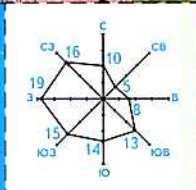




А.А. Летягин



Вентана-Граф

# География

6 класс



Алгоритм успеха



А.А. Летягин

# География

## География Начальный курс

### 6 класс

Учебник для учащихся  
общеобразовательных учреждений

Под общей редакцией  
члена-корреспондента РАО  
*В.П. Дронова*

*Рекомендовано  
Министерством  
образования и науки  
Российской Федерации*



Москва  
Издательский центр  
«Вентана-Граф»  
2013



ББК 26.82  
Л52

**Учебник включён в федеральный перечень**

- Летягин А.А.**  
Л52 География. Начальный курс : 6 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.А. Летягин ; под общ. ред. В.П. Дронова. — М. : Вентана-Граф, 2013. — 192 с. : ил.

ISBN 978-5-360-04187-0

Учебник входит в систему «Алгоритм успеха». В учебнике реализуются идеи формирования географической культуры, обучения школьников географическому языку и использования различных источников географической информации.

Соответствует федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования (2010 г.).

ББК 26.82

## Дорогие друзья!

Во второй части Начального курса географии мы продолжим изучать природу и особенности жизни людей на нашей планете. Вы уже знаете, что география зародилась в античном мире. Во время географических открытий мореплаватели и путешественники расширяли знания о природе тех мест, где они побывали, о дальних странах и жизни людей в других частях света.

Продолжая знакомиться с маршрутами и результатами исследований первооткрывателей, мы узнаем о новых устройствах и инструментах, которые позволили проникнуть в суть многих географических объектов и явлений. Если вы проявите любознательность, то и вам откроются «тайны» процессов, которые изучает география.

В первой части учебника географии мы начали рассматривать геосферы, но тогда у нас не было достаточно знаний и умений, чтобы научиться объяснять многие свойства оболочек Земли. Продолжая познание планеты Земля, мы сможем понять процессы, которые создали удивительный мир нашей планеты. Мы продолжим изучение природы Земли, то проводя наблюдения с борта космической станции, то бороздя океаны на кораблях разных эпох, то совершая мысленные восхождения на высочайшие вершины, то погружаясь на дно океана.

Продолжая задавать себе вопросы и находя на них ответы, мы сможем совершить всё больше и больше своих собственных географических открытий. Пусть этот учебник не только станет источником знаний о нашей планете, но и покажет, как можно самостоятельно изучать окружающий мир. Для этого снова откроет свои двери Школа географа-следопыта.



## Как построен учебник

Наш учебник разделён на разделы и темы. Каждая тема содержит несколько параграфов, а каждый параграф разделён на несколько взаимосвязанных частей.

Изучая материалы рубрики «Школа географа-следопыта», вы на практике освоите географические понятия и закономерности: научитесь ориентироваться и проводить измерения на местности, составлять простые карты и схемы, исследовать свойства воды, узнаете «тайны» географических названий, создадите географическую игротеку.

Рубрика «ВидеоГеография» адресована прежде всего любознательным ребятам: в конце параграфа даны ссылки на сайты с увлекательными и красочными видеосюжетами.

Вопросы перед параграфом помогут вам вспомнить уже изученный материал и подготовиться к изучению нового.

Задания после параграфа имеют разные степени сложности:

- — задания первого уровня сложности. Задания этого типа предполагают прямой ответ на вопрос;
- — задания второго уровня сложности. При выполнении этих заданий требуется применение знаний в знакомой ситуации (по образцу);
- — задания третьего уровня сложности. Выполнение этих заданий требует самостоятельного творческого подхода.



### Проектная деятельность

Значения слов, выделенных курсивом (*модель*), поясняет словарь терминов, который вы найдёте в конце учебника.

Основные понятия Начального курса географии выделены цветом (**география**) и объясняются в тексте параграфа.

Ещё раз эти понятия можно увидеть в рамочке внизу страницы.



Желаем вам интересных географических открытий на каждом уроке!

## Раздел I

### История географических открытий

Изучая Начальный курс географии в 5 классе, вы многое узнали о недрах, воздухе и воде нашей планеты. Эти знания помогут нам более точно ответить на вопрос «Что изучает география?».

География — одна из древних наук о Земле. На протяжении веков географы накапливали новые знания о нашей планете, развивали либо отвергали географические идеи прежних лет. История географического познания Земли — поучительный пример совместного труда многих учёных, в результате которого были открыты новые земли, изобретены новые способы познания, люди разных стран и континентов учились понимать друг друга. Давайте прочитаем легендарные страницы истории географической науки.

#### § 1.

### Начало географического познания Земли

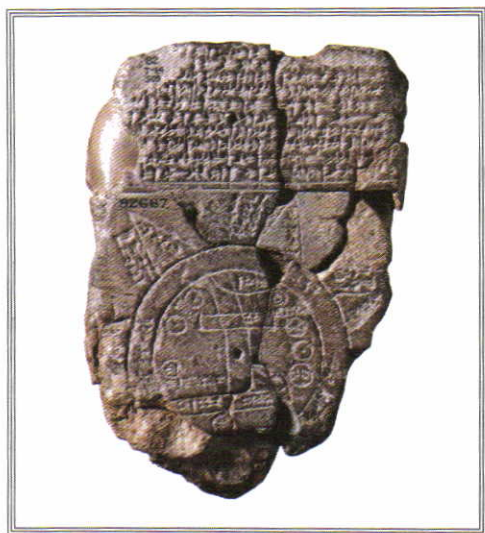
**1.** Кого называют «отцом географии»? **2.** Как учёные Древнего мира изучали природу?

**Античный период развития географии.** Первые географические описания и карты обитаемой суши появились у древних греков. Но они многое заимствовали у других народов. Например, у вавилонян — образцы карт (рис. 1.1, 1.2), деление на части света и древнейший астрономический инструмент — гномон. Наблюдения за непрерывно изменяющейся тенью гномона позволяли определять высоту Солнца и направление «север — юг».

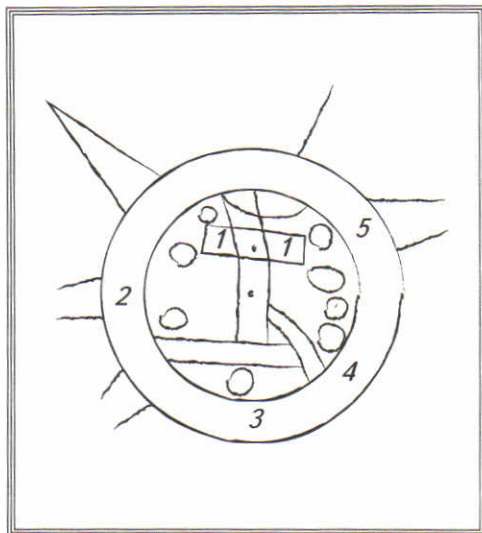
Древнегреческие исследователи описывали известные им территории и народы, пытались объяснить природные явления, а также занимались определением размеров Земли и разрабатывали способы показа земной поверхности на карте.

Исследования античных географов положили начало развитию трёх направлений географической науки — физической гео-





**Рис. 1.1.** Вавилонская карта мира



**Рис. 1.2.** Некоторые объекты на Вавилонской карте мира: 1 — Вавилон, разделяемый Евфратом на две части; 2–5 — Океан (солёная вода)

графии, страноведения и математической географии (картографии).

Наиболее полно для своего времени географические явления были изучены величайшим древнегреческим философом и естествоиспытателем Аристотелем (384–322 гг. до н. э.). В труде «Метеорологика» Аристотель рассмотрел атмосферные явления, круговорот воды и образование рек, изменение земной поверхности и причины землетрясений. Он является одним из творцов **физической географии**.



физическая  
география  
страноведение  
математическое  
направление  
в географии  
(картография)

С географических описаний, которые греки называли «гес периодос» («объезды земли»), началось развитие **страноведения** — направления в географии, описывающего страны и населяющие их народы. Создателем страноведения считается географ и историк Страбон (I в. до н. э. — I в. н. э.). До нас дошли лишь отрывки географических описаний древних греков.

Развитие **математического направления в географии (картографии)** в античный период было обусловлено успехами астрономических наблюдений. Особый вклад в развитие математической географии внёс древнегреческий учёный Клавдий Птолемей (II в. н. э.). В своём «Руководстве по географии» он предложил новые виды карт, а также указал точное положение примерно 8000 географических пунктов. Не случайно Птолемея считают создателем картографии.

Современные географы в исследованиях не могут обойтись без карт. С географической карты начинается познание природных и общественных явлений и процессов. Любая экспедиция начинается с предварительного знакомства по карте с районом её проведения. Географическое исследование часто заканчивается созданием новых карт.



### Школа географа-следопыта

**Почувствуйте себя  
древними географами!**

Вспомним принцип работы древнейшего астрономического инструмента — *гномона*.

Мы знаем, что от высоты Солнца над горизонтом зависят многие процессы, происходящие на земной поверхности. Уже древние мыслители умели определять (измерять) высоту Солнца.

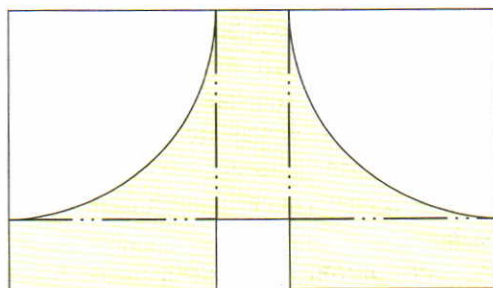
Измерить высоту Солнца и наблюдать за изменением высоты Солнца в течение дня можно с помощью модели гномона. Эти измерения позволят нам понять принцип действия солнечных часов и один из способов определения географического положения объектов.

Высотой Солнца над горизонтом называют угол падения солнечных лучей на горизонтальную поверхность. Для измерения высоты Солнца гномон устанавливают строго вертикально на выровненной площадке без уклонов.

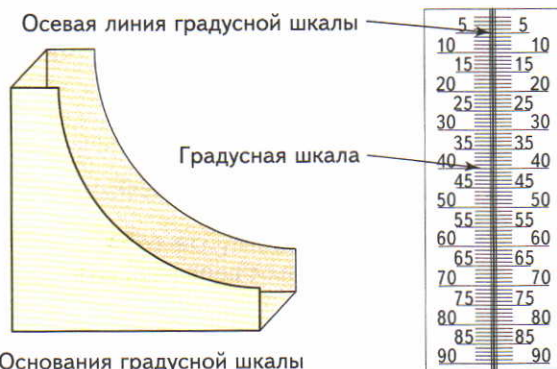
Мы сделаем модель прибора, позволяющего измерять высоту Солнца над горизонтом. Модель прибора состоит из гномона, градусной шкалы и двух оснований шкалы.

Соберём модель прибора по рисункам (с. 8).





Основания градусной шкалы



Основания градусной шкалы



**Нам потребуются:** картонные заготовки «корпуса» модели; гномон — деревянная палочка длиной 11,5 см; пластилин; карандаш; Дневник географа-следопыта.

#### План работы

1. В солнечный день установим прибор на горизонтальной поверхности.
2. Будем поворачивать прибор до тех пор, пока тень гномона не совпадёт с осевой линией градусной шкалы.
3. Сделаем отсчёт значения высоты Солнца в градусной мере.
4. Запишем в Дневник географа-следопыта дату и время измерения (час, минута), значение высоты Солнца. Через 1, 2 и 3 часа после первого измерения повторим определение высоты Солнца.
5. По ссылкам: <http://planetcalc.ru/320/> или <http://www.astrotime.ru/sunrise.html> сравним результаты своих измерений со значениями, полученными с помощью онлайн-калькулятора.

6. Сделаем вывод: мы научились определять высоту Солнца над горизонтом, а последовательные наблюдения в течение четырёх часов показали, что градусная мера высоты Солнца над горизонтом изменялась от \_\_\_\_\_° до \_\_\_\_\_°.



### Вопросы и задания

● 1. Какие направления географической науки (картография, страноведение, физическая география) развивали Аристотель, Птолемей и Страбон? ● 2. Подумайте, можно ли считать научным доказательством шарообразности Земли наблюдение за приближением корабля к берегу, когда сначала появляется из-за горизонта мачта, а затем корпус корабля. Обоснуйте свой ответ. ● 3. Начните составлять свою «Карту мира». Нанесите на контурную карту полушарий названия известных вам географических объектов (материки, острова, полуострова, моря, океаны, реки, горы и др.).



### ВидеоГеография

#### Клавдий Птолемей

Фильм о Клавдии Птолемеи.

<http://www.youtube.com/watch?v=GTz4TYLVIt0>

#### Аристотель

Фильм об Аристотеле.

[http://www.youtube.com/watch?v=M\\_D0qSVMBMk](http://www.youtube.com/watch?v=M_D0qSVMBMk)

## § 2.

## География в Средние века (Европа)

1. Какие материки и части света вам известны? 2. Правильно ли называть Америку материком, а Африку — частью света? Почему? 3. Какие *стороны горизонта* вы знаете? 4. Кто из европейцев открыл Америку? Когда произошло это событие?

**Географический кругозор викингов.** В V в. н. э. европейская география приходит в упадок. Земля снова стала изображаться плоской, а идею о шарообразности нашей планеты церковь объявила ересью. Пространственный кругозор европейцев был сужен настолько, что даже очертания Европы они представляли неверно,



например до XV в. Скандинавский полуостров считался островом, а Балтийское море — проливом.

Значительные открытия в VIII–IX вв. были сделаны викингами — так называли мореходов, проживавших на территории Скандинавии (современных Швеции, Норвегии) (рис. 2).

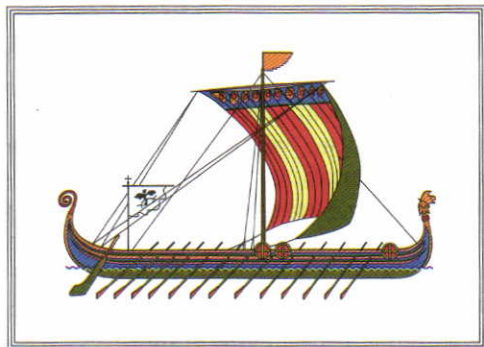


Рис. 2. Драккар викингов

В поисках новых земель норвежские викинги открыли Исландию, Гренландию, достигли берегов Северной Америки (рис. 3). Как предполагают учёные, до начала X в. в Исландию переселилось до 30 тыс. норвежцев. Здесь викинги занимались ловлей рыбы, земледелием и скотоводством. Исландские

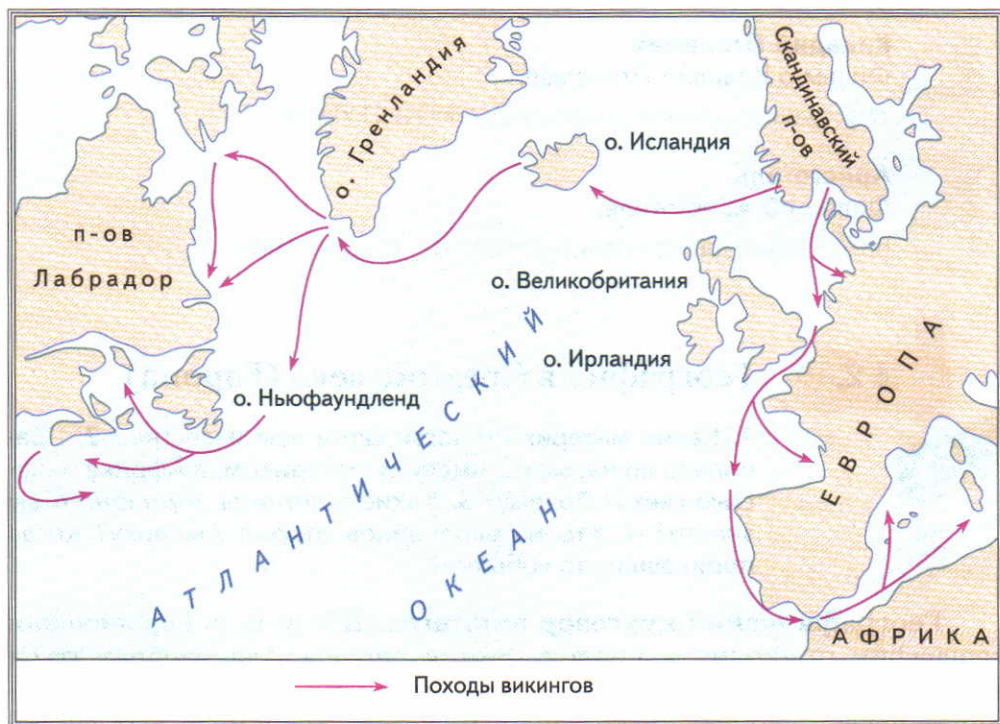
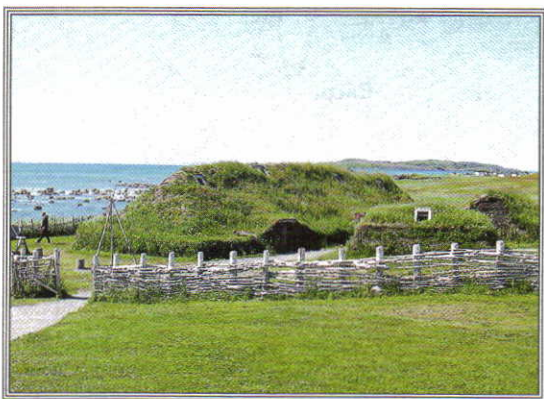


Рис. 3. Маршруты походов викингов в VII–XI вв.

саги (литературные произведения, повествующие о жизни скандинавских народов) сообщают о поселениях викингов в Гренландии и Америке. В саге об Эйрике Рыжем говорится, что в 983 г. Эйрик, изгнанный из Исландии за убийство, поплыл через «Западное море» и достиг берегов Гренландии. Сын Эйрика Рыжего — Лейф Эрикссон — совершил плавание на полуостров Лабрадор. Затем викинги повернули на юг и достигли местности, названной ими Винланд (страна винограда).

Учёные долгое время искали Винланд — поселение викингов в Северной Америке. В 1960 г. норвежский исследователь Хельге Маркус Ингстад провёл археологические раскопки в рыбацком посёлке Л'Анс-о-Медоус на острове Ньюфаундленд (рис. 4) и обнаружил свидетельства раннего поселения викингов: были найдены бронзовые застёжки, железные заклёпки и другие предметы. Однако до сих пор не доказано, является ли данное поселение викингов Винландом Лейфа Эрикссона.

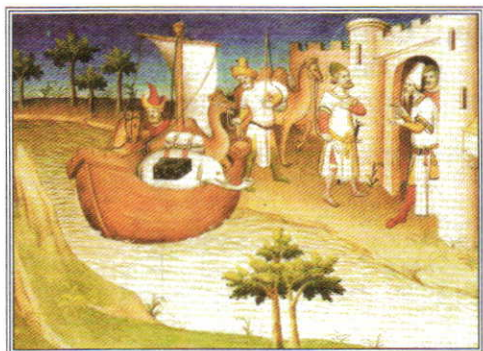
Таким образом, задолго до плавания Христофора Колумба произошло открытие Америки европейцами. Однако в научных кругах большинства европейских стран об открытиях викингами Гренландии и берегов Северной Америки долгое время не было известно.



**Рис. 4.** Л'Анс-о-Медоус — историко-археологический памятник на территории провинции Ньюфаундленд и Лабрадор (Канада)



**Торговыми дорогами из Европы в Азию.** В XIII в. европейцы вновь осваивают пути в Азию. Путешествия христианских миссионеров (проповедников, которые ехали в страны Азии и Африки, чтобы рассказывать о христианской религии) и купцов значительно расширили географические представления об Индии и Китае.



**Рис. 5.1.** Марко Поло во время путешествия. Миниатюра из «Книги о разнообразии мира»

В истории географии особое место занимает «Книга о разнообразии мира» Марко Поло (ок. 1254–1324 гг.). В ней описываются странствия венецианского купца Поло по странам Азии (рис. 5.1, 5.2). Эта книга



**Рис. 5.2.** Путешествия Марко Поло



стала ценным источником сведений по географии и истории Востока. Ею пользовались в течение нескольких веков путешественники и картографы, дипломаты и купцы. Благодаря книге Марко Поло у европейцев возрос интерес к торговле с Востоком, к «дикинным вещам» (слоновая кость, нефрит, фарфор, уголь, бумажные деньги, компас, шёлк).



### *Школа географа-следопыта*

**Почувствуйте себя  
путешественниками!**

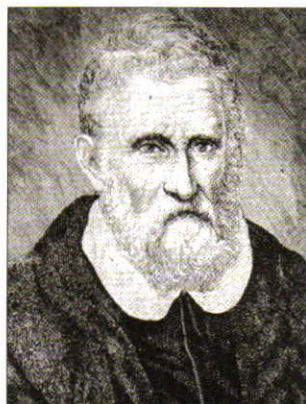
Прочитаем фрагмент книги М. Поло «Книга о разнообразии мира», в котором описывается Россия. Выполним задания.

**Марко Поло**  
**Фрагмент «Книги о разнообразии мира»**  
*Глава CCXVIII*

Здесь описывается Россия и её жители.

Россия — большая страна на севере. Живут тут христиане греческого исповедания. Тут много царей и свой собственный язык; народ простодушный и очень красивый; мужчины и женщины белы и белокуры. На границе тут много трудных проходов и крепостей. Дани они никому не платят, только немного царю Запада («царь Запада» — хан Золотой Орды); а он татарин и называется Тактактай (Тактактай — золотоордынский хан Тохта (Токта), или Тохтогу, 1290–1312), ему они платят дань, и никому больше. Страна эта не торговая, но много у них дорогих мехов высокой ценности; у них есть и соболя, и горностаи, и белки, и эрколины, и множество славных лиц, лучших в свете. Много у них серебряных руд; добывают они много серебра.

Хочу сказать о России кое-что, что я забыл. Знайте, по истинной правде, самый сильный холод в свете в Ро-



Марко Поло. Рисунок неизвестного художника XVI в.

сии; трудно от него укрыться. Страна большая, до самого моря-океана; и на этом море у них несколько островов, где водятся кречеты и соколы-пилигримы, всё это вывозится по разным странам света. От России, скажу вам, до Норвегии путь недалог, и если бы не холод, так можно было бы туда скоро дойти, а от великого холода нелегко туда ходить.

Оставим это и расскажем о большом море. Много тут было, по правде, купцов и других людей, а ещё больше людей не знают этой страны; для них и следует её описать, что мы и сделаем; сперва начнём сначала, с константинопольских проливов...

### Задания

1. К какому периоду истории России относится рассказ Марко Поло о нашей стране? 2. На какие природные богатства России обращает внимание Марко Поло? 3. Какие черты внешности русских людей упоминает Марко Поло? 4. Какую главную особенность климата России выделяет Марко Поло? Почему?



### Вопросы и задания

● 1. Как изменился пространственный кругозор европейцев после V в.? ● 2. Почему результаты морских походов викингов и открытия Гренландии и страны Винланд были долгое время неизвестны учёным Европы? ● 3. Чем занимались викинги на берегах фьордов Скандинавского полуострова и на землях, открытых ими во время морских походов в Исландию? ● 4. Нанесите на контурную карту полушарий названия островов и полуостровов, которые были открыты викингами в IX–XI вв. ● 5. С какой целью жители Европы отправлялись в путешествия на Восток? ● 6. Какие страны посетил Марко Поло во время своих странствий по Азии? ● 7. Нанесите на свою контурную карту полушарий названия заливов и морей, по которым проходил маршрут путешествия Марко Поло.



Составьте презентацию о любом из европейских путешественников Средних веков, внёсших большой вклад в развитие географии.



### ВидеоГеография



#### Викинги

Из коллекции History Channel. Варвары.

<http://video.yandex.ru/users/lebedev-scorpions56/view/122/>



## Викинги

Из коллекции «Затерянные миры».

<http://video.yandex.ru/users/zzez/view/263/>

## Марко Поло

Марко Поло, его путешествия.

<http://www.youtube.com/watch?v=D9BhMB2tnTg#t=29s>

## Прозрение Европы

Открытия Марко Поло изменили миропонимание европейцев и открыли путь к освоению новых миров.

[http://www.youtube.com/watch?v=Xqa3Z\\_qNKsl](http://www.youtube.com/watch?v=Xqa3Z_qNKsl)

### § 3.

## География в Средние века (Азия)

1. Как определить направление на другие стороны горизонта, если известно направление на север? 2. Как называют уменьшенные или упрощённые предметы, повторяющие главные свойства реальных объектов природы или объектов, сделанных человеком?

**География в Китае.** На Востоке в Средние века развивались преимущественно два направления географической науки — страноведение и картография.

В IV–VII вв. китайские паломники совершали путешествия в Индию и другие страны Азии. Их заметки положили начало страноведческому направлению географической науки в Китае. Трактат Цзя Даня «Описание десяти стран», появившийся VIII в., — образец китайского путеводителя по странам Юго-Восточной Азии. В Китае проводились также многолетние исследования своей страны, которые стали основой многотомных официальных описаний.

В X–XV вв. Китай постепенно превратился в морскую державу, а его портовые города стали центрами мировой торговли. В конце XI в. на китайских кораблях появился *компас*. Старинный китайский компас имел форму ковша, ручка которого указывает на юг. Возможно, что квадратная часть основы представляет Землю, а круглый центр — Небеса (рис. 6). В одном трактате начала XII в. так рассказывается об умении китайских мореходов ори-





**Рис. 6.** Старинный китайский компас

ентироваться: «Кормчим ведо-мы очертания берегов, и ночью они определяют путь по звёздам, днём — по солнцу. Если же солнце скрыто за тучами, то пользуются они иглой, указывающей на юг».

**География на арабском Востоке.** В арабских странах активно развивались страноведение и картография. Этому способствовали успехи учёных в области астрономии и математики, а также знакомство

с переводами на арабский язык трудов древнегреческих учёных — Аристотеля, Евклида, Птолемея, Страбона.

Арабские моряки хорошо знали морские пути в западной части Индийского океана и Красного моря. Арабские мореходы научились у китайцев пользоваться компасом, что позволило им совершать дальние плавания в открытом море. Португальский мореплаватель Васко да Гама (XV–XVI вв.) сообщал о том, что «...арабские лопманы имеют компасы для направления судов, инструкции для наблюдения и морские карты». От арабов о компасе узнали европейцы.

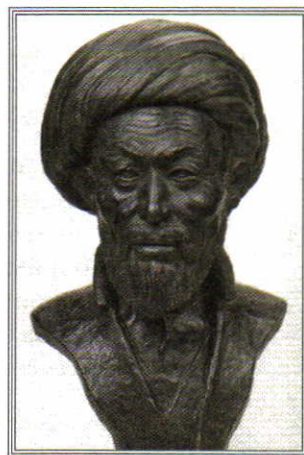
О научных достижениях арабских учёных говорят следующие факты. В 827 г. астрономы, трудившиеся в Багдадской обсерватории халифа аль-Мамуна, осуществили одно из грандиознейших мероприятий в истории науки: они определили размеры Земли. В результате расчётов, произведённых на основе непосредственных измерений, было получено значение окружности Земли, равное 40 700 км (по современным данным, длина окружности Земли по экватору — 40 076 км).

Великий учёный Востока Аль-Бируни (973–1048), совершив ряд путешествий, создал два монументальных страноведческих труда: «Описание Индии» и «Хронология древних народов Востока». Перед большим путешествием по Индии он изучил язык индусов — санскрит.

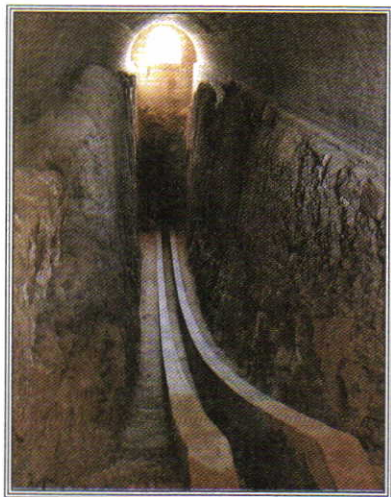
Ещё один выдающийся учёный, немало сделавший для развития наук, в том числе астрономии и математики, — Улугбек (1394–

1449), внук знаменитого завоевателя Тимура (Тамерлана) (рис. 7). В течение 40 лет Улугбек был правителем Самарканда. В отличие от деда Улугбек мало интересовался военными походами, а большую часть времени проводил в чтении и научных изысканиях.

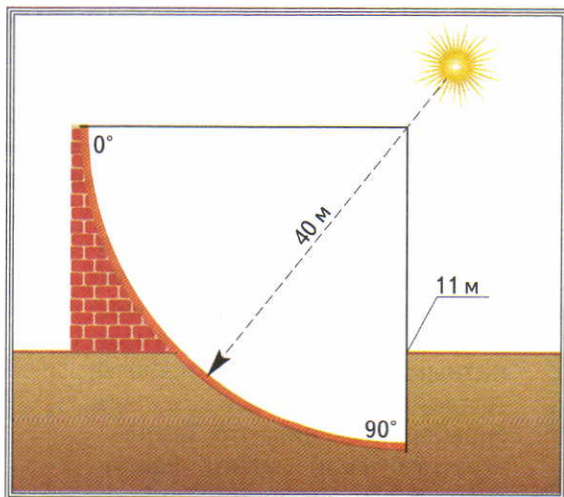
Всемирной славой пользовалась обсерватория Улугбека. Остатки обсерватории были найдены при археологических раскопках в 1908 г. (рис. 8). Здание обсерватории высотой около 50 м располагалось на вершине каменистой возвышенности высотой 21 м. На крыше здания (верхний правый угол) находилось отверстие (диоптр), через которое свет от небесных светил падал на дуги главного инструмента, что позволяло измерять высоту Солнца, Луны, планет и звёзд над горизонтом (рис. 9). По наблюдениям в своей обсерватории Улугбек составил каталог звёздного неба, в котором были описаны 1018 звёзд.



**Рис. 7.** Улугбек — внук Тимура. XV в.



**Рис. 8.** Сохранившаяся подземная часть главного инструмента обсерватории Улугбека



**Рис. 9.** Схема главного инструмента обсерватории Улугбека





### Почувствуйте себя путешественниками

Может показаться, что в XXI в. совсем не обязательно уметь пользоваться компасом. Однако у компаса есть свои преимущества по сравнению с современными навигационными приборами: он компактен, не требует источников питания, программного обеспечения, надёжен даже в самых экстремальных условиях. Поэтому иметь компас и уметь им пользоваться полезно каждому человеку.

### Сделаем модель компаса



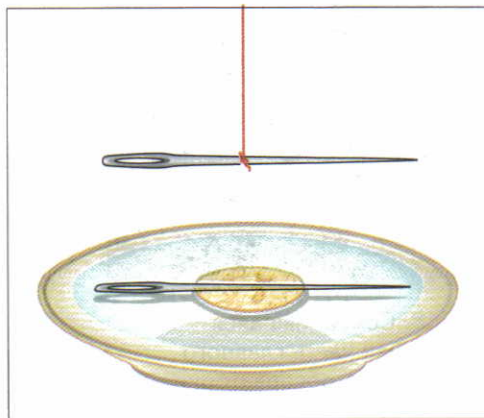
**Нам потребуются:** магнит; две иглы или булавки; нитка, пробковый круг диаметром 1–2 см; широкий сосуд (не металлический) с водой.

### План работы

1. Один конец каждой иглы потрём о северную сторону магнита (обратите внимание, намагничивать нужно только часть иглы, а не всю иглу).
2. Одну иглу повесим на нитку, другую — положим на пробковый кружок, плавающий в блюде с водой (см. рисунок).
3. Сравним положения обеих игл.

Если иглы направлены в одну сторону, то наш опыт удался, в противном случае нужно его повторить, предварительно размагнитив часть иглы (причина неудачи в том, что мы намагнитили всю иглу). Чтобы размагнитить часть иглы, нужно нагревать одну часть иглы до  $700^{\circ}\text{C}$  в течение 20–30 с.

Почему иглы в нашем опыте заняли одинаковое положение? Оказывается, положение магнитной иглы определяется магнитным полем нашей планеты. Английский учёный Уильям Гильберт выяснил, что Земля — это гигантский магнит. Результаты своих исследований он описал в книге «О магните, магнитных телах и большом магните — Земле», которая была издана в 1600 г.





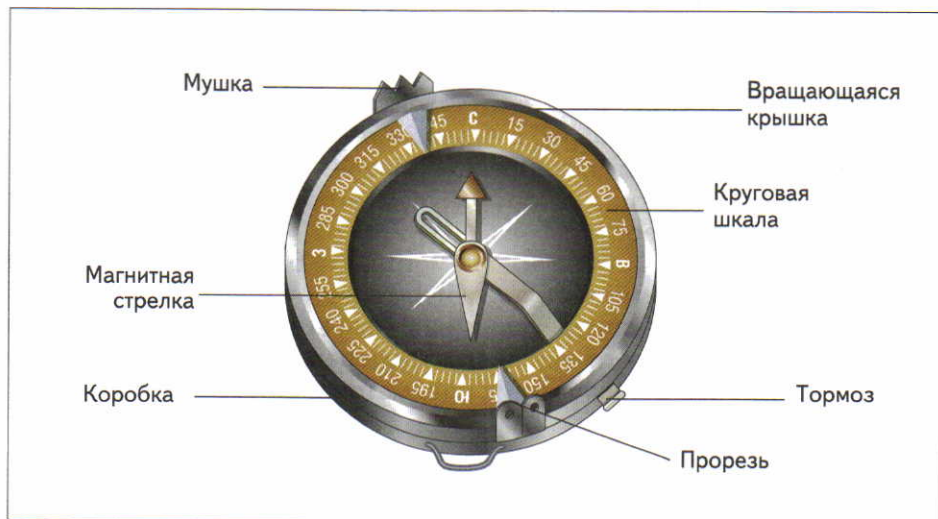
## Познакомимся с устройством двух типов магнитного компаса

**I. Компас Адрианова.** Адрианов Владимир Николаевич сконструировал первый российский войсковой компас с фосфоресцирующей подсветкой в 1907 г. Этот компас широко распространён благодаря своей надёжности, удобству в обращении и компактности.

Компас состоит из латунного или пластмассового корпуса, в центре которого на острие иглы (шпиле) помещена стальная намагниченная стрелка. Корпус компаса сверху закрыт стеклом. Под стрелкой на шпиле надет небольшой рычажок — тормоз, которым стрелка может быть плотно прижата к стеклу. Компас хранится при застопоренном состоянии магнитной стрелки. Свободное состояние стрелки — рабочее.

Внутри корпуса компаса помещена круговая шкала, разделённая на 120 делений. Цена одного деления (разность между значениями двух соседних делений) составляет  $3^\circ$ . На внутренней стороне шкалы цифры нанесены по ходу часовой стрелки от 0 до  $360^\circ$  через  $15^\circ$ . На внешней стороне шкалы цифры проставлены через 10 делений шкалы против хода часовой стрелки.

На вращающемся кольце компаса закреплено визирное приспособление (мушка и прорезь), а также указатель отсчётов.



**II. Артиллерийский компас** состоит из корпуса и угломерной шкалы, помещённой в металлическом кольце (лимбе). На корпусе компаса неподвижно укреплено визирное приспособление. Вращение лимба позволяет, не изменяя положения компаса, быстро совмещать нулевое деление шкалы с северным концом магнитной стрелки.

На внутренней стороне откидной крышки компаса помещено металлическое зеркало, которое даёт возможность при визировании на предмет одновременно контролировать положение магнитной стрелки и производить отсчёт по шкале. На крышке имеется вырез для визирования и защёлка. Надписи шкалы лимба в этом компасе даны в градусах. Цена одного деления  $5^\circ$ .

Туристский компас представляет собой вариант артиллерийского компаса.



### **Научимся определять направления на стороны горизонта по компасу**

**1.** Мушку визирного устройства поставим на нулевое деление шкалы. Компас установим в горизонтальном положении.

**2.** Отпустим тормоз магнитной стрелки и повернём компас так, чтобы северный её конец совпал с нулевым отсчётом. После этого, не меняя положения компаса, визированием через прорезь и мушку отметим удалённый ориентир, который будем использовать для указания направления на север.

При работе с компасом всегда помните, что близко расположенные металлические предметы отклоняют стрелку от правильного её положения. Поэтому при определении направлений по компасу необходимо отходить на 40–50 м от линий электропередачи, железнодорожного полотна, крупных металлических предметов.

### **Задания**

**1.** В направлении какой стороны горизонта показывали намагниченные концы двух игл в первом опыте? **2.** На какой компас (Адриа-



нова или артиллерийский) похож школьный компас? **3.** Покажите на школьном компасе основные его конструктивные части, назовите их. **4.** Можно ли производить отсчёт по шкале компаса с точностью до  $1^\circ$ ? Объясните свой ответ.



## Вопросы и задания

- **1.** Как направления географической науки преимущественно развивались на Востоке? Приведите примеры-доказательства.
- **2.** Каким путём компас «совершил путешествие» из Азии в Европу?
- **3.** Сравните значения окружности Земли, полученные Эратосфеном (39 690 км) и арабскими учёными, с современным значением. Сделайте вывод о точности измерений и расчётов древних учёных.
- **4.** На втором уроке мы построили модель гномона-измерителя. Сравните её с изображением главного инструмента обсерватории Улугбека. Подумайте, почему Улугбеку потребовалось сооружать главный инструмент обсерватории огромных размеров?
- **5.** По материалам сайта <http://vichivisam.ru/?p=4242> узнайте об особенностях конструкции жидкостных компасов. Кем применяются жидкостные компасы?
- **6.** Познакомьтесь с устройством морского компаса по книге В.А. Дыгало «Откуда и что на флоте пошло» ([http://modern-lib.ru/books/digalo\\_viktor\\_ananevich/otkuda\\_i\\_chno\\_na\\_flote\\_poshlo/read\\_26/](http://modern-lib.ru/books/digalo_viktor_ananevich/otkuda_i_chno_na_flote_poshlo/read_26/)). Укажите принципиальное различие в конструкции морского компаса и компасов «сухопутных». Как (по какой линии) устанавливали компас на кораблях?



Попробуйте сделать компас своими руками. Материалы сайта «Энциклопедия мастерства „ИГРУШКА“» помогут вам (<http://igrushka.kz/vip71/samkom.php>).



## ВидеоГеография

### Магнитное поле Земли

Действие компаса основано на взаимодействии магнитного поля стрелки компаса с магнитным полем Земли.

<http://www.youtube.com/watch?v=JCgcqCuUTMY>  
<http://rutube.ru/tracks/3710876.html>

### Спортивное ориентирование

Массовый вид спорта — спортивное ориентирование.

<http://www.youtube.com/watch?v=3Y1rgBt7OcY>



**Всероссийское соревнование по спортивному ориентированию**  
Бегут все: и дети, и взрослые.

<http://www.youtube.com/watch?v=49qFHPlz2SI>

#### **Тайны времени. Улугбек**

Историко-биографический фильм о жизни просветителя, учёного – султана Мухаммеда Тарагая Улугбека (1394–1449).

<http://www.youtube.com/watch?v=fBQIUx-InWE>

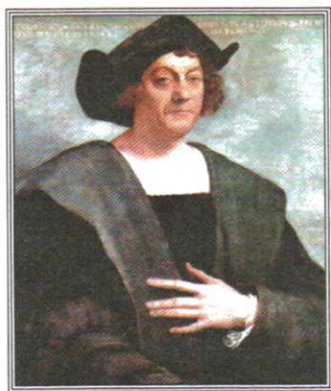
### **§ 4.**

## **Великие географические открытия**

1. Что вам известно об открытии Америки европейцами?
2. Какими инструментами могли пользоваться географы и мореплаватели в древности?
3. Почему маршруты древних мореплавателей проходили вдоль берегов? Что необходимо было мореходам для плаваний в открытом океане?

**Три пути в Индию.** В конце XV в. началась эпоха Великих географических открытий, давшая новый импульс развитию географии.

3 августа 1492 г. около 100 человек на трёх небольших деревянных кораблях отправились в путь из испанского порта Пáлос с целью добраться до Индии и Китая. Возглавлял *экспедицию* Христофор Колумб, уроженец Генуи, находившийся в то время на испанской службе (рис. 10.1, 10.2). Утром 12 октября 1492 г. команда высадился на сушу. Эта дата считается официальной датой открытия Америки. Сам Христофор Колумб так и не понял, что обнаружил новую часть света, считая до конца жизни открытые им земли Индией, а их обитателей — индийцами.



**Рис. 10.1.** Портрет Христофора Колумба (1451–1506)

Колумбу не удалось найти сокровища китайских и индийских владык (золото, пряности, драгоценные камни) — всего, к чему так алчно стремились участники экспедиции и те, кто её финансировал.

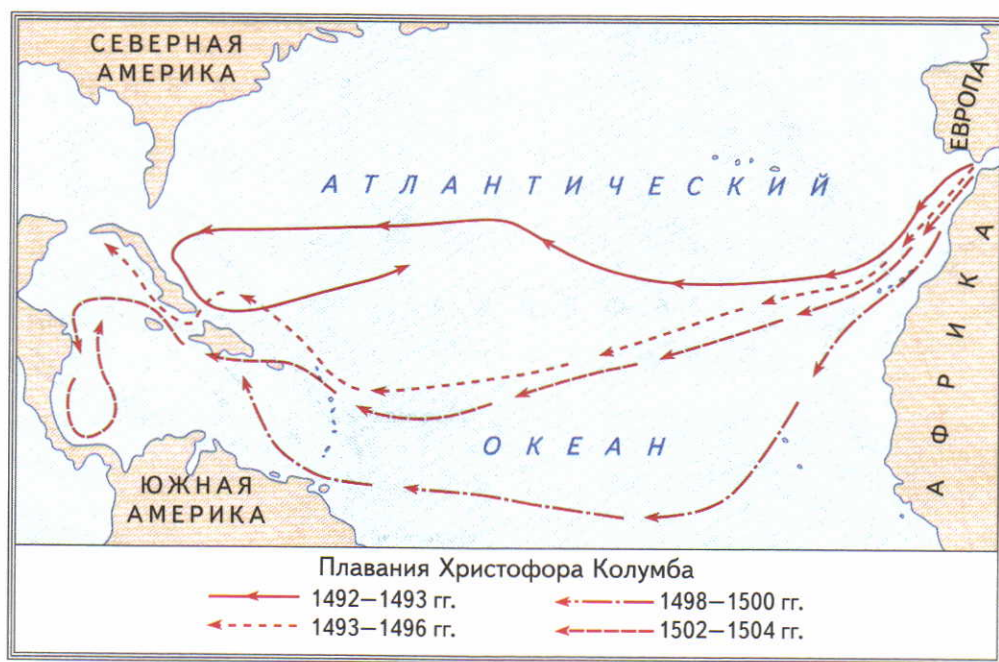


Рис. 10.2. Маршруты экспедиций Колумба

Однако значимость открытия новых земель стала ясна уже в 20–30-е гг. XVI в., когда после завоевания богатых царств ацтеков и инков, живших на территории Южной Америки, в Европу хлынул широкий поток американского золота и серебра.

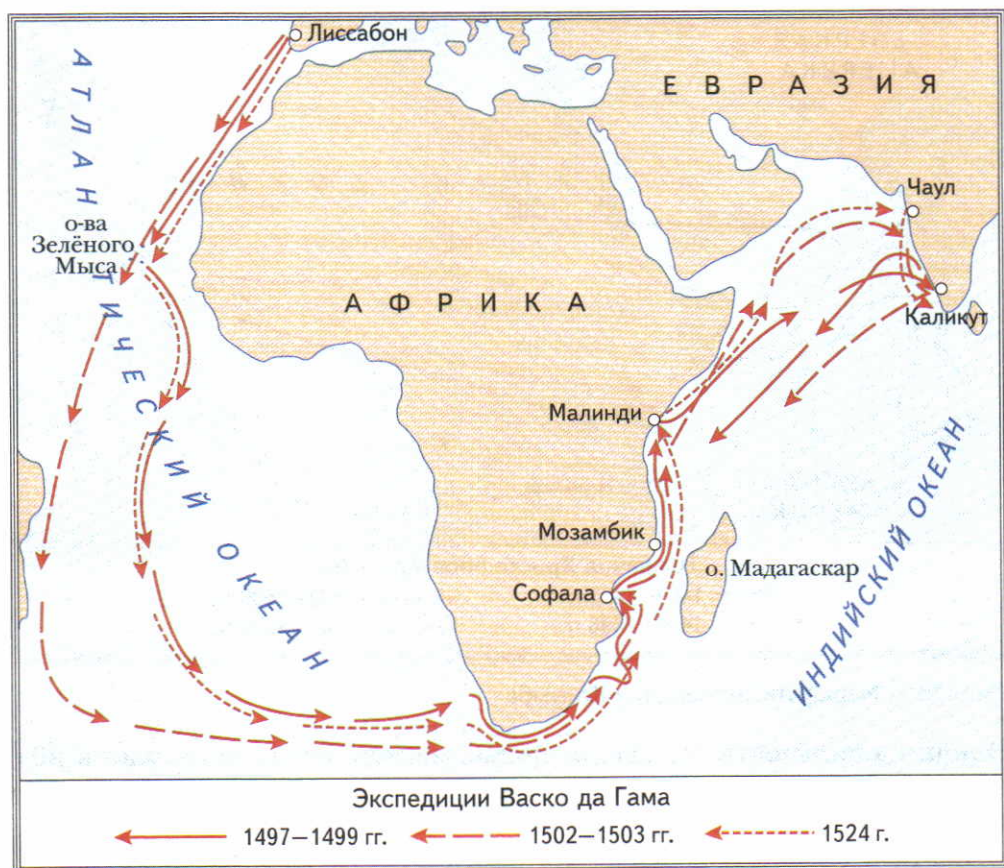
Португальцы также искали морские пути в Индию. В 1497 г. португальская экспедиция во главе с Васко да Гамой обогнула Африку, пересекла Индийский океан и достигла берегов Индии (рис. 11.1, 11.2). В сентябре 1499 г. экспедиция возвратилась в Лиссабон с грузом пряностей и драгоценностей. Плавание Васко да Гамы имело огромное значение, так как впервые был проложен морской путь из Европы в страны Южной Азии.

Васко да Гама считается первым европейцем, достигшим берегов Индии мор-



Рис. 11.1. Портрет Васко да Гамы (1460(69)–1524)





**Рис. 11.2.** Маршруты экспедиций Васко да Гамы

ским путём. Но за 26 лет до него во внутренних районах этой легендарной для европейцев страны побывал наш соотечественник, тверской купец Афанасий Никитин (рис. 12.1, 12.2). С товарами он из Твери отправился вниз по Волге. Около Астрахани купец был ограблен, но не захотел вернуться без товара домой и продолжил путь в южные страны. Более двух лет Афанасий Никитин жил в Персии, а в 1471 г. вместе с арабскими мореходами через Персидский залив и Индийский океан добрался до Индии. В своих записках, названных «Хождение за три моря», он реалистично описал природу и жителей Индии, события, свидетелем которых был.

После открытий Колумба и Васко да Гамы география в Европе становится популярной наукой. В XVI в. появляются подробные



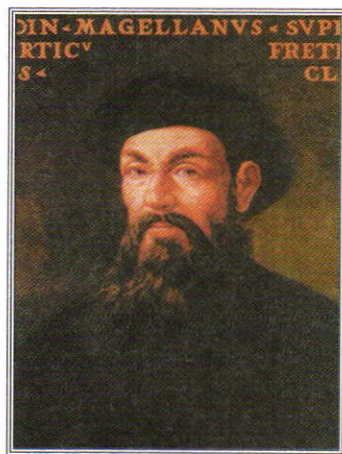
**Рис. 12.1.** Памятник  
Афанасию Никитину  
в Твери



**Рис. 12.2.** «Хождение за три моря» Афанасия  
Никитина

описания отдельных стран. Мореплавателям были необходимы точные научные сведения, и географы подробно изучали такие географические явления, как морские течения, ветры, приливы и отливы, магнитное склонение. Развивалось математическое направление географической науки: появились новые карты, издавались атласы — собрания карт. Тогда же стали изготавливать глобусы, использовавшиеся в мореходных школах.

**Первое кругосветное плавание.** Уроженец Португалии Фернан Магеллан (ок. 1480–1521) первым разработал проект плавания западным путём вдоль побережья Южной Америки к Молуккским островам (Юго-Восточная Азия) (рис. 13.1, 13.2). План был принят испанским королём, и 20 сентября 1519 г. Магеллан



**Рис. 13.1.** Портрет Фернана  
Магеллана



на пяти судах вышел в Атлантический океан. В ноябре корабли достигли берегов Америки и направились на юг. После зимовки Магеллан двинулся дальше на юг и открыл вход в пролив, позднее получивший его имя. В ноябре 1520 г. Магеллан достиг океана, названного его спутниками Тихим: за время тяжелейшего трёхмесячного плавания корабли ни разу не попали в шторм. Пройдя без остановки более 17 тыс. км, в марте 1521 г. он открыл три острова из группы Марианских островов, а затем и Филиппинские острова.

На одном из Филиппинских островов Магеллан был убит в стычке с местными жителями. Из флотилии Магеллана только один корабль, возглавляемый Х. Элькано, в 1522 г. возвратился в Европу, обогнув Землю.

Магеллан своим плаванием доказал, что между Америкой и Азией простирается величайший океан, что существует проход из Атлантического океана в Тихий. После его плавания не оставалось сомнений в том, что Земля шарообразна и что все океаны соединяются между собой.

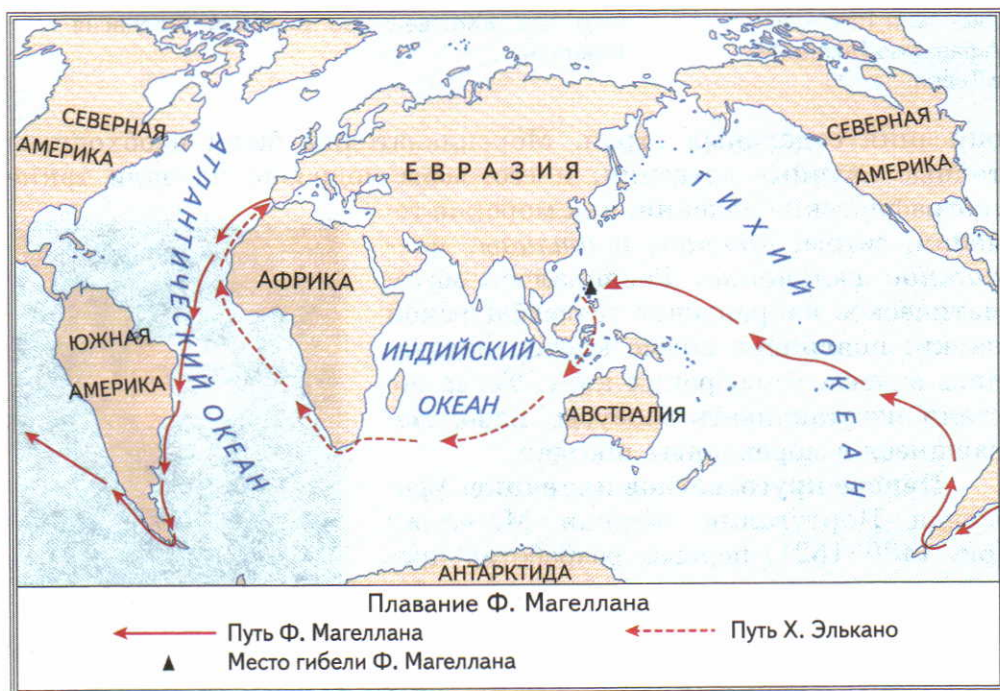


Рис. 13.2. Плавание Фернана Магеллана



## Школа географа-следопыта

### Почувствуйте себя топонимистами!

Мы уже начали осваивать своеобразный язык географических названий. Узнать о происхождении географических названий нам помогают не только топонимические словари, но и книги специалистов-филологов, занимающихся вопросами топонимики.

Известный русский писатель и филолог Лев Васильевич Успенский (1900–1978) одну из своих книг посвятил «загадкам топонимики». О «тайнах топонимики» написал Иван Владимирович Сергеев в книге «Тайны географических названий».

### Топонимическая игра «Материки и части света»

Сделаем двухсторонние карточки, на одной стороне которых напишем названия материков, частей света и островов (или обозначим клетки для букв их названий), а на другой стороне — информацию о происхождении их названий.

#### Пример

Предполагают, что сначала так называлась римская провинция на этом материке. В дальнейшем название провинции распространилось на весь материк.	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
По одной из версий, эта часть света названа по финикийскому слову, означавшему «заход солнца».	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>



### Вопросы и задания

1. Что влекло испанских и португальских мореплавателей в Индию? Кому из них удалось открыть морской путь в Азию?
2. Какие три моря пересёк Афанасий Никитин, чтобы оказаться в Индии?
3. На глобусе или географической карте найдите маршруты экспедиций Х. Колумба, В. да Гамы и Ф. Магеллана. Назовите моря



и океаны, по которым осуществлялись их плавания. ● 4. Можно ли считать кругосветное плавание строгим доказательством шарообразной формы Земли? ● 5. Составьте ленту времени «Великие географические открытия». Самостоятельно определите, когда закончилась эпоха Великих географических открытий.



## **ВидеоГеография**

### **Тайна происхождения Христофора Колумба**

Америку открыли славяне. Сенсационную версию высказал один из самых авторитетных биографов Христофора Колумба Мануэл Роса. Учёный считает, что великий мореплаватель был родом из Восточной Европы.

<http://www.1tv.ru/news/other/166165>

### **Васко да Гама**

Васко да Гама (1469–1524) — португальский мореплаватель, завершивший поиски морского пути из Европы в Индию.

<http://www.youtube.com/watch?v=427RcQzc1gY>

### **Афанасий Никитин**

Фильм «Хождение за три моря» (СССР, 1958 г., серии 1, 2).

Историко-биографический фильм, снятый по путевым заметкам русского путешественника и первооткрывателя Афанасия Никитина.

Тверской купец Афанасий Никитин давно мечтал о путешествиях, дальних краях. Мечты становятся реальностью, когда он отправляется в Индию, страну чудес, которую не посещал ни один европеец...

<http://video.yandex.ru/users/kustanayka2008/view/293/>

<http://video.yandex.ru/external/4611686022431888331/view/67646232/?cauthor=kustanayka2008&cid=17>

### **Фернан Магеллан**

Фернан Магеллан — португальский мореплаватель и исследователь (1480–1521). Он вошёл в историю как человек, организовавший первое кругосветное путешествие.

<http://www.youtube.com/watch?v=7YQi9sbMXzM>

## § 5.

### Географические открытия и исследования в XVI–XIX веках

1. Какие материки и части света были известны европейцам после первого кругосветного плавания?
2. Можно ли определить высоту звёзд с помощью гномона? Почему?
3. Что позволяло мореходам эпохи Великих географических открытий ориентироваться в открытом океане?

**Продолжение эпохи Великих географических открытий.** Плавание Христофора Колумба, Васко да Гамы, Фернана Магеллана и многих других мореходов XVI в. проложили морские торговые дороги в Атлантическом океане. Сначала на море господствовали испанские и португальские корабли. Постепенно Англия, Нидерланды и Франция — страны, где производилось большинство европейских товаров, — начали теснить Испанию и Португалию на морских просторах.

Об успехах англичан, голландцев и французов в морском деле говорят следующие факты. В конце XVI — начале XVII в. голландцы совершили плавание к острову Ява, отобрали у Португалии большую часть её колоний в Азии, завладели опорными пунктами в Африке, основали колонию Новый Амстердам в Северной Америке. С 1620 г. голландцы стали торговать рабами из Африки. В начале XVII в. голландцы открыли новый материк — Австралию. Спустя столетие берегов Австралии достигли англичане.

Во второй половине XVI в. английский мореплаватель и пират Фрэнсис Дрейк в 1577–1580 гг. совершил второе после Ф. Магеллана кругосветное плавание (рис. 14).

В первой половине XVII в. в Северной Америке и в Вест-Индии, как тогда называли острова, расположенные между Северной и Южной Америкой, появились английские и французские колонии.

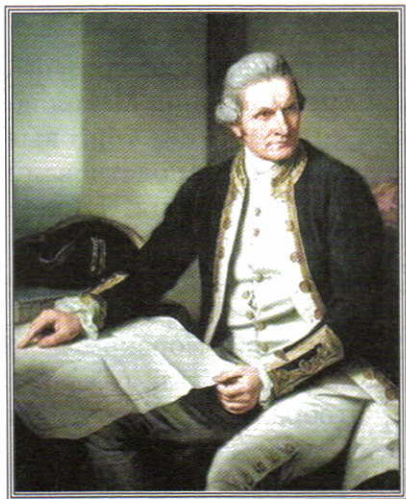


**Рис. 14.** Памятник Фрэнсису Дрейку рядом с Плимутским портом. Полуостров Кёрнуолл, Великобритания



**Научные географические экспедиции.** В XVIII в. усиливается интерес к изучению природы разных стран. Появляются новые приборы для исследования природных объектов и явлений. В последней трети XVIII в. начинается широкое научное исследование материков и океанов.

Во время трёх кругосветных плаваний Джеймса Кука (рис. 15) в 1768–1780 гг. (последнее плавание закончилось уже после смерти



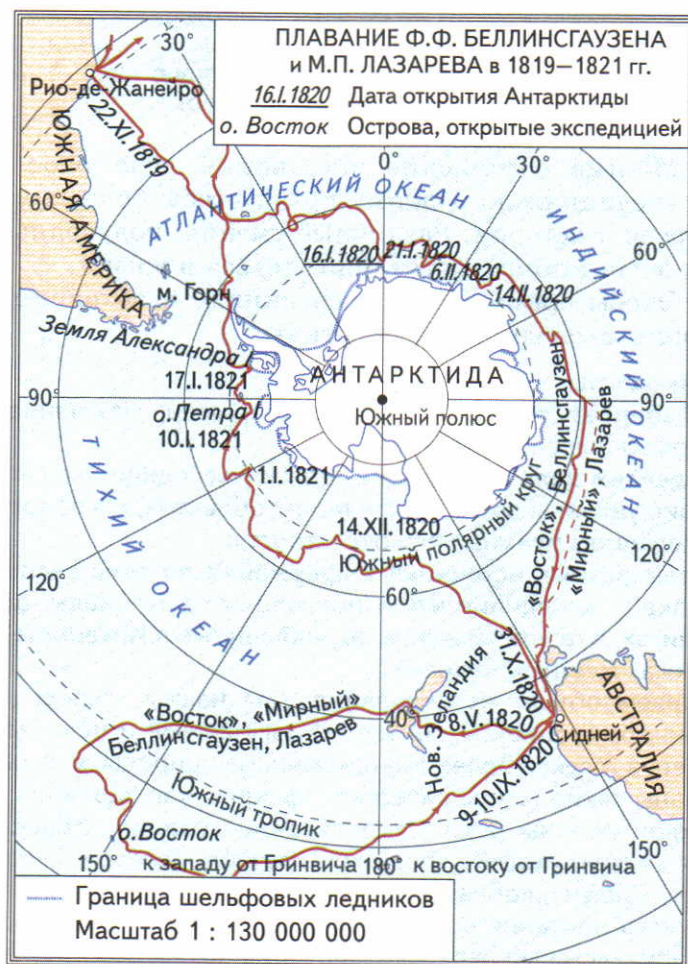
**Рис. 15.** Джеймс Кук  
(1728–1779)

Дж. Кука) были открыты и обследованы берега Восточной Австралии, острова Океании, значительная часть западного побережья Северной Америки. В экспедициях Кука принимали участие астрономы и натуралисты, что позволило достичь выдающихся научных результатов: были собраны богатые коллекции растений, минералов и животных, составлены подробные карты. Географы получили огромное количество новых данных о природе Земли.

*Экспедиционный метод* в географических исследованиях применялся ещё в Древней Греции. Но расцвет экспедиционных исследований приходится на эпоху Великих географических открытий. Среди экспедиций особо выделяются те, которые организуются с научной целью, то есть в их задачу входит изучение природы, населения и хозяйства территории.

В нашей стране первые географические экспедиции были организованы Академией наук в 1768–1774 гг. специально для всестороннего изучения природы и богатств России. Маршруты академических экспедиций охватили огромную территорию: север Русской равнины, Поволжье, Урал, Западную Сибирь, Кавказ, верховья Волги и Днепра.

В XIX в. история географических открытий и исследований пополнилась новыми событиями. Поиски загадочного Южного материка, которые продолжались в течение нескольких столетий, увенчались успехом. Во время русской кругосветной военно-морской экспедиции под руководством Ф.Ф. Беллинсгаузена



**Рис. 16.** Открытие Антарктиды во время русской кругосветной военно-морской экспедиции

и М.П. Лазарева на шлюпах «Восток» и «Мирный» в 1820 г. была открыта Антарктида (рис. 16).

Но только в начале XX в. экспедиции норвежского исследователя Р. Амундсена и англичанина Р. Скотта впервые проникли вглубь Антарктиды. В декабре 1911 — январе 1912 г. сначала норвежская, а затем английская экспедиции достигли Южного полюса.





## Школа географа-следопыта

Подготовьте свою первую научную экспедицию!

Многие российские школьники участвуют в походах и экспедициях по родному краю, чтобы больше узнать о его природе и истории. Различные умения, полученные в школьных экспедициях, могут пригодиться в жизни.

Чтобы организовать экспедицию, необходимо знать следующие экспедиционные истины.



### План работы

**1. Выбираем тему экспедиции.** Например, «Изучение памятника природы нашей местности».

**2. Определяем цель экспедиции.** Целью экспедиции могут быть поиск и изучение уникальных географических объектов, расположенных в нашем населённом пункте и его окрестностях.

**3. Изучаем разные источники информации по теме экспедиции.** При подготовке к экспедиции могут пригодиться материалы, опубликованные в книгах, в газетах и журналах, найденные в Интернете, собранные при опросах местных жителей.

**4. Выбираем объект исследования.** Для нашей экспедиции отберём географические объекты, соответствующие теме и цели исследования. Например, в Москве более 190 памятников природы, в их названиях использованы такие географические термины, как «долина», «пойма реки», «склон долины реки», «оползневые ступени», «балка», «овраг», «высшая точка», «холм», «родник», «ручей», «озеро», «низовые реки», «болото», «валун», «обнажения глин, морены, меловых отложений, песков», «место обитания редких видов насекомых», «сад», «суходольный луг», «парк», «старые деревья». Значение незнакомых терминов нужно выяснить до начала экспедиции. Список географических терминов может помочь нам выбрать объекты изучения во время экспедиции.

**5. Разрабатываем маршрут экспедиции.** На первый раз не следует выбирать продолжительный маршрут. Пусть он будет проходить в районе школы и её окрестностей так, чтобы охватить один-два географических объекта.

**6. Составляем список снаряжения.** Нам потребуются: дневники географа-следопыта; карандаши; транспортиры; ластик; компасы (желательно на каждого участника экспедиции); планшет и бумага; визирная линейка; фотоаппарат.

**7. Во время экспедиции ведём записи с описанием маршрута и объектов, отобранных для дальнейшего изучения.** Запишем, в каком на-

правлении от начальной точки маршрута мы двигались, на каком расстоянии изменили направление движения, где находится объект, выбранный для изучения, описание объекта.

**8. После завершения экспедиции её результаты обрабатываем и представляем в виде отчёта.** Отчёт о нашей первой экспедиции может быть оформлен в виде альбомного листа, который будет частью каталога уникальных природных объектов нашей местности.

На каждом листе, посвящённом одному объекту, нужно поместить схему маршрута с обозначением местоположения объекта, его фотографию, привести подробное описание объекта, сделать вывод, объясняющий, почему этот объект является уникальным природным объектом нашей местности.



### Вопросы и задания

- 1. Как изменились морские торговые дороги после плаваний Х. Колумба, В. да Гамы, Ф. Магеллана и других мореходов эпохи Великих географических открытий?
- 2. Кто совершил второе кругосветное плавание?
- 3. С какой целью английские, голландские и французские мореплаватели осваивали маршруты к Северной Америке, островам Вест-Индии, в Индию и страны Юго-Восточной Азии (Ост-Индию)?
- 4. Какие материки были открыты в XVI–XVIII вв.? Кто был их первооткрывателями?
- 5. Когда начался расцвет экспедиционного метода географической науки? Какие мореплаватели руководили научными экспедициями?
- 6. Почему Антарктида была открыта и исследована позже других материков? Какие экспедиции впервые достигли Южного полюса в начале XX в.?
- 7. Закончилась ли, по вашему мнению, эпоха Великих географических открытий?



Составьте электронную презентацию о мореходах и исследователях, прославившихся в эпоху Великих географических открытий. Для работы используйте материалы интернет-ресурсов.



### ВидеоГеография

#### Джеймс Кук

Мультфильм об экспедициях под руководством Джеймса Кука.

<http://rutube.ru/video/7e7e22509cd005d9afeae397e6e44a40/#.ULDJtuRdCS>

#### Открытие Антарктиды

От открытия до научного исследования Антарктиды.

<http://video.yandex.ru/users/vadimsibiryak/view/527/>



## Неизученная Антарктида. Покорение продолжается

Земля мира, дружбы и согласия — 190 лет назад русские учёные и путешественники Фаддей Беллинсгаузен и Михаил Лазарев открыли последний неизвестный континент — Антарктиду. С тех самых пор и по сей день это единственная часть света, не принадлежащая ни одному государству. Согласно международному договору об Антарктике, там разрешена исключительно научная деятельность.

[http://www.vesti.ru/only\\_video.html?vid=256957](http://www.vesti.ru/only_video.html?vid=256957)

### § 6.

## Современные географические исследования

1. Какие материки и океаны оставались до XX в. малоизученными?
2. Были ли морские суда эпохи Великих географических открытий и времён кругосветных плаваний Джеймса Кука специально оборудованы научными приборами и инструментами?
3. С какими трудностями сталкиваются исследователи Северного Ледовитого океана?
4. Каким способом можно получить фотографическое изображение крупных участков земной поверхности?



**Рис. 17.** И.Д. Папанин (1894–1986), легендарный исследователь Арктики

**Исследования Арктики.** Исследования северной полярной области Земли — Арктики стали легендарными. Так как в центральной части Северного Ледовитого океана суша отсутствует, научные станции были организованы на дрейфующих льдах. В мае 1937 г. под руководством И.Д. Папанина начала работать первая станция «Северный полюс» (СП-1). Научное исследование Северного Ледовитого океана длилось девять месяцев. Одним из первых открытий, сделанных папанинцами (так называли участников экспедиции «СП-1»), было определение глубины воды подо льдом, которая составила 4290 м.

С 1957 г. исследования центральной Арктики на дрейфующих станциях про-

водятся постоянно. Благодаря дрейфующим станциям был изучен рельеф дна Северного Ледовитого океана и открыт подводный хребет, который назвали именем великого русского учёного — Михаила Васильевича Ломоносова.

**Антарктида — научный континент.** Только во второй половине XX в. стало возможным регулярное изучение сурового южного материка, ведь Антарктида покрыта льдом толщиной до 4 км, на «шестом материке» расположен полюс холода Земли и дуют сильнейшие ветры.

В 1956 г. начала работу первая отечественная научная экспедиция по изучению Антарктиды. Южный материк встретил участников экспедиции сильными ветрами и метелями. Через два месяца на пустынном берегу руками участников экспедиции была создана антарктическая обсерватория и база исследователей — станция «Мирный» (рис. 18).

В 1957 г. была создана российская исследовательская внутриконтинентальная станция «Восток». Здесь исследователями отмечена самая низкая температура воздуха на Земле:  $-89,2^{\circ}\text{C}$  (1983 г.). В 1970 г. на станции «Восток» было начато бурение почти 4-километрового ледяного покрова, под которым в 1990-е гг. обнаружили озеро.

В настоящее время в Антарктиде действует около 45 научных станций, работающих круглый год, в том числе пять российских. Антарктиду называют континентом мира и науки, так как материк, по международному договору, не принадлежит ни одному государству и здесь разрешена только научная деятельность.

**Начало изучения Мирового океана.** В конце XIX в. английским судном «Челленджер» были начаты научные исследования Мирового океана. Но к активному изучению Мирового океана приступили только во второй половине XX в.

В нашей стране в 1949 г. флагманом научного флота стало научно-исследовательское судно «Витязь» (рис. 19), которое совер-



Рис. 18. Антарктида из космоса





**Рис. 19.** Научно-исследовательское судно «Витязь»



**Рис. 20.** Первый космонавт Ю.А. Гагарин (1934—1968)

пило 65 научных рейсов в разные моря и океаны. Учёные промерили самую глубокую точку Земли в Марианском жёлобе (11 022 м). В 1979 г. «Витязь» завершил свой последний рейс в г. Калининграде. Сегодня судно является главным экспонатом Музея Мирового океана, а на его борту представлена экспозиция по истории изучения океана.

**Космическое земледевие.** Теперь обратим наш взгляд на небо. Совсем недавно людей удивляли сообщения о запуске искусственного спутника Земли (1957 г.), о полёте первого человека в космос (Юрий Гагарин, 12 апреля 1961 г.), о путешествии двух астронавтов по поверхности Луны (Нейл Армстронг и Эдвин Олдрин, 1969 г.). А в наше время космическая техника используется во многих сферах человеческой деятельности. Без искусственных спутников Земли нельзя представить себе современные географические исследования.

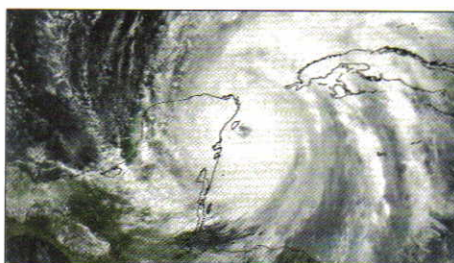
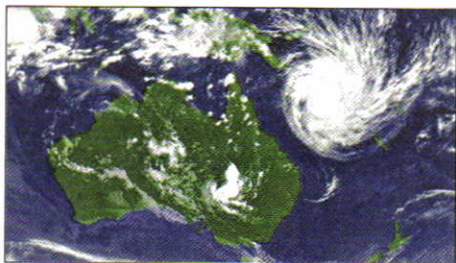
Все, кто побывал в космосе, отмечают необыкновенную красоту нашей планеты. Юрий Алексеевич Гагарин, первым увидевший Землю из космоса, писал в своей книге «Вижу Землю»: «Смотрел то в небо, то на Землю. Чётко различались горные хребты, крупные озёра. Видны были даже поля. Самым красивым зрелищем был горизонт — окрашенная всеми цветами радуги полоса, разделяющая Землю в свете солнечных лучей от чёрного неба. Была заметна выпуклость, округлость Земли. Казалось, что вся она опоясана ореолом нежно-голубого цвета, который через бирюзовый, синий и фиолетовый переходит к иссиня-чёрному...»



#### Изучение Земли из космоса

В наше время, когда используется современная техника и компьютерные технологии, открылись широкие возможности для изучения нашей планеты из космоса. На околоземных орбитах сейчас находится несколько десятков спутников, занимающихся съёмкой земной поверхности.

Изображения Земли из космоса могут охватывать всю освещённую часть нашей планеты: на них можно различить не только материки и океаны, но и отдельные области или маленькие посёлки. Снимки поверхности Земли, получаемые со спутников, используются во многих отраслях науки и хозяйства. Широко применяют космические снимки метеорологи. Изучение атмосферы Земли — одна из самых сложных научных задач. Космические данные позволили увидеть атмосфер-



Ураган «Яси» у берегов Австралии  
в 2011 г. (фото и космический снимок)

Ураган «Вилма» у берегов Америки  
в 2005 г. (фото и космический снимок)



ные процессы на обширных территориях в режиме реального времени. В наши дни космическая съёмка незаменима при составлении прогнозов погоды и опасных метеорологических явлений, как, например, ураганы и смерчи.

Природные катаклизмы (наводнения, лесные пожары, цунами, *ураганы*, землетрясения, извержения вулканов, торнадо и др.) наносят огромный ущерб и приводят к человеческим жертвам (см. рисунок на с. 37). Использование космических снимков позволяет прогнозировать возникновение чрезвычайных ситуаций, а значит, уменьшить возможный ущерб.

### «Космический мусор»

Уже в 1970-х гг. учёные осознали опасность, которую представляют для действующих космических кораблей тысячи объектов, несущихся в космическом пространстве (вышедшие из строя аппараты, ступени ракет, обломки спутников и т. п.).

Вы, конечно, сталкивались с проблемой мусора. Мусорить легко, а вот убирать мусор всегда большая проблема. В космосе эта проблема кажется неразрешимой. Сейчас говорят о защите космического пространства от загрязнения, разрабатывают способы «уборки» космического мусора.

### Задания

**1.** Почему в настоящее время говорят об опасности «космического мусора»? Кому он угрожает? Предложите способы устранения опасностей, которые исходят от «космического мусора». **2.** Найдите на карте мира (карте полушарий) районы, где «побывали» ураганы «Вилма» и «Яси». **3.** По фотографиям определите, к каким последствиям приводит воздействие ураганов («Вилма» в Америке, «Яси» в Австралии).



### Вопросы и задания

- **1.** Перечислите «природные рекорды» Антарктиды. Где была построена первая российская станция в Антарктиде? Какую антарктическую станцию считают полюсом холода?
- **2.** Какое значение получили на судне «Витязь» во время промера глубины Марианского жёлоба? Покажите на карте эту впадину.
- **3.** Кто из космонавтов впервые увидел Землю из космоса? Какие чувства он испытал при взгляде на нашу планету?
- **4.** Кто из землян впервые побывал на Луне? Когда произошло это событие?



Подготовьте доклад о первой полярной экспедиции «Северный полюс». Ответьте на следующие вопросы. Какой оригинальный способ придумали учёные для изучения Северного Ледовитого океана? Когда проходила первая полярная экспедиция «Северный полюс»? Где она началась и где закончилась? Каким образом участники экспедиции были доставлены к месту начала? Кто руководил работой первой полярной станции? Какие специалисты участвовали в работе станции «СП-1»? Воспользуйтесь информацией сайта журнала «Вокруг света» <http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/3634/>.



## ВидеоГеография

### Из жизни на Северном полюсе

Кинохроника о дрейфующей станции «СП-1», работавшей под руководством И.Д. Папанина, и молодёжной научно-исследовательской станции «СП-28» (1986–1989).

<http://www.net-film.ru/ru/film-9395/>

### Десант в Антарктиде

О подвиге участников первой Антарктической экспедиции — 92 человек, которые под руководством Михаила Сомова за год зимовки должны были построить научную станцию, позже названную «Мирный», провести множество экспериментов, открыть постоянно действующую полярную станцию внутри Антарктиды — «Пионерская».

<http://rutube.ru/video/fdf62baa1538ecade158e541704ff26d/#.ULDzb-RdCSO>

### Экспедиция в Антарктиду

Участники новозеландской экспедиции в Антарктиду попробуют разгадать тайны глубин океана, найти невероятных животных, которые обитают в суровых условиях Антарктики.

<http://video.yandex.ru/users/arni-raj/view/1018/>

### VII Международный океанографический конгресс в Калининграде

Среди участников VII Международного конгресса, посвящённого проблемам изучения Мирового океана, руководитель экспедиции на научно-исследовательском судне «Витязь» А.В. Живаго.

<http://www.newstube.ru/media/gladyuk-kaliningrad-istoriya-okeonografii-peregon-stendap-korra-prichal-korabl%27-vityaz%27-ego-kayu>





### **Юрий Гагарин. Звёздный избранник**

12 апреля 1961 года с космодрома Байконур впервые в мире стартовал космический корабль «Восток» с пилотом-космонавтом Юрием Алексеевичем Гагариным на борту. За этот подвиг ему было присвоено звание Героя Советского Союза, а начиная с 12 апреля 1962 года день полёта Гагарина в космос был объявлен праздником — Днём космонавтики.

<http://www.youtube.com/watch?v=ucqGCzQY1g8>



### **О документальном фильме «Быть первым»**

Первый орбитальный полёт вокруг Земли, совершённый советским космонавтом Юрием Гагариным 12 апреля 1961 г., длился всего 108 минут. При этом эксперты оценивали вероятность возвращения человека из космоса живым в 40–70 %.

<http://www.newstube.ru/media/byt%27-pervym-dokumental%27nyjil%27m-o-gagarine>

## Раздел II

### Изображение земной поверхности

#### § 7.

#### Виды изображения поверхности Земли

1. Встречались ли вам описания вашей местности в литературных произведениях? 2. Представьте, как будет выглядеть местность, где расположена ваша школа, если подняться над ней на воздушном шаре. 3. В каких художественных произведениях вам встречались описания местности в разные времена года? 4. Какие памятники Всемирного природного наследия в Африке вам известны?

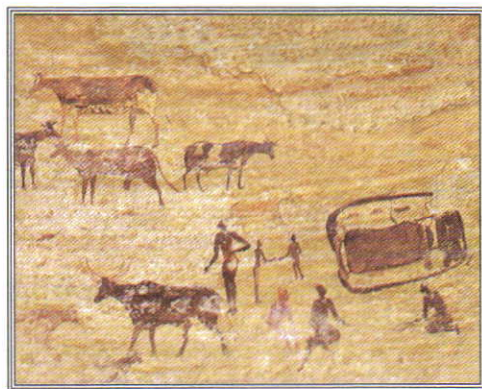
**Различные способы изображения местности.** У человека всегда существовала потребность рассказать о том, где он был и что видел. Свои рассказы люди издревле сопровождали рисунками. Рисунки древних людей, которые находят археологи, являются ценным источником информации не только исторической, но и географической. Так, анализ наскальных изображений (петроглифы), обнаруженных в начале XX в. в пустыне Сахара, позволил учёным сделать научное заключение о природе древней Африки: оказалось, что 6000–2000 лет до н. э. на севере материка было влажно, на берегах множества рек и озёр селились люди, обитали крокодилы, страусы, стада слонов, носорогов, жирафов и антилоп. В 1982 г. национальный парк «Тассилин-Аджер», на месте которого французский учёный Анри Лот обнаружил более 15 тыс. наскальных рисунков, включён в список Всемирного природного и культурного наследия ЮНЕСКО как шедевр человеческого созидательного гения и уникальный природный объект (рис. 21.1, 21.2).

И в наше время для изображения характерных черт местности часто используют рисунки. Например, один из участников экспедиции в Африке Академии наук нашей страны сделал серию рисунков, на которых изображены типичные черты *ландшафта* саванны (рис. 22).

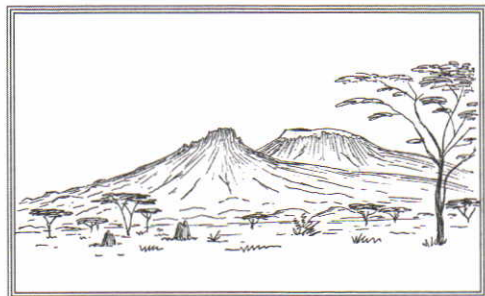




**Рис. 21.1.** Национальный парк «Тассилин-Аджер»



**Рис. 21.2.** Древние наскальные изображения. Плато Тассилин-Аджер (алжирская Сахара)



**Рис. 22.** Из африканского экспедиционного дневника академика РАН Е.Е. Милановского

составляют **топографические планы** и **карты** — уменьшенные изображения поверхности Земли, данные в масштабе с помощью условных знаков. Аэрофотоснимки позволяют также уточнить контуры и характеристики географических объектов на уже имеющихся планах и картах. Например, аэрофотоснимок музея-заповедника художника В.Д. Поленова позволяет определить его положение относительно других объектов местности (первый форзац учебника).

Сравнив аэрофотоснимок и топографическую карту, мы можем убедиться, что наиболее точную и подробную информацию о местности содержит топо-



аэрофотоснимки  
топографические  
планы и карты

графическая карта. По ней можно представить местность со всеми деталями.

Топографические планы и карты содержат важные и ценные сведения о местности. Их применяют геологи и инженеры, земле-устроители и архитекторы.



### Школа географа-следопыта

Почувствуйте себя  
топографами!

#### Оценим наглядность и информативность изображений



##### План работы

1. Сравним изображения окрестностей села Бёхово и музея-заповедника «Поленово» на картине В.Д. Поленова, аэрофотоснимках и на топографической карте (первый форзац учебника).
2. Результаты сравнения запишем в Дневник географа-следопыта. Заполним таблицу, записав в её ячейки ответы на следующие вопросы.
  - 1) Какие реки протекают в окрестностях музея-заповедника? Можно ли определить название, ширину, направление и скорость течения рек?
  - 2) Как называются населённые пункты, расположенные на берегах рек? В каких из них есть церковь? Можно ли определить количество домов, кварталов?
  - 3) Можно ли определить типы растительности в окрестностях музея (лес, кустарник, луг и др.)?
  - 4) Между какими населёнными пунктами проложены дороги? Что о них можно сказать?

Номер вопроса	Картина	Аэрофотоснимок	Топографическая карта
1			
2			
3			
4			



3. По результатам сравнения трёх изображений сделаем вывод. Наиболее полную и точную информацию об окрестностях музея-заповедника «Поленово» передаёт \_\_\_\_\_, так как \_\_\_\_\_.



### Вопросы и задания

- 1. Какими способами можно изобразить земную поверхность?
- 2. По какому изображению можно получить наиболее точную и подробную информацию об объектах местности?
- 3. Какое изображение называют аэрофотоснимком местности? Как его получают?
- 4. Выскажите своё мнение о художественной стороне различных изображений местности.



В Интернете найдите вид своей местности из космоса. Определите, как выглядят объекты, известные вам, на большом удалении от Земли. По каким признакам можно определить объекты на космическом снимке? Подготовьте презентацию о ходе и результатах своего «расследования».



### ВидеоГеография



#### Аэрофотосъёмка озера Селигер

Аэросъёмка с вертолётa земель вокруг озера Селигер.

<http://www.youtube.com/watch?v=WHtuPRLZRNE>

<http://www.youtube.com/watch?v=xShRCeZ4tqw>



#### Аэрофотосъёмка, ГЛОНАСС

<http://video.yandex.ru/users/lionheart-07/view/117/>



#### Музей-усадьба «Поленово»

Телевизионный очерк знакомит с уникальной усадьбой художника В.Д. Поленова. Где вся обстановка, дом, вещи — подлинники; где память и традиции бережно хранятся. 15 октября 2012 г. музею-заповеднику исполнилось 120 лет.

[http://www.youtube.com/watch?v=jze5EY\\_2OIU](http://www.youtube.com/watch?v=jze5EY_2OIU)



#### Тассилин-Аджер

<http://www.youtube.com/watch?v=vcQCRBnnuUM>

## § 8.

## Ориентирование на местности

1. Назовите основные и промежуточные стороны горизонта.
2. В какой части неба вы можете наблюдать Полярную звезду и Солнце?
3. Что называют планом местности?
4. По какому изображению (картина, аэрофотоснимок, план) вы сможете подробно рассказать о местности?

**Ориентирование на местности.** В жизни человек постоянно определяет своё положение по отношению к другим людям или окружающим предметам, он всё время ориентируется. Слово «ориентирование» латинского происхождения и означает «восток».

**Ориентироваться** — значит определять своё местоположение в пространстве по отношению к сторонам горизонта и к ориентирам, которые видны из той точки, где находится наблюдатель.

Нам уже известно, что для определения положения географического объекта на местности необходимо уметь находить основные стороны горизонта: север, юг, запад, восток. Но этого недостаточно. Описать положение объекта можно, указав две характеристики: 1) **азимут** (А) — угол между направлением на север и направлением на объект местности (ориентир), который выражается в градусной мере; 2) расстояние между ориентиром и местом положения наблюдателя, которое определяют различными способами. Помните: азимут отсчитывается по ходу часовой стрелки!

**Определение азимута (рис. 23).** Если для определения азимута используют компас, то говорят об определении магнитного азимута ( $A_M$ ). Мы уже знаем,

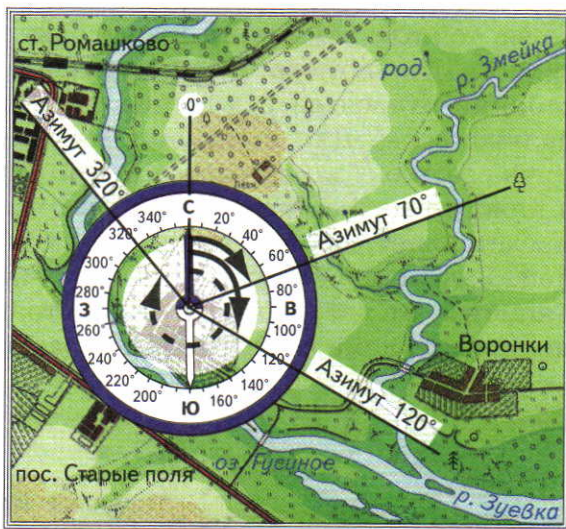


Рис. 23. Определение азимута на местности

азимут





как работать с компасом, и умеем определять направления на стороны горизонта. Научимся определять азимут по компасу.

Встав лицом к заданному направлению, компас устанавливают в горизонтальном положении и поворачивают его до тех пор, пока северный конец стрелки (чёрный, синий или светящийся) не совпадёт с точкой севера, нанесённой на шкалу компаса. Затем, пользуясь приспособлением для фиксирования направления на ориентир, нацеливают его вдоль данного направления (*визируют*) и отсчитывают азимут направления.

**Определение расстояний на местности.** Для ориентирования необходимо научиться определять расстояния на местности. Наиболее точные измерения производят с помощью рулетки или лазерного дальномера. К простейшим способам определения расстояний относятся измерение шагами и измерение самодельным дальномером. Для измерения расстояний шагами нужно определить среднюю длину своего шага. Обычно шаги считают парами, а каждую сотню пар отмечают в тетради. Простейший дальномер представляет собой прямоугольную пластинку с прорезью и шкалой. Дальномер на вытянутой руке направляют на человека, находящегося от наблюдателя на расстоянии примерно 50–200 м. По шкале дальномера отсчитывают расстояние.



### Школа географа-следопыта

Почувствуйте себя  
ориентировщиками!



**Для ориентирования на местности нам потребуются:** бумага и планшет (фанера или плотный картон размером 30 × 40 см); карандаш и ластик; транспортир; компас; трёхгранная визирная линейка; Дневник географа-следопыта.

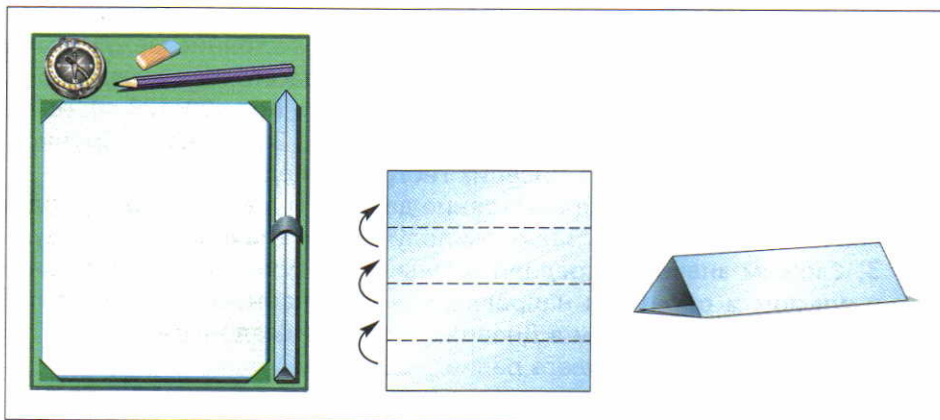
#### I. Подготовка планшета



##### План работы

1. На планшет наклеим лист чертёжной бумаги.
2. На расстоянии 2 см от краёв планшета карандашом проведём рамку.
3. Шнурком или резинкой укрепим на планшете компас так, чтобы линия «север — юг» (0–180°) была параллельна рамке планшета.

#### 4. Визирную линейку сделаем сами из картона по рисункам.



## II. Ориентирование на местности



### План работы

1. Встав в исходной точке, освободим стрелку компаса и дадим ей успокоиться. После того, как стрелка успокоится, будем поворачивать планшет до тех пор, пока стрелка не совпадёт с линией «север — юг» шкалы компаса.
2. Обозначим точку своего местонахождения: на планшете поставим точку и обведём её кружком.
3. Выберем несколько ориентиров и проведём на них визирование: приложим правую кромку визирной линейки к исходной точке на планшете и направим верхнее ребро линейки на ориентир, не поворачивая планшета.
4. Вдоль правой кромки визирной линейки проведём линию, направленную на ориентир. С помощью транспортира определим азимут направления на данный ориентир. Запишем значения полученных с помощью транспортира азимутов в Дневник географа-следопыта.
5. Определим азимут направления на тот же ориентир с помощью компаса. Взяв в руки компас, установим его горизонтально и освободим магнитную стрелку. Повернём компас так, чтобы нулевой штрих шкалы компаса находился под северным концом стрелки. Не меняя положение компаса, направим визирное приспособление мушкой на ориентир. Отсчёт указателя мушки даст значение азимута направления на ориентир. Запишем значения полученных с помощью транспортира азимутов в Дневник географа-следопыта.
6. Сравним значения азимутов, измеренных транспортиром и компасом. Они должны совпадать.



### III. Определение средней длины шага



#### План работы

1. Выберем два объекта на местности, расстояние между которыми нам известно (например, стандартное расстояние между фонарными столбами равно 50 м, длина футбольного поля 90–120 м), или измерим рулеткой длину школьного коридора. Запишем выбранное или полученное значение в Дневник географа-следопыта.

2. Пройдём выбранное расстояние дважды (туда и обратно), подсчитывая количество шагов. Запишем полученные значения в таблицу.

3. Сложим значения средней длины шага, полученные при движении в прямом и обратном направлениях. Полученную сумму разделим на два. Результат запишем в Дневник географа-следопыта.

Средняя длина моего шага равна \_\_\_\_\_ см.

4. Шагами определим расстояния между точкой нашего нахождения и ориентирами, на которые мы проводили визирование. Подпишем на планшете полученные расстояния.

Движение в прямом направлении			Движение в обратном направлении		
Расстояние	Количество шагов	Средняя длина шага	Расстояние	Количество шагов	Средняя длина шага



#### Вопросы и задания

- 1. Объясните своими словами, что значит ориентироваться.
- 2. С помощью каких двух характеристик можно описать положение географического объекта относительно ориентиров?
- 3. От

какого направления начинают отсчитывать азимут? В каком направлении он отсчитывается? ● 4. Какими способами можно определить точное расстояние между объектами, а какими — приблизительные значения? ● 5. Что означает слово «визирование»? С помощью какого инструмента можно визировать? ● 6. Российские спортивные ориентировщики добивались значительных успехов на международных соревнованиях. Подготовьте сообщение для своих товарищей по классу о том, кто, когда и где завоевал славу российскому спорту. [http://ru.wikipedia.org/wiki/Спортивное\\_ориентирование](http://ru.wikipedia.org/wiki/Спортивное_ориентирование) ● 7. Как применяется знание об азимуте при установке антенн для приёма программ спутникового телевидения? <http://ntvprog.narod.ru/antenna.htm> ● 8. Если выходите из дома с магнитным азимутом 0°, то с каким азимутом вы будете возвращаться? ● 9. Обычно считают, что длина шага человека равна половине расстояния от его глаз до пола. Проверьте, подходит ли это правило для вас. ● 10. По материалам сайта «Невероятно, но факт!» узнайте о способах подсчёта шагов. [http://www.poznovatelno.ru/opit/bez\\_lineiki/165.html](http://www.poznovatelno.ru/opit/bez_lineiki/165.html)



Сравните значение средней длины своего шага с длиной аршина (русская мера длины, равная 0,711 м, применявшаяся до введения метрической системы). Из какого языка заимствовано слово «аршин»? О каком человеке говорят, что он «будто аршин проглотил»? Что означает выражение «мерить на свой аршин»?



## ВидеоГеография

### Спортивное ориентирование

Как проходил «Российский азимут — 2010» в Московской области.

<http://rutube.ru/tracks/3250266.html?v=f56952aab7edb5bb70d33412c5fd0295>

### Урок ОБЖ в школе № 587 г. Москвы

На уроке ОБЖ учащиеся практически отработали навыки ориентирования по компасу, прокладки маршрута и движения по азимутам.

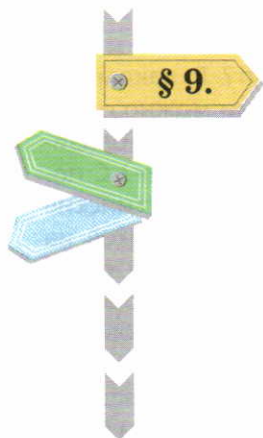
<http://www.youtube.com/watch?v=wKMiz04-JzI>

### Соревнование по ночному ориентированию

Как спортивно-туристский клуб «Лидер» проводил соревнование на речке Банька 3 октября 2009 г.

<http://www.youtube.com/watch?v=DfKwCUeS-L0>





## § 9.

# Топографический план и топографическая карта

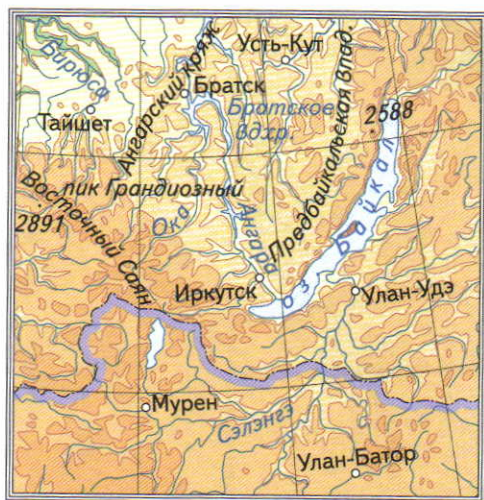
1. О каких городах России, включённых в список Всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО, вы знаете? 2. Что такое план местности? 3. Какими условными знаками на плане изображают объекты местности (родник, деревянный мост, фруктовый сад, луг, овраг, тропа, грунтовая дорога, шоссе, деревянные и каменные здания, озеро, болото, ручей)? 4. Что называют масштабом плана?

**Масштаб топографического плана и карты.** Изображения поверхности Земли, с которыми мы начали знакомиться, имеют одно общее свойство — они показывают местность в уменьшенном виде. При использовании аэрофотоснимка, плана или карты важно знать, во сколько раз изображение местности уменьшено по сравнению с натуральными размерами. Из курса «Окружающий мир» нам известно, что величину такого уменьшения показывает **масштаб**.

В зависимости от масштаба географические **карты** делят на три группы: **крупномасштабные**, **среднемасштабные** и **мелкомасштабные** (рис. 24). Топографические карты — крупномасштабные, на них изображение местности уменьшено в 200 тыс. раз и менее. Поэтому на топографических картах местность изображается подробно и точно. На них показываются все населённые пункты, дороги, леса и другие объекты. На основе топографических карт составляют карты более мелкого масштаба.

Особая разновидность крупномасштабной топографической карты — план. Топографическими планами называют подробные изображения земной поверхности и географических объектов, расположенных на ней. На плане изображение местности уменьшается не более чем в 10 тыс. раз. Планы иногда называют нестандартными топографическими картами. Они состоят из отдельных объектов местности (например, план города или туристического маршрута) и часто содержат особые условные знаки.





Фрагмент мелкомасштабной карты  
(масштаб 1 : 18 000 000)



Фрагмент среднимасштабной карты  
(масштаб 1 : 500 000)

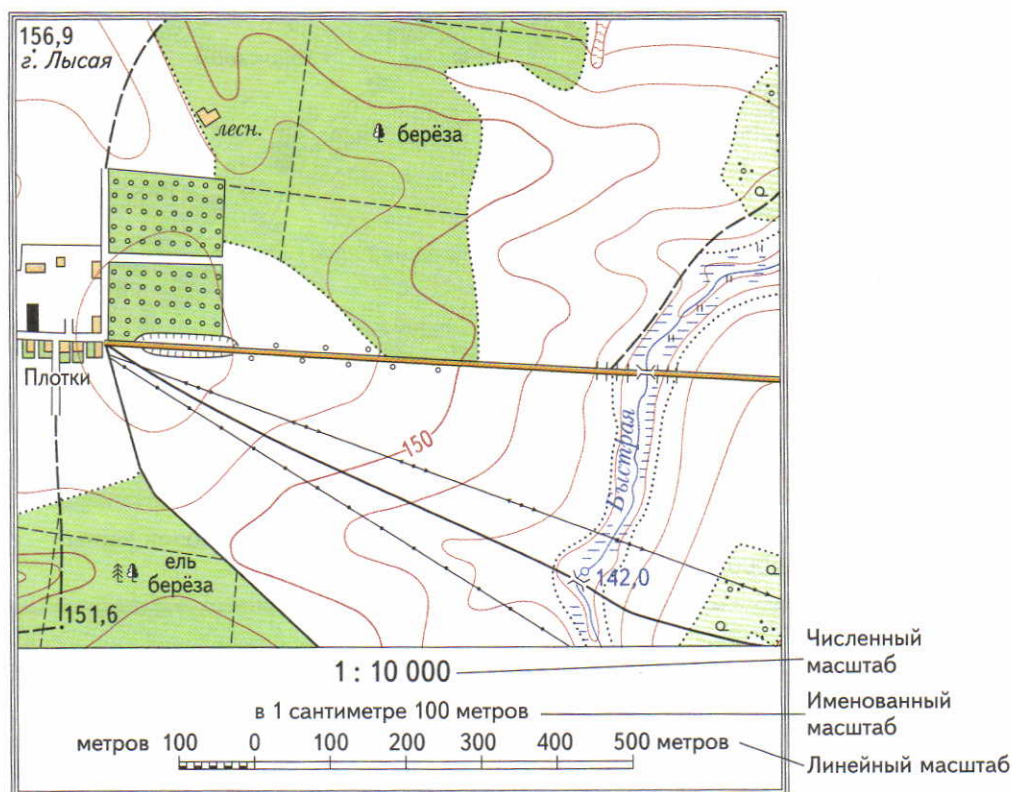


Фрагмент крупномасштабной карты (масштаб 1 : 85 000)

**Рис. 24.** Фрагменты карт разных масштабов

Масштаб карты и плана может быть записан тремя способами, на каждом плане или карте мы видим три записи: численный, именованный и линейный масштабы (рис. 25). В различных случаях бывает удобно пользоваться то одной, то другой записью масштаба.





**Рис. 25.** Фрагмент топографической карты

**Численный масштаб** записывается в виде дроби. Например,  $1 : 10\,000$  (одна десятитысячная). Эта запись означает, что отрезок, составляющий на местности 10 тыс. см (100 м), изображается на карте или плане отрезком длиной 1 см.

Посмотрите на план *кремля* Великого Новгорода — одного из древнейших городов России, архитектурные памятники которого в 1992 г. были включены в список Всемирного наследия ЮНЕСКО (рис. 26, 27). В центре города расположен *кремль* (детинец). Протяжённость его кирпичных стен, воздвигнутых в конце XV в., 1350 м. На плане они изображены линией, длина которой 13,5 см. Следовательно, численный масштаб плана древнерусского города  $1 : 10\,000$  ( $13,5\text{ см} : 135\,000\text{ см}$ ).





Рис. 26. Новгородский кремль



Рис. 27. План Новгородского кремля



Если составить план Новгородского кремля в масштабе 1 : 5000, то длина кремлёвских стен на плане увеличится до 27 см, а его изображение станет более подробным.

Часто для измерения расстояний на плане или карте используют циркуль. В таком случае удобнее пользоваться **линейным масштабом**. На плане Новгородского кремля изображён пешеходный мост через реку Волхов. Чтобы определить протяжённость пешеходного моста, надо измерить его длину на плане и перенести циркуль к линейному масштабу. Левый конец иглы установим на нуль, а правый — на линейку справа от нуля. Видно, что длина моста менее 300 м. Для более точного определения протяжённости моста используем левую часть линейки. Сдвинем циркуль вдоль линейки влево так, чтобы правый конец циркуля касался деления 200, тогда левый конец укажет более точную длину моста — 240 м.

Иногда на планах и картах масштаб записывают словами. Такая форма записи называется **именованный масштаб**. Например, масштаб 1 : 10 000 можно записать так: «в 1 сантиметре 100 метров».

**Условные знаки топографических карт и планов.** На топографических планах и картах географические объекты изображаются с помощью условных знаков (рис. 28). Они помогают определять географическое положение объекта местности, с их помощью мы можем представить и описать эти объекты. Например, по топографической карте мы можем многое узнать о реке: условные знаки «расскажут» нам о том, как называется река, о скорости и направлении течения реки, её ширине и глубине, характере грунта дна реки, характеристиках моста через реку.

Современные условные знаки разделены на группы. Например: «Промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты» или «Растительный покров и грунты».

Условные знаки различаются не только конфигурацией, но и цветом. Традиционные цвета для условных знаков — коричневый, синий и зелёный. Условные знаки представлены в «легенде», или условных обозначениях. «Легенду» образно называют азбукой карты.

Положение центра объекта на местности соответствует точке на плане



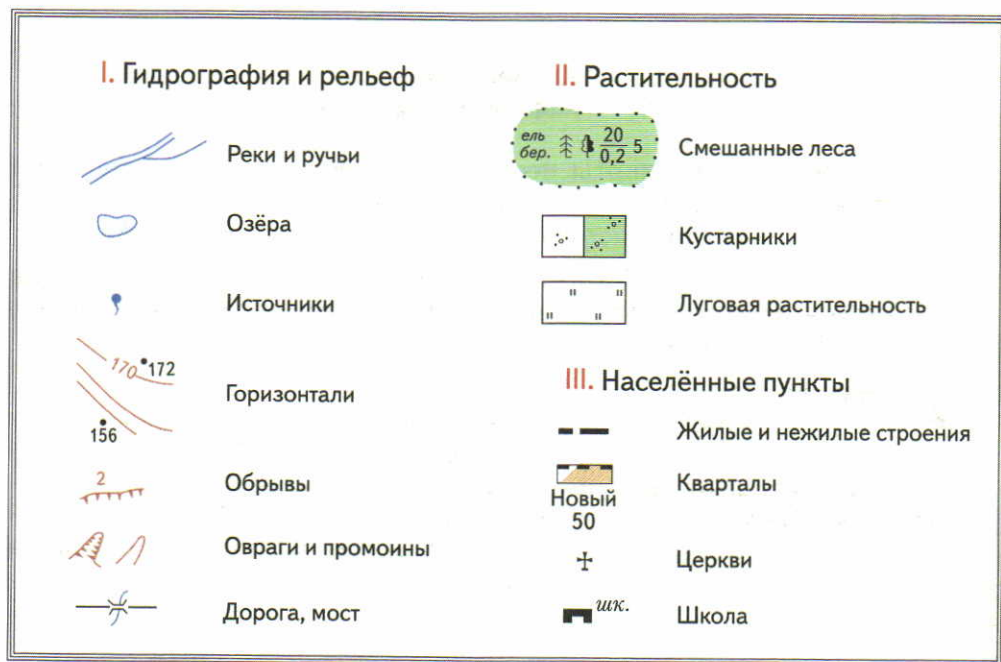


Рис. 28. Некоторые условные знаки топографической карты

и главной точки условного знака. Главная точка условного знака располагается либо в геометрическом центре знака, либо в середине основания знака, либо в вершине прямого угла знака, либо в геометрическом центре нижней фигуры. У знаков с большими линейными размерами (дороги, тропы, линии связи и др.) главными считают точки оси знака.

По геометрическим свойствам и назначению условные знаки могут быть масштабными, внесмасштабными и пояснительными. Масштабные условные знаки используются для изображения таких объектов, которые занимают большую площадь или имеют большие размеры (пашня, луг, озеро, лес), их размеры можно определить по карте. Внесмасштабные условные знаки применяют для показа объектов, которые не могут быть изображены в масштабе карты. Пояснительные условные знаки (значки, стрелки, кружки, штрихи, надписи и цифровые обозначения) дают дополнительную качественную или количественную характеристику географического объекта.





## Школа географа-следопыта

### Создайте игру «Топографическое домино»!

Для чтения карты необходимо знать, какими условными знаками обозначаются географические объекты. Запомнить условные знаки нам поможет игра «Топографическое домино».

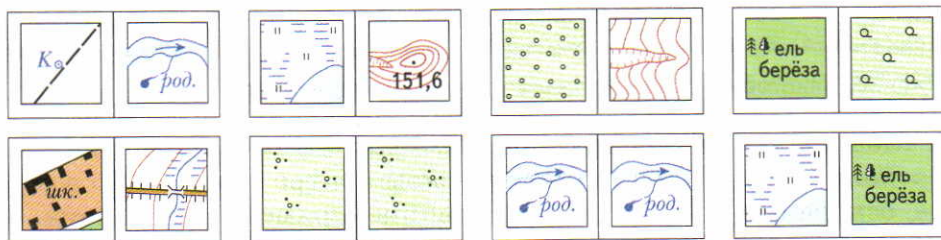


**Нам потребуется:** 36 картонных карточек (4 × 8 см). Нарисуйте на карточках домино условные знаки. Игра проходит точно так же, как обычное домино.



#### Правила игры

В игре участвует четыре или шесть игроков. Каждый игрок получает по 6 или 9 карточек. Игру начинает игрок с дублем, который заранее оговаривают, например «колодец — колодец» или «родник — родник». Игроки при выставлении карточек называют географический объект, соответствующий условному знаку их карточки. Выигрывает тот, у кого раньше заканчиваются карточки.



Если сделать несколько комплектов карточек, то игра поможет запомнить значительно больше условных знаков.



#### Вопросы и задания

1. Что называют масштабом карты? Какие способы записи масштаба используют при составлении карты?
2. С помощью карты представьте и опишите, как выглядит местность, где расположен музей-заповедник «Поленово» (см. форзац учебника).
3. По плану Новгородского кремля определите длину экскурсионного маршрута.
4. На какие группы разделены условные знаки, которые были использованы при составлении карт школьного атласа? Потренируйтесь в чтении условных знаков.
5. По памяти, используя условные знаки, составьте план хорошо знакомой вам местности.



## ВидеоГеография

### География. План и карта

Характерные признаки рисунка, плана и карты, часто встречающиеся условные знаки планов местности.

<http://video.yandex.ru/users/geolcom/view/49/#hq>

### Господин Великий Новгород

<http://www.youtube.com/watch?v=7C2RnwLiiE0>

## § 10.

### Как составляют топографические планы и карты

1. Что называют масштабом? 2. Представьте и нарисуйте свою дорогу от дома к школе с помощью условных знаков. 3. Какова средняя длина вашего шага?

**Съёмка местности.** Для составления топографических планов и карт используют результаты измерений на местности (топографической съёмки) и аэрофотоснимки. В зависимости от способов и приёмов полевых работ, применения инструментов и приборов различают **инструментальные** и **глазомерные съёмки** местности.

При инструментальной съёмке местности (рис. 29) используют инструменты и приборы, с помощью которых можно определить расстояния и величины углов: стальные ленты, дальномеры, теодолиты, нивелиры и др.

После инструментальных полевых работ проводят работы, в результате которых сначала составляют план местности в карандаше, а потом вычерчивают его тушью.

**Глазомерная съёмка местности.** Для ускорения работ на местности используют

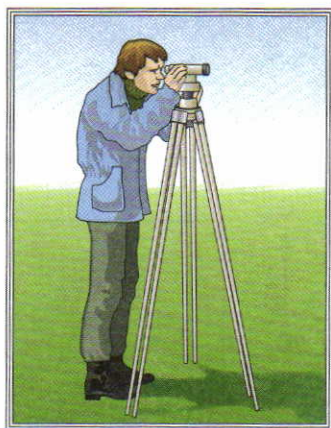


Рис. 29. Инструментальная съёмка местности

инструментальные  
и глазомерные  
съёмки





глазомерную съёмку (рис. 30), например во время туристического похода, в военном деле, при предварительных изысканиях дорог или линий связи. Глазомерная съёмка не отличается большой точностью, измеряют только основные расстояния по маршруту, а изгибы маршрута и направления на боковые предметы определяют с помощью компаса.

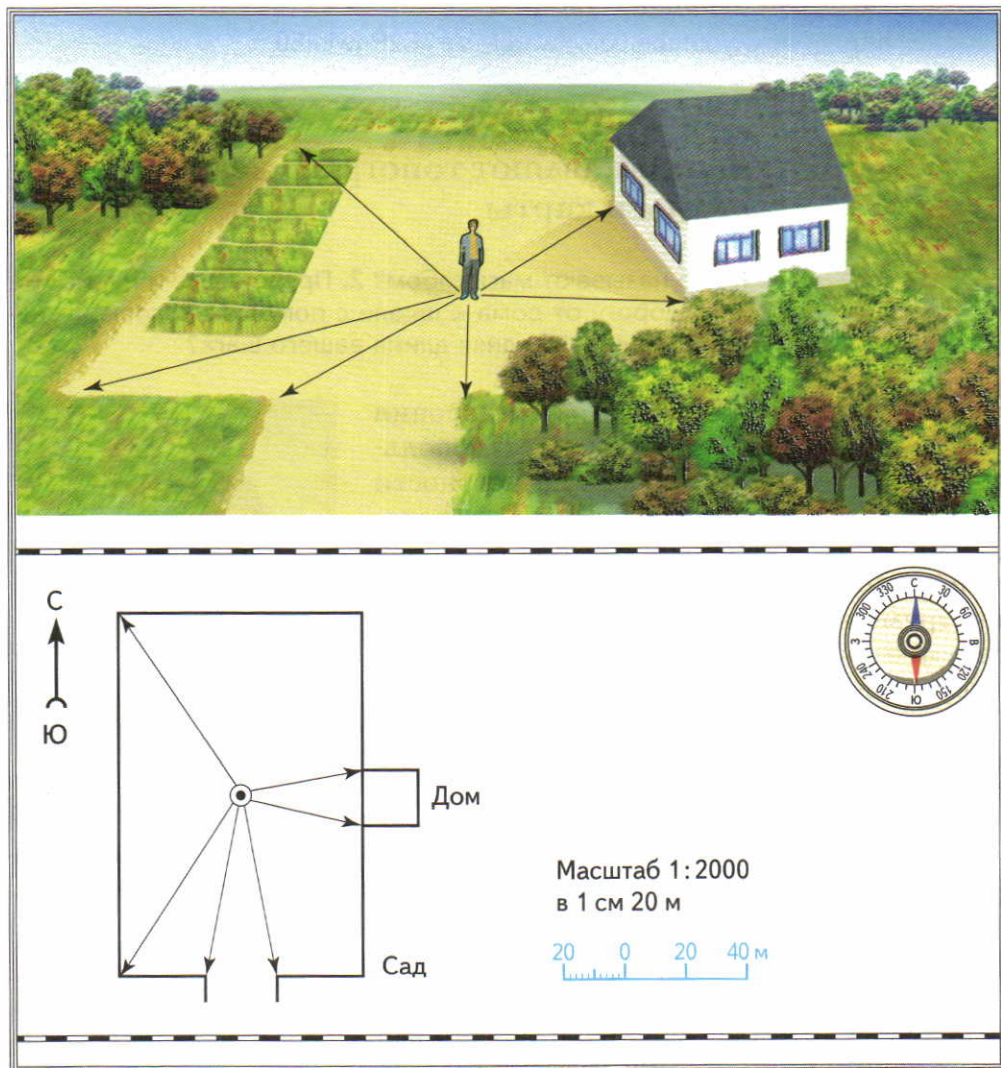


Рис. 30. Глазомерная съёмка дачного участка

Если съёмку проводят из одной точки (полкус), то инструментальная или глазомерная съёмка называется *полярной*. Глазомерная полярная съёмка возможна, если объекты расположены на небольшом расстоянии от точки съёмки, иначе возникнут значительные ошибки в оценке расстояний.

**Составление плана местности на маршруте.** Маршрутная глазомерная съёмка проводится по пути движения съёмщика с остановками на поворотных пунктах маршрута. При съёмке маршрута на план наносят объекты, находящиеся в пределах видимости съёмщика (до 1 км). При маршрутной съёмке наносят не только линию движения, но и ориентиры данной местности (отдельно стоящие строения, деревья, километровые столбы, мосты и др.). Также на плане отмечается характер местности, по которой проходит маршрут (например, особенности растительного покрова, рельефа, водные объекты).

Маршрутная съёмка местности часто используется во время походов и экспедиций. Подготовка к маршрутной съёмке в отличие от полярной предполагает предварительное заочное знакомство с местностью, где будет проходить поход.

Рассмотрим правила проведения маршрутной съёмки местности на примере похода в село Остафьево, где в течение двенадцати лет жил и писал «Историю государства Российского» Н.М. Карамзин, бывал А.С. Пушкин (рис. 31.1).

1. При выборе масштаба съёмки необходимо учесть протяжённость маршрута. От станции Щербинка до усадьбы Остафьево — 3,5 км (рис. 31.2). Следовательно, масштаб плана маршрута — 1 : 10 000 (при размере планшета 30 × 40 см).

2. Маршрутную съёмку начнём выполнять от исходной точки (станция Щербинка) до остановочных точек. Во всех точках нужно ориентировать планшет с помощью компаса.

3. От точки нашего местонахождения проведём визирование на следующую остановочную точку с помощью визирной линейки.

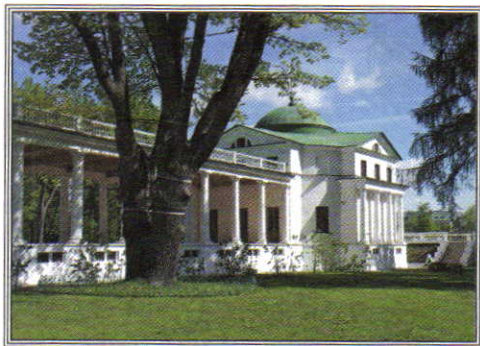


Рис. 31.1. Подмосковная усадьба Остафьево





**Рис. 31.2.** План маршрута от станции Щербинка до усадьбы Остафьево

4. Расстояния между точками будем определять на глаз, дальномером, шагами или по километровым столбам. Расстояния по направлениям визирования будем отмечать на плане в соответствии с выбранным масштабом.

5. Обозначим на плане объекты, встреченные на маршруте, условными знаками для топографических карт. Местоположение объектов-ориентиров можно определить методом полярной съёмки.



### *Школа географа-следопыта*

**Почувствуйте себя  
топографами!**

Для проведения полярной съёмки пришкольного участка нам необходимо подготовить всё, что мы использовали во время ориентирования на местности (см. § 8).

#### **План работы**



1. Выберем масштаб съёмки. Определим размеры участка и проведём расчёты, показывающие, во сколько раз необходимо уменьшить изображение местности, чтобы оно поместилось на планшете.

Например, для съёмки пришкольного участка размером  $60 \times 80$  м при размере планшета  $30 \times 40$  см необходимо уменьшить изображение участка в 200 раз. Следовательно, масштаб плана пришкольного участка  $1 : 200$ . После выбора масштаба начертим линейный масштаб на планшете.

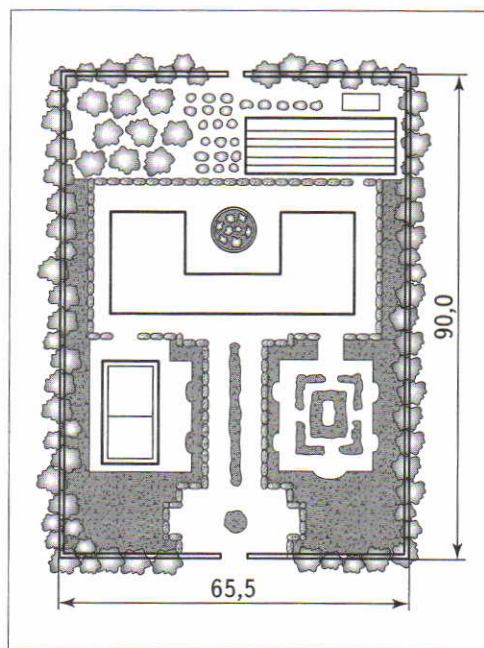
**2.** В начале съёмки местности определим положение исходной точки (полюса) на будущем плане с учётом того, что будущий план должен целиком помещаться на планшете.

**3.** Встанем в исходной точке (полюсе съёмки) и сориентируем планшет по направлению север — юг.

**4.** Из полюса проведём визирование на объекты с помощью визирной линейки.

**5.** Определим расстояния от полюса до объектов, оценивая на глаз, измеряя рулеткой, дальномером, шагами или землемерным циркулем. Отметим полученные расстояния по направлениям визирования в выбранном масштабе.

**6.** Обозначим объекты на карте. Чтобы обозначить объекты на плане, используем условные знаки для топографических планов и карт.



### Вопросы и задания

- **1.** Заполните пропуски в тексте: «Топографическим планом называют ... плоское крупно ... изображение небольшого участка местности, на котором с помощью ... показывают географические объекты и их ... на земной поверхности».
- **2.** Назовите основные различия инструментальной и глазомерной съёмок местности.
- **3.** Каковы основные преимущества и недостатки глазомерной съёмки местности?
- **4.** Каковы основные этапы полярной и маршрутной съёмок местности?
- **5.** На пришкольном участке потренируйтесь в определении азимутов и измерении расстояний. Какие условные знаки необходимо нанести на план школьной территории?





Проведите глазомерную маршрутную съёмку местности и составьте план «Мой путь из дома в школу». Дополните план информацией о времени, которое занимает путь из дома в школу. Подсчитайте общую протяжённость пути и среднюю скорость вашего движения.



## ВидеоГеография



### Геодезисты

Фильм о работе геодезистов и картографов.

<http://www.youtube.com/watch?v=dK85EKzDp7g>



## § 11.

### Изображение рельефа на топографических планах и картах

1. Как называют неровности земной поверхности? 2. Чему равна относительная высота холма? Как её определить? 3. Могут ли быть различными значения относительных высот одного холма?

**Абсолютная высота.** Поверхность холма может иметь сложную форму, а его подножие не бывает строго горизонтальным. Если измерения проводить на разных склонах, то можно получить различные величины относительной высоты холма. Кроме того, существует необходимость показать на топографической карте неров-

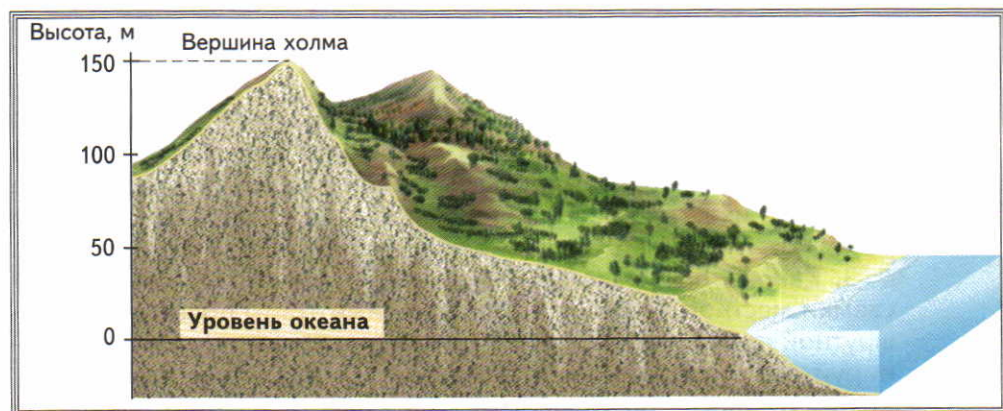


Рис. 32. Абсолютная высота холма

ности местности. Поэтому при составлении карты необходимо использовать значения высот относительно одного и того же уровня. За такой уровень договорились принимать средний уровень поверхности океана (рис. 32).

Превышение по вертикали какой-либо точки земной поверхности относительно среднего уровня поверхности океана называют **абсолютной высотой**. Очевидно, что абсолютные высоты могут быть положительными и отрицательными.

В России абсолютные высоты отсчитывают от среднего уровня Балтийского моря — от нуля кронштадтского футштока (водомерной рейки). Кронштадтский футшток представляет собой металлическую рейку с делениями, установленную вертикально на устой моста через Обводный канал в Кронштадте (рис. 33). По футштоку измеряют высоту уровня Балтийского моря.

Для обозначения абсолютных высот отдельных точек местности на планах и картах используют особый условный знак, рядом с которым подписывают значение абсолютной высоты в метрах (рис. 34).

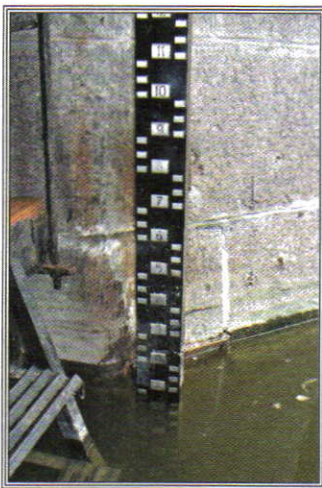


Рис. 33. Кронштадтский футшток

абсолютная  
высота

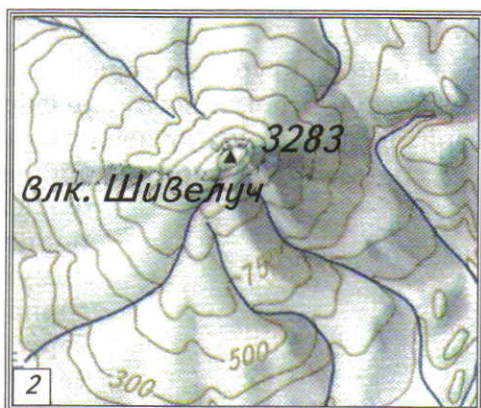


Рис. 34. Способы изображения рельефа на картах: 1 — штриховка; 2 — светотени



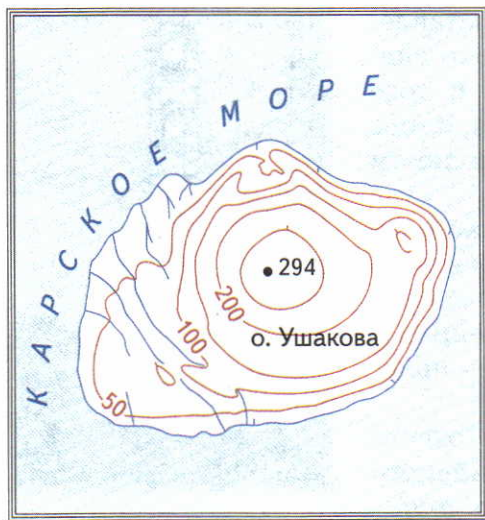


Рис. 35. План холма (остров Ушакова)

1859) был разработан **метод изолиний** (линий, соединяющих точки с одинаковыми значениями каких-либо параметров), с помощью которого была составлена схематичная карта распределения температуры воздуха в Северном полушарии. Метод оказался настолько удобным, что его стали применять и для показа рельефа на картах.

**Горизонтали** представляют собой линии, соединяющие на карте точки равных абсолютных высот.

Представим холмистый остров в океане (рис. 35). Очевидно, что точки береговой линии имеют одинаковую абсолютную высоту — 0 м.

По конфигурации горизонталей нельзя определить, изображают они выпуклые или вогнутые формы рельефа. Например, замкнутые горизонталю могут относиться как к холму, так и к котловине.

Определить форму рельефа помогают **бергштрихи** — указатели направления понижения склонов. Их чертят перпендикулярно горизонталям. Замкнутые горизонталю обязательно дополняются бергштрихами. Горизонталю подписывают таким образом, что основание цифр всегда направлено в сторону понижения высот.

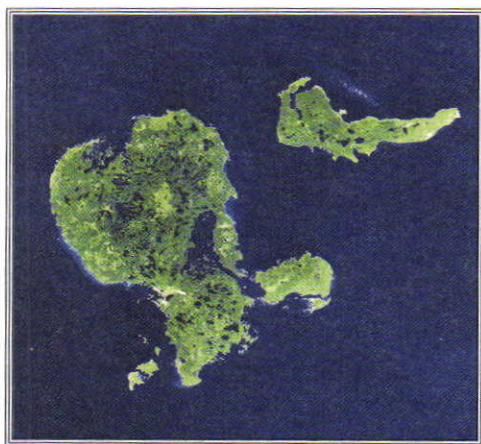


**Способы показа рельефа на топографических картах.** Для наглядного изображения неровностей земной поверхности на карте применяют **способы штриховки и светотеней** (см. рис. 34). Формы рельефа становятся объёмными. Однако определить значения абсолютных высот точек, крутизну склона или относительные высоты практически невозможно.

**Изображение рельефа изолиниями — горизонталями.** Выдающимся немецким географом и путешественником Александром Гумбольдтом (1769–

На плане мы видим, что горизонтали то сгущаются, то редкуют. По густоте горизонталей мы можем определить крутизну склона. Крутым склонам соответствуют сгущения горизонталей, а пологим — редкое их расположение. Чтобы мысленно представить по горизонталям рельеф местности, нужна тренировка.

**Читаем карту Соловецких островов.** В Белом море, на 150 км южнее Северного полярного круга, расположены Соло-



**Рис. 36.** Соловецкие острова (космический снимок)



**Рис. 37.** Фрагмент географической карты Соловецких островов



вецкие острова, общая площадь которых составляет 347 км<sup>2</sup> (рис. 36). На Большом Соловецком острове находится Соловецкий монастырь. Здесь в 1429 г. появились скиты (жилища монахов-отшельников), а в XVI в. монастырские постройки обнесли каменной стеной для защиты от неприятелей. Каждый год множество туристов отправляются на Соловки, чтобы полюбоваться природными и культурными достопримечательностями островов.

С помощью карты начнём знакомство с рельефом самого большого из шести крупных Соловецких островов (рис. 37). Площадь острова составляет более 70 % площади *архипелага*. По редкому расположению горизонталей на карте мы можем говорить о его равнинном рельефе с многочисленными холмами. Берега Большого Соловецкого острова, как правило, низменные, сильно заболоченные. В 30 км на северо-востоке от кремля расположен архитектурный памятник — скит на горе Секирной (абсолютная высота равна 71 м). Добраться до скита можно сухопутной и водной дорогами. Водный путь пролегает вдоль лесистых берегов более 50 озёр острова, соединённых в единую систему пятью каналами ещё в XVI в. Сухопутная дорога проходит по заболоченной местности.



### Школа географа-следопыта

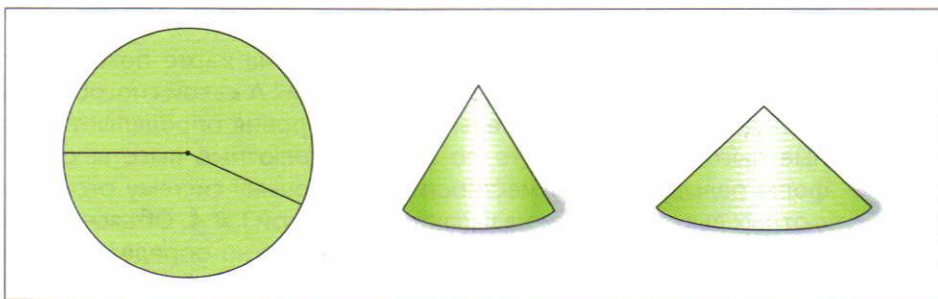
Изучайте рельеф местности  
с помощью макетов!

Сделав макеты холмов, мы сможем наглядно изучить, как абсолютные высоты показывают способом горизонталей на картах.



#### План работы

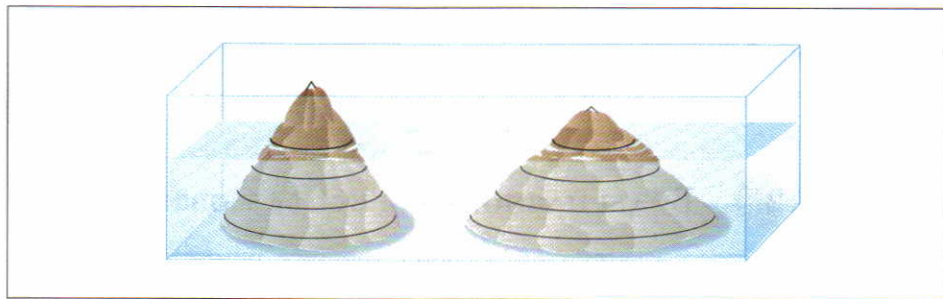
1. На листе плотной бумаги нарисуем круг (используйте циркуль или трафарет) (см. рисунок на с. 67).
2. Разрежем круг на две неравные части по двум радиусам, как показано на чертеже.
3. Каждую часть свернём в конус и склеим.
4. Поставим макеты рядом друг с другом. Сравним полученные конусы по высоте их вершин и крутизне скатов.
5. Посмотрев на макеты сверху, нарисуем их вид сверху. Обратите внимание на размеры фигур, обозначающих «подножия» конусовидных холмов.



**6.** Покроем макеты холмов нетолстым слоем пластилина. Поместим макеты на дно неглубокого аквариума и закрепим их с помощью пластилина.

**7.** Налейм в аквариум воду так, чтобы уровень воды поднялся на 1 см от дна. Стекой отметим положение линий уровня воды на обеих боковых поверхностях макетов.

**8.** Продолжим наливать воду в аквариум. Каждый раз, когда уровень воды поднимется на высоту 2, 3, 4, 5 см, будем отмечать стекой линии на боковых поверхностях макетов.



**9.** Вынем из аквариума макеты и посмотрим на них сверху. Обратим внимание на густоту горизонталей на обоих макетах. Можно ли утверждать, что густота горизонталей зависит от крутизны скатов холмов?

### Задания

**1.** Нарисуйте вид сверху макетов с горизонтальями. Считая, что основания макетов холмов расположены на уровне моря, подпишите на рисунках абсолютные высоты точек линий горизонталей. **2.** По плану острова Ушакова (см. рис. 35, с. 64) определите абсолютную высоту береговой линии. Через сколько метров проведены горизонтالي? Какие склоны (по сторонам горизонта) наиболее крутые, а какие более пологие?





## Вопросы и задания

- 1. Какой способ изображения рельефа на карте позволяет получить наиболее полную информацию о нём? А какой способ наиболее наглядный?
- 2. Относительно какого уровня определяют абсолютные высоты? Определите по карте абсолютные высоты отдельных форм рельефа вашей местности.
- 3. Почему систему отсчёта абсолютных высот в России называют Балтийской?
- 4. Объясните, как по надписям горизонталей и бергштрихам можно определить, в каком направлении понижается рельеф местности.
- 5. Определите масштаб карты Соловецких островов (см. рис. 37, с. 65).
- 6. Используя топографическую карту своей местности, потренируйтесь в определении относительных высот отдельных форм рельефа.



## ВидеоГеография



### Кронштадт

<http://rutube.ru/video/e19e71968a2a44b128804f9b618156fd/#.ULEWfORdCS0>



### Соловецкие острова

Часть 1: <http://www.youtube.com/watch?v=93v6F1TSfZs>

Часть 2: <http://www.youtube.com/watch?v=hm3LRgH7Q5g>



## Виды планов и их использование

- 1. Какие изображения содержат наиболее полную и точную информацию о местности?
- 2. Какие виды условных знаков используются на топографических планах и картах?
- 3. Как по карте, зная её масштаб, определить размеры объектов и расстояния между ними?

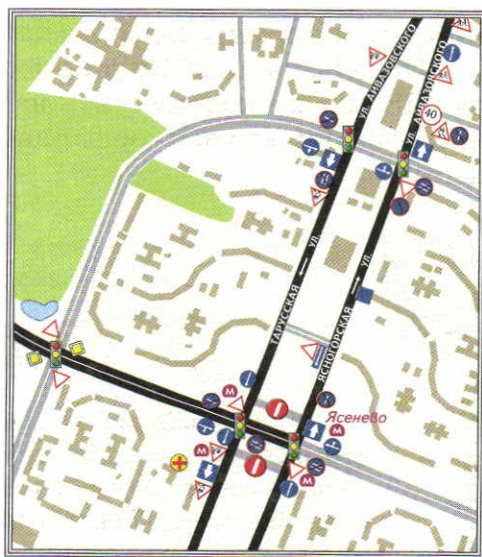
**План города.** Планы городов хорошо известны, без них не обходятся проектировщики и строители, водители-профессионалы и автолюбители. Совсем недавно появилась новая профессия — ландшафтный архитектор. Деятельность ландшафтных архитекторов разнообразна: благоустройство городской среды, включая её озеленение и цветочное оформление, садово-парковое строительство, экология природной среды. Естественно, подробный план должен быть всегда под рукой.

Для туристов существуют специальные туристические планы. На них показаны положение гостиниц и кемпингов, мест отдыха, сеть автомобильных и железных дорог, крупные населённые пункты, станции техобслуживания, речная сеть и границы лесных массивов. Если туристический маршрут знакомит с известными историко-культурными достопримечательностями, то информация о таких памятниках также содержится на плане. С одним таким планом мы уже познакомились (см. рис. 27, с. 53). Туристические планы составляются в различных масштабах. Если на туристических планах масштаб не указан, то его можно определить по известным расстояниям для данной местности, например расстояниям между населёнными пунктами.

**Автомобильные и транспортные карты, атласы и планы.** Для автомобилистов составляются специальные карты и атласы. На таких картах показывают расположение населённых пунктов и сеть соединяющих их автомобильных дорог. Информация о дорогах включает их номер, расстояния между объектами. Условными знаками обозначаются достопримечательности и объекты сервиса. На автомобильные планы городов нанесены дорожные знаки, светофоры, пешеходные переходы, а также на них приведены схемы сложных развязок (рис. 38).

В отличие от карт для автомобилистов, карты транспорта точно и подробно отображают сеть общественного городского транспорта. На карту наносятся линии движения различных видов общественного транспорта, указываются местоположения и названия остановок. С помощью карты транспорта удобно выбирать маршрут для поездки.

**Военные и исторические планы.** По историческим планам, летописям и данным археологических раскопок историкам удалось установить этапы развития Московского Кремля с древнейших времён до начала XV в.,



**Рис. 38.** Фрагмент плана Москвы для автомобилистов





**Рис. 39.** Увеличение территории Москвы. XI—XV вв.

когда он получил современные очертания. Исторически город Москва возник на высоком берегу Москвы-реки как небольшая деревянная крепость. Центром архитектурного ансамбля, кольцеобразно разрастающегося и изменяющегося, стал Московский Кремль, расположенный на Боровицком холме. Облик Московского Кремля формировался несколько столетий (рис. 39).

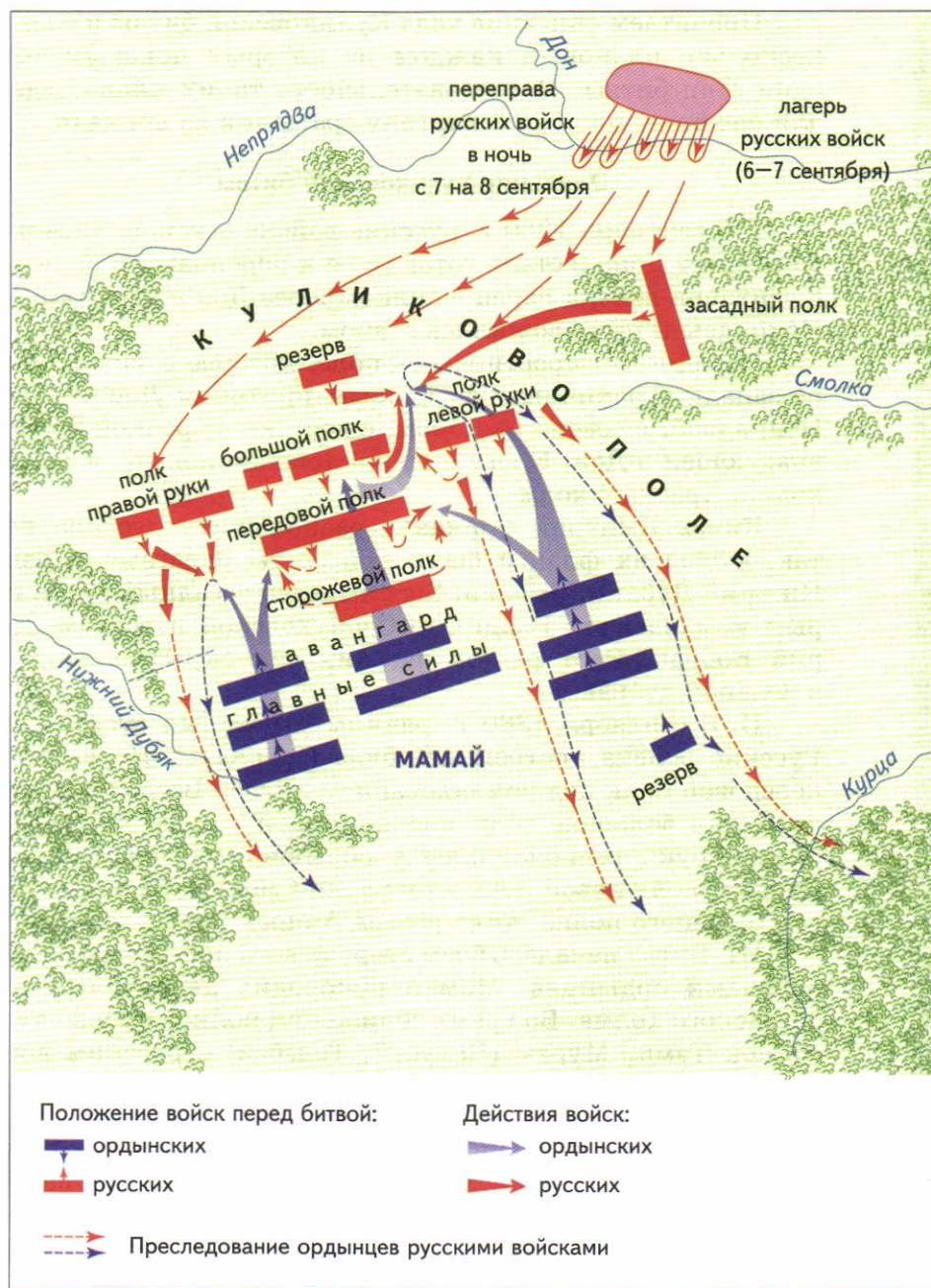
Используя план Куликовской битвы, состоявшейся 8 сентября 1380 г., можно ответить на вопрос «Как происходило сражение русских войск с ордынцами?» (см. Школу географа-следопыта).



### Школа географа-следопыта

**Почувствуйте себя историками!**

На первый взгляд может показаться, что на карте можно отразить только событие или процесс в один момент времени. Однако это не так. Рассмотрим исторический план Куликовской битвы (с. 71). На плане показаны все этапы сражения русских и монгольских войск. Для того чтобы правильно прочитать план Куликовской битвы, необходимо хорошо знать ход и результаты этого сражения.



План Куликовской битвы



Прочитаем описание хода Куликовской битвы и составим несколько планов, в каждом из которых покажем только один этап битвы. Последовательность таких планов сделает для нас более понятной картину сражения во времени.

### **Описание Куликовской битвы**

**I.** 6 сентября 1380 г. русские войска остановились на левом берегу Дона и стали готовиться к переправе. В ночь с 7 на 8 сентября войска переправились через Дон в 12 км от устья Непрядвы и расположились станом.

Перед ними простиралось поле, которое с запада и северо-запада ограничивалось правым притоком Дона — рекой Непрядвой, с севера — Доном, с востока — речкой Смолкой, впадающей в Дон. К югу поле постепенно повышалось, переходя в Красный холм.

Князь Дмитрий приказал расположить русские полки так, чтобы их фланги были прикрыты оврагами и реками Нижний Дубяки, Смолка. Был выделен засадный полк, которым командовали Владимир Серпуховской и воевода Дмитрий Боброк. Этот резерв русских сил скрытно поставили в Зелёной дубраве.

**II.** 8 сентября 1380 г. ранним утром был густой туман. Русские войска построились близ Непрядвы. Первым встал передовой полк под командованием князей Всеволожских. За ним стал большой полк под командой самого князя. Полк правой руки расположился у обрывистого берега Нижнего Дубяка, полк левой руки — у речки Смолки. За левым флангом большого полка стоял резерв Андрея Ольгердовича.

**III.** Битва началась боем сторожевого полка с передовыми отрядами ордынцев. Мамай руководил действиями войск с Красного холма. Во время сближения полков произошёл поединок Темир-Мурзы (Челубей, Телебей) с русским воином Пересветом. Схватка богатырей была для них смертельной. Поединок стал сигналом для начала общего сражения.

**IV.** Ордынцы ударили в центр русских войск, вступив в бой с передовым полком, который состоял преимущественно из крестьян и ремесленников, их оружием были копья, кистени и дубины. Ордынцам удалось пробиться через ряды передового полка и вступить в бой с большим полком. Русские воины мужественно сражались, но враг стал одолевать.

Благодаря владимиристо-суздальским и брянским дружинам удалось восстановить прежнее положение. На правом фланге атака врага также была отбита. Тогда ордынцы перенесли удар на левый фланг. Полк левой руки, неся огромные потери, стал отходить под напором врага. В бой вступил резервный полк. Но ордынская конница устремилась в тыл к переправам, преследуя отходивших русских.

V. Через час после полудня, когда ситуация для русских войск стала критической, засадный полк стремительно ударил во фланг и тыл ордынской коннице. Враги бросились в беспорядочное бегство, не устояв перед новыми русскими силами. Русские войска неотступно преследовали врагов почти 50 км до реки Красивая Меча.

1 октября 1380 г. москвичи радостно встречали героев Куликовской битвы. По обычаю, Дмитрий сотворил по победе пиршество, щедро одарил своих боевых соратников, а в память о тех, кто не вернулся, князь поставил в Москве церковь Всех Святых на Кулишках.



Церковь Всех Святых на Кулишках в Москве

### Серия планов «Этапы Куликовской битвы»

**План 1.** Подпишем реки Дон и Непрядва, обозначим Красный холм и подпишем Зелёную дубраву.

**План 2.** Обозначим лагерь русских войск на левом берегу Дона.

**План 3.** Обозначим место переправы русских войск через Дон, положение русских и ордынских войск перед битвой.

**План 4.** Покажем начало Куликовской битвы, используя стрелки движения полков.

**План 5.** Обозначим атаки ордынских войск на правом и левом флангах русских войск.

**План 6.** Обозначим вступление в бой засадного полка и бегство ордынских войск.





## Вопросы и задания

- 1. Какие виды планов вам известны? ● 2. По плану своего населённого пункта составьте экскурсионный маршрут по природным и культурным объектам. Определите протяжённость и продолжительность маршрута. ● 3. По плану Куликовской битвы (см. Школу географа-следопыта) расскажите о местности, где проходило сражение, и о наиболее важных его этапах.



Создайте план реконструкции территории вашей школы. Определите на нём место, где наиболее правильно было бы установить солнечные часы.



## ВидеоГеография



### Туристический маршрут: Московский Кремль

<http://www.youtube.com/watch?v=d4yz05gJS2Y>



### Куликовская битва

<http://www.youtube.com/watch?v=O08ktPlyg8A>



### Церковь Всех Святых на Кулишках

<http://video.yandex.ru/users/kustanayka2008/view/135/#>



## § 13.

## Глобус — модель Земли



1. Когда представление о шарообразной форме Земли стало общепризнанным?
2. Запишите численный масштаб 1 : 50 000 000 словами: «в 1 см ... км».
3. Каковы величины диаметра и экватора Земли?
4. С какими географическими методами исследования Земли вы знакомы?
5. Что называют моделями? Вспомните, с какими моделями географических объектов и процессов вы уже работали.

**Глобус Земли.** Важнейшим методом географических исследований является **метод моделирования** — исследование объектов или



метод  
моделирования  
глобус

процессов на их моделях. В изучении поверхности нашей планеты нам помогает объёмная модель Земли — **глобус** (от лат. — «шар»). Глобус — наиболее точная модель Земли, так как на нём контуры

материков, океанов и других географических объектов показаны без искажений.

История создания глобусов насчитывает более 500 лет. В Вене (Австрия) в 1956 г. был создан единственный в мире Музей глобусов, где можно познакомиться с уникальной коллекцией моделей Земли.

Предполагают, что первый глобус мог быть создан древнегреческим философом Кратетом (II в. до н. э.). Самый старый глобус из сохранившихся до нашего времени был изготовлен немецким географом и путешественником Мартином Бехаймом (1459–1507) (рис. 40). Глядя на этот глобус, можно понять, каковы были географические представления европейцев накануне открытия Америки. Уже тогда глобус был незаменимым учебным пособием в мореходных школах.

**Масштаб глобуса.** В наши дни существуют самые разнообразные по размерам и содержанию глобусы. Наиболее распространены глобусы в масштабах 1 : 30 000 000–1 : 80 000 000.

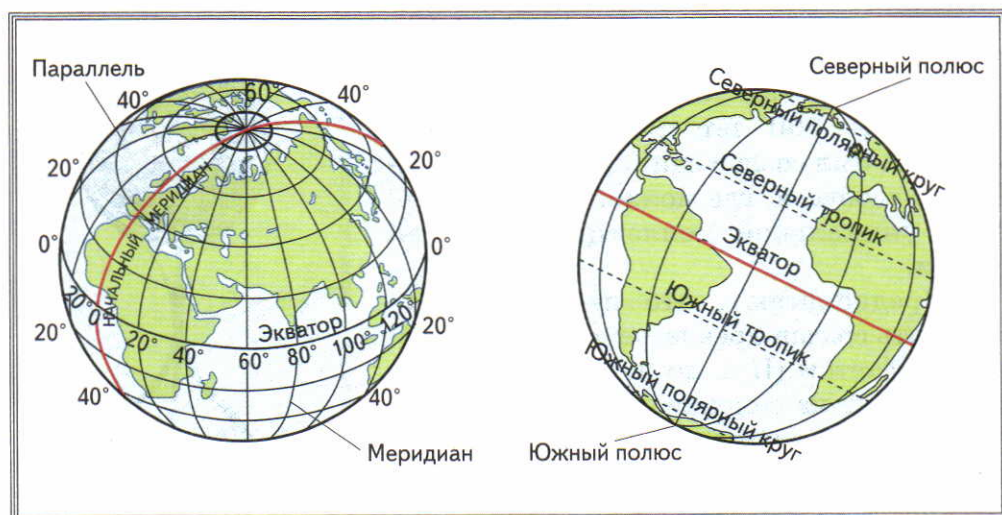
Глобусы обладают уникальными свойствами. Во-первых, они наглядны, по ним можно безошибочно сказать о форме Земли, о её вращении вокруг оси, описать очертания материков и океанов. Во-вторых, во всех его частях сохраняется один и тот же масштаб, поэтому по нему удобно измерять расстояния и площади. В-третьих, масштаб глобуса крупнее масштаба многих карт атласа, например карты полушарий. Следовательно, изучать поверхность Земли в целом или крупные её части удобнее по глобусу.

**Школьный глобус.** Школьные глобусы обычно имеют масштаб 1 : 50 000 000. На физическом глобусе изображён рельеф земной поверхности, показаны абсолютные отметки высот и глубин, обозначены горы и равнины Земли. На таком глобусе мы можем увидеть большие реки и озёра, моря и океаны, заливы и проливы, острова и полуострова. Кроме того, на глобусе обозначены крупнейшие города, могут быть показаны маршруты важнейших путешествий, например Х. Колумба и Ф. Магеллана.



Рис. 40. Глобус Бехайма в Германском национальном музее (Нюрнберг)





**Рис. 41.** Градусная сеть Земли

Помимо физических популярны геологические и политические глобусы.

**Градусная сеть глобуса.** На глобусах и географических картах наносятся линии меридианов и параллелей, образующие **градусную сеть Земли** (рис. 41).

Мы уже знаем, что две точки пересечения оси Земли с её поверхностью называют **географическими полюсами**. Полюсы, в отличие от других точек поверхности Земли, неподвижны — не вращаются вокруг земной оси. Через Северный и Южный географические полюсы проходят все земные **меридианы** (от лат. — «полуденный»). На глобусе линии меридианов представляют собой полуокружности одинаковой длины. По современным данным, длина каждого меридиана Земли равна 20 004 275 м.



Перпендикулярно меридианам проводятся **параллели** — окружности, все точки которых равно удалены от географического полюса. Длины параллелей уменьшаются по мере удаления от экватора к полюсам.

Линии меридианов и параллелей необходимы для ориентирования. Они указывают направления на основные

стороны горизонта. Линии параллелей указывают направление «восток — запад», а линии меридианов — «север — юг». С их помощью можно описать положение объекта на Земле.


Среди линий градусной сети выделяют экватор (от лат. — «уравнитель») — самую большую параллель. Все его точки находятся на равном расстоянии от Северного и Южного полюсов. По уточнённым данным, длина экватора равна 40 075 696 м. По экватору земная поверхность делится на Северное и Южное полушария.

Кроме экватора нам известны другие параллели — тропики и полярные круги. На глобусе и картах их обозначают пунктирными линиями.



### Школа географа-следопыта

Изучайте глобус:  
измеряем расстояния по глобусу!



**Нам понадобится:** для измерений на глобусе сделаем две гибкие линейки, например из картона, длиной 40 и 80 см.



#### План работы

1. Определим длины нескольких меридианов на нашем глобусе. Сделаем вывод о правильности и точности наших измерений.
2. По данным измерений меридианов на глобусе и значению длины реального меридиана (см. текст параграфа) определим масштаб глобуса.
3. Измерим длину экватора на нашем глобусе. Сравним результаты измерений меридиана и экватора на глобусе. Сделаем вывод о соотношении их длин.
4. Вычислим масштаб нашего глобуса по данным измерения экватора и значению длины реального экватора. Сравним два значения масштаба нашего глобуса, полученные двумя способами (задания 2 и 3).
5. Линейкой измерим на глобусе расстояние между Москвой и Владивостоком. Определим с помощью масштаба глобуса реальное расстояние между этими городами.
6. Линейкой измерим на глобусе протяжённость Африки с севера на юг. Определим с помощью масштаба глобуса реальную протяжённость материка. Сравним значения, полученные при выполнении заданий 5 и 6.





## Вопросы и задания

- 1. На предыдущих страницах учебника найдите рисунки, на которых изображены модели земной поверхности. ● 2. Узнайте о первом кругосветном плавании, совершенном русскими мореходами, и укажите его маршрут на школьном глобусе. Найдите запись масштаба на этом глобусе и вычислите примерную протяжённость первого русского кругосветного плавания. ● 3. Найдите на глобусе тропики и полярные круги, вспомните их главные особенности.



Составьте презентацию «Различные виды глобусов». Для работы используйте материалы интернет-ресурсов.



## ВидеоГеография

### Интерактивный обучающий глобус

[http://www.youtube.com/watch?v=\\_jj1TYFrcnl](http://www.youtube.com/watch?v=_jj1TYFrcnl)

### Занятия в Германском национальном музее Нюрнберга

[http://www.youtube.com/watch?v=DUI6NR\\_LDAU](http://www.youtube.com/watch?v=DUI6NR_LDAU)

### Готторпский глобус-планетарий в Кунсткамере (Санкт-Петербург)

<http://www.1tv.ru/news/world/71017>

## § 14–15.

## Географические координаты

- 1. Из каких линий состоит градусная сеть глобуса? 2. Какую форму и какие направления имеют параллели и меридианы на глобусе? 3. Через какие две точки на поверхности Земли проходят все меридианы?

**Географические координаты. «Географический адрес» объекта.** В любой точке земной поверхности пересекаются одна параллель с одним меридианом. Поэтому если обозначить параллели

и меридианы, то можно определить положение точек на земной поверхности.

Чтобы определить положение географического объекта с помощью параллелей и меридианов, нужно указать географические координаты — **геогра-**



географическая  
широта  
географическая  
долгота

**фическую широту и географическую долготу.** Географические координаты — это точный «географический адрес» объекта.

**Географическая широта.** Географической широтой точки поверхности Земли называют величину части меридиана между данной точкой и экватором, выраженную в градусной мере (рис. 42).

Поскольку географические широты отсчитываются от экватора, все точки, лежащие на экваторе, имеют одну и ту же географическую широту —  $0^\circ$  ш. Все точки, лежащие в Северном полушарии, имеют северную широту (с. ш.) от  $0$  до  $90^\circ$ , а точки, лежащие в Южном полушарии, имеют южную широту (ю. ш.) от  $0$  до  $90^\circ$  (см. рис. 42).

Обычно на глобусе проводят параллели, кратные  $10$ ,  $15$  или  $20^\circ$ . Параллели подписывают в определённом месте глобуса, на линии, которая называется начальным меридианом.

**Географическая долгота.** Чтобы различать меридианы, необходимо их обозначить относительно начального (нулевого) меридиана. В 1884 г. на Международной конференции было принято решение считать начальным меридиан, проходящий через Гринвичскую астрономическую обсерваторию, которая в то время находилась в предместье Лондона (рис. 43).

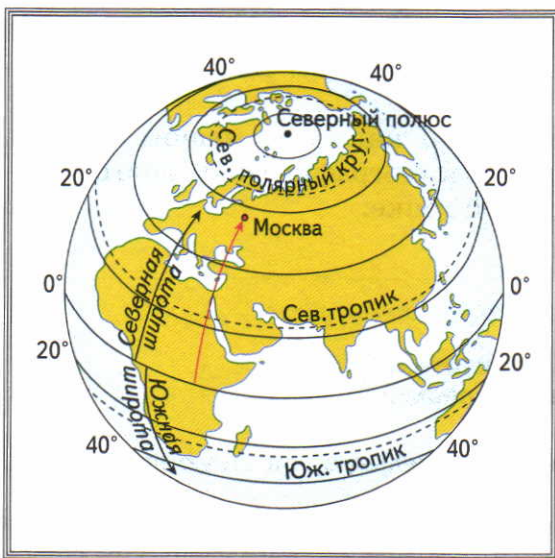


Рис. 42. Географическая широта

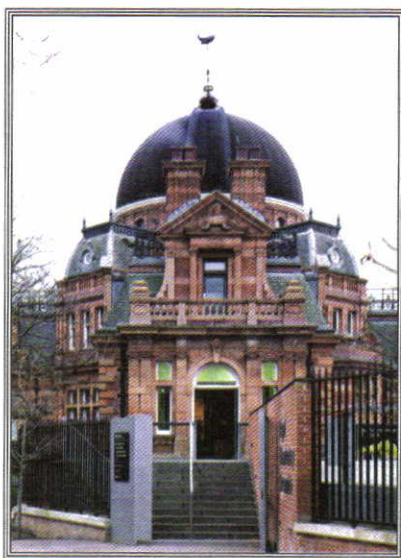


Рис. 43. Старинное здание Гринвичской обсерватории



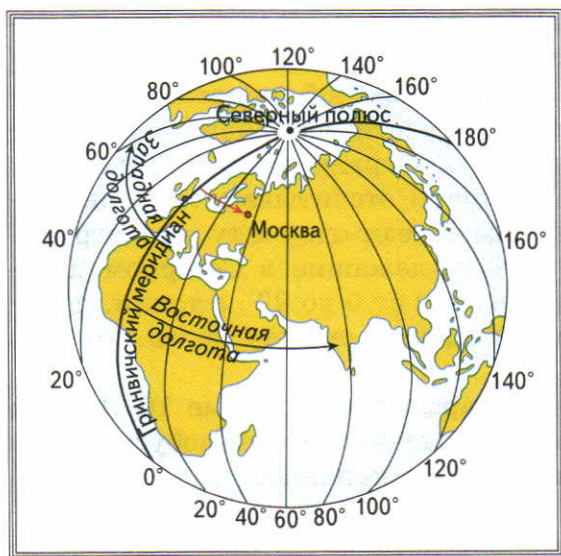
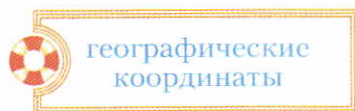


Рис. 44. Географическая долгота



20°. Меридианы подписывают в определённом месте глобуса, на экваторе.

Определить **географические координаты** — значит указать географическую широту параллели и географическую долготу меридиана, пересекающихся в данной точке.

Гринвича, — западную долготу (з. д.) от 0 до 180°.

Обычно на глобусе меридианы, как и параллели, проводят через 10, 15 или

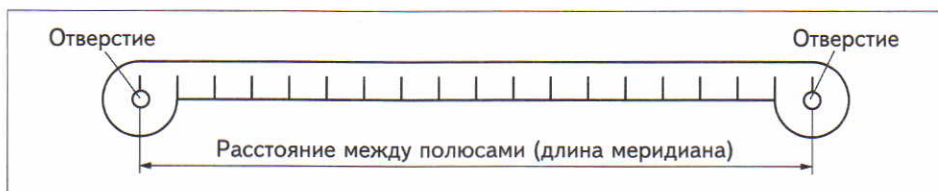
### Школа географа-следопыта

Почувствуйте себя  
штурманами!



**Нам потребуется:** изготовим самодельную широтную линейку (см. рисунок).

От обычной линейки широтная линейка для глобуса отличается тем, что на её шкале обозначены значения географических широт (в градусной мере) и её можно надеть на ось глобуса.



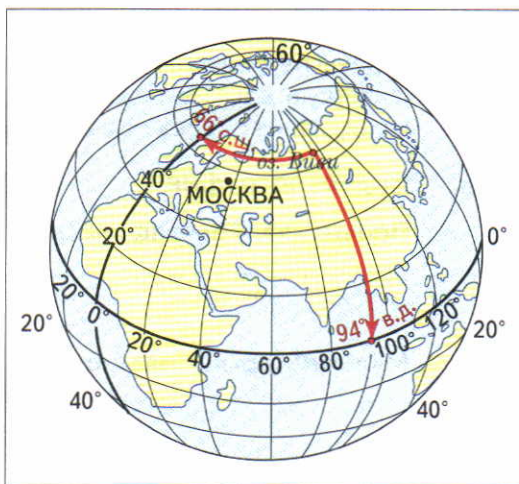
### План работы

1. У центров отверстий поставим отметки «90°».
  2. Наденем линейку на ось глобуса и совместим её с нулевым меридианом.
  3. На линейке сделаем отметки, соответствующие экватору («0°») и параллелям. Подпишем сделанные отметки.
  4. Разделим отрезки между сделанными отметками на 10 равных частей, если параллели проведены через 10° (или на 15 частей, если параллели проведены через 15°).
- Таким образом, у нас получилась широтная линейка для глобуса, которая поможет определить географическую широту точки с точностью до 1°. Определим географическую широту на примере тропиков и полярных кругов.



### План работы

1. По широтной линейке прочитаем значение широты ближайшей к экватору параллели, обозначенной пунктирной линией и находящейся от неё на севере. Проверим правильность выполнения упражнения. Широта Северного тропика (или тропика Рака) — около 23,5° с. ш. Аналогично определим широту Южного тропика (тропика Козерога) — 23,5° ю. ш. Вспомните, чем замечательны линии тропиков. Какой пояс освещённости они ограничивают?
2. По широтной линейке прочитаем значение широты ближайшей к Северному полюсу параллели, обозначенной пунктирной линией. Эта параллель — Северный полярный круг. В каком направлении от Северного полюса



Определение широты и долготы географического центра России



расположен Северный полярный круг? Проверим правильность выполнения упражнения. Широта Северного полярного круга около  $66,5^\circ$  с. ш. Аналогично определим широту Южного полярного круга —  $66,5^\circ$  ю. ш. В каком направлении от Южного полюса расположен Южный полярный круг?

Вспомните, чем замечательны линии полярных кругов. Какие пояса освещённости они ограничивают?

**3.** С помощью широтной линейки на глобусе удобно решать обратные задачи — определение положения объекта по известным координатам.

Определим по глобусу положение географического центра России (расположен на озере Виви), если известны его координаты —  $66^\circ$  с. ш.,  $94^\circ$  в. д. (см. рисунок на с. 81).

В какой части света расположен географический центр России? Бывает ли в географическом центре России полярный день и полярная ночь?



### Вопросы и задания

- **1.** В каких полушариях расположена Россия? ● **2.** По глобусу определите географические координаты высочайшей вершины мира горы Эверест (Джомолунгма). ● **3.** Какая параллель, кратная 10, пересекает три материка: Африку, Евразию и Южную Америку? ● **4.** Какие меридианы, кратные 10, пересекают два материка: Северную и Южную Америку? ● **5.** От какой точки поверхности Земли можно начать движение только в южном направлении? ● **6.** Объясните по рис. 43, как обозначают географическую широту точек. Какую широту имеют точки обозначенных параллелей? Через сколько градусов проведены параллели? ● **7.** Объясните по рис. 45, как обозначают географическую долготу точек. Какую долготу имеют точки обозначенных меридианов? Через сколько градусов проведены меридианы?



### ВидеоГеография



#### Почемучка. Географические карты

<http://rutube.ru/video/484ed63bab01dad5a8e58c93096bdd53/#.ULGxouRdCS0>



#### МультиРоссия. Красноярский край

<http://www.youtube.com/watch?v=Mk9cfNMuHKI>

#### Вечно живи, речка Виви

<http://smotri.com/video/view/?id=v1478466a644>

## § 16.

### Определение расстояний и высот по глобусу

1. Почему ось школьного глобуса наклонена к горизонтальной подставке под углом  $66,5^\circ$ ?
2. Как ориентирована земная ось? На какую звезду она направлена?
3. Какие способы применяют картографы для изображения рельефа земной поверхности на глобусе и картах?

**Определение расстояний по глобусу.** Научимся определять кратчайшие расстояния между пунктами с одинаковой географической долготой. Нам уже известно, что длина каждого из меридианов Земли равна 20 004 275 м. Длина дуги меридиана, ограниченной двумя параллелями с разницей в  $1^\circ$  широты, равна 111,13 км. Теперь мы сможем измерить расстояния между точками, расположенными на одном меридиане.

**Пример 1.** Определим протяжённость части Уральских гор вдоль меридиана  $60^\circ$  в. д. между горой Магнитная ( $53,5^\circ$  с. ш.) и горой Народная ( $65^\circ$  с. ш.) (рис. 45). Разница между обозначенными параллелями равна  $11,5^\circ$ , а длина дуги меридиана (искомое расстояние) равна:  $11,5^\circ \times 111,13 \text{ км} = 1278 \text{ км}$ .

**Пример 2.** Материк Южная Америка расположен в Северном и Южном полушариях. Его протяжённость по меридиану  $62^\circ$  з. д. равна 5556 км. Дуга меридиана  $62^\circ$  з. д. ограничена параллелями  $10^\circ$  с. ш. и  $40^\circ$  ю. ш., значит, её длина в градусной мере равна  $50^\circ$ . Умножив 111,13 км на 50, получим 5556,5 км.



Рис. 45. Определение протяжённости Уральских гор



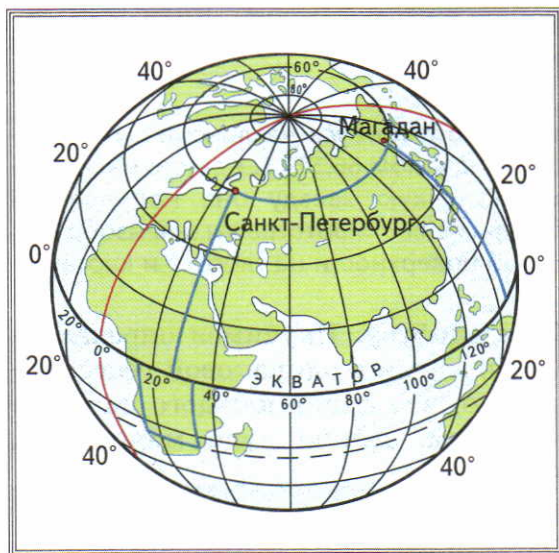


Рис. 46. Измерение расстояний по параллелям

Научимся определять расстояние между пунктами, расположенными на одной параллели. В отличие от меридианов параллели имеют различную длину, поэтому для измерений протяжённости по параллелям нужно знать длину 1° дуги данной параллели.

**Пример 1.** Определим расстояние между Санкт-Петербургом и Магаданом по параллели 60° с. ш. Отрезок дуги параллели между городами составляет:  $(151^\circ - 31^\circ) = 120^\circ$ . Длина 1° дуги параллели 60° с. ш.

равна 55,8 км. Следовательно, расстояние между данными городами по параллели 60° с. ш. составляет 6696 км (рис. 46).

**Пример 2.** Определим протяжённость Африки по Северному тропику. Дуга параллели 23,5° с. ш. в этом случае ограничивается меридианами 16° з. д. и 36° в. д. Следовательно, её длина в градусной мере составляет 52° (16° + 36°). Длина 1° тропика равна 101,7 км, поэтому протяжённость Африки вдоль Северного тропика равна:  $52^\circ \times 101,7 \text{ км} = 5288 \text{ км}$ .

Для определения по глобусу кратчайшего расстояния между двумя точками поверхности Земли нужно воспользоваться гибкой линейкой и масштабом глобуса.

**Изображение рельефа на глобусе.** Можно ли создать достоверный рельефный глобус? Для этого нужно, чтобы горизонтальный и вертикальный масштабы были одинаковыми. Вспомним, что масштаб школьного глобуса — 1 : 50 000 000. Если мы захотим показать высочайшую вершину мира Джомолунгму (8848 м) на таком глобусе, то она должна будет возвышаться на 0,018 см ( $8848 : 500\,000$ ). Очевидно, что для наглядности вертикальный масштаб глобуса должен быть значительно увеличен.

Мы уже знаем, что формы рельефа на топографических картах показывают горизонталями. На глобусе формы рельефа изоб-

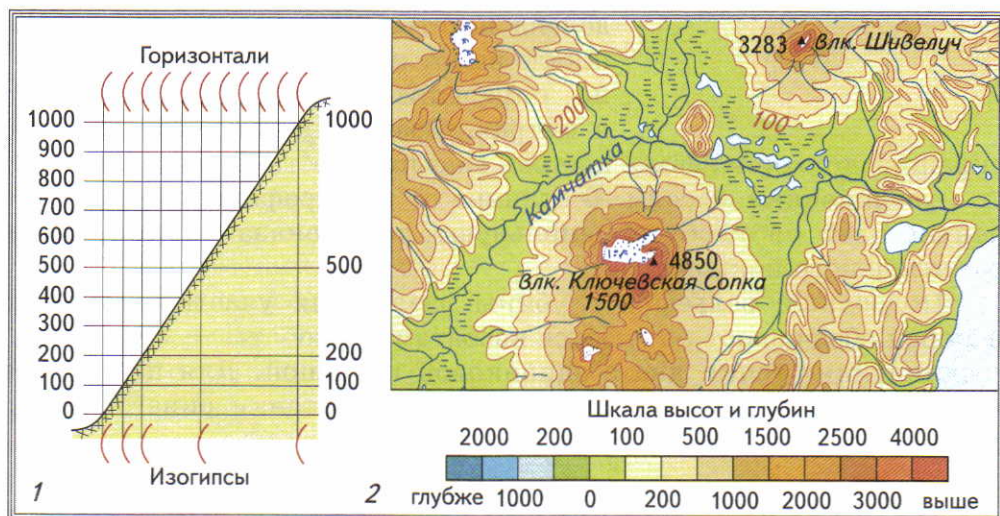


Рис. 47. Способы изображения рельефа: 1 — изогипсами; 2 — послойной окраской

ражают **изогипсами** (рис. 47). Если горизонталы проводятся через равное расстояние, то изогипсы, как правило, проводятся в соответствии со шкалой: 200, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 4000 и далее через 1000 м.

На глобусе изображение рельефа изогипсами дополняется **послойной окраской**. Характеризовать рельеф суши и морского дна на глобусе помогает **шкала высот и глубин** (рис. 48). Шкала раз-

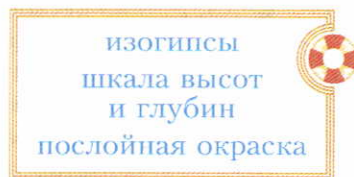


Рис. 48. Шкала высот и глубин





## изобаты

делена на ступени высот и глубин. По шкале высот и глубин можно более точно определить высоту или глубину в метрах. Возвышенные участки суши окрашивают коричневым цветом. Насыщенность красок возрастает с увеличением высоты. В отличие от топографических карт зелёный цвет на глобусе используют для показа равнин, а не растительного покрова.

Подводный рельеф и глубины различных участков океанов и морей обозначают на глобусе изобатами. **Изобаты** — это линии, соединяющие точки дна с одинаковой глубиной. Для послойной окраски глубин используются различные оттенки синего цвета: чем глубже, тем темнее.



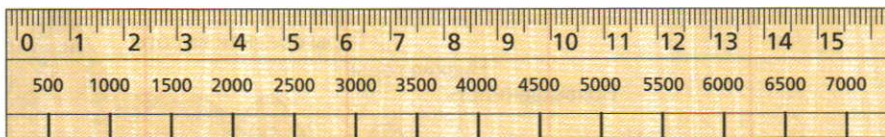
## Школа географа-следопыта

**Проведите измерения по школьному глобусу!**



### План работы

1. Дополним сделанные ранее (см. § 13) гибкие линейки значениями расстояний в километрах, тогда при измерениях мы будем получать уже готовые ответы.
2. Назовём нашу гибкую линейку масштабной. На другой стороне линейки укажем значения длин в масштабе глобуса и проведём измерения. Если масштаб нашего глобуса  $1 : 50\,000\,000$ , то есть в 1 см 500 км, то разметка одной стороны линейки в соответствии с масштабом глобуса будет выглядеть следующим образом (см. рисунок).



3. Измерим самодельной масштабной линейкой кратчайшее расстояние между Санкт-Петербургом и Магаданом (см. рис. 47, с. 85). Сравним результат измерения с данными, полученными ранее (по параллели  $60^\circ$  с. ш.). Какое расстояние оказалось короче?

## Создадим рельефную карту Африки



**Нам потребуются:** калька; гофрированный картон; клей; карандаш; ручка; ножницы; краски.



### План работы

1. Перенесём на кальку, значительно упрощая, очертания изогипс на карте Африки.
2. С кальки переведём контуры областей с различной абсолютной высотой на гофрированный картон так, чтобы получилось 4–5 слоёв картона.  
Первый слой картона соответствует всей площади материка. Вторым слоем картона — областям карты со всеми оттенками зелёной окраски. Третий слой картона — всем оттенкам коричневой окраски. Четвёртый слой картона — тёмно-коричневой окраски.
3. Последовательно наклеим на первый слой второй, на второй — третий, на третий — четвёртый слой картона.
4. Когда клей высохнет, окрасим каждую высотную ступень краской соответствующего цвета. Выдающиеся вершины Африки (Камерун, Кения, Килиманджаро и др.) обозначим небольшими конусами.
5. Сделаем вывод о высоте Африки по сравнению с другими материками. Какая часть Африки наиболее высокая, а какая — низкая?



### Вопросы и задания

- 1. По глобусу определите, какой ступени шкалы высот соответствует рельеф вашей местности.
- 2. Используя гибкую линейку, определите расстояние от вашего населённого пункта до крупнейших городов мира, например Мехико, Нью-Йорка, Токио, Рио-де-Жанейро.
- 3. Определите протяжённость территории России с запада на восток вдоль Северного полярного круга и кратчайшее расстояние от западной границы нашей страны с Финляндией до восточной границы с США в Беринговом проливе.
- 4. Определите протяжённость территории России с севера на юг вдоль меридиана  $45^\circ$  в. д.



### ВидеоГеография



#### Рельефный глобус

<http://www.youtube.com/watch?v=5HBc1yWc-eU>



#### Килиманджаро. Три восхождения

<http://www.youtube.com/watch?v=SECxbSfzK1A>



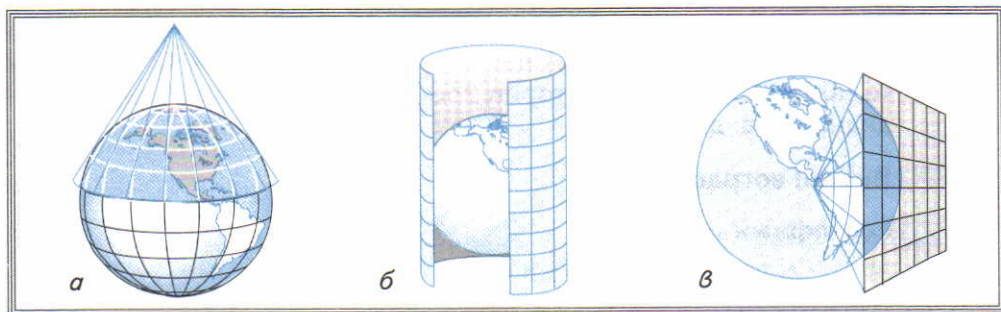
1. Какие группы карт выделяют в зависимости от их масштаба? 2. Что называют географическими координатами? 3. Как определяют географические координаты географических объектов на глобусе? 4. Какие способы определения расстояний на глобусе вам известны? Как на глобусе можно определить кратчайшее расстояние между двумя точками?

**От глобуса к географическим картам.** Несмотря на то что глобус обладает многими достоинствами, им зачастую не слишком удобно пользоваться.

В отличие от мелкомасштабных глобусов, на которых изображена вся поверхность Земли, географические карты представляют собой крупномасштабные изображения небольших её участков. **Географические карты** — это уменьшенные масштабные изображения земной поверхности на плоскости, с помощью условных знаков показывающие размещение, состояние и связи различных природных и общественных объектов и явлений.

При составлении географических карт возникает задача перехода от шарообразной поверхности глобуса к плоскости. Чтобы понять, как изменяется градусная сеть при этом, нарисуйте на воздушном шаре меридианы и параллели, а потом выпустите воздух и растяните оболочку шара. Вы увидите, что в различных частях плоского изображения возникли искажения.

географические  
карты



**Рис. 49.** Картографические проекции: коническая (а), цилиндрическая (б), азимутальная (в)

Для изображения поверхности Земли на картах используют способ *картографических проекций*, позволяющий изображать объёмные фигуры на плоскости. Сначала рассчитывают и строят на бумаге градусную сеть. Потом на эту сетку переносят по координатам очертания материков, рек и других объектов. В зависимости от способа построения градусной сети различают три основных вида картографических проекций: конические, цилиндрические и азимутальные (рис. 49).

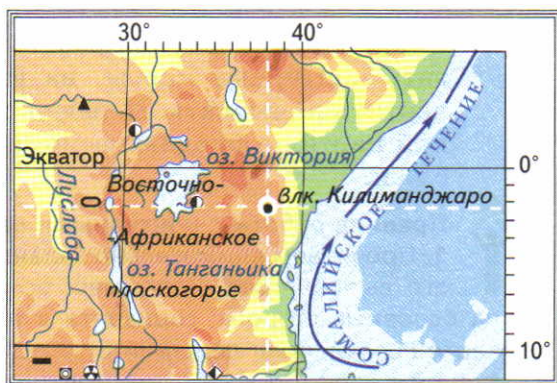
**Масштаб географической карты.** При переходе от шарообразной поверхности к плоскости утрачивается возможность точных измерений расстояний с помощью масштаба. Поэтому, пользуясь мелкомасштабной географической картой, важно помнить, что масштаб в различных её частях разный. В этом нетрудно убедиться, сравнив расстояния между двумя точками одной параллели, полученные двумя способами. Например, длина дуги параллели  $60^\circ$  с. ш. от Скандинавских гор ( $10^\circ$  в. д.) до Уральских гор ( $60^\circ$  в. д.) равна:  $50^\circ \times 55,8 \text{ км} = 2790 \text{ км}$ . Определив длину этой же дуги с помощью линейки и масштаба, получим значение 2880 км.

**Работа с географической картой.** Вспомним, что на карте линии градусной сетки указывают направления на основные стороны горизонта. Например, на севере от Охотска расположены Новосибирские острова, а на юге — остров Сахалин.

Мы уже умеем определять координаты географических объектов по глобусу. Теперь научимся определять географические координаты по карте полушарий. Параллели подписаны на рамке карты, а меридианы — на экваторе. На рамке карты полушарий также есть градусная шкала.

**Пример.** Определим координаты вулкана Килиманджаро (рис. 50).

По карте мы можем сказать, что самая высокая вершина Африки расположена к югу от экватора и к востоку от Гринвичского меридиана. Далее циркулем-измерителем от-



**Рис. 50.** Определение координат вулкана Килиманджаро



ложим расстояние от вулкана до экватора и перенесём циркуль к рамке карты. Сделаем отсчёт по градусной шкале —  $2,5^\circ$  ю. ш. Долготу точки определим с помощью линейки. Измерим расстояние между соседними меридианами и разделим его на разность их долгот. Потом измерим расстояние от точки до ближайшего меридиана и определим долготу точки —  $38^\circ$  в. д. Аналогично будем определять координаты точек по карте нашей страны. На карте России параллели и меридианы подписаны на рамке.

Измерять расстояния по топографическим планам и по глобусу мы уже умеем. По мелкомасштабной географической карте измерения расстояний производятся так же. Только нужно помнить, что на среднемасштабных и особенно на мелкомасштабных картах есть искажения. Поэтому наиболее точные значения расстояний по мелкомасштабным картам получают при измерениях с помощью линий градусной сетки.

**Пример.** Расстояние от Москвы ( $56^\circ$  с. ш.) до побережья Белого моря ( $63,5^\circ$  с. ш.) равно:  $7,5^\circ \times 111,3 \text{ км} = 835 \text{ км}$ , а до побережья Азовского моря ( $47^\circ$  с. ш.):  $9^\circ \times 111,3 \text{ км} = 1002 \text{ км}$ . Подобным образом самостоятельно измерьте интересное вас расстояние на географической карте.



### Школа географа-следопыта

Почувствуйте себя  
картографами!

Для практических работ по географии удобно использовать контурные карты, на них можно делать измерения, чертить и рисовать. Перед выполнением заданий на контурной карте необходимо вспомнить основные правила работы с ней.



#### Правила работы с контурными картами

**1.** Прочитаем внимательно задание и спланируем свои действия по его выполнению. Например, если требуется указать направления на основные стороны горизонта в точках А, Б и В, обозначенных на карте России, план действий будет следующим: 1) найти точки на контурной карте; 2) вспомнить названия основных сторон горизонта (север, юг, восток, запад); 3) определить линии градусной сетки, которые указывают на основные стороны горизонта (меридианы указывают на-

правления на север и юг, параллели — на восток и запад); 4) приготовить карандаш и линейку.

2. Выберем условные знаки, которые будем использовать при выполнении задания. Начертим их в «Условных обозначениях».

В нашем примере лучше всего указывать направления на стороны горизонта условным знаком, состоящим из двух перекрещивающихся двусторонних стрелок (рис. 1).

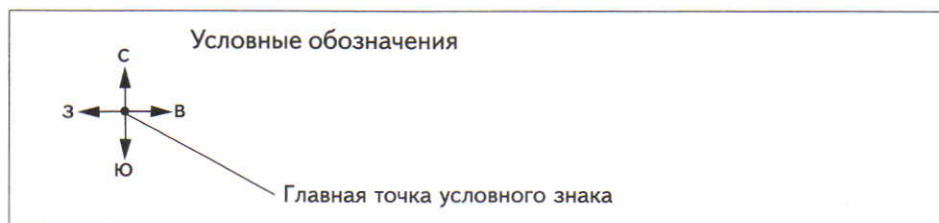


Рис. 1

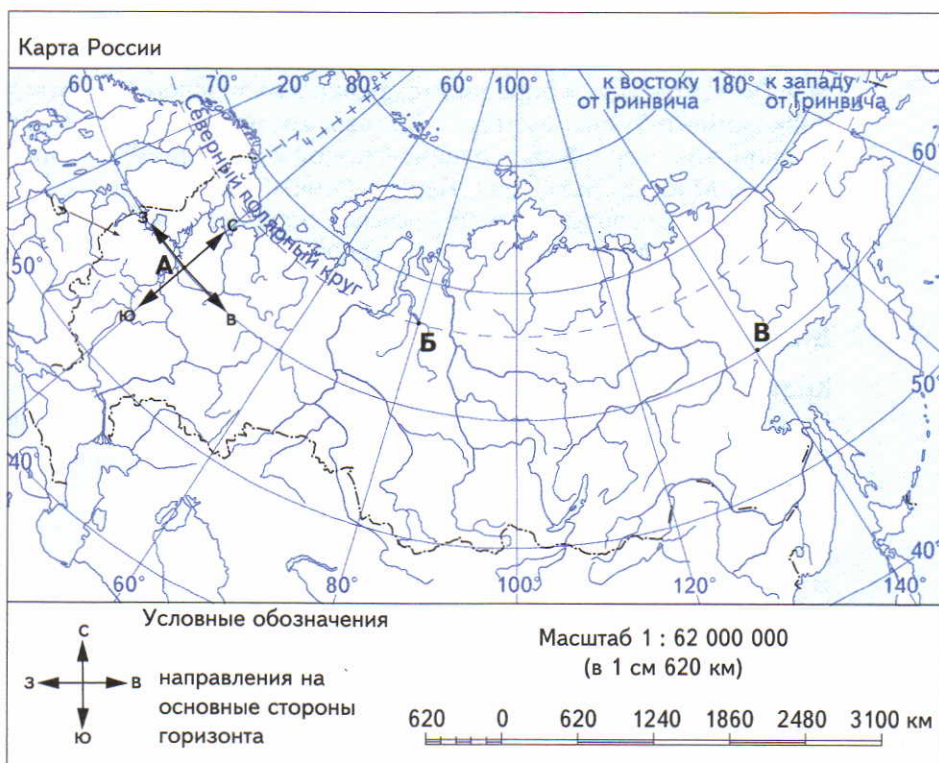


Рис. 2



**3.** Перед нанесением условных знаков определим точку, соответствующую положению обозначаемого объекта. Условные знаки нанесём так, чтобы совместить точку положения объекта на карте с главной точкой условного знака.

В нашем примере точки положения объектов уже указаны на карте, а главная точка условного знака — точка пересечения двух стрелок.

**4.** Все работы на контурной карте выполняем карандашом, чтобы была возможность исправить ошибки или неточности.

Правильное выполнение задания (для точки А) по обозначению направлений на основные стороны горизонта выглядит следующим образом (см. рис. 2, с. 91).



### Вопросы и задания

- **1.** Сравните масштаб школьного глобуса и карты полушарий в вашем атласе.
- **2.** Сделайте предположение об искажениях контура Африки, которые возникли при построении карты полушарий. Проверьте свою гипотезу и сделайте вывод.
- **3.** К какой группе карт по масштабу относятся карты школьного атласа? Обоснуйте свой ответ.
- **4.** По карте России определите, в каком направлении протянулись Кавказские и Уральские горы. Каковы координаты самых высоких вершин этих гор?
- **5.** Сравните положение городов Вашингтон, Лондон, Москва, Нью-Йорк, Париж, Санкт-Петербург. Какой из них самый южный город, а какой — самый северный?
- **6.** Почему маршрут беспосадочного перелёта чкаловцев из Москвы в Америку в 1936 г. проходил через Северный полюс?



### ВидеоГеография

#### Кратчайшее расстояние на глобусе и на карте

Понятие кратчайшего расстояния неразрывно связано с той поверхностью, по которой оно измеряется.

<http://www.etudes.ru/ru/etudes/globus/>

#### Двумерное пространство (Измерения, ч. 1)

От имени Гиппарха рассказывается, как с помощью двух чисел можно задать положение точки на сфере, и объясняется идея стереографической проекции: как можно изобразить поверхности Земли на листе бумаги.

<http://rutube.ru/tracks/3466175.html?v=0a332f19003cae7218fb61ea871ee425>

## Географические карты и навигация в жизни человека

**1.** Какие условные знаки используют при составлении крупномасштабных (топографических) карт? **2.** Какие географические объекты показывают на глобусе? **3.** Назовите различия условных знаков топографических карт и глобуса.

**Условные знаки мелкомасштабных карт.** Картографические знаки, используемые при составлении карт, объединяются в группы. Рассмотрим группы условных знаков на примере физической карты полушарий и физической карты России.

Отметки высот, вулканы, коралловые рифы, населённые пункты показываются значками; иногда на физических картах показывают положение месторождений полезных ископаемых. Границы стран, пути сообщения, границы ледников, дороги, реки и каналы обозначают линейными знаками. Рельеф суши и глубину вод Мирового океана передают на карте способом качественного фона.

**Примеры использования географических карт.** Типы географических карт разнообразны. Карты различаются по характеру заключённой в них информации. Поэтому существует множество типов географических карт.

Для обеспечения судовождения и безопасного плавания создаются морские карты. Их подразделяют на навигационные, вспомогательные и справочные. Основной тип морских карт — навигационные карты, по ним вычисляют путь и определяют положение корабля в море. На морских навигационных картах отмечают морские пути, показывают рельеф морского дна, отметки глубин, очертания и характер берегов, течения, приливы, отмели, рифы и др. (рис. 51).

Морские навигационные карты составляют в особой проекции, которую разработал фламандский картограф Герард Меркатор (1512–1594). На морской карте углы между объектами на местности соответствуют углам между этими объектами на карте, поэтому линия пути корабля, следующего одним и тем же курсом, изображается на карте прямой линией.

В зависимости от масштаба морские карты делятся на генеральные, путевые и частные. Генеральные карты используют для



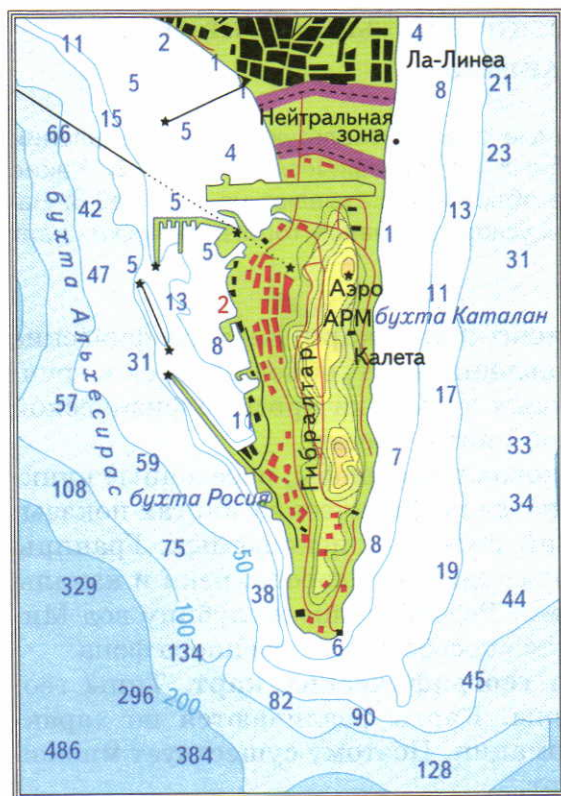


Рис. 51. Фрагмент навигационной карты

они отображают размещение и различные характеристики леса. Карты лесов необходимо обновлять каждые 10–15 лет. В настоящее время учёные, используя компьютерные технологии и данные дистанционного зондирования Земли из космоса, составили карту «Леса России».

Исторические карты — уникальный информационный источник и средство исследования. Старинные карты содержат факты, сведения об удалённых от нашего времени эпохах. Современные исторические карты отображают явления и события, отдельные стороны жизни народов, размещение государств, торговые пути и другую информацию. Историческая карта помогает учёным установить последовательность исторических событий. Например, долгое время историки не могли ответить на вопрос о том, как была заселена Америка. Благодаря исследованию карты рельефа

общего изучения маршрута плавания. На них изображают целые океаны, моря или их части. На путевых картах изображают небольшие участки поверхности Земли, такие карты используют для прокладки маршрута и определения места корабля при плавании вдоль побережья или вне видимости берегов. Особо трудные в навигационном отношении районы (заливы, проливы, подходы к портам) изображают на частных картах. На них подробно наносят средства навигационного оборудования: створы, секторы маячных огней, ограждение опасностей и др.

Важное научное и хозяйственное значение имеют карты лесов, так как

дна Берингова пролива и изучению климатических условий древних эпох была подтверждена гипотеза о проникновении древних людей в Америку по «Берингову мосту». Заселение Америки, вероятно, происходило несколько раз, когда понижался уровень Мирового океана, а дно Берингова пролива становилось перешейком между Евразией и Северной Америкой (рис. 52).



**Рис. 52.** «Сухопутный мост» между Евразией и Северной Америкой

**Географический атлас.** Систематическое собрание карт с пояснительным текстом называют **географическим атласом**.

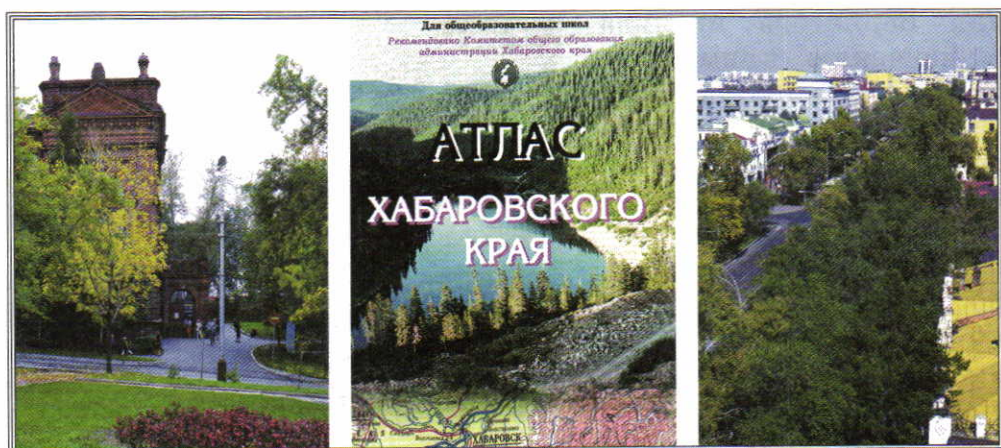
По охвату территории выделяют атласы планеты, материков и океанов, стран, административных районов, городов. По содержанию различают атласы физико-географические, социально-экономические и исторические. Наиболее полную и разнообразную характеристику территории дают комплексные атласы, в них отражаются многие компоненты природы, экономики, населения и культуры, их взаимосвязи и динамика.

Школьные краеведческие атласы предназначены для изучения родного края учащимися образовательных учреждений и краеведами-любителями. В краеведческих атласах содержится информация о природе, хозяйстве, культуре, населении, об административно-территориальном устройстве области (края, республики и др.). Содержание краеведческих атласов, как правило, дополняется фотографиями, рисунками, таблицами, диаграммами и профилями.

Рассмотрим, к примеру, краеведческий атлас Хабаровского края (рис. 53). Он состоит из разделов: «Общие сведения», «Страницы истории», «Природные условия и ресурсы», «Население. Хозяйство» и «Города края». Раздел «Страницы истории» включает описание истории края, карты «Заселение Дальнего Востока людьми в древности»,



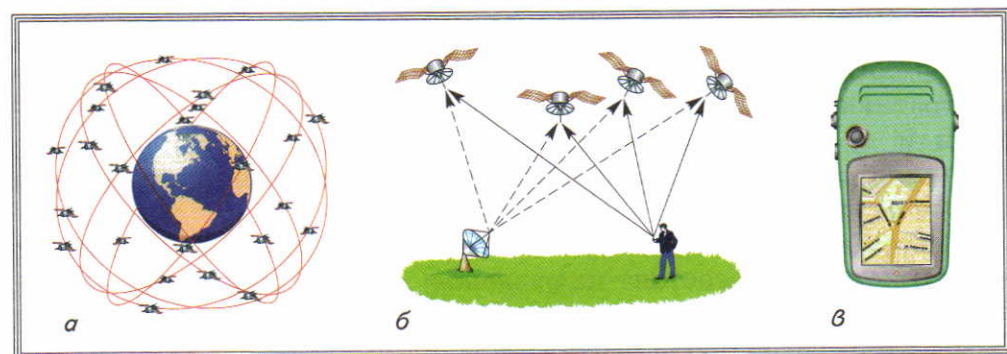




**Рис. 53.** Краеведческий атлас Хабаровского края

«Изменение территории и административных границ Дальнего Востока», «История исследования края» и др.

**Система космической навигации.** В наше время определить географические координаты позволяет глобальная система позиционирования (GPS), которая основывается на работе 24 космических спутников и пяти наземных станций (рис. 54). Для определения координат обычно используются четыре спутника, на которых установлены точные приборы. На поверхности Земли координаты своего положения наблюдатель определяет с помощью GPS-приёмника.



**Рис. 54.** Средства, обеспечивающие космическую навигацию: космические спутники (а), наземные станции (б), GPS-приёмник (в)



## Школа географа-следопыта

Научитесь определять  
географические координаты  
на местности!

### I. Создадим игру «Картографическое домино»

Для чтения географической карты необходимо знать, какими условными знаками обозначаются на ней объекты. Запомнить условные знаки карты нам поможет игра «Картографическое домино».



**Нам потребуется:** 36 картонных карточек (4 × 8 см). Нарисуйте на карточках домино условные знаки.



#### Правила игры

Игра проходит точно так же, как в «Топографическом домино». В игре участвует четыре или шесть игроков. Все карточки необходимо раздать игрокам. Каждый игрок получает соответственно по 6 или 9 карточек.

Игру начинает игрок с дублем, который оговаривают заранее, например «отметка высоты — отметка высоты» или «населённый пункт — населённый пункт». Игроки при выставлении карточек называют географический объект, соответствующий условному знаку их карточки. Выигрывает тот, у кого раньше заканчиваются карточки.

### II. Измеряем высоту Полярной звезды над горизонтом

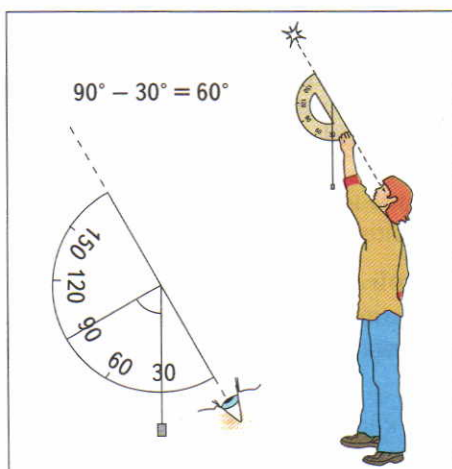
Мы узнаем географическую широту места наблюдения (см. рисунок на с. 98). Для этой цели сделаем *эклиметр* (геодезический инструмент, служащий для измерения углов наклона местности) из плотной бумаги или картона (см. Дневник географа-следопыта).



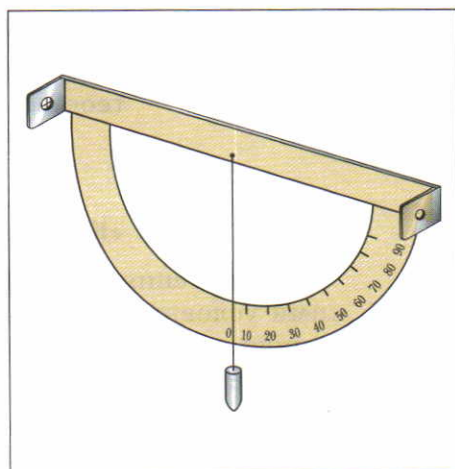
#### План работы

1. Прикрепим к центру транспортира отвес.
2. Наведём основание транспортира на Полярную звезду и сделаем отсчёт по отвесу. Если на шкале транспортира нулевое деление нанесено в центре, а по обеим сторонам — 90°, то показание отвеса будет соответствовать широте места. Если же деления нанесены так, как на школьном транспортире (90° в центре, 0 и 180° по сторонам), то для определения широты нужно из 90° вычесть показание отвеса.





Определение географической широты с помощью самодельного эклиметра



Устройство самодельного эклиметра



## Вопросы и задания

- 1. К какой группе условных знаков можно отнести обозначения маршрутов экспедиций путешественников?
- 2. Объясните, почему современные морские карты составляют в проекции Меркатора.
- 3. Познакомьтесь с содержанием атласа своего края. Сравните его по содержанию с атласом Хабаровского края.



## ВидеоГеография



### Ориентирование по звёздам

<http://www.youtube.com/watch?v=yqe232kWd3c>



### Изготовление эклиметра

Рассказывает участник проекта «ГлобалЛаб 2009–2010».

<http://www.youtube.com/watch?v=2XasMPQXr9g>



### GPS-навигация

<http://video.yandex.ru/users/sales-chip-dip-ru/view/1341/#hq>



### Галилео: создание навигационных GPS-карт

<http://myvi.ru/ru/videodetail.aspx?video=ee3033cf933045818bb56003ce4b185b>

## Раздел III

### Геосферы Земли

#### Литосфера

В результате изучения литосферы в первой части Начального курса географии мы узнали о строении «твёрдой» Земли. Мы выяснили, что вещественный состав земной коры представлен горными породами и минералами, а мощность земной коры под океанами меньше, чем под материками. Кроме того, при образовании трещин в земной коре твёрдые разогретые массы недр Земли могут превращаться в жидкую магму, которая поднимается от вулканического очага и изливается лавой на земную поверхность.

Не только внутренние, но и внешние процессы формируют рельеф земной поверхности. Теперь нам предстоит ответить на следующие вопросы. Какие внешние процессы разрушают и изменяют горные породы? Почему в одних районах Земли образуются наиболее крупные формы рельефа, а в других менее крупные? Как горы различают по высоте? Какие формы рельефа сформировались на дне Мирового океана? С помощью карт мы научимся описывать географическое положение гор и равнин, за условными знаками карты научимся видеть разнообразные формы рельефа.

#### § 19.

#### Минералы

**1.** Из чего состоят горные породы? **2.** Какие минералы вам известны? **3.** Какие минералы входят в состав гранита?

**Минералы в горных породах.** Большинство горных пород состоит из нескольких минералов. К наиболее известным горным породам земных недр относится гранит. Он состоит из полевого шпата, кварца, слюды (рис. 55).





**Рис. 55.** Самые распространённые минералы: 1 — полевой шпат; 2 — слюда; 3 — кварц



**Рис. 56.** Самородные минералы: 1 — золото; 2 — графит; 3 — медь

Полевые шпаты входят в состав многих магматических и метаморфических горных пород, они считаются самыми распространёнными минералами земной коры.

Кварц — также один из самых распространённых минералов, входит в состав магматических, метаморфических и обломочных осадочных горных пород.

Слюды — породообразующие минералы, которые встречаются в магматических и метаморфических породах.

Некоторые химические элементы встречаются в земной коре в свободном виде, их называют самородными элементами (рис. 56). Всем известны две разновидности самородного углерода — алмаз и графит. Несмотря на то что алмаз и графит состоят из углерода, они обладают различными свойствами. Самый твёрдый минерал алмаз чаще всего бесцветен, а графит имеет тёмно-серый (иногда чёрный) цвет и, наоборот, очень мягок.

**Свойства минералов.** Для описания и определения минералов обращают внимание на их внешние особенности и свойства: блеск, цвет, твёрдость, плотность и др.

Для более точного определения **твёрдости** минералов немецкий учёный Ф. Мёс в 1811 г. разработал шкалу относительной твёрдости минералов (рис. 57). Он предложил считать твёрдость талька (самого мягкого минерала) равной 1, а алмаза (самого твёрдого минерала) — 10. Между ними располагаются минералы с промежуточными значениями твёрдости (гипс, кальцит, флюорит, апатит,

ортоклаз, кварц, топаз и корунд). Известно, что более твёрдый минерал оставляет царапину на более мягком. Поэтому, чтобы определить твёрдость минерала по шкале Мооса, достаточно по поверхности опытного образца провести черту эталонными минералами. Например, на поверхности янтаря тальк и гипс не оставляют следа, а кальцит оставляет царапину.

**Блеск** минерала может быть металлическим и неметаллическим. По свежему излому минерала определяют его **цвет**, который может не совпадать с цветом черты. Например, золотистый пирит оставляет на белой фарфоровой пластинке чёрную черту, а красно-коричневый крокоит — жёлтую черту.

Некоторые минералы обладают магнитными свойствами. Например, магнитный железняк (магнетит) сильно притягивает железные опилки и другие железные предметы.

**Ильменский минералогический заповедник.** Уральские горы знамениты своими минеральными богатствами. Поэтому именно здесь 14 мая 1920 г. был организован первый в мире минералогический заповедник. На восточных склонах Южного Урала, недалеко от города Миасс Челябинской области, находится Ильменский государственный минералогический заповедник Уральского отделения Российской академии наук (рис. 58).

В 1925 г. в заповеднике были созданы первые демонстрационные коллекции, послужившие основой для экспозиции минералогического музея, в котором представлено более 200 различных минералов, обнаруженных в Ильменах. Сейчас в му-

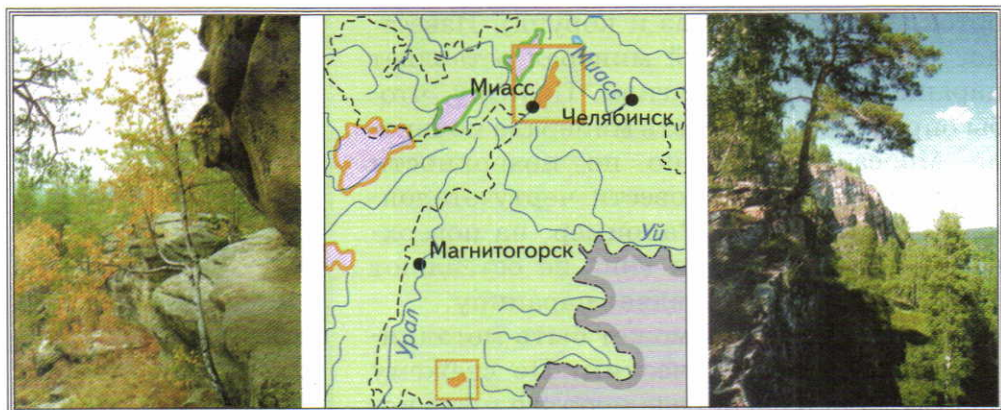
Твёрдость		Название
1		Тальк
2		Гипс
3		Кальцит
4		Флюорит
5		Апатит
6		Ортоклаз
7		Кварц
8		Топаз
9		Корунд
10		Алмаз

**Рис. 57.** Эталонные минералы шкалы твёрдости Мооса

свойства  
минералов:  
твёрдость  
блеск  
цвет







**Рис. 58.** Ильменский минералогический заповедник

зее можно увидеть минералы не только Ильменского заповедника и расположенных рядом с ним Вишнёвых гор, но и всего мира.



### *Школа географа-следопыта*

**Почувствуйте себя  
минералогами!**

В школьной «Коллекции горных пород и минералов» возьмём образец минерала и опишем его свойства. Заполним таблицу.

Свойства минерала	Название минерала _____
Блеск	
Цвет	
Цвет черты	
Твёрдость	
Магнитность	

Определим твёрдость минерала, используя предметы, которые всегда под рукой: карандаш (твёрдость 1), соль поваренную (твёрдость 2), ноготь (твёрдость 2,5), медную монету (твёрдость 3), гвоздь (твёрдость 4–4,5), перочинный нож (твёрдость 5,5–6,5), напильник (твёрдость 7).



## Вопросы и задания

- 1. Что можно увидеть, если рассмотреть тонкий срез гранита под специальным микроскопом?
- 2. Какие самородные минералы вам известны? Чем они отличаются от других минералов?
- 3. Определите положение Ильменского заповедника на карте России (55° с. ш. и 60,5° в. д.).
- 4. Узнайте, какими полезными ископаемыми богат ваш край. Есть ли среди них минералы? Как они используются людьми?



Используя интернет-ресурсы и другие источники информации, подготовьте электронную презентацию о любом минерале.



## ВидеоГеография

### Уникальные минералы Приморья

<http://www.youtube.com/watch?v=vBMq6y4dgnw>

### Минералы Урала

[http://www.youtube.com/watch?v=3ICBHtp\\_GbE](http://www.youtube.com/watch?v=3ICBHtp_GbE)

### Музей минералов в Ангарске

<http://www.youtube.com/watch?v=gxvWCWTmF1s>

### Академик Ферсман

<http://www.youtube.com/watch?v=oNWI81oOqBg>

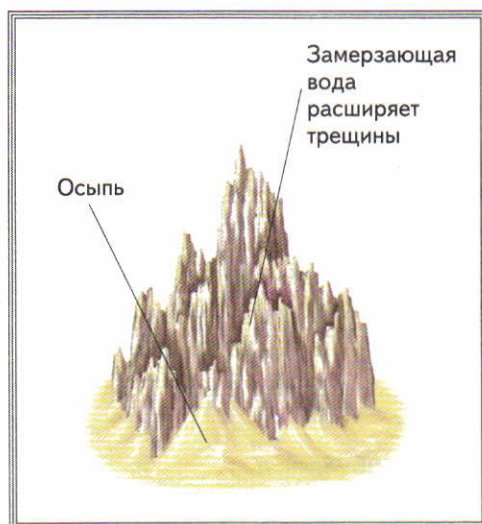


## Выветривание и перемещение горных пород

- 1. Назовите известные вам свойства воды.
- 2. В каких состояниях вода встречается в природе?
- 3. Какие свойства снега и льда вы знаете?

**Разрушение и изменение горных пород и минералов.** Под действием процессов в недрах Земли возникают горы и впадины, извергаются вулканы и происходят землетрясения. Всё это меняет внешний облик нашей планеты. Также форму земной поверхности формируют внешние процессы, происходящие под воздействием энергии Солнца. Среди них важнейшее значение имеет выветривание. Может показаться, что под выветриванием понимается работа





**Рис. 59.** Выветривание под действием замёрзшей воды



**Рис. 60.** Выветривание под действием перепадов температуры

ветра. Но это не совсем так. **Выветриванием** называют процессы разрушения и изменения горных пород на поверхности суши под воздействием атмосферного воздуха, солнечных лучей, грунтовых и поверхностных вод и жизнедеятельности организмов.

Выделяют физическое, химическое и биологическое выветривание.

**Физическое выветривание** приводит к механическому распаду горной породы на обломки, что типично главным образом для районов с сухим и жарким климатом. В таких условиях горные породы сильно нагреваются солнечными лучами днём и охлаждаются ночью. Резкие колебания температуры вызывают быстрые изменения объёма пород и их растрескивание. В горах и в северных районах при физическом выветривании важным фактором становится вода, попадающая в трещины пород. При отрицательной температуре вода в трещинах замерзает, расширяется и давит на стенки трещин. Даже граниты не выдерживают давления замёрзшей воды и постепенно разрушаются (рис. 59, 60).



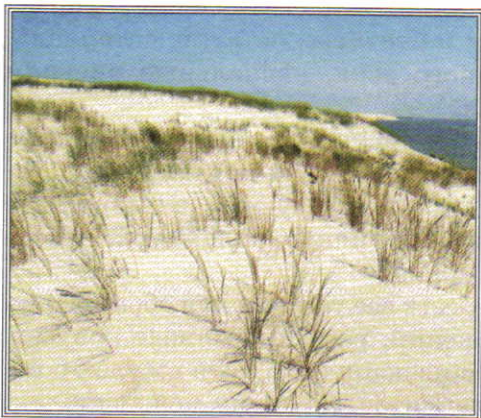
выветривание:  
физическое  
химическое  
биологическое

В результате **химического выветривания** изменяется состав минералов

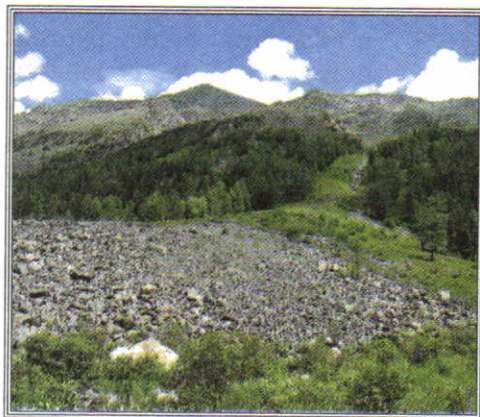
в горных породах. В химическом выветривании важную роль играет вода. Двигаясь в толще земной коры, вода может не только растворять минералы, но и производить в них сложные изменения. Например, при химическом выветривании полевой шпат преобразуется в глину. Ангидрит, поглощая воду из воздуха и увеличиваясь в объёме до 30 %, превращается в гипс. Интенсивное химическое выветривание наблюдается в районах с жарким и влажным климатом.

**Биологическое выветривание** выражается в механическом раздроблении и химическом изменении породы под воздействием различных организмов, которые в результате своей деятельности извлекают из пород и поглощают одни химические соединения, а выделяют другие.

**Деятельность ветра, воды и льда.** Обломочный и глинистый материал, образовавшийся в результате выветривания, переносится и откладывается различными силами природы. Ветер, например, выдувает из трещин и углублений мелкие частицы, которые в своём движении обтачивают всё, с чем соприкасаются. Пыль и песок могут переноситься ветром на сотни километров. На морских побережьях и берегах рек из морских и речных наносов образуются песчаные валы, или дюны (рис. 61). Приходя под действием ветра в движение, дюны наносят большой урон людям, засыпая песком селения, поля и сады. В пустынях песчаные наносы образуют барханы — серповидные холмы.



**Рис. 61.** Дюна на Куршской косе (Калининградская область)



**Рис. 62.** Морена



Ещё больше обломочного материала переносят водные потоки. Стекая по склонам, вода размывает поверхность горных пород и уносит их частицы. Речными потоками они переносятся вниз по течению реки. В горах движется не только вода, но и лёд. В своём движении лёд захватывает щебень, валуны и даже крупные каменные глыбы, перенося их на десятки и сотни километров. Когда скорость движения льда уменьшается или происходит его таяние, обломочный материал откладывается в долине, образуя мощные валы — морёны (рис. 62).

**Деятельность человека.** На ход развития природных процессов разрушения, переноса и отложения горных пород оказывает влияние человек. В последние десятилетия хозяйственная деятельность сопровождается активным участием людей во внешних процессах, формирующих облик нашей планеты.

Расширяя добычу полезных ископаемых, строя гигантские промышленные предприятия, прокладывая дороги и тоннели, человек преобразует земную поверхность.



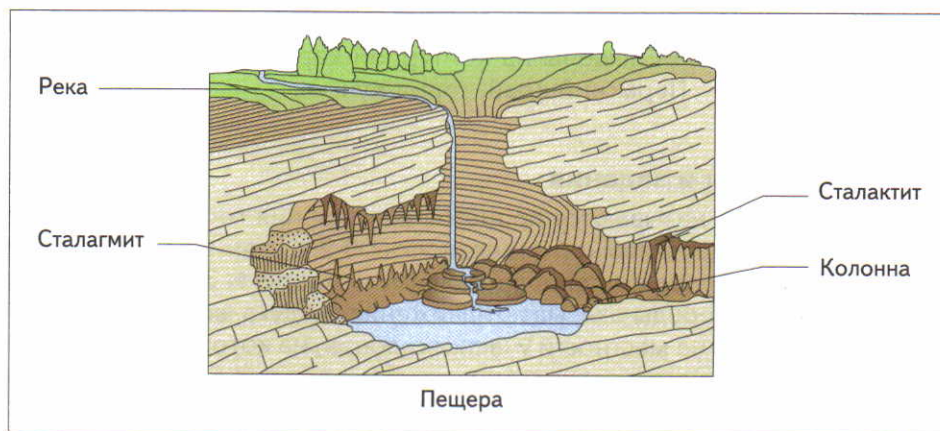
### Школа географа-следопыта

Почувствуйте себя  
спелеологами!

Спелеологи (от греч. *spelaiōn* — «пещера») занимаются исследованием пещер, изучая их происхождение, формы и строение, воды, растения и животных, остатки материальной культуры людей каменного века, наскальные рисунки и скульптурные изображения.

Известняковые пещеры (см. рисунок на с. 107) — результат химического выветривания, так как их подземные полости в верхней части земной коры образуются в результате растворения и размыва водой известняков, доломитов, гипсов и других легкорастворимых пород.

В известняковых пещерах есть все условия для образования натёчных минеральных отложений, растущих в виде конусов, столбов со дна пещер или свешивающихся в виде сосулек с потолков, — сталактитов и сталагмитов. (Разницу между сталактитом и сталагмитом часто забывают. Для запоминания используем такой приём: сталактит растёт сверху, как верти-



кальная палочка у буквы «Т», а сталагМит растёт снизу — буква «М» в этом слове напоминает две стоящие рядом сосульки.)

Среди известных сталактитов самый длинный — «каменная сосулька» в пещере Груга-до-Жанелао (12 м, Бразилия). Самый высокий сталагмит находится в пещере Красногорска близ Рожнявы (32 м, Словакия).

### Подготовим и проведём опыт по выращиванию сталактита и сталагмита

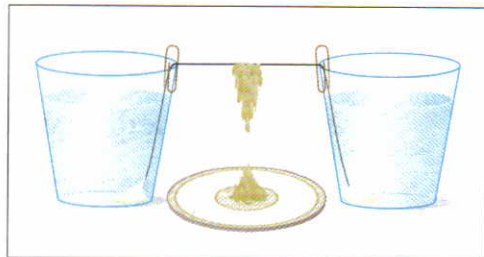


**Нам потребуются:** два стакана; шнур; блюдце; сода; дистиллированная вода и скрепки для бумаги.



#### План работы

1. Стаканы наполним дистиллированной водой примерно наполовину. В каждом стакане растворим столько соды, сколько сможет раствориться в воде (всыпайте соду постепенно).
2. Концы шнура погрузим в стаканы с раствором соды, как показано на рисунке. На краях стаканов шнур зафиксируем скрепками.
3. Через 3–4 дня увидим первые результаты опыта.



#### Задания

Узнайте, как называется самая длинная пещера. Где она расположена?



По координатам 57,5° с. ш. и 57° в. д. укажите положение Кунгурской ледяной пещеры на контурной карте России и подпишите её «адрес» — Пермский край, город Кунгур.



### Вопросы и задания

● 1. Как называются процессы разрушения горных пород преимущественно на земной поверхности? ● 2. Сравните виды разрушения горных пород по преобладающему фактору. ● 3. Какое действие на горные породы оказывают движения воздуха, воды и льда? ● 4. Определите на местности участки склонов, на которых может произойти обрушение или сползание горных пород. ● 5. Назовите примеры значительного воздействия человека на рельеф земной поверхности вашей местности. ● 6. Используя разные источники информации, подготовьте презентацию о наиболее ярких объектах Кунгурской ледяной пещеры.



### ВидеоГеография

#### География. Выветривание

<http://video.yandex.ru/users/geolcom/view/38/#hq>

#### Столбы выветривания — чудо России

<http://www.youtube.com/watch?v=VHUkDOluwOg>

#### Хочу знать. Сталактиты и сталагмиты

[http://www.1tv.ru/sprojects\\_edition/si5719/fi7296](http://www.1tv.ru/sprojects_edition/si5719/fi7296)

#### Кунгурская ледяная пещера

<http://video.yandex.ru/users/valya-shiryaeva/view/2/#hq>



## § 21.

### Рельеф земной поверхности. Горы суши

1. Что называют рельефом земной поверхности? 2. Опишите, чем различаются высокие и низкие горы. 3. Каким цветом изображаются горы на картах? 4. Назовите известные вам горы и покажите их на школьном глобусе.

**Формирование рельефа земной поверхности.** Мы убедились в том, что облик нашей планеты определяют процессы, происхо-

дящие в недрах Земли и на земной поверхности. В результате движений литосферных плит слои горных пород, из которых сложена земная кора, сминаются в складки или разрываются, поднимаются или опускаются. К наиболее крупным положительным формам рельефа Земли относят материки и *горные пояса*.

Одновременно на горные породы земной коры действуют внешние силы, которые способствуют выравниванию земной поверхности. В ходе воздействия внешних факторов образуются меньшие по масштабу формы рельефа, например возвышенности и речные долины, холмы и овраги.

**Горный рельеф.** *Горами* называют сильно расчленённые части земной поверхности, которые высоко подняты над прилегающими районами равнин.

В рельефе гор выделяются горные хребты и горные долины. Наиболее высокие части хребта образуют горный гребень с вершинами (самыми высокими точками) и седловинами (понижениями).

На материке Евразия расположены два горных пояса. Альпийско-Гималайский горный пояс начинается в Европе горами Пиреней и Альпы, а заканчивается на юго-востоке Азии Гималаями и горами полуострова Индокитай. Восточно-Азиатский горный пояс протянулся вдоль восточных берегов материка. Через Северную и Южную Америку проходит Андийско-Кордильерский горный пояс. Для гор, образующих горные пояса, характерны значительные перепады высот.

**Различия гор по высоте.** Горы суши, занимающие около 36 % её площади, очень разнообразны. По преобладающим высотам горы объединяют в три группы: низкогорья, среднегорья и высокогорья.

**Низкогорья** отличаются небольшими абсолютными (до 1000 м) и относительными (несколько сотен метров) высотами. Абсолютные высоты **среднегорий** не превышают 2000–3000 м, а относительные составляют 500–2000 м. Низкогорья и среднегорья встречаются на окраинах более высоких гор или как самостоятельные горы. Хибины на Кольском полуострове (рис. 63) — низкогорья, Аппалачи в Северной Америке и Карпаты в Европе — среднегорья (рис. 64).

Поскольку низкогорья и среднегорья обычно расположены в районах



горы  
низкогорья  
среднегорья  
высокогорья



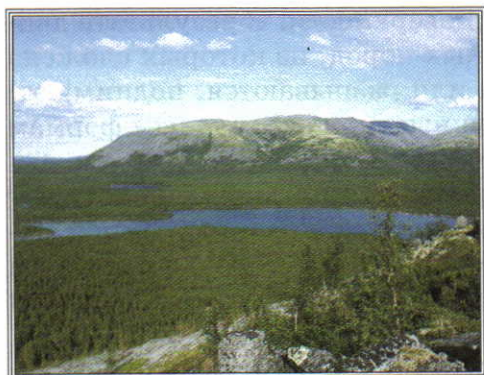


Рис. 63. Хибинь

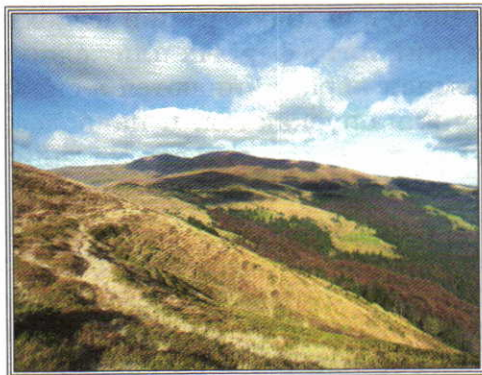


Рис. 64. Карпаты

с малой активностью земной коры, для них характерны мягкие черты рельефа: сглаженные гребни и относительно пологие склоны хребтов. В формировании рельефа низкогорий и среднегорий преобладают процессы разрушения горных пород под действием внешних сил.

Рельеф **высокогорий** имеет иной характер. Абсолютные высоты здесь превышают 2000–3000 м, а относительные высоты очень значительны. Для высокогорного рельефа характерны крутые склоны хребтов, зазубренные гребни, множество скал и осыпей. Вершины высокогорных хребтов часто бывают покрыты ледниками, здесь интенсивно протекают процессы физического выветривания. К высокогорьям относят Кавказ, Альпы, Гималаи (рис. 65–67).



Рис. 65. Главный Кавказский хребет



Рис. 66. Альпы

Изучение процессов образования и разрушения гор позволяет сделать вывод о том, что высота гор зависит от того, какие факторы — внешние или внутренние — действуют на земную поверхность. Если преобладают внутренние факторы и данный участок земной поверхности интенсивно поднимается, то образуются формы рельефа со значительными абсолютными и относительными высотами — высокогорья. Если ведущее значение приобретают внешние факторы, то горы постепенно разрушаются и соответственно уменьшаются абсолютные и относительные высоты: формируются среднегорья и низкогорья.

**Высочайшие горы мира — Гималаи.** Гималаи расположены в Евразии, на территории стран Бангладеш, Индии, Китая, Непала и Пакистана. Гималаи протянулись между  $27$  и  $34^{\circ}$  с. ш.,  $73$  и  $97^{\circ}$  в. д. На севере Гималаи отделены от Тибетского нагорья долинами верхних течений рек Инд и Брахмапутра, а на юге граничат с Индо-Гангской равниной. Средняя высота Гималаев около  $6000$  м. В Гималаях расположены самые высокие вершины мира (11 восьмитысячников). Среди них выделяется высочайшая на Земле вершина Эверест, или Джомолунгма ( $8848$  м). Длина Гималаев свыше  $2400$  км, ширина колеблется в пределах от  $180$  до  $350$  км, площадь — около  $650$  тыс. км<sup>2</sup>.

Над Индо-Гангской равниной возвышаются три грандиозные ступени Гималаев, разделённые межгорными котловинами. Южные предгорья образует Сиваликский хребет (средняя высота —  $900$ – $1200$  м). Средняя высота второй ступени, так называемых Малых Гималаев, —  $3000$ – $4000$  м, а вершины достигают  $6000$  м. Большие Гималаи образуют третью ступень с мощным гребнем, высочайшими массивами и пиками, покрытыми ледниками. Именно в Больших Гималаях находятся вершины высотой более  $8000$  м. Самые низкие перевалы расположены на высотах около  $4000$  м. Для Больших Гималаев характерны большие перепады относительных высот.



Рис. 67. Гималаи





## Школа географа-следопыта

Научитесь  
определять и описывать  
географическое положение гор!



**Нам понадобится:** глобус или физическая карта, для измерений — гибкая линейка.



### План описания географического положения гор

1. Найдём горы на глобусе или карте.
2. Определим, на каком материке расположены горы, в какой его части.

**Пример.** Горы Анды расположены на западе материка Южная Америка, окаймляя его с запада вдоль побережья Тихого океана и с севера вдоль побережья Карибского моря.

3. Назовём географические объекты (горы, плоскогорья, равнины), с которыми граничат горы.

**Пример.** На востоке Анды сменяются равнинами Ориноко, Амазонской и Ла-Платской низменностями.

4. Укажем, в каком направлении простираются горы, и определим с помощью масштаба или линий градусной сети их протяжённость.

**Пример.** Анды протянулись с севера на юг между параллелями  $10^\circ$  с. ш. и  $55^\circ$  ю. ш. и меридианами  $63$  и  $80^\circ$  з. д. Длина Анд — 9000 км. Это самая длинная горная система суши.

5. Определим по шкале высот преобладающие высоты гор и наибольшую высоту. Как называется самая высокая вершина гор, каковы её координаты?

**Пример.** В Андах преобладают высоты 3000–5000 м. Наивысшая точка Анд и Западного полушария — гора Аконкагуа (6960 м). Её координаты  $32^\circ$  ю. ш.,  $70^\circ$  з. д.



### Вопросы и задания

1. Какие силы формируют рельеф земной поверхности?
2. Какие черты характерны для горного рельефа?
3. По карте полушарий определите положение Альпийско-Гималайского горного пояса. Какими горами представлен этот пояс?
4. Найдите на карте полушарий низкие и средние горы. Какие современные рельефообразующие процессы преобладают в этих горных районах Земли?
5. Назовите характерные черты высокогорий. Какие современные рельефообразующие процессы преобладают в высокогорных районах?
6. Составьте описание географического положения Кав-

казских гор. ● 7. Составьте план, по которому описаны Гималаи в параграфе.



## ВидеоГеография

### Горы и горообразование

<http://rutube.ru/tracks/3890093.html>

### Южная Америка. Анды

<http://video.yandex.ru/users/sh-ludmila/view/102/>

### ВВС: Анды. На хребет Дракона

<http://www.youtube.com/watch?v=ycGjgrsmj5Y>

### Гималаи

<http://rutube.ru/tracks/1462037.html>

[http://www.youtube.com/watch?v=jz\\_TOIP5wFo](http://www.youtube.com/watch?v=jz_TOIP5wFo)

### Гималаи. Шерпы

<http://rutube.ru/tracks/1257451.html>

## § 22.

## Равнины и плоскогорья суши

1. Назовите основные отличия горной местности от равнинной. 2. Какие равнины вам известны? 3. Какими цветами изображаются равнины на карте? 4. Чем различается жизнь человека в горах и на равнинах?

**Равнинный рельеф.** Большую часть поверхности суши занимают **равнины** — относительно ровные участки земной поверхности с незначительными колебаниями высот и небольшими уклонами (рис. 68).

Рельеф равнин Земли формировался в течение очень длительного периода воздействия внешних сил на земную поверхность и продолжает изменяться в настоящее время. Крупные равнины мира располагаются на обширных устойчивых (спокойных) участках земной коры. На поверхности они часто сложены горизонтально залегающими осадоч-

равнины





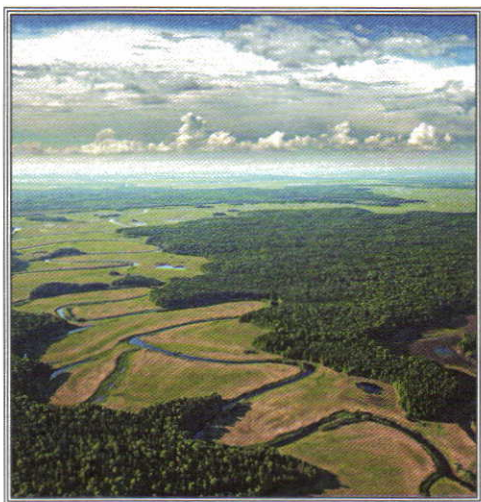


Рис. 68. Равнина

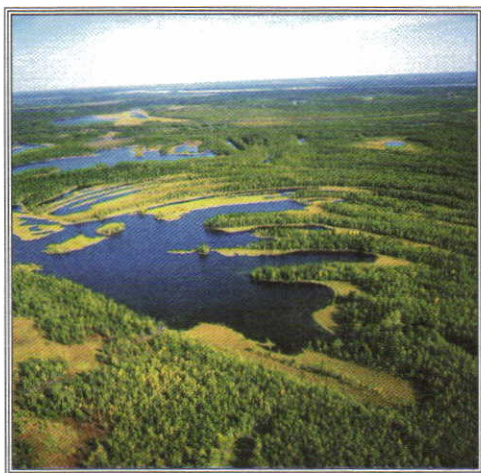


Рис. 69. Амазонская низменность



ными породами. Толщина пластов осадочных пород изменяется от сотен метров до 6–8 км.

**Разнообразие равнин по высоте.** Равнины суши различаются по абсолютной высоте их поверхности, что хорошо видно на физической карте мира. Наименьшими абсолютными высотами характеризуются **низменные равнины** (низменности). Они располагаются либо ниже уровня моря (Прикаспийская низменность), либо не более 200 м над уровнем моря (Амазонская низменность (рис. 69), Западно-Сибирская равнина).

Абсолютные высоты **возвышенных равнин** (возвышенностей) составляют от 200 до 500 м (Среднерусская, Приволжская и другие возвышенности). К возвышенным равнинам относят также плато, абсолютные высоты которых могут превышать 500 м.

Промежуточное положение между горами и равнинами занимают **плоскогорья**. Поверхность плоскогорий длительное время разрушалась и выравнивалась, а в дальнейшем по разломам была приподнята над окружающими равнинами. Для плоскогорий характерно сильное расчленение поверхности глубокими речными долинами. Например, Среднесибирское плоскогорье со средними высотами

500–700 м прорезано глубокими долинами рек Нижней и Подкаменной Тунгуски, Ангары и их притоками.

**Формы равнинного рельефа.** По происхождению, истории развития и строению равнины отличаются друг от друга. У одних равнин поверхность горизонтальная, у других — наклонная или вогнутая. Даже в пределах одной равнины характер поверхности может быть разным.

Например, на большей части Восточно-Европейской (Русской) равнины пласты осадочных пород залегают полого, почти горизонтально. В рельефе Русской равнины (средняя высота около 170 м) можно встретить низменность, расположенную ниже уровня Мирового океана, холмистые гряды и возвышенности высотой 300–350 м, а также впадины неглубоких озёр.

**Одна из крупнейших равнин мира.** Великая Китайская равнина расположена на востоке Азии и омывается Жёлтым и Восточно-Китайским морями.

На севере, западе и юго-западе Великая Китайская равнина ограничена горными хребтами, а на юге — сливается с равниной по нижнему течению реки Янцзы. Великая Китайская равнина протянулась с севера на юг между 32 и 40° с. ш. на 890 км, с запада на восток между 112 и 122° в. д. на 750 км. Её высота на западе — около 100 м, на востоке — 50 м и менее. Восточная часть равнины совершенно плоская, с незначительными уклонами, многие неглубокие понижения восточной части равнины заболочены или заняты мелкими озёрами (рис. 70).

Великая Китайская равнина сложена мощной толщей речных отложений, которые приносит река Хуанхэ и её притоки. Количество речных наносов столь велико, что русла рек местами на 10 м возвышаются над окружающей местностью. Разливы рек вызывают на Великой Китайской равнине частые наводнения. Защитные дамбы, сооружённые в восточной части равнины на протяжении 700 км вдоль берегов реки Хуанхэ, иногда не выдерживают напора воды и прорываются.

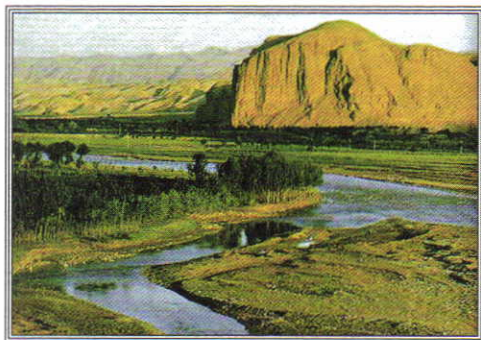


Рис. 70. Великая Китайская равнина





## Школа географа-следопыта

**Научитесь  
определять и описывать  
географическое положение равнин!**



**Нам потребуется:** глобус или физическая карта, для измерений — гибкая линейка.



### План описания географического положения равнины

1. Найдём равнину на глобусе или карте.
2. Определим, на каком материке расположена равнина, в какой его части.

**Пример.** Амазонская низменность занимает северную половину материка Южная Америка.

3. Назовём географические объекты (горы, плоскогорья, равнины), с которыми граничит равнина.

**Пример.** Амазонская низменность простирается от Атлантического океана на востоке до Анд на западе. На севере Амазонскую низменность окаймляет Гвианское плоскогорье, на юге — Бразильское плоскогорье.

4. Укажем, в каком направлении простирается равнина, и определим с помощью масштаба или линий градусной сети их протяжённость.

**Пример.** Амазонская низменность — самая большая равнина на Земле, её площадь превышает 5 млн км<sup>2</sup>, что составляет почти 1/3 территории Южной Америки. Амазонская низменность простирается с востока на запад на 3200 км, с севера на юг на 500–1600 км.

5. Определим по шкале высот преобладающие высоты равнины, наибольшую и наименьшую высоты.

**Пример.** На Амазонской низменности преобладают высоты менее 200 м.



### Вопросы и задания

1. Какие участки земной поверхности называют равнинами?
2. Как различаются равнины по абсолютной высоте?
3. Соотнесите названия и виды равнин. Найдите на карте следующие равнины: Амазонскую, Великую Китайскую, Восточно-Европейскую, Западно-Сибирскую.
4. Определите по карте, на каких материках расположены следующие плоскогорья: Аравийское, Бразильское, Декан и Среднесибирское.
5. Опишите географическое положение Западно-Сибирской низменности.
6. Составьте план, по которому описана Великая Китайская равнина в параграфе.



## ВидеоГеография

### Равнины

<http://rutube.ru/tracks/3890119.html?v=ed7d487266e6237d76ff4e88cc493c6d>

### В сердце Амазонии

<http://video.yandex.ru/users/arni-raj/view/1735/>

### Путешествие по Китаю

<http://www.youtube.com/watch?v=u7lgV2yIXDA>

[http://www.youtube.com/watch?v=fO48hwg9oXY&feature=mfu\\_in\\_order&list=UL](http://www.youtube.com/watch?v=fO48hwg9oXY&feature=mfu_in_order&list=UL)

## § 23.

## Рельеф дна Мирового океана

1. Назовите основные формы рельефа суши. 2. Почему для изображения океанов на карте полушарий используют несколько оттенков синего цвета? 3. По карте полушарий определите, как изменяется глубина Индийского океана вдоль параллели  $20^\circ$  ю. ш.

**Изучение форм рельефа океанического дна.** Из-за трудностей изучения дна Мирового океана о его рельефе долгое время было известно очень мало, до середины XIX в. дно океанов считали плоской равниной. Десятилетиями учёные и конструкторы совершенствовали приборы, которые позволили бы заглянуть в океанские глубины.

Изучение рельефа океанического дна чаще всего проводят с помощью эхолота (рис. 71). Действие этого навигационного прибора основано на измерении времени пробега звуковых лучей до отра-

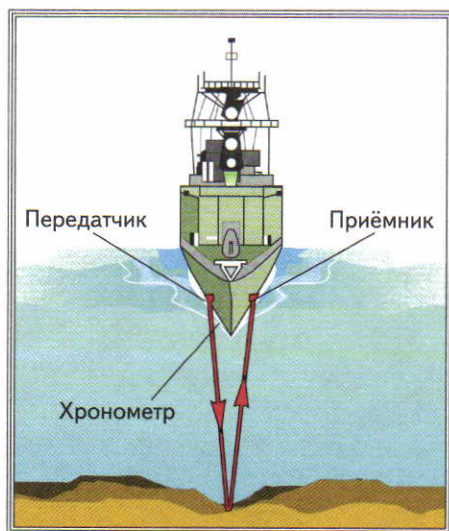


Рис. 71. Схема работы эхолота



жающего объекта и обратно. В днище судна находится источник звуковых сигналов — передатчик. Звук распространяется вертикально вниз, отражается от дна и принимается приёмником эхолота, установленным на судне. Хронометр отмечает отрезок времени от момента послышки сигнала до момента возвращения эха, специальное устройство преобразует сигнал в запись самописца. В итоге исследователи получают график рельефа морского дна. Изучению рельефа дна Мирового океана помогают космические снимки. От поверхности воды до глубин примерно 50 м проникает свет, поэтому на космических снимках мелководных частей морей и океанов хорошо видны формы донного рельефа.

**Дно Мирового океана.** Активные океанические исследования позволили установить, что на дне Мирового океана существует сложная система форм рельефа. В настоящее время на дне океанов выделяют подводную окраину материков, ложе океана и срединно-океанические хребты.

Ту часть материка, которая расположена ниже уровня океана, называют **подводной окраиной**. Рельеф подводной окраины материка состоит из материковой отмели, материкового склона и материкового подножия (рис. 72). **Материковая отмель (шельф)** имеет относительно ровную поверхность и незначительный уклон. Границы материковой отмели проводят по береговой линии и по перегибу поверхности шельфа, после которого

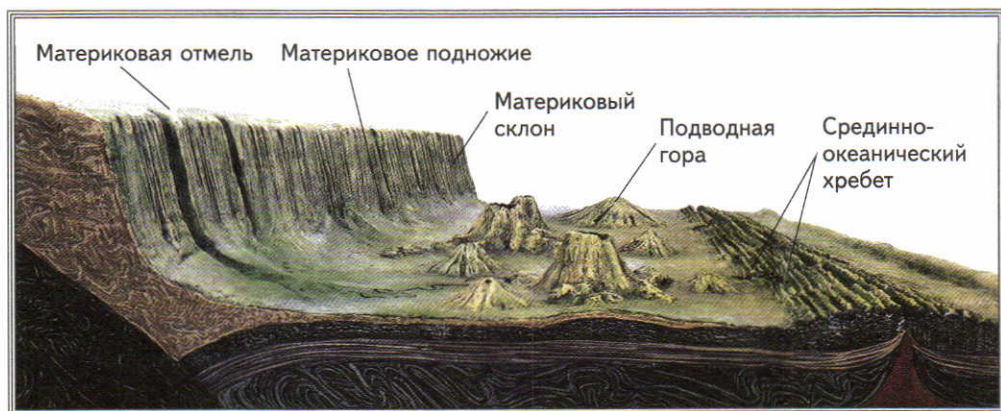
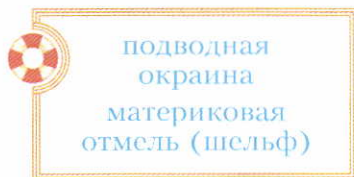


Рис. 72. Строение дна Мирового океана

резко увеличивается глубина. Перегиб поверхности подводной окраины материка может находиться на глубинах от 50 до 2000 м. Ширина материковой отмели изменяется от 1 до 1500 км. Наибольшая ширина шельфа наблюдается у северных и восточных побережий Евразии.

Ниже перегиба поверхности шельфа начинается другая часть подводной окраины материка — **материковый склон**, отличающийся не только большим уклоном поверхности (до  $15-20^\circ$ ), но и наличием подводных ступеней, каньонов и других форм рельефа. С верхней части материкового склона вниз перемещается много осадочных пород, образуя мощные толщи рыхлых осадков в глубоком прогибе **материкового подножия**.

На дне всех океанов выделяется система горных хребтов, относительная высота которых колеблется от 1 до 3 км. Поскольку хребты глобальной горной системы занимают в океанах чаще всего срединное положение, их называют **срединно-океаническими хребтами**. Общая длина этих хребтов составляет около 75 тыс. км, а ширина — 2 тыс. км. В области срединно-океанических хребтов наиболее развит вулканизм и происходят землетрясения. Учёные предполагают, что вдоль их главной оси происходит подъём вещества мантии и раздвижение литосферных плит.

Наиболее глубокими участками океанического дна считают глубоководные **желоба**. Протяжённость глубоководного жёлоба может достигать нескольких тысяч километров, а ширина — 200 км. Современная техника пока не позволяет детально изучить эти глубоководные участки дна океана. В Тихом океане обнаружен самый глубокий жёлоб — Марианский (11 022 м).

Между подводными окраинами материков и срединно-океаническими хребтами простирается **ложе океана**. Рельеф ложа океана представлен плоскими и холмистыми равнинами, отдельными вулканическими и глыбовыми горами. Поверхность ложа океана лежит на глубинах от 4 до 7 км. Некоторые подводные хребты настолько грандиозны, что их вершины поднимаются выше уровня океана и образуют острова. Уникальной формой дна Мирового океана являются одиночные подводные горы.



материковый  
склон  
материковое  
подножие  
срединно-  
океанические  
хребты  
желоба  
ложе океана





## Школа географа-следопыта

### Разработайте проект прокладки газопровода по дну Чёрного моря!

Для осуществления поставок природного газа из России в европейские страны был разработан проект транснационального (международного) газопровода «Южный поток». Проект предполагает прокачку голубого топлива через акваторию Чёрного моря в страны Южной и Центральной Европы. Предполагается, что газопровод начнёт работать в конце 2015 г.

Газопровод включает морской участок, который пройдёт по дну Чёрного моря от станции «Русская» на российском побережье до побережья Болгарии. Общая протяжённость черноморского участка составит около 900 км, максимальная глубина — более 2 км. Реализацию морской части проекта «Южный поток» осуществляют специалисты из России, Италии и Франции.



**Нам потребуется:** карта глубин Чёрного моря (рис. 1) и карта предполагаемых маршрутов газопроводов «Южного потока» (рис. 2).



Рис. 1



Рис. 2



### План работы

1. Исследуем Чёрное море в целях определения глубин на планируемых маршрутах газопроводов «Южного потока» и выберем маршрут, проходящий по менее глубоким участкам морского дна. «Совместим» обе карты, для этого перенесём на карту глубин линии трёх маршрутов трубопроводов (см. рис. 3, с. 121).



Рис. 3

Как видим, самый северный маршрут проходит преимущественно на глубинах 100–2000 м, а глубоководный участок этого маршрута (более 2000 м) — самый короткий.

2. Построим упрощённый профиль дна Чёрного моря по линии выбранного нами маршрута газопровода «Южный поток».

На карте глубин обозначим линию выбранного маршрута от

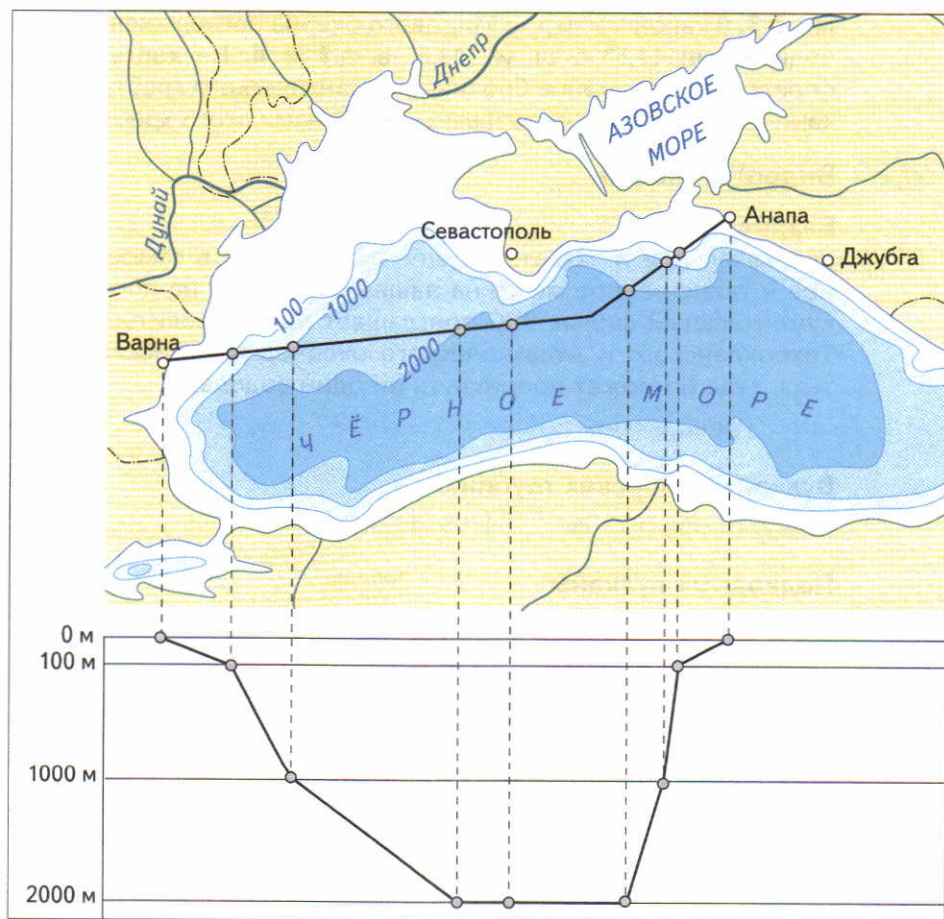


Рис. 4



порта Варна (болгарский берег) до порта Анапа (российский берег). Далее обозначим на карте точки пересечения изобат (линий одинаковых глубин) с линией маршрута газопровода. Перенесём эти точки на профиль и соединим их (см. рис. 4, с. 121).



### Вопросы и задания

- 1. Из каких частей состоит подводная окраина материков? По карте России определите, какие моря Северного Ледовитого океана расположены в шельфовой зоне Евразии.
- 2. Как называются самые глубокие части дна Мирового океана? Самостоятельно по школьному глобусу определите наибольшие глубины океанов Земли.
- 3. В какой части дна Мирового океана расположена точка с координатами  $11,5^\circ$  с. ш. и  $143,5^\circ$  в. д.?
- 4. На карте полушарий определите положение Срединно-Атлантического хребта. Какие вулканические острова образованы вершинами этого хребта?



### ВидеоГеография

#### Бездна

Увлекательное и захватывающее путешествие в самое неизведанное и таинственное место на нашей планете — на дно океана. Документальный фильм BBC приглашает нас отправиться в глубины Тихоокеанского и Атлантического океанов и Карибского моря — туда, куда не может проникнуть ни один водолаз...

<http://video.yandex.ru/users/leha1953/view/347/>

#### Вулканы в морских глубинах

<http://rutube.ru/tracks/2470974.html>

#### Подводные вулканы

<http://rutube.ru/tracks/2395555.html>

#### Удивительная планета. Жизнь океанов

<http://rutube.ru/tracks/453505.html>

#### Глубинные тайны Чёрного моря

<http://video.yandex.ru/users/fsreducati/view/35/>



## ✎ Атмосфера

В первой части Начального курса географии мы начали изучение воздушной оболочки нашей планеты — атмосферы. Мы выяснили, что воздушная оболочка Земли обеспечивает существование жизни на Земле и оказывает большое влияние на разные стороны жизни людей. Мы узнали, что атмосферный воздух состоит из газов, определили границы атмосферы и рассмотрели её структуру.

### ✎ § 24.

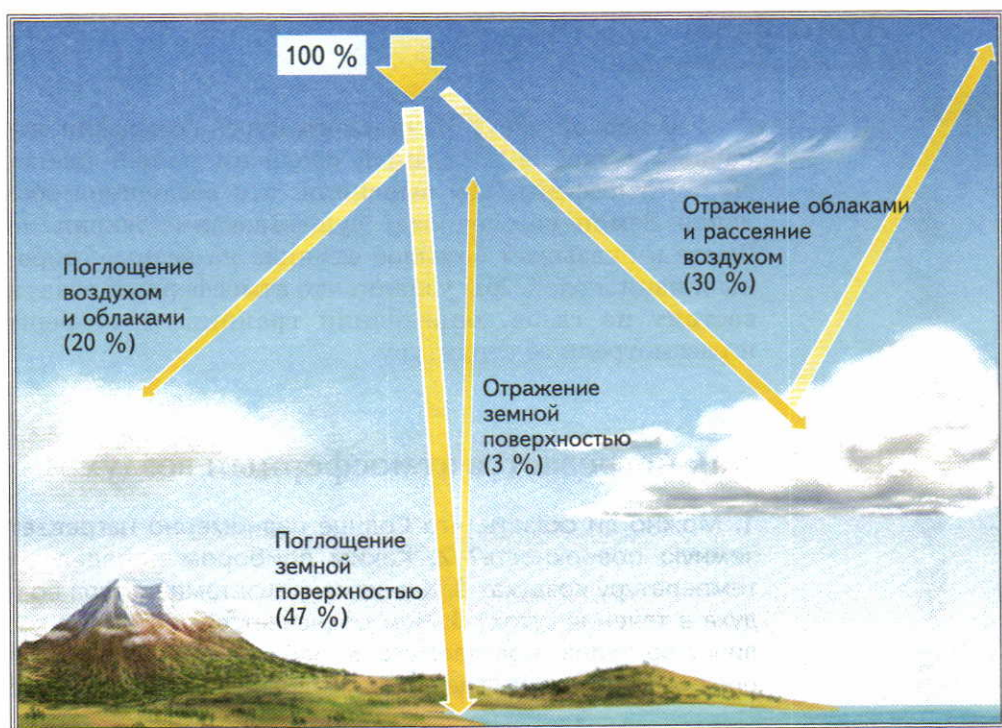
## Как нагревается атмосферный воздух

1. Можно ли сказать, что Солнце равномерно нагревает земную поверхность? 2. Каким прибором определяют температуру воздуха? 3. Как изменяется температура воздуха в течение суток? 4. Чем объясняется увеличение количества тепла, получаемого Землёй, в направлении от полюсов к экватору? Где наклон солнечных лучей больше?

**Солнечные лучи в атмосфере.** Мы знаем два основных источника энергии всех процессов, происходящих на поверхности Земли: Солнце и недра нашей планеты. Солнце — главный источник. Нам известно, что к верхней границе атмосферы доходит около одной двухмиллиардной доли энергии, излучаемой Солнцем. Но даже такая малая часть солнечной энергии не достигает целиком поверхности Земли.

Рассмотрим пути солнечных лучей в атмосфере (рис. 73). Измерения, выполненные учёными с помощью специальных ракет и спутников, показали, что на каждый квадратный сантиметр поверхности, расположенной на верхней границе атмосферы, ежеминутно приходит примерно столько солнечной энергии, сколько необходимо для нагрева 1 г воды на 2 °С. Это значит, что на 1 км<sup>2</sup> поверхности верхней границы атмосферы поступает количество солнечной энергии, равное мощности тысячи очень крупных электростанций. Однако не весь колоссальный поток энергии достигает поверхности Земли. Часть солнечных лучей поглощается, рассеивается в тропосфере и отражается обратно в космическое





**Рис. 73.** Распределение солнечной энергии

пространство, а часть расходуется на превращение кислорода в озон. В результате только 47 % потока энергии Солнца доходит до Земли и поглощается ею, то есть расходуется на её нагрев.

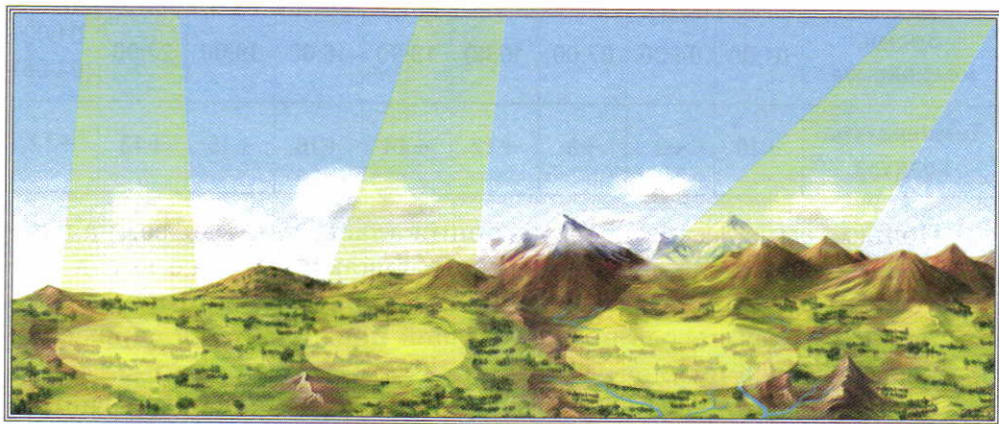
**Подстилающая поверхность.** Поверхность Земли (почва, вода, снег, лёд, растительность), которая взаимодействует с атмосферой, обмениваясь с ней теплом и влагой, называют **подстилающей поверхностью**.

Величина нагрева поверхности зависит от угла падения лучей. Чем больше угол падения лучей, тем выше температура нагрева подстилающей поверхности. И наоборот, там, где угол падения солнечных лучей невелик, поверхность нагревается незначительно (рис. 74).



подстилающая  
поверхность

Величина нагрева зависит также от способности подстилающей поверхности отражать и поглощать солнечную энергию. Свежевыпавший снег, а также



**Рис. 74.** Зависимость нагрева подстилающей поверхности от угла падения солнечных лучей

водная поверхность в момент, когда солнце находится у горизонта, отражают солнечные лучи более всего (70–90 %). Незначительное количество солнечных лучей (5–10 %) отражается от влажной почвы и ещё меньше (до 5 %) от водной поверхности в часы, когда солнце расположено высоко над горизонтом.

**Нагревание атмосферного воздуха.** Атмосфера нагревается главным образом за счёт энергии, поглощённой подстилающей поверхностью. Поэтому, как мы уже знаем, температура воздуха понижается с высотой. В тропосфере она убывает в среднем на  $6\text{ }^{\circ}\text{C}$  при увеличении высоты на 1 км. На границе между тропосферой и стратосферой температура изменяется от  $-83$  до  $-53\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

В нижней части стратосферы уменьшение температуры с высотой прекращается, и она остаётся приблизительно постоянной, а выше 25 км температура начинает возрастать, достигая максимального значения около  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  на границе стратосферы и мезосферы (около 55 км).

**Изменение температуры воздуха в течение суток.** Нам известно, что температура воздуха меняется в течение суток. Объяснить такое изменение температуры поможет знание зависимости нагрева подстилающей поверхности от угла падения солнечных лучей.

Рассмотрим ход температуры воздуха в Москве 3 июня 2005 г., когда в столице наблюдалась облачная погода. Представим суточный ход температуры воздуха в виде таблицы.

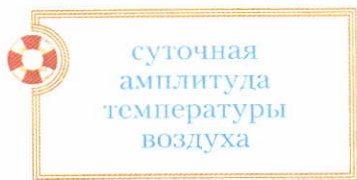


Время московское	01:00	04:00	07:00	10:00	13:00	16:00	19:00	22:00	01:00 (04.06)
Температура воздуха	+10	+9	+8	+12	+14	+16	+15	+13	+12

Ночью температура воздуха понижалась, так как земная поверхность не нагревалась солнечными лучами. И даже когда взошло солнце, температура воздуха продолжала некоторое время понижаться, ведь нагрев подстилающей поверхности в первые часы рассвета незначителен.

Минимум суточного хода температуры воздуха был зарегистрирован через 2 часа после восхода солнца (4 ч 51 мин), то есть около 7 часов. Затем подстилающая поверхность начала нагреваться, вслед за ней стал нагреваться и приземный слой воздуха. Наибольший нагрев подстилающей поверхности приходится на полдень. Летом в Москве наибольшая высота Солнца (полдень) наблюдается около 13 часов 30 минут. Повышение температуры воздуха шло в течение 2–3 послеполуденных часов, когда подстилающая поверхность продолжала отдавать тепло приземному слою воздуха. Поэтому максимум суточного хода температуры воздуха был зарегистрирован только в 16 часов. Далее температура воздуха понижалась до восхода солнца следующего дня.

Определив разность между наибольшим и наименьшим значениями температуры воздуха ( $16-8^{\circ}\text{C}$ ), мы получим величину **суточной амплитуды температуры воздуха** ( $8^{\circ}\text{C}$ ).



### Школа географа-следопыта

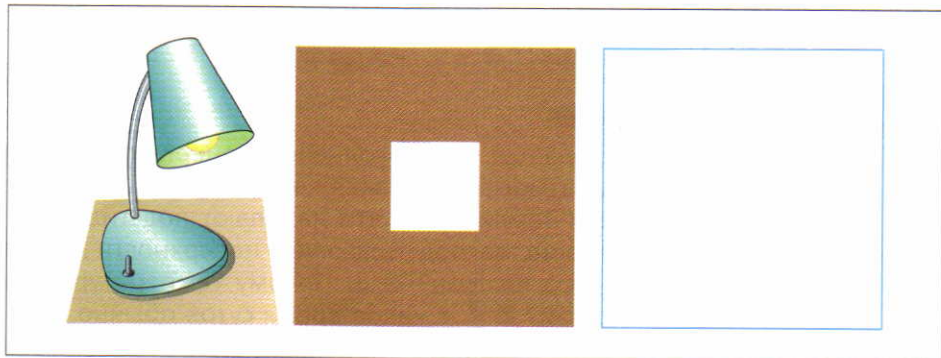
**Исследуйте условия нагрева подстилающей поверхности!**

Убедимся, что нагрев подстилающей поверхности определяется двумя условиями: величиной угла падения солнечных лучей на подстилающую поверхность и отражательными свойствами самой отражательной поверхности.

В Дневнике географа-следопыта зарисуем модель, с помощью которой мы будем исследовать зависимость нагрева подстилающей поверхности солнечными лучами.

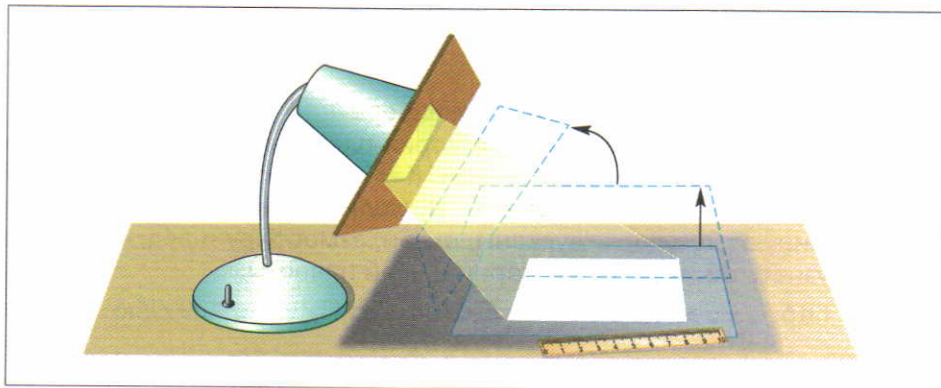


**Нам потребуются:** настольная лампа, линейка, два картонных квадрата ( $20 \times 20$  см), в одном из которых надо вырезать меньший квадрат ( $5 \times 5$  см).



### План работы

**1.** Закроем лампу картонным квадратом с вырезом. Включив лампу, измерим размеры освещённой части картонного квадрата без выреза, лежащего на столе.



**2.** Приподнимем правую часть квадрата без выреза и снова определим размеры освещённой части картонного квадрата без выреза.

**3.** Изменим угол наклона картонного квадрата без выреза так, чтобы освещённая часть приняла форму квадрата. Снова измерим его размеры.



4. Определим площади освещённых частей, полученных при трёх положениях картонного квадрата без выреза.

5. Ответим на вопросы: изменялся ли поток света от лампы при изменении положения картонного квадрата без выреза? Как изменялась площадь освещённой части при последовательном увеличении угла падения лучей на поверхность картонного квадрата без выреза? Изменялось ли количество света на единице площади освещённой части (например, на  $1 \text{ см}^2$ )?



### Вопросы и задания

- 1. Как распределяется поток солнечной энергии, приходящий к верхней границе атмосферы? Какая часть солнечных лучей доходит до поверхности Земли?
- 2. Что называют подстилающей поверхностью? Как свойства подстилающей поверхности влияют на нагрев атмосферного воздуха?
- 3. Почему температура воздуха понижается с высотой?
- 4. В какое время суток обычно наблюдается максимальная и минимальная температура воздуха? Почему?
- 5. В какой день, облачный или малооблачный, суточная амплитуда температуры воздуха больше? Почему?



### ВидеоГеография



#### Воздух в природе

<http://video.yandex.ru/users/geolcom/view/85/?cauthor=geolcom&cid=7#hq>



#### Земля. Мощь планеты. Атмосфера

Перед вами невероятная история планеты Земля — единственной живой планеты во Вселенной. Как же устроена наша планета? Что делает её такой особенной? Исследуя великие силы, которые формируют Землю, — вулканы, океан, атмосферу и лёд, — мы сможем узнать об их роли в истории нашей планеты.

<http://video.yandex.ru/users/doskado8/view/169/#hq>



#### Озоновый слой в атмосфере Земли

<http://video.yandex.ru/users/olga-beznogowa/view/2/>



#### Парниковый эффект

<http://video.yandex.ru/users/olga-beznogowa/view/1/>

1. В каком слое атмосферы сосредоточено 99,5 % атмосферного воздуха? 2. Как изменяется плотность атмосферного воздуха с высотой? 3. Каким воздухом (тёплым, комнатной температуры, охлаждённым) надо надуть шар, чтобы он поднялся вверх?

**Что такое атмосферное давление.** Воздух имеет вес и давит на земную поверхность и находящиеся на ней предметы. Сила, с которой воздух давит на земную поверхность, называется **атмосферным давлением**. Столб воздуха от поверхности Земли до верхней границы атмосферы давит на земную поверхность с силой, равной примерно  $1,033 \text{ кг/см}^2$ . В технике такую величину принимают за единицу давления и называют «1 атмосфера».

**Как измеряли давление атмосферы в далёком прошлом.** В 1643 г. итальянский учёный Эванджелиста Торричелли (1608–1647) описал свой знаменитый эксперимент. Стекланную трубку с запаянным концом он наполнил ртутью (рис. 75, 1). Перевернув трубку запаянным концом вверх, он погрузил её в чашку со ртутью (рис. 75, 2). Часть ртути вылилась в чашку. Торричелли измерил высоту столбика ртути, оставшейся в трубке, предположив, что его вес уравнивается давлением атмосферы на поверхность ртути в чашке (рис. 75, 3). С тех пор значение атмосферного давления выражают в миллиметрах ртутного столба, например 760 мм рт. ст.

атмосферное  
давление

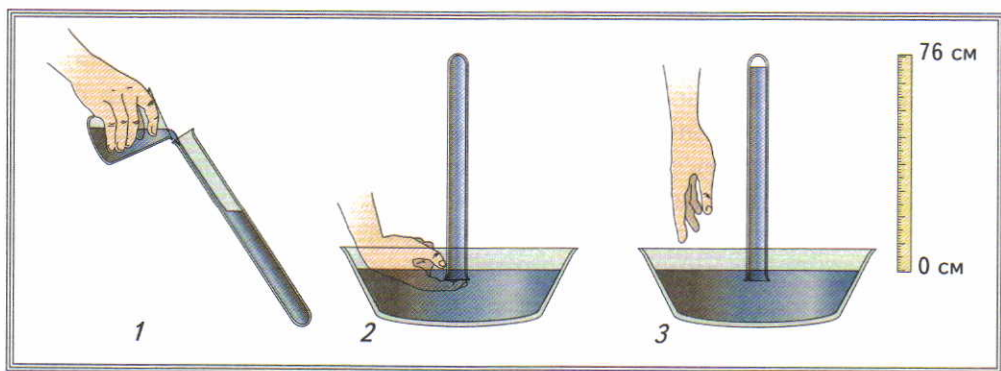


Рис. 75. Опыт Торричелли



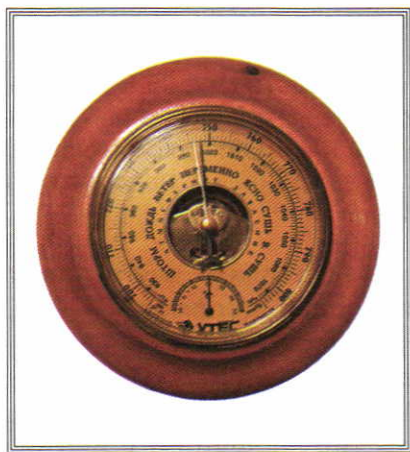


Рис. 76. Барометр-анероид

при понижении — расширяется. Эти колебания воздействуют на прикрепленную к коробке пружину, которая соединена со стрелкой. Стрелка показывает на круговой шкале значение давления в миллиметрах ртутного столба (мм рт. ст.).

Измерения атмосферного давления показывают, что оно постоянно меняется как во времени, так и в пространстве. Вспомним, что воздух нагревается от подстилающей поверхности. В свою очередь, чем воздух холоднее, тем его плотность выше. Таким образом, от нагревания подстилающей поверхности зависит плотность воздуха над ней. Если воздух более плотный, то его масса больше, и поэтому он сильнее давит на поверхность.

Рассмотрим давление воздуха на морском берегу. Поверхность суши быстрее нагревается и быстрее отдаёт своё тепло приземному воздуху, чем водная поверхность, которая нагревается медленнее и дольше отдаёт тепло. Днём воздух над поверхностью суши быстро нагревается, становится менее плотным, поэтому над сушей формируется область пониженного давления. А над морем воздух прогревается медленно, он более плотный, поэтому там днём формируется область повышенного давления. (Надо учитывать, что слова «высокое» и «низкое» понимают относительно атмосферного давления в окружающих областях.)

Значение атмосферного давления выражают не только в миллиметрах ртутного столба (мм рт. ст.), но и в дру-



гих единицах, например миллибарах (мб), гектопаскалях (гПа). Для перехода из одной системы единиц в другую используют следующее соотношение:  $1 \text{ мб} = 1 \text{ гПа} = \frac{3}{4} \text{ мм рт. ст.}$

**Давление атмосферы меняется с высотой.** Очевидно, что с подъёмом вверх столб воздуха уменьшается. Значит, атмосферное давление понижается. Многочисленные измерения показали, что на уровне моря при температуре воздуха  $0^\circ\text{C}$  атмосферное давление примерно равно 760 мм рт. ст., такое значение называют нормальным.

Атмосферное давление меняется с высотой неравномерно. От поверхности Земли до 5 км атмосферное давление падает на 1 мм рт. ст. при подъёме на каждые 10,7 м. На высоте от 5 км и выше падение давления на 1 мм рт. ст. происходит каждые 20 м.

**Как показывают температуру воздуха и атмосферное давление на карте.** Для анализа погоды специалисты используют карты, на которые наносятся значения метеорологических величин (рис. 77).

Обработывая метеорологические карты, метеорологи соединяют пункты с одинаковыми значениями температуры воздуха и атмосферного давления линиями, которые называют изолиниями — **изотермами** (линии одинаковой температуры) и **изобарами** (линии одинакового давления). Применение метода изолиний позволяет выявить положение областей высокого и низкого давления, районов с высокой и низкой температурой воздуха. В областях низкого давления, как правило, наблюдаются восходящие потоки воздуха, увеличение облачности, выпадение осадков, а также значительные изменения температуры воздуха. В областях высокого давления преобладают нисходящие потоки воздуха, наблюдается преимущественно малооблачная погода, летом жаркая, а зимой морозная.

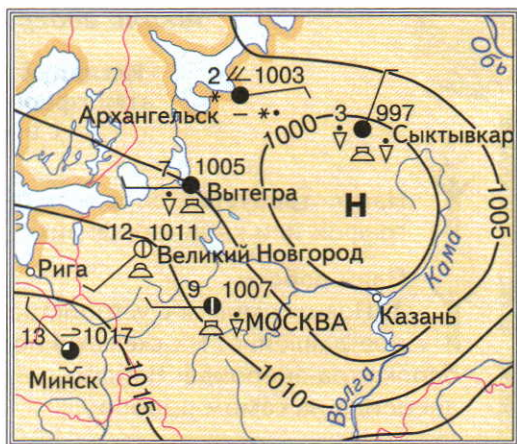


Рис. 77. Изобары на карте погоды

изотермы  
изобары







## Школа географа-следопыта

### Исследуйте изменение атмосферного давления с высотой!



**Нам потребуется:** барометр-анероид, который есть в кабинете географии или кабинете физики.



#### План работы

**1.** Познакомимся с устройством прибора, измеряющего атмосферное давление. На схематичном рисунке показаны основные части барометра-анероида. Найдём положение основных частей барометра-анероида на самом приборе.



**2.** Научимся измерять атмосферное давление воздуха барометром-анероидом:

- 1) поставим барометр-анероид на устойчивую горизонтальную площадку;
- 2) постучим пальцем по стеклу барометра-анероида, подождём, пока успокоится стрелка;
- 3) сделаем отсчёт положения стрелки на глаз с точностью до 0,1 мм рт. ст. (или гПа, мб) (при отсчёте глаз должен находиться в плоскости, перпендикулярной шкале и проходящей через ось стрелки).

**3.** Измерим атмосферное давление в кабинете географии. Затем определим величину атмосферного давления на первом и самом верхнем этаже школьного здания.

4. Определим разность между двумя полученными величинами атмосферного давления. Какое математическое действие необходимо сделать, чтобы получить значение превышения самого верхнего этажа над первым?

5. Сделаем вывод по результатам своего исследования. На каком этаже атмосферное давление оказалось выше?



### Вопросы и задания

- 1. Почему значения атмосферного давления выражают в миллиметрах ртутного столба? ● 2. С помощью барометра-анероида определите атмосферное давление на уровне земной поверхности и на высоте последнего этажа школьного здания. По результатам измерений вычислите высоту школьного здания. ● 3. По карте погоды, опубликованной средствами массовой информации, определите положение областей повышенного и пониженного давления. ● 4. Почему на шкале бытовых барометров-анероидов низкое давление соответствует дождю и шторму, а высокое давление — ясной и сухой погоде?



### ВидеоГеография

#### Почемучка. Что такое атмосферное давление

<http://www.youtube.com/watch?v=wNNwEiYqmuQ>

#### История барометра

<http://www.youtube.com/watch?v=Q9hbfrv2yXk>

## § 26.

### Движение воздуха

1. Что такое ветер? 2. Как зависит сила ветра от его скорости? 3. Как определяют направление ветра?

**Почему и как движется воздух?** Мы уже знаем, что атмосферный воздух представляет собой смесь невидимых человеку газов. Однако каждый из нас ощущает воздух во время дыхания или в ветреную погоду. Воздух постоянно движется. Рассмотрим два главных направления движения воздуха: вертикальное и горизонтальное.

Восходящие и нисходящие потоки относятся к **вертикальным движениям воздуха**. Восходящие потоки воздуха чаще всего воз-





вертикальное  
и горизонтальное  
движение  
воздуха  
ветер  
роза ветров

никают в результате различного нагрева подстилающей поверхности. Тёплые восходящие потоки могут достигать вертикальной скорости до нескольких метров в секунду.

В тропосфере всегда существуют и **горизонтальные движения воздуха**. Мы знаем, что атмосферное давление над поверхностью Земли неодинаково. Причина го-

ризонтального перемещения воздуха — различное атмосферное давление в разных районах поверхности Земли. Воздух, перемещаясь из области высокого давления в область низкого давления, образует ветер. **Ветер** — движение воздуха относительно земной поверхности, вызванное неравномерным распределением атмосферного давления и направленное от высокого давления к низкому.

**Направление и скорость ветра.** Основные характеристики ветра (направление и скорость) определяют по традиционному флюгеру, который устанавливают на мачте высотой 10–12 м. Крыши жилых домов украшают флюгерами разнообразной формы (рис. 78). Флюгер всегда указывает ту сторону горизонта, откуда дует ветер и по которой называют направление ветра. Если говорят «ветер северный» — это значит, что ветер дует с севера на юг. Скорость ветра измеряют в метрах в секунду (м/с).

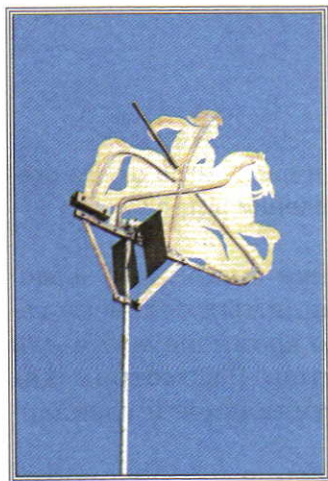


Рис. 78. Флюгер

На карте погоды информацию о направлении и скорости ветра изображают условными знаками (рис. 79). Направление ветра указывает стрелка. Скорость ветра определяется с помощью оперения стрелки. Коротким штрихом оперения обозначают скорость 2–3 м/с, длинным штрихом — 5 м/с. Если скорость ветра была менее 1 м/с, то стрелку оставляют без оперения. При штиле стрелку не показывают, а обводят обозначение населённого пункта кружком большего диаметра. При скорости ветра 25 м/с оперение стрелки рисуют в виде треугольника чёрного цвета.

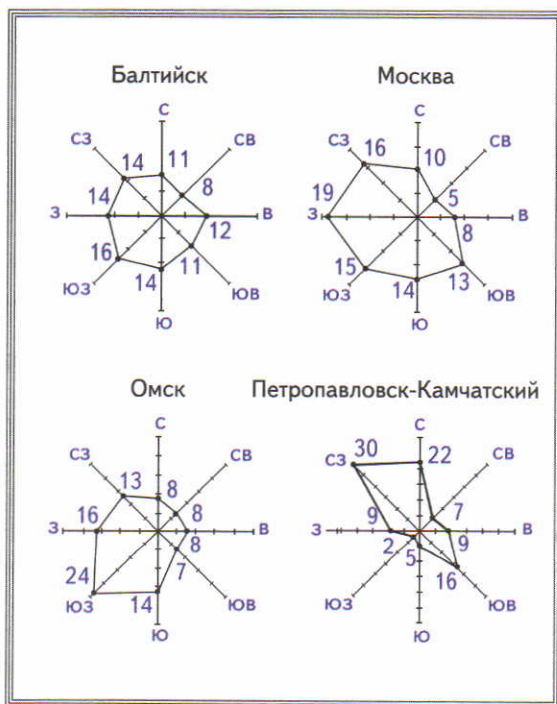
Для наглядного изображения информации о повторяемости ветров различных



**Рис. 79.** Как наносят сведения о ветре на карту погоды

направлений конкретной местности строят особую диаграмму — **розу ветров**. Она представляет собой отрезки, исходящие из одной точки в направлениях основных и промежуточных сторон горизонта. Длины отрезков тем больше, чем чаще дует ветер соответствующего направления. Концы отрезков чаще всего соединяют между собой (рис. 80).

**Бризы.** Мы уже знаем, что на побережьях морей и крупных озёр из-за различного нагрева поверхности воды и суши образуется разница в давлении воздуха. Поэтому на побережьях наблюдаются мор-



**Рис. 80.** Розы ветров российских городов



ской (дневной) и береговой (ночной) бризы. **Бризы** — ветры на побережьях, два раза в сутки меняющие своё направление.

Днём поверхность суши нагревается быстрее, чем водная поверхность. Приземный воздух быстро нагревается и поднимается вверх, его место занимает ещё прохладный морской воздух. Образуется морской (дневной) бриз (рис. 81, 1).

Поднявшийся воздух на высоте 200–300 м движется к морю и опускается к водной поверхности. Ночью направление ветра меняется, над тёплой водной поверхностью воздух поднимается вверх, его место занимает уже прохладный воздух побережья, устанавливается береговой (ночной) бриз (рис. 81, 2).



Рис. 81. Схемы: 1 — дневного бриза; 2 — ночного бриза

Морской бриз обычно сильнее берегового, так как температурные различия днём больше, чем ночью. В умеренных широтах морской бриз обычно проникает на 20–30 км от берега, а береговой бриз заходит в море только на 9–15 км.

**Муссоны.** Аналогично бризам образуются **муссоны** — воздушные течения над значительными частями поверхности Земли, изменяющие своё направление каждые полгода.

Мы уже знаем, что воздух над океаном нагревается медленно, поэтому летом давление воздуха над океаном больше, чем над сушей. В это время года устанавливается летний муссон, приносящий на сушу влажный



бризы  
муссоны

морской воздух, а с ним — дожди. Зимой над сушей устанавливается высокое давление, и начинает действовать зимний муссон.

Тропические муссоны распространены в экваториальной Африке, в северной части Индийского океана, в Южной и Юго-Восточной Азии, внетропические муссоны — на российском Дальнем Востоке, в Японии и на северо-востоке Китая. Так, в Индию зимний муссон приносит сухой прохладный воздух из горных районов Центральной Азии. В феврале — марте, когда начинается сухой период, постепенно становится жарко, в мае наступает невыносимая духота. В это время высокое давление над сушей сменяется низким летним давлением, на сушу стремительно вторгается влажный морской воздух, приносящий ежедневные грозовые ливни, вызывающие паводки на реках.



### *Школа географа-следопыта*

**Совершите  
кругосветное путешествие  
на воздушном шаре!**

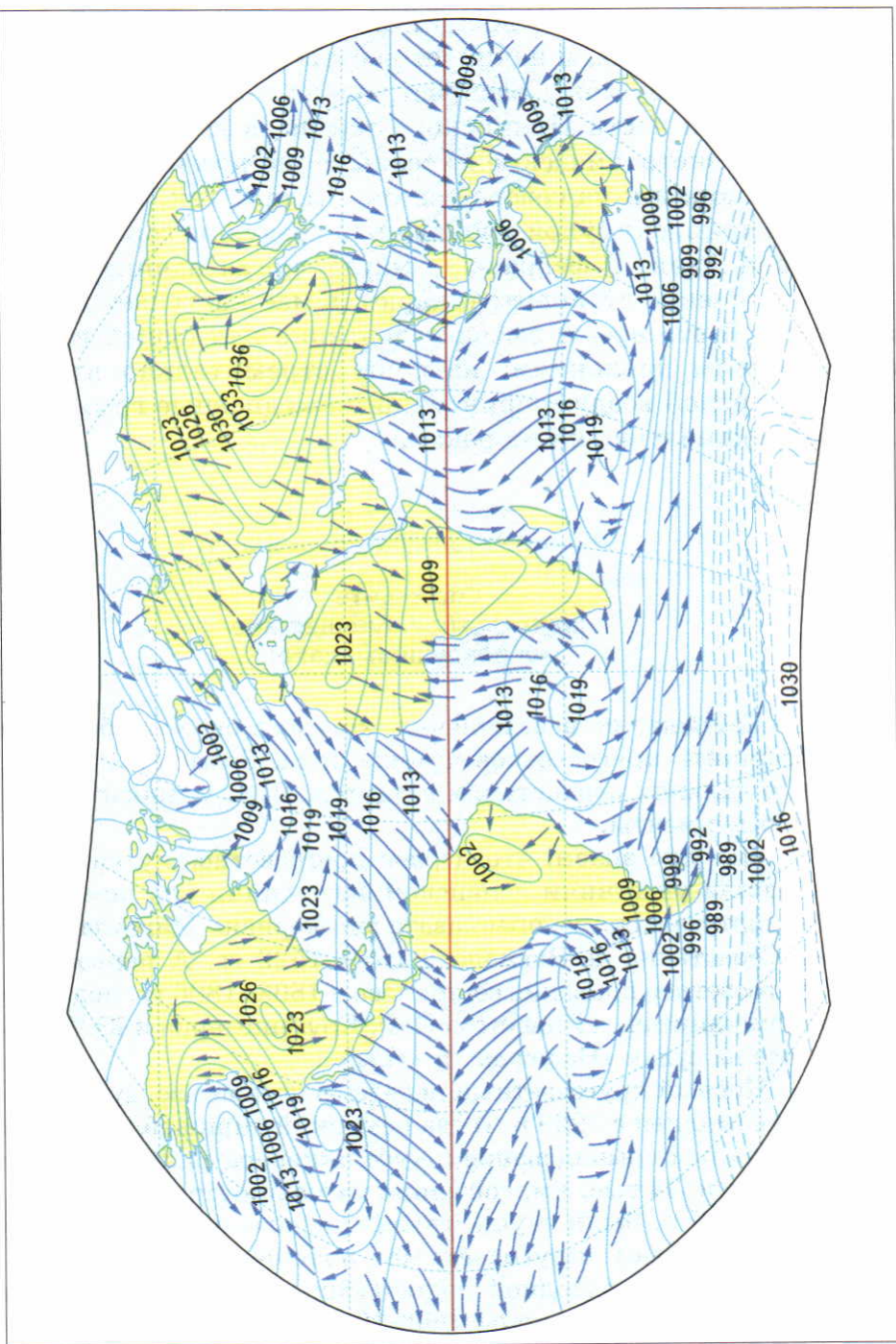
Каждому из вас, конечно, хотелось бы хотя бы один раз совершить кругосветное путешествие. Возможно, ваши мечты о дальних странствиях сбудутся. Ведь у многих всё началось с мечты.

Мы уже знаем, что первое кругосветное путешествие совершили участники испанской экспедиции под командованием португальских мореплавателей Фернана Магеллана и Хуана Себастьяна де Элькано в 1519–1522 гг. А первое русское кругосветное плавание состоялось в 1803–1806 гг. под руководством капитан-лейтенантов И.Ф. Крузенштерна и Ю.Ф. Лисянского на судах «Надежда» и «Нева».

Первый кругосветный перелёт в истории воздухоплавания был совершён в 1929 г. Тогда немецкий дирижабль «Граф Цеппелин» под командованием Хуго Эккенера за 20 суток преодолел около 34 тыс. км, совершив на маршруте три посадки.

В XX в. были осуществлены первые беспосадочные (безостановочные) кругосветные путешествия на самолёте (1957 г.), на подводной лодке (1960 г.), на космическом корабле (1961 г.), на яхте (1968–1969 гг.).





Карта господствующих ветров на Земле

Ещё в 1872 г. французский писатель, член Французского Географического общества Жюль Габриэль Верн (1828–1905) написал роман «Вокруг света за 80 дней» о путешествии англичанина Филеаса Фогга и его слуги. Но только в конце XX в. кругосветное путешествие на воздушном шаре стало возможным. 1 марта 1999 г. начался полёт швейцарца Бертрана Пиккара и англичанина Брайана Джонса. Воздушный шар «Орбита-3» стартовал в Швейцарии и, обогнув Землю, приземлился 21 марта в Египте.

Совершим и мы мысленное кругосветное путешествие на воздушном шаре. Конечно, нельзя отправляться в длительное путешествие без серьёзной подготовки. Наметим возможный путь нашего полёта. Для этого рассмотрим карту господствующих ветров на Земле на с. 138.

При разработке маршрута кругосветного воздушного плавания необходимо учесть правила Международной авиационной федерации. Чтобы установить рекорд скорости, мы должны: 1) «пролететь» не меньше длины Северного тропика (около 37 тыс. км); 2) пересечь все меридианы; 3) приземлиться на том же аэродроме, с которого вылетели.

### Задание 1

Предложите свой маршрут кругосветного путешествия на воздушном шаре. Докажите, что ваш проект удовлетворяет всем трём правилам Международной авиационной федерации.

### Задание 2

Необходимо позаботиться о нашем транспортном средстве — воздушном шаре. Сделайте сами небольшой воздушный шар (по материалам сайта «Энциклопедия мастерства „ИГРУШКА“», <http://igrushka.kz/vip72/shar.php>).



**Нам понадобятся:** листы папиросной бумаги, полоски картона, много казеинового клея или клея ПВА (но не силикатного), старые газеты, ножницы, линейка и угольник.



### Вопросы и задания

- 1. Как называются движения воздуха в вертикальном и горизонтальном направлениях? ● 2. Почему различия в нагреве подстилающей поверхности приводят к образованию ветра? ● 3. Нарисуйте условный знак, обозначающий юго-западный ветер со скоростью



8 м/с. ● 4. С моря или суши дует ветер летним утром? Почему? Как его называют? ● 5. Какой воздух приносит летний муссон в Приморский край российского Дальнего Востока? ● 6. По приведённым диаграммам (см. рис. 80, с. 135) определите преобладающие направления ветров в Балтийске, Москве, Омске и Петропавловске-Камчатском.



## ВидеоГеография

### Работа ветра в природе

<http://video.yandex.ru/users/geolcom/view/50/?cauthor=geolcom&cid=7#hq>

### Ветер

<http://myvi.ru/ru/videodetail.aspx?video=bca3f3dc66c843bf92df36a436201f51>

### Весёлое кругосветное путешествие

[http://www.ivu.ru/watch/veseloe\\_krugosvetnoe\\_puteshestvie](http://www.ivu.ru/watch/veseloe_krugosvetnoe_puteshestvie)

### Кругосветное путешествие фрегата «Паллада»

<http://www.youtube.com/watch?v=xk5ZxS-5f-w>

## § 27–28. Вода в атмосфере

1. Как называется вода в газообразном состоянии? 2. Содержание каких газов не постоянно в атмосферном воздухе? 3. Когда воздух более влажный — до или сразу после дождя?

**Водяной пар и влажность воздуха.** Нам известно, что в результате испарения вода из жидкого или твёрдого состояния переходит в газообразное, образуется **водяной пар**. **Влажностью воздуха** называют количество водяного пара, содержащееся в воздухе. В атмосфере постоянно находится более 13 млрд т влаги. Если бы весь водяной пар, содержащийся в атмосфере, выпал в виде осадков, то на Земле образовался бы водный слой толщиной 2,5 см.



водяной пар  
влажность  
воздуха

Водяной пар распределён в атмосфере неравномерно. Большая часть водяного пара находится в нижнем слое —

тропосфере. С высотой содержание водяного пара быстро убывает. На высоте 1,5–2 км количество водяного пара уменьшается в два раза. У поверхности Земли наиболее влажный воздух сосредоточен в экваториальных районах. Воздух в полярных районах наиболее сухой, там количество водяного пара в 13 раз меньше, чем у экватора.

**Абсолютная и относительная влажность воздуха.** Для количественной оценки содержания водяного пара в воздухе используют два показателя — абсолютную и относительную влажность. **Абсолютная влажность** воздуха — количество водяного пара, содержащееся в 1 м<sup>3</sup> воздуха, выраженное в (г/м<sup>3</sup>).

**Относительная влажность** — это отношение величины абсолютной влажности к тому количеству водяного пара, которое может находиться в воздухе при данной температуре. Относительную влажность воздуха определяют по волосному гигрометру. Мы уже знаем, что его действие основано на том, что обезжиренный человеческий волос укорачивается при уменьшении относительной влажности воздуха и удлиняется при увеличении влажности.

Мы знаем, что с высотой температура воздуха понижается. А как будет изменяться влажность воздуха? Представим, что мы поднимаемся на воздушном шаре. По гигрометру будем наблюдать за изменением относительной влажности воздуха. У поверхности Земли температура воздуха равнялась 20 °С, гигрометр показывал значение относительной влажности 60 %. Известно, что каждые 100 м температура воздуха понижается примерно на 1 °С. Поднимемся на 300 м от поверхности Земли и измерим температуру и влажность воздуха. Температура воздуха понизилась до 17 °С, относительная влажность увеличилась до 70 %. На высоте 900 м влажность становится равной 100 %. В этот момент мы обнаруживаем, что достигли нижней границы облаков.

Высоту, на которой воздух достигает состояния насыщения (то есть когда относительная влажность равна 100 %) и водяной пар переходит в жидкое (или твёрдое) состояние, называют **уровнем конденсации**. Температуру воздуха, при которой он достигает состояния насыщения, называют **точкой росы**.

абсолютная  
влажность  
относительная  
влажность  
уровень  
конденсации  
точка росы





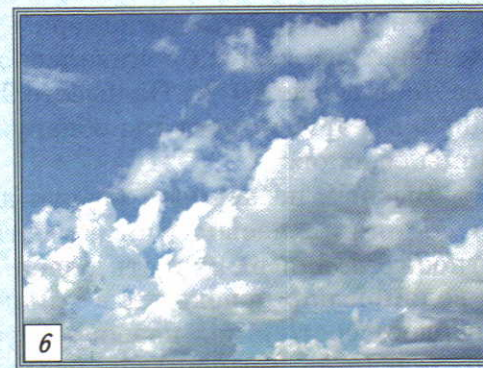
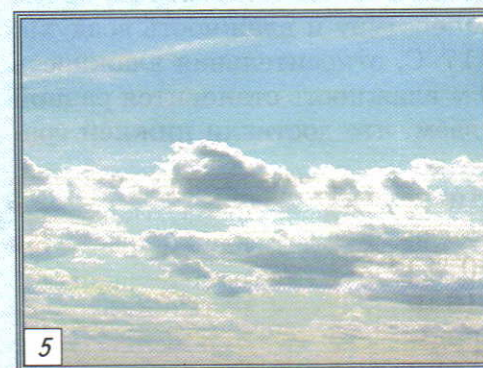
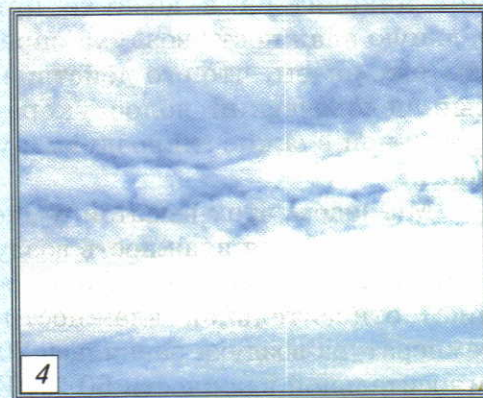
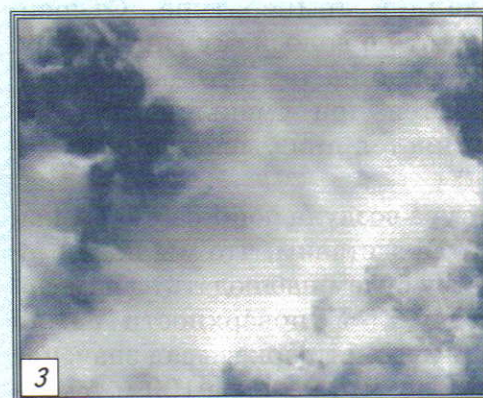


Рис. 82. Различные виды облаков

**Облака и их виды** (рис. 82). Нам уже известно, что в результате охлаждения водяного пара на высоте в атмосфере образуются мельчайшие капли воды или кристаллы льда. Они настолько малы, что восходящим потокам воздуха удаётся поддерживать их, не позволяя упасть на землю. Скопления взвешенных (парящих) в атмосфере капель воды и (или) кристаллов льда называют **облаками**.

По форме и высоте выделяют несколько видов облаков. Перистые, перисто-слоистые и перисто-кучевые облака состоят преимущественно из ледяных кристаллов и являются облаками **верхнего яруса**, высота которого колеблется от 5 до 13 км. Часто эти облака напоминают гигантские перья. Выпадающие из них осадки испаряются, не достигая поверхности Земли.

Облака **среднего яруса** (высокослоистые, высококучевые) образуются на высоте от 2 до 7 км и состоят из мелких снежинок и капель воды.

Слоистые, слоисто-кучевые и слоисто-дождевые облака образуются в нижнем двухкилометровом слое тропосферы и являются облаками **нижнего яруса**. Слоистые облака представляют собой однородный слой серого цвета, сходный с туманом, приподнятым над поверхностью Земли. Обычно они закрывают всё небо. Основание этих облаков располагается на высотах порядка нескольких десятков или сотен метров; иногда они сливаются с наземным туманом.

Отдельную группу составляют кучевые и кучево-дождевые облака. Их называют **облаками вертикального развития**, так как они могут проникать из нижнего в средний и даже верхний ярусы. Кучевые облака имеют белые куполообразные вершины и плоские сероватые или синеватые основания. Высота основания кучевых облаков обычно не превышает 1–2 км. В умеренных широтах обычно наблюдаются летом. Осадки из кучевых облаков не выпадают.

облака верхнего,  
среднего  
и нижнего ярусов  
облака  
вертикального  
развития



**Рис. 83.** Циклон над Восточно-Европейской равниной (космический снимок)



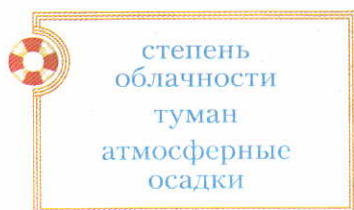


**Рис. 84.** Как наносят сведения об облачности на карту погоды

Сильное развитие кучевых облаков приводит к образованию кучево-дождевых облаков, из которых выпадают ливневые осадки, летом часто сопровождающиеся грозами.

Огромное значение имеют наблюдения за облачностью из космоса (рис. 83). Благодаря метеорологическим спутникам Земли уточняются сведения об облачном покрове и температуре воздуха.

**Как показывают облака на карте.** Мы уже знаем, что на карте погоды информацию показывают с помощью условных знаков. **Степень облачности**, то есть количество облаков, указывают в баллах, в соответствии с которыми заштриховывают кружок пункта наблюдения. Например, полностью заштрихованный кружок соответствует сплошной облачности (10 баллов, или 100 %). Над кружком помещают условные знаки облаков верхнего и среднего ярусов, а под ним — условные знаки облаков нижнего яруса и вертикального развития (рис. 84).



**Туман.** **Туман** — помутнение воздуха, вызванное скоплением капель воды в воздухе у поверхности Земли (рис. 85). Туман может образовываться ночью, когда температура приземного слоя воздуха понизится до точки росы вследствие

охлаждения подстилающей поверхности. Туман — опасное атмосферное явление, так как видимость в нём существенно снижается.

**Образование и выпадение осадков.** Изучая облака, мы узнали, что они состоят из льдинок и капель воды. Мельчайшие частицы воды и льда переносятся воздушными потоками, при этом они сталкиваются друг с другом и увеличиваются в размерах. Крупные кристаллы льда или капли воды, несмотря на восходящие потоки воздуха, под действием силы тяжести устремляются вниз. Если они не успевают испариться в подоблачном слое, то на поверхность Земли выпадают осадки (рис. 86).

**Атмосферные осадки** — это вода в жидком или твёрдом состоянии, выпадающая из облаков или осаждающаяся из воздуха. Скорость падения осадков различна. Например, снежинка падает со скоростью примерно 1 м/с, капля дождя радиусом около 1 мм — со скоростью около 6,5 м/с.

**Измерение осадков.** На метеорологических станциях отмечают начало и окончание выпадения осадков, а также их интенсивность. Кроме того, измеряют количество выпавших на землю осадков. Измерение количества осадков производят два раза в сутки осадкомером, который устанавливают так, чтобы его верхний край находился на высоте двух метров от подстилающей поверхности.



Рис. 85. Туман

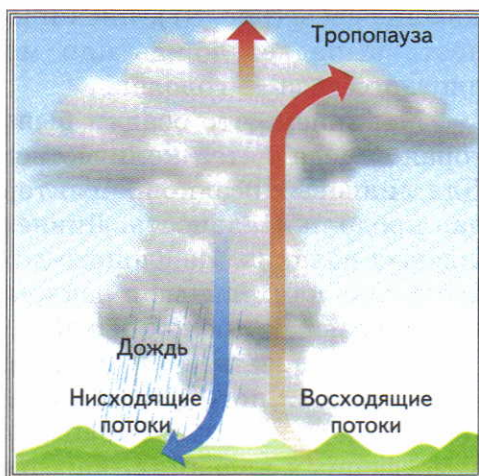


Рис. 86. Образование осадков в кучево-дождевом облаке





**Рис. 87.** Образование росы

воздуха. Охлаждение подстилающей поверхности в ночное время вызывает понижение температуры приземного слоя воздуха и образование росы (рис. 87), инея и изморози. Если на холодную поверхность выпадает дождь или морось, то на ней образуется слой плотного льда — гололёд.

Мы знаем, что осадки бывают различной интенсивности, которая определяется количеством осадков, выпавших за 1 минуту. Для ливневых осадков характерна большая интенсивность, но малая продолжительность. Ливневые осадки выпадают из кучево-дождевых облаков. Из слоисто-дождевых и высокостроистых облаков выпадают длительные с равномерной интенсивностью осадки, которые называют обложными.

**Как показывают осадки на карте погоды.** Мы уже знаем, что на картах погоды условными знаками отмечают основную метеорологическую информацию. Например, информацию о таких атмосферных явлениях, как дымка и туман, наносят с указанием видимости в них. Специальные символы используются для показа видов осадков (рис. 88).

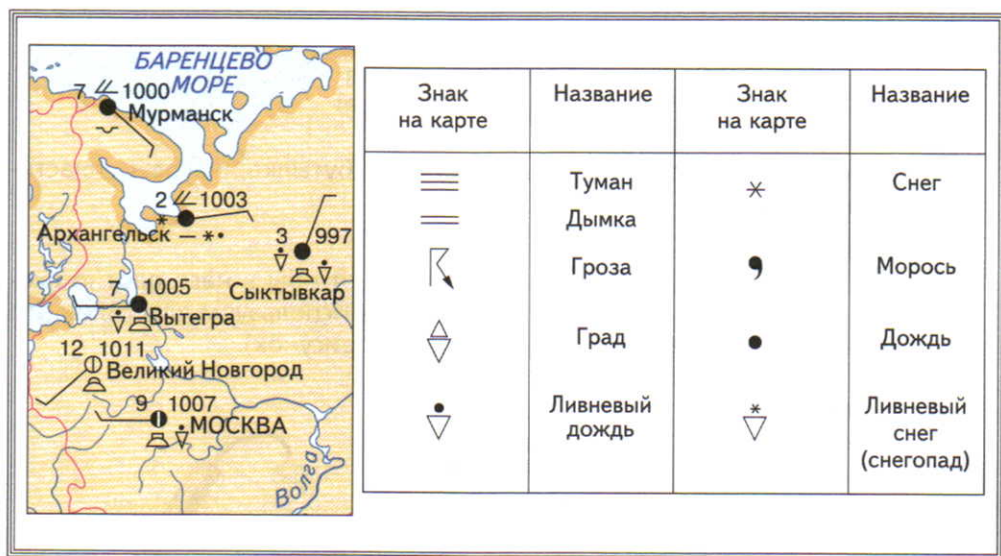
**Изменение количества осадков в течение года.** По результатам наблюдений за осадками метеорологи получают данные о суммах осадков за день, месяц и год. Распределение количества осадков в течение года неравномерно. В умеренных широтах, например в Европе, преобладающие потоки воздуха направлены с запада на восток, то есть с поверхности Мирового океана на сушу. Поэтому осадки по ме-

**Количество осадков** выражают толщиной слоя выпавшей воды или растаявшего снега в миллиметрах.

**Виды осадков.** Обычно при температуре, близкой к нулю или отрицательной, из облаков выпадают твёрдые осадки (град, крупа или снег), а при положительной температуре — жидкие осадки (дождь или морось). Но осадки не только выпадают из облаков, но и выделяются из



КОЛИЧЕСТВО  
ОСАДКОВ



**Рис. 88.** Как наносят сведения об атмосферных явлениях на карту погоды

сяцам распределяются здесь более равномерно с небольшим преобладанием в летние месяцы. К востоку различия по месяцам увеличиваются. Например, в Москве хорошо выражен летний максимум осадков. В районах, подверженных действию муссона, например во Владивостоке, осадки выпадают преимущественно в летний период. А в южных районах России, например в Сочи, наоборот, наибольшее количество осадков выпадает в осенне-зимний период.

Распределение осадков в течение года (мм)													
Город	Месяц												Сумма за год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Лондон	53	40	37	38	46	46	56	59	50	57	64	48	594
Москва	45	38	40	40	59	70	88	75	59	59	54	50	677
Владивосток	18	19	26	45	65	89	112	118	105	59	41	25	722
Сочи	177	141	123	109	79	90	96	111	136	147	160	185	1554





## Школа географа-следопыта

### Исследуйте условия образования тумана!



**Нам потребуются:** пустая пластиковая бутылка, насос и пластилин.



#### План работы

**1.** В пробке бутылки сделаем отверстие, чтобы в него плотно входил шланг от насоса. При необходимости используем пластилин для дополнительной герметизации бутылки (см. рисунок).

**2.** Накачаем насосом воздух в бутылку 25–35 движениями поршня. Подумайте, что произойдёт с воздухом в бутылке?

**3.** Быстро откроем крышку бутылки. Наблюдаем за воздухом, выходящим из горлышка. Сделаем предположение: что произошло с воздухом в бутылке? Воздух сжался, расширился?

**4.** Используя следующие факты, объясним результаты опыта:

а) при сжатии воздуха его температура повышается. Поэтому в нисходящих потоках воздуха, когда давление увеличивается, температура воздуха повышается;

б) при расширении воздуха его температура понижается. Поэтому в восходящих потоках воздуха, когда давление уменьшается, температура воздуха понижается.

В случае затруднений посмотрите видеозапись «Эксперименты со сжатым воздухом в домашних условиях» (<http://www.youtube.com/watch?v=LCEGWJDjKqE>).



#### Вопросы и задания

- **1.** Можно ли увидеть водяной пар? ● **2.** В каком слое атмосферы находится большая часть водяного пара? ● **3.** Почему наибольшее содержание водяного пара наблюдается в воздухе над экваториальными районами Земли? ● **4.** Изменится ли абсолютная и относительная влажность  $1 \text{ м}^3$  воздуха, если его поднять на несколько сотен метров от земной поверхности? ● **5.** Перечислите указанные ниже облака в порядке повышения их нижней границы: высококу-

чевые, перистые, слоисто-кучевые, слоисто-дождевые облака. ● 6. Определите, какие облака (перистые, слоистые, кучевые) изображены на рис. 82? ● 7. Почему над городами наблюдается увеличение облачности? ● 8. Чему равна относительная влажность воздуха в тумане? ● 9. С помощью текста параграфа заполните пропуски в определении: «Осадки — вода в ... или ... состоянии, выпадающая из ... или осаждающаяся из ... на земной поверхности». ● 10. Назовите различия ливневых и обложных осадков по интенсивности и продолжительности. ● 11. Как распределяется количество осадков в вашей местности в течение года? Когда наблюдается максимум осадков? ● 12. С помощью таблицы (с. 147) определите особенности распределения осадков в течение года в Лондоне, Москве, Владивостоке, Сочи.



С помощью фотографий составьте атлас облаков, наблюдаемых в вашей местности.



### ВидеоГеография

#### Почемучка. Почему идёт дождь?

<http://www.youtube.com/watch?v=P3qyNzqOT9M>

#### Живые облака

<http://www.youtube.com/watch?v=BEnaRV5aazc>



## Климат

1. Что такое ветер? 2. Как зависит сила ветра от его скорости? 3. Как определяют направление ветра?

**Что такое климат?** Анализ результатов продолжительных наблюдений за состоянием атмосферы позволил учёным выделить общие черты погоды, которые повторяются в определённых районах Земли из года в год. Так появилось понятие о совокупности всех условий погоды в конкретном регионе — климате. **Климат** — многолетний режим погоды в той или иной местности.

**Почему климат районов Земли различен?** Мы уже знаем, что количество солнечного тепла, поступающего на поверхность Земли, определяется широ-

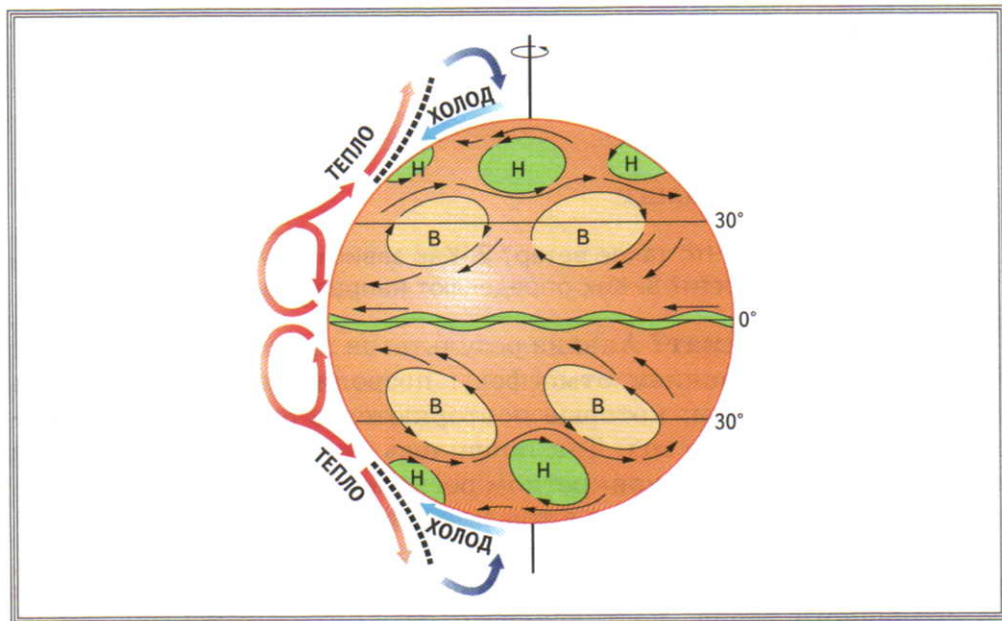




той местности. Наибольшее количество тепла наша планета получает в экваториальных широтах, где очень жарко. В полярных районах происходят наибольшие потери тепла, поэтому там холодно. Различие в приходе и расходе солнечной энергии порождает воздушные течения (ветры), влияющие на климатическое разнообразие Земли. Планетарные воздушные потоки определяют перенос тепла между широтными поясами (рис. 89).

Характер подстилающей поверхности (рельеф суши, тёплые и холодные течения океанов) оказывает существенное влияние на климат. Нам известно, что суша и море по-разному поглощают и отдают тепло атмосфере. Тепловые различия между сушей и океаном определяют сезонные различия циркуляции атмосферы. В связи с распределением суши и моря выделяют морской и континентальный климат. Различная высота суши над уровнем моря также влияет на климат. Поэтому рельеф местности является причиной формирования климатических различий отдельных районов Земли.

**Как рассчитывают климатические показатели?** В климатологии принято считать, что для вычисления осреднённых показате-



**Рис. 89.** Схема планетарного переноса тепла между экватором и полюсами

телей достаточными являются данные ряда метеорологических наблюдений за 30 лет. Поэтому на международных конференциях определяются периоды наблюдений, которые рекомендуется использовать для климатических исследований. Так, в 1930–60-х гг. пользовались данными наблюдений за период с 1901 по 1930 г., в 1960–90-х гг. — с 1931 по 1960 г., в настоящее время — с 1961 по 1990 г.



### *Школа географа-следопыта*

**Составьте карту  
климатических рекордов Земли!**

По географическим координатам определим и отметим на контурной карте пункты, где отмечались климатические рекорды Земли.

#### **Максимальные температуры на Земле**

Сан-Луис-Потоси (Мексика,  $22^{\circ}$  с. ш.,  $101^{\circ}$  з. д.) — 11 августа 1933 г. была отмечена температура воздуха  $+57,8^{\circ}\text{C}$ .

Гринланд-Ренч (Долина смерти, США,  $37^{\circ}$  с. ш.,  $117^{\circ}$  з. д.) — 10 июля 1913 г. была отмечена температура воздуха  $+56,7^{\circ}\text{C}$ .

Эль-Азизия (Ливия,  $32,5^{\circ}$  с. ш.,  $13^{\circ}$  в. д.) — 13 сентября 1922 г. была отмечена температура воздуха  $+57,7^{\circ}\text{C}$ .

#### **Минимальные температуры на Земле**

Верхоянск (Россия,  $67,5^{\circ}$  с. ш.,  $133^{\circ}$  в. д.) — 5 и 7 февраля 1892 г. была отмечена температура воздуха  $-67,8^{\circ}\text{C}$ .

Оймякон (Россия,  $63^{\circ}$  с. ш.,  $143^{\circ}$  в. д.) — зимой 1938 г. была отмечена температура воздуха  $-77,8^{\circ}\text{C}$ .

Станция «Айсмитте» (Гренландия,  $71^{\circ}$  с. ш.,  $41^{\circ}$  з. д.) — 6 декабря 1949 г. была отмечена температура воздуха  $-66,1^{\circ}\text{C}$ .

Станция «Советская» (Антарктида,  $78,5^{\circ}$  ю. ш.,  $87,5^{\circ}$  в. д.) — 17 августа 1958 г. была отмечена температура воздуха  $-71,8^{\circ}\text{C}$ .

Станция «Восток» (Антарктида,  $78,5^{\circ}$  ю. ш.,  $107^{\circ}$  в. д.) — 24 августа 1960 г. была отмечена температура воздуха  $-88,3^{\circ}\text{C}$ .

#### **Максимальное количество осадков на Земле**

Черапунджи (Индия,  $25^{\circ}$  с. ш.,  $92^{\circ}$  в. д.) — ежегодно в среднем выпадает 10 824 мм осадков, в 1861 г. было зарегистрировано 22 990 мм.



Дебунджа (Камерун, 4° ю. ш., 9° в. д.) — ежегодно в среднем выпадает 9655 мм осадков.

Андагоя (Колумбия) — ежегодно в среднем выпадает 7140 мм осадков.

Гора Ваиалеале на острове Кауаи (Гавайские острова) — наивысшая средняя годовая сумма осадков на Земле для единичной станции 11 684 мм.

### Минимальное количество осадков на Земле

Оазис Кхара (Египет) — ежегодно в среднем выпадает менее 0,1 мм осадков.

Город-порт Арика (Чили, 18,5° ю. ш., 70° з. д.) — ежегодно в среднем выпадает 0,8 мм осадков.



### Вопросы и задания

- 1. Сравните понятия «погода» и «климат».
- 2. Как характер подстилающей поверхности влияет на климат?
- 3. Сделайте подборку сообщений в средствах массовой информации по теме «Потепление климата на Земле».
- 4. Узнайте основные климатические показатели вашей местности: средние температуры июля и января, направления господствующих ветров, годовое количество осадков и их распределение по сезонам года.
- 5. Какие климатические рекорды вашей местности вам известны?



### ВидеоГеография



#### Модель глобальной циркуляции атмосферы

[http://www.suu.edu/faculty/colberg/Hazards/Weather/04\\_GlobalWind.html](http://www.suu.edu/faculty/colberg/Hazards/Weather/04_GlobalWind.html)



#### Почемучка. Климат

<http://www.youtube.com/watch?v=CgM0qh80RvU>



#### Климат меняет природу

<http://video.yandex.ru/users/konandrakon/view/612/>



#### Вся правда о глобальном изменении климата

<http://video.yandex.ru/users/newfresh2000/view/474/>



#### Человек и климат

<http://rutube.ru/tracks/406165.html>

## » Гидросфера

Водную оболочку нашей планеты — гидросферу мы начали изучать в 5 классе. Мы выяснили, что гидросфера Земли находится в состоянии непрерывного кругооборота воды, и изучили свойства самого удивительного вещества на Земле — воды. Мы рассмотрели состав гидросферы, её главную часть — Мировой океан, который включает океаны, внутренние и окраинные моря, заливы и проливы. Теперь мы знаем, как и кем были названы океаны и их части. Мы не могли не познакомиться с основным источником питьевой воды для человека — водами суши. Изучение поверхностных вод мы начали с рек и озёр, которые играют наиболее важную роль в жизни человека. Потом мы «проникли» в «земные кладовые» воды — узнали об образовании ледников и подземных вод, изучили принцип «работы» родников. Теперь мы продолжим изучение водной оболочки Земли.

### § 30.

## Воды Мирового океана

1. Какую часть поверхности Земли занимает Мировой океан? 2. Почему нашу планету называют Землёй, а не Океаном? 3. Покажите на карте известные вам океаны, моря, заливы и проливы.

**Солёность морской воды.** Морская вода — это особый тип природных вод. Важнейшей характеристикой морской воды является **солёность** — количество солей, растворённых в 1 л воды. Единица измерения солёности — промилле (означает  $\frac{1}{1000}$  часть числа и обозначается знаком ‰). Средняя солёность вод Мирового океана составляет 35 ‰. Это означает, что в 1 л морской воды растворено 35 г солей. В тех районах Мирового океана, где выпадают обильные осадки, впадают крупные реки, происходит таяние льда, солёность вод понижается. Минимальная солёность (2 ‰) отмечена в Ботническом заливе Балтийского моря. Усиленное испарение воды с поверхности океана при неболь-

СОЛЁНОСТЬ





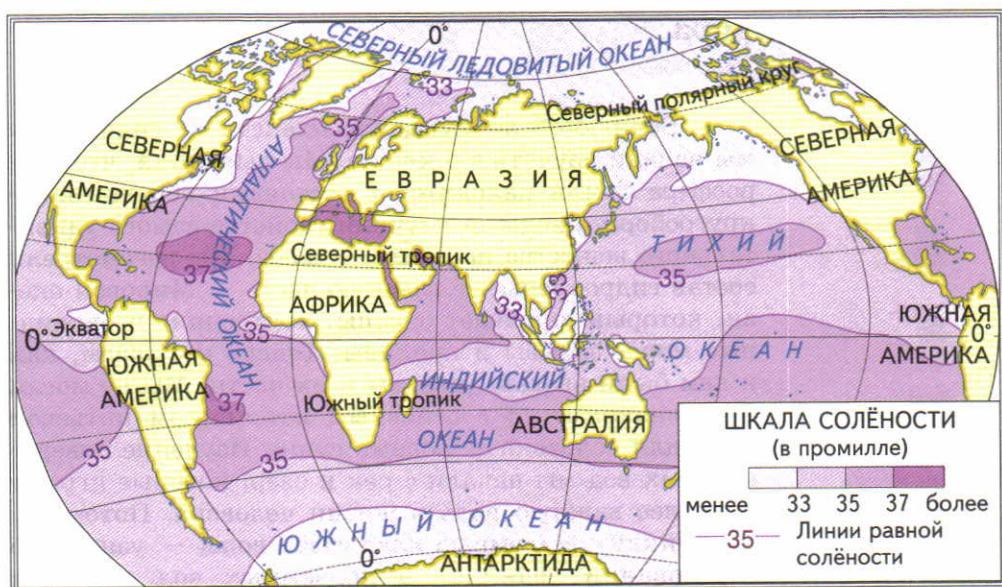


Рис. 90. Солёность поверхностных вод Мирового океана

шом количестве осадков приводит к повышению солёности. Наибольшую солёность имеют воды Красного моря: на поверхности — 42 ‰, а в отдельных точках вблизи дна — более 280 ‰ (рис. 90).

На вкус морская вода горьковато-солёная. Это связано с составом растворённых солей. Солёный вкус морской воде придаёт поваренная соль, горьковатый — соли магния.

Если все соли, растворённые в водах Мирового океана, выпарить и равномерно распределить по поверхности Земли, то нашу планету покроет слой соли толщиной 45 м.

**Температура морской воды.** Уникальным свойством воды как вещества является её способность медленно нагреваться и медленно остывать. Поэтому океан накапливает огромное количество тепла и служит регулятором температуры приземных слоёв воздуха.

Температура поверхностных вод зависит от количества солнечного тепла и значительно изменяется по разным широтам (рис. 91). Температура поверхностных вод тропического пояса достигает 27–29 °С. По мере продвижения к полярным областям температура поверхностных вод понижается, достигая отрицательных величин от –1,5 до –1,7 °С в Северном Ледовитом океане и морях, окружающих Антарктиду.



Рис. 91. Температура поверхностных вод Мирового океана

При погружении в глубины океана повсеместно отмечается понижение температуры воды (исключения составляют полярные области). В верхнем слое воды уже на глубине 300–500 м температура резко падает. Ниже температура воды убывает плавно. На глубинах более 3000–4000 м температура воды колеблется между  $+2$  и  $-1$  °С.

Морская вода не имеет определённой точки замерзания. Температура, при которой начинают образовываться кристаллы льда, зависит от солёности: чем выше солёность, тем ниже температура замерзания. При солёности 35 ‰ температура замерзания морской воды равна  $-1,9$  °С. Плотность морского льда меньше плотности морской воды. Поэтому плавающие льды возвышаются над поверхностью воды на  $\frac{1}{7}$ – $\frac{1}{10}$  часть своей толщины (рис. 92).

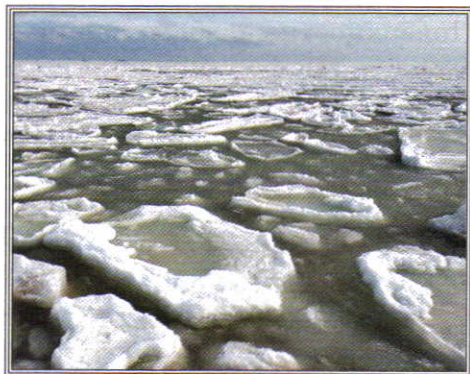


Рис. 92. Морской лёд





Рис. 93. Морской прибой



Рис. 94. Морская зыбь

**Движения морских вод.** Воды Мирового океана постоянно находятся в движении: океанская вода перемещается как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении.

Ветер за счёт силы трения и давления вызывает колебательные движения поверхностной воды. Так появляются ветровые волны (до 25 м в высоту) (рис. 93, 94).

Вода поверхностных слоёв может перемещаться на огромные расстояния. В океане существует целая система своеобразных «рек без берегов» — **течений**, которые рождаются по разным причинам. Главная причина образования течений — постоянные ветры, которые оказывают воздействие на морскую поверхность. Поверхностные воды начинают перемещаться по направлению ветра — так формируются **ветровые (дрейфовые) течения**. Они переносят огромные массы воды (рис. 95).

Течения могут быть тёплыми и холодными. У тёплых течений температура воды выше, чем в окружающих водах. Вода холодных течений имеет более низкую температуру, чем окружающие их воды. Тёплые течения образуются вблизи экватора, где солнце сильнее нагревает воду. Количество солнечного тепла по направлению от экватора к полюсам уменьшается, поэтому течения, имеющие направление к полюсам, — тёплые,



течения  
ветровые  
(дрейфовые)  
течения

а течения, направленные к экватору, — холодные.

Поверхностные течения на карте показывают стрелками двух цветов. На географических картах синими стрелками обозначают холодные течения, а красными — тёплые.

Роль течений в жизни океана огромна. Они переносят тепло, корм для живых организмов, являются путями передвижения рыб и морских животных.

**Приливы и отливы.** Луна и Солнце силой своего притяжения вызывают приливные и отливные явления на Земле. **Приливная волна** вызывает подъём уровня воды в океане. Высший уровень воды во время прилива называют полной водой. Во время отлива уровень воды понижается, низший уровень воды во время отлива называют малой водой. Высота прилива соответствует разности уровней полной воды и малой воды и определяется взаимным расположением Земли, Луны и Солнца. Основные черты прилива определяются Луной, так как лунная сила действует в 2,5 раза сильнее солнечной. Кроме того, высота прилива зависит от географического положения, глубины моря и формы береговой линии.

**Пример описания океана.** **Северный Ледовитый океан** занимает 4 % площади и 1 % объёма Мирового океана. Океан расположен в центре Арктики, занимая пространство вокруг Северного полюса, который и находится на территории этого океана. Все его берега — южные. Северный Ледовитый океан расположен между Северной Америкой и Евразией. С Тихим океаном он связан Беринговым проли-



**Рис. 95.** Морские течения в Балтийском море у Куршской косы (космический снимок)

приливная  
волна  
Северный  
Ледовитый  
океан





вом, с Атлантическим — широким водным пространством между Северной Америкой, островом Гренландия и Скандинавским полуостровом Евразии. Часть площади океана занята окраинными морями и внутренним Белым морем. По количеству островов Северный Ледовитый океан занимает второе место после Тихого океана. Все они расположены вблизи материков.



### Школа географа-следопыта

**Путешествуйте по маршруту  
глобального океанического  
конвейера!**

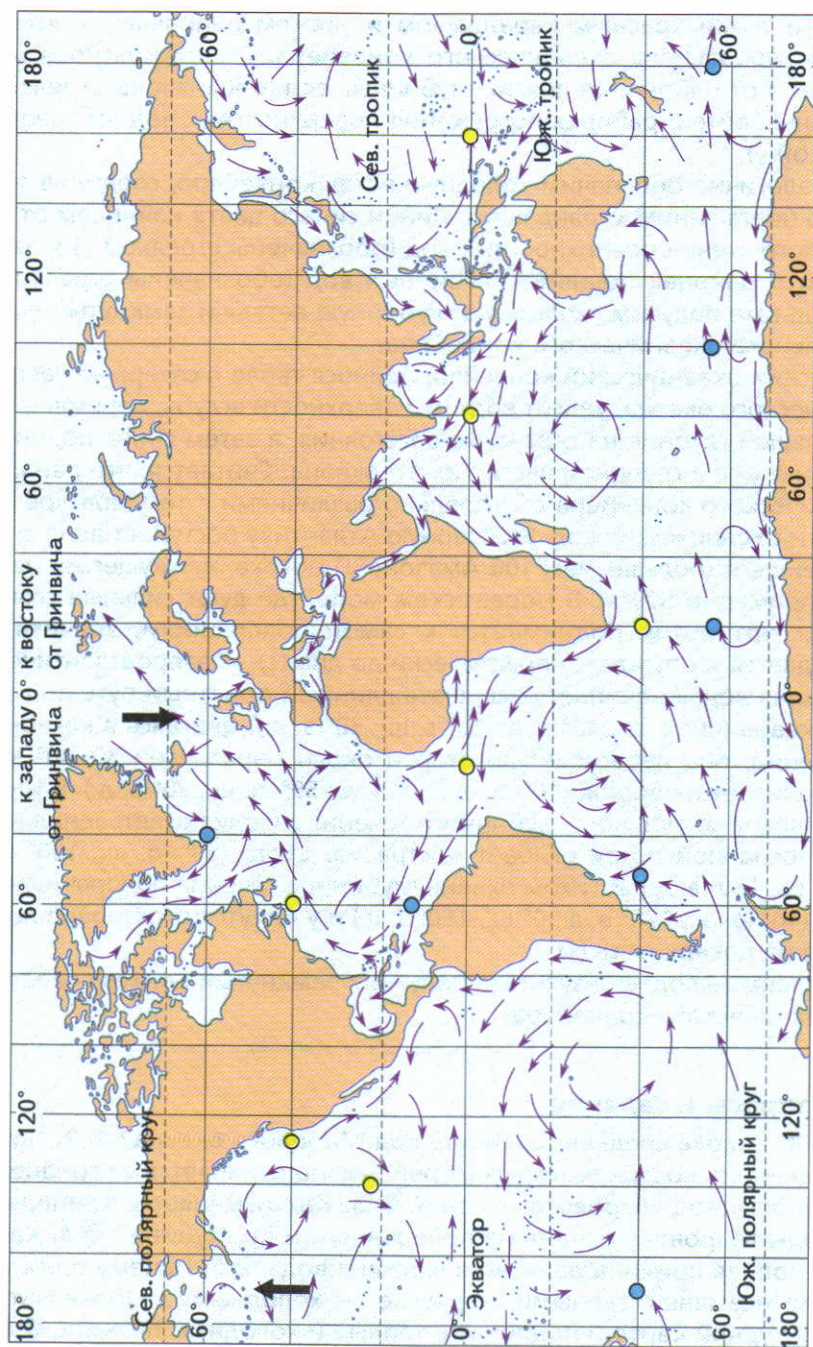
Мы уже знаем, что в поверхностном слое Мирового океана существует система тёплых и холодных течений, которая обеспечивает перераспределение тепла между экваториальными и полярными областями Земли. Современные исследования учёных показали, что в Мировом океане существует гигантский конвейер не только поверхностных, но и глубинных течений. Глобальный океанический конвейер перемешивает океанические воды и, как предполагают учёные, определяет климат нашей планеты. Современное потепление климата Земли и таяние ледников Гренландии, как считают учёные, может повлечь за собой остановку глобального океанического конвейера. Предполагают, что такое случилось в истории Земли. Например, 11 тыс. лет тому назад в результате таяния мощных ледников на севере Северной Америки массы талой воды переполнили существовавшее там крупное озеро и устремились через район Великих озёр и реку Святого Лаврентия на восток — в Атлантический океан. Глобальный океанический конвейер тогда остановился на тысячу лет, что вызвало сильнейшее похолодание в Европе.

Создадим упрощённую схему глобального океанического конвейера в Мировом океане.



#### План работы

1. Определим географические координаты точек жёлтого цвета, обозначенных на карте океанических течений (см. рисунок на с. 159). Обозначим положение этих точек на контурной карте.
2. По карте полушарий определим направления тёплых течений, в области которых располагаются отмеченные красные точки. Соеди-



Карта океанических течений



ним эти точки красным карандашом и укажем направления «тёплой ветви» глобального океанического конвейера. Линии красного цвета начинаем от районов поднятия глубинных вод (обозначены стрелкой ↑) и заканчиваем в районах погружения поверхностных вод (обозначены стрелкой ↓).

**3.** Аналогично обозначим холодную ветвь конвейера, соединив точки синего цвета синим карандашом. Линии синего цвета начинаем от районов погружения поверхностных вод (обозначены стрелкой ↓) и заканчиваем в районах поднятия глубинных вод (обозначены стрелкой ↑). В результате получим «холодную глубинную ветвь» и замкнутый контур глобального океанического конвейера.

Гигантский океанический конвейер, принося тепло в северную часть Атлантического океана, уносит воду от поверхности вглубь, перемещает её на большой глубине на огромные расстояния, а затем снова поднимает вверх, но уже в северной части Тихого океана. Считается, что движение океанического конвейера обусловлено различиями в температуре и солёности океанических вод. В Северную Атлантику поступает вода в виде мощнейшего (больше, чем 100 Амазонок!) потока, движущегося на глубине примерно 800 м. В Норвежском море, где дуют сильные сгонные ветры, этот поток поднимается к самой поверхности, значительно охлаждается и опускается практически до дна (↓). «Североатлантическая глубинная вода» начинает совершать длинный обратный путь по глубинам океана (60° с. ш., 40° з. д.; 10° с. ш., 50° з. д.). Двигаясь в южном направлении, она пересекает экватор и около параллелей 30–40° ю. ш. поворачивает на восток (40° ю. ш., 50° з. д.; 55° ю. ш., 20° в. д.). В Индийском океане от мощного глубинного течения отходит ответвление на север, а основной поток огибает Австралию с юга (50° ю. ш., 100° в. д.; 50° ю. ш., 180° в. д.). В Тихом океане глубинное течение поворачивает на север (40° ю. ш., 170° в. д.; 0° ш., 160° з. д.) и у Алеутских островов поднимается на поверхность (↑).

**4.** Сделаем вывод: в результате получили замкнутый контур глобального океанического конвейера.



### Вопросы и задания

- **1.** Какова средняя солёность вод Мирового океана? ● **2.** Почему солёность воды некоторых морей сильно отличается от средней солёности вод Мирового океана? ● **3.** Как изменяется температура воды Мирового океана на поверхности и по глубине? ● **4.** Какова основная причина движения морских вод? ● **5.** Почему одни течения называют тёплыми, а другие — холодными? Обозначьте на контурной карте и подпишите тёплые и холодные течения. ● **6.** На

основе текста параграфа составьте план описания Северного Ледовитого океана. Используя составленный вами план, опишите другие океаны. ● 7. Объясните, как вы понимаете следующие слова французского писателя и лётчика Антуана де Сент-Экзюпери (роман «Планета людей»): «Вода! У тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя не опишешь, тобой наслаждаешься, не понимая, что ты такое. Ты не просто необходима для жизни, ты и есть жизнь. С тобой во всём существе разливается блаженство, которое не объяснить только нашими пятью чувствами. Ты возвращаешь нам силы и свойства, на которых мы уже поставили было крест. Твоим милосердием снова отворяются иссякшие родники сердца. Ты — величайшее в мире богатство, но и самое непрочное — ты, столь чистая в недрах земли. Можно умереть подле источника, если в нём есть примесь магии. Можно умереть в двух шагах от солончакового озера. Можно умереть, хоть и есть два литра росы, если в неё попали какие-то соли. Ты не терпишь примесей, не выносишь ничего чужеродного, ты — божество, которое так легко спугнуть... Но ты даёшь нам бесконечно простое счастье».



## **ВидеоГеография**

### **Глобальная циркуляция вод Мирового океана**

[http://www.youtube.com/watch?v=psBznj\\_pDJg](http://www.youtube.com/watch?v=psBznj_pDJg)

### **Приливы**

<http://www.youtube.com/watch?v=V2tYBjQSiMw>

### **Приливы и отливы у острова Мон Сен-Мишель (Франция)**

<http://www.youtube.com/watch?v=i8rgeB4b7eM>

### **Приливы и отливы**

<http://www.youtube.com/watch?v=V2tYBjQSiMw>

### **Северный Ледовитый океан лишается льда**

Исследуя арктический бассейн, учёные пришли к выводу, что в этом году таяние льда в Северном Ледовитом океане достигло рекордных отметок. И этот процесс продолжается.

<http://www.youtube.com/watch?v=7Q62oS87WpY>



1. Какие две группы выделяют среди вод суши? 2. Чем различаются равнинные и горные реки? 3. На каких участках рек образуются водопады? 4. Какие озёра вам известны? 5. Какая может быть солёность у озёрных вод? 6. Как показывают реки и озёра на карте?

**Долина реки.** Реки и ручьи размывают земную поверхность. В зависимости от величины потока и продолжительности его разрушающего действия образуются промоины, овраги и долины. Эти формы рельефа различаются размерами, но близки по происхождению. Одна из отрицательных форм рельефа, своим происхождением обязанная текучим водам, — **речная долина** (рис. 96), в строении которой выделяют дно и склоны. Дно речной долины включает русло, а также пойму — участок, периодически (ежегодно или один раз в несколько лет) заливаемый водой.

**Питание реки.** В реку попадают дождевые воды и воды подземных источников. При таянии снега и льда воды тоже стекают в реки. Однако для многих рек можно выделить преимущественный источник питания. На этом основана одна из классификаций рек: выделяют реки

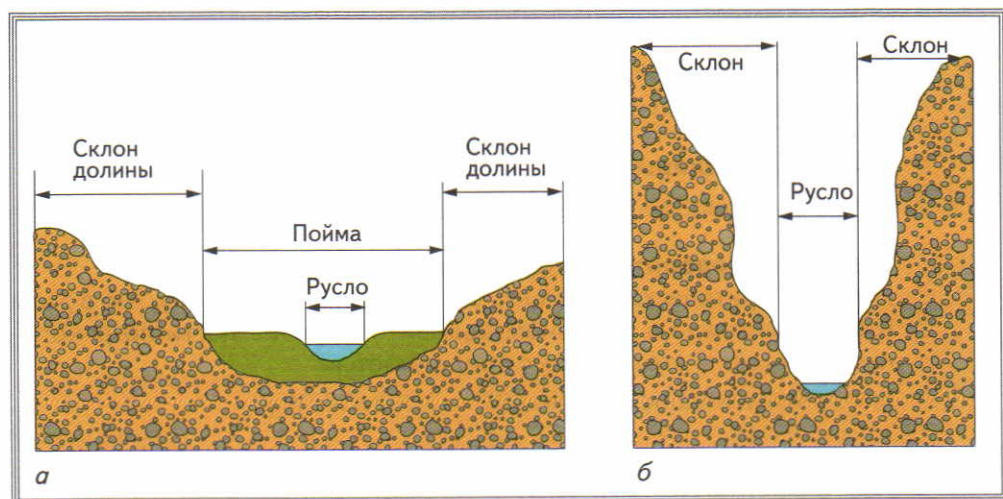


Рис. 96. Схемы речных долин: а — равнинной реки; б — горной реки

снегового, дождевого, ледникового, подземного и смешанного питания.

В реках со снеговым питанием высокий уровень воды наблюдается весной, а летом они могут мелеть и даже пересыхать. К таким рекам относятся большинство равнинных рек России.

В районах, где обильные дожди выпадают регулярно, реки имеют почти исключительно дождевое питание. Такова африканская река Нигер, уровень воды в ней начинает повышаться в июне и достигает максимума в сентябре — октябре.

**Режим реки.** В жизни реки наблюдается несколько периодов. Для примера рассмотрим реки средней полосы России. Весной, когда тает снег, уровень воды в реках поднимается. Реки выходят из берегов. В отдельные годы подъём уровня воды бывает катастрофическим и приводит к наводнению (рис. 97). На лето и зиму приходится самый низкий уровень воды в реках европейской части России.

Поведение реки во времени называют её **режимом**. Для характеристики режима реки используют различные показатели, например сезонные колебания уровня воды, изменения температуры воды, время образования льда на реке, количество и состав твёрдых частиц, переносимых потоком.

За жизнью реки проводятся регулярные наблюдения на гидрологических станциях и постах. Там с помощью специальных приборов измеряют уровень воды, скорость и направление течений, температуру воды и многие другие характеристики реки.

Продолжительный подъём уровня воды, повторяющийся в одно и то же время года, называют **половодьем** (рис. 98). В половодье вода выходит из русла и заливают **пойму** речной долины. На равнинных реках России половодье происходит весной, когда тает снег — главный источник их питания. На горных реках половодье наступает летом, так как интенсивное таяние ледников, пи-



Рис. 97. Наводнение

режим реки  
половодье  
пойма







Рис. 98. Река Иртыш. Половодье



Рис. 99. Озеро Байкал

Самые крупные и наиболее глубокие — **тектонические озёра**. Их котловины образуются в результате движений земной коры. Если озеро образовалось в глубокой трещине в земной коре, то оно отличается большими глубинами, обрывистыми берегами, крутыми подводными склонами и неровным дном, часто вытянуто в длину. В зоне Восточно-Африканских разломов образовалась, на-

пример, система крупных африканских озёр (Танганьика, Ньяса и др.). В гигантском разломе земной коры находится озеро Байкал (рис. 99). Когда прогибания земной коры происходят медленно, в образовавшихся понижениях рельефа

тающих горные реки, происходит в жаркое время года. А на реках Дальнего Востока половодье наблюдается в летне-осенний период, когда начинается период дождей.

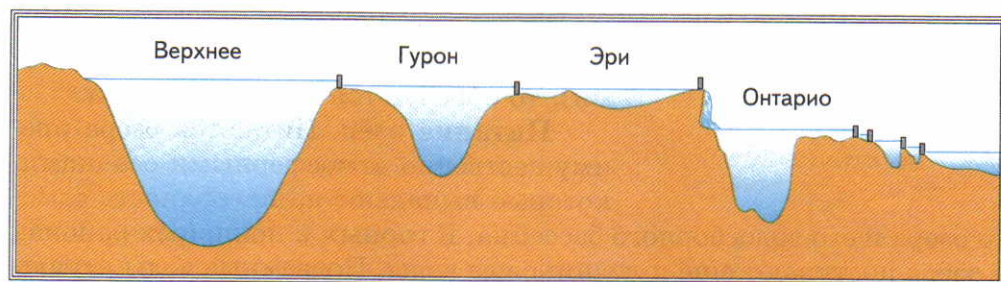
Уровень воды в реке может подниматься не только в период половодья, тогда говорят о **паводке**. Продолжительность паводка невелика, а сам паводок не происходит регулярно, как половодье.

Устойчиво низкий уровень воды в реке называют **межёнью**. Обычно межень наблюдается в период сухой или морозной погоды, когда поверхностный сток практически отсутствует.

**Озёрные котловины.** Углубления поверхности суши, в которых располагаются озёра, называют **озёрными котловинами**. Происхождения озёрных котловин столь различны, что учёные выделяют свыше 70 их типов. Рассмотрим некоторые из них.



паводок  
межень  
озёрные  
котловины



**Рис. 100.** Профили Великих озёр Северной Америки

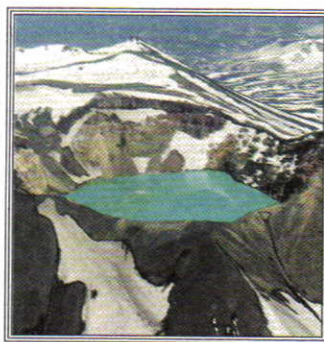
формируются большие по площади, но неглубокие озёра. Они имеют округлую форму, низкие плоские берега, ровное дно. В нашей стране к тектоническим озёрам такого типа относятся, например, Псковское и Чудское.

Великие озёра Северной Америки — **ледниково-тектонические** (рис. 100). Они образовались в результате опускания крупных участков суши. Позже котловины этих озёр были изменены ледниками, которые несколько раз покрывали северные материка.

В кратерах вулканов могут образовываться озёра, которые называют **вулканическими** (рис. 101). Они небольшие, округлой формы, но глубина может достигать нескольких сотен метров. Вулканические озёра очень коварны. При извержении вулкана озеро выплёскивается, образуя потоки воды. В нашей стране вулканические озёра есть на Камчатке и Курильских островах.

В результате вулканической деятельности и землетрясений в замкнутых котловинах могут образоваться **запрудные** озёра.

В излучинах рек, изменивших положение русла, образуются озёра-старицы, или **пойменные** озёра. Старицы имеют вид дуг или подков, они небольшие и мелководные.



**Рис. 101.** Вулканическое озеро

озёра:  
тектонические  
ледниково-  
тектонические  
вулканические  
запрудные  
пойменные







озёра:  
лагунные  
сточные  
бессточные

Если морские заливы отделяются от моря песчаными отложениями (косами), то образуются **лагунные** озёра.

**Питание озёр.** Питаются озёра преимущественно атмосферными осадками, которые выпадают на поверхность самого озера и его водосборного бассейна. В горных и полярных районах в озёра поступают ещё и ледниковые воды. Подземные воды играют незначительную роль в питании большинства озёр. Потери воды озером вызваны испарением, подземным и поверхностным стоками. По особенностям прихода и расхода воды озёра делятся на **сточные** и **бессточные**. Бессточные озёра не имеют ни поверхностного, ни подземного стоков, теряя воду только в результате испарения.

**Многолетняя мерзлота.** В районах, где наблюдается продолжительный период с отрицательной температурой воздуха, создаются условия для промерзания верхнего слоя земной коры и образования подземных льдов.

Глубина промерзания пород определяется длительностью морозного периода и толщиной снежного покрова. Если горные поро-



Рис. 102. Районы распространения многолетней мерзлоты в России

ды находятся в мёрзлом состоянии сотни и тысячи лет, то говорят о **многолетней мерзлоте** (рис. 102). Промерзание горных пород, происходящее в течение суток или месяцев, вызывает образование кратковременных, или сезонных, мёрзлых пород.

многолетняя  
мерзлота  
межпластовые  
воды  
болото



Многолетняя мерзлота распространена в северных районах Америки и Евразии, в Антарктиде и на антарктических островах. Площадь территории, охваченной многолетней мерзлотой, составляет почти 24 % всей поверхности суши нашей планеты. В России многолетняя мерзлота распространена на территории более 10 млн км<sup>2</sup>.

**Подземные воды.** Мы уже знаем, что грунтовые воды образуются над первым водоупорным слоем. Глубже может находиться второй водоупорный слой, а между ними — водоносный пласт. Подземные воды, залегающие между пластами водоупорных пород, называют **межпластовыми водами**.

Водоупорные слои могут образовывать чаши. Если края таких чаш выходят на земную поверхность, вода просачивается между водоупорными слоями и образует водоносный горизонт межпластовых вод, имеющих напор.

В народе говорят о воде: «Где проберётся, того и наберётся». Вода, передвигаясь по порам и трещинам, растворяет минералы, газы, органические вещества. Поэтому подземные воды могут быть не только пресными, но и минеральными. Вкус подземной воды зависит от количества солей и других веществ, растворённых в ней. Минеральные воды имеют солёность 1–50 ‰. Если солёность превышает 50 ‰, то такие подземные воды называют рассолами.

**Болота.** Если грунтовые воды залегают близко к земной поверхности, то образуется избыточно увлажнённый участок суши — **болото** (рис. 103). В бо-



Рис. 103. Болото



лоте происходит накопление неразложившихся остатков растений и превращение их в торф. Болото может образоваться в результате не только заболачивания почвы, но и при зарастании водоёма, например озёра.

В России болота распространены в Западной Сибири, на европейской территории и в других районах.

Болота богаты торфом, который используется как удобрение, топливо и на подстилку скоту, из торфа вырабатывают ряд ценных химических продуктов (аммиак, дёготь и др.).



### Школа географа-следопыта

Научитесь определять  
и описывать географическое  
положение реки!



**Нам понадобится:** глобус или физическая карта, для измерений — гибкая линейка.



#### План работы

1. Найдём реку на глобусе или карте.
2. Определим, на каком материке расположена река, в какой его части.

**Пример.** Река Нил — самая длинная в мире. Расположена в Восточной и Северо-Восточной частях материка Африка.

3. Определим, между какими меридианами и параллелями расположена речная система реки.

**Пример.** Речная система Нила находится между параллелями  $4^{\circ}$  ю. ш. и  $32^{\circ}$  с. ш., между меридианами 30 и  $40^{\circ}$  в. д.

4. Назовём, где река берёт своё начало. Какой объект считают истоком реки?

**Пример.** Нил берёт начало на Восточно-Африканском плоскогорье. Истоком его считается река Рукара — один из притоков реки Кагера, которая впадает в озеро Виктория, а вытекает из него под названием Виктория-Нил. После слияния с рекой Эль-Газаль она называется Белый Нил. После слияния с Голубым Нилом река именуется просто Нил.

5. Укажем, в каком направлении течёт река.

**Пример.** Нил протекает преимущественно с юга на север по территории нескольких африканских стран — Руанды, Танзании, Уганды, Судана и Египта. В Нубийской пустыне, пересекая цепи низких гор, Нил делает большую излучину.

6. Назовём, в какое море (озеро, другую реку) впадает река, к какому водному бассейну относится.

**Пример.** В 20 км от Каира начинается дельта Нила площадью 24 тыс. км<sup>2</sup>. Здесь русло Нила делится на девять больших и множество малых рукавов. Река Нил впадает в Средиземное море. Нил относится к бассейну Атлантического океана.

7. Укажем длину реки.

**Пример.** Длина Нила от истока реки Рукара — 6671 км.



### Вопросы и задания

- 1. Когда наблюдаются половодья и паводки на реках вашей местности?
- 2. Чем отличаются паводки от половодий?
- 3. Опишите характер и режим реки своей местности.
- 4. Опишите образование тектонических, вулканических и запрудных озёр. Приведите примеры. Покажите на карте тектонические и ледниково-тектонические озёра.
- 5. Площадь нашей страны равна 17,1 млн км<sup>2</sup>. Определите, какая часть территории России охвачена многолетней мерзлотой.
- 6. Какие источники пресных и минеральных вод есть в вашей местности?



С помощью интернет-ресурсов подготовьте электронную презентацию о каком-либо объекте вод суши.



### ВидеоГеография

#### Озеро Байкал

<http://video.yandex.ru/users/mijivem/view/3/>

#### Большой скачок. Изучение Байкала

<http://www.youtube.com/watch?v=LS1C8yqBA1c>

#### Озеро. Море

<http://video.yandex.ru/users/geolcom/view/83/?cauthor=geolcom&cid=7#hq>

#### Вулканическое озеро Тоба на острове Суматра

<http://www.youtube.com/watch?v=uE6jMLmBjxA>

#### Режим чрезвычайной ситуации в населённых пунктах России

<http://www.tvc.ru/showAnyFile.aspx?id=12acfb65-c5e6-4ebe-aeae-a87e55a07fe2>





<http://www.1tv.ru/news/social/174519>

<http://www.vesti.ru/videos?vid=414246>

<http://www.vesti.ru/videos?vid=409565>

<http://www.vesti.ru/videos?vid=291728>



### Вечная мерзлота

[http://www.youtube.com/watch?v=59CYA0\\_B7Aw](http://www.youtube.com/watch?v=59CYA0_B7Aw)



### Удивительные болота

[http://www.ecosystema.ru/07referats/popov\\_bolota/popov\\_bolota.htm](http://www.ecosystema.ru/07referats/popov_bolota/popov_bolota.htm)

## Биосфера и почвенный покров

В первой части Начального курса географии мы узнали, что наличие жизни отличает Землю от других планет Солнечной системы. Одна из оболочек Земли — биосфера — область распространения жизни. Мы определили верхнюю и нижнюю границы биосферы. Мы познакомились с видовым разнообразием и условиями обитания живых организмов на примере растительного и животного мира тропического, умеренных и полярных поясов, а также толщи Мирового океана.

### § 32.

## Биологический круговорот. Почва

**1.** Кто образует живое вещество нашей планеты? **2.** Возможно ли в наше время открытие новых видов живых организмов? **3.** Из чего состоит почва? **4.** Есть ли в почве воздух, вода, минеральные соли? **5.** Какие организмы обитают в почве?

**Биологический круговорот веществ.** Жизнедеятельность организмов на Земле и единство биосферы обеспечиваются **биологическим круговоротом веществ**. Биологический круговорот веществ состоит из трёх процессов: процесса создания растительной про-

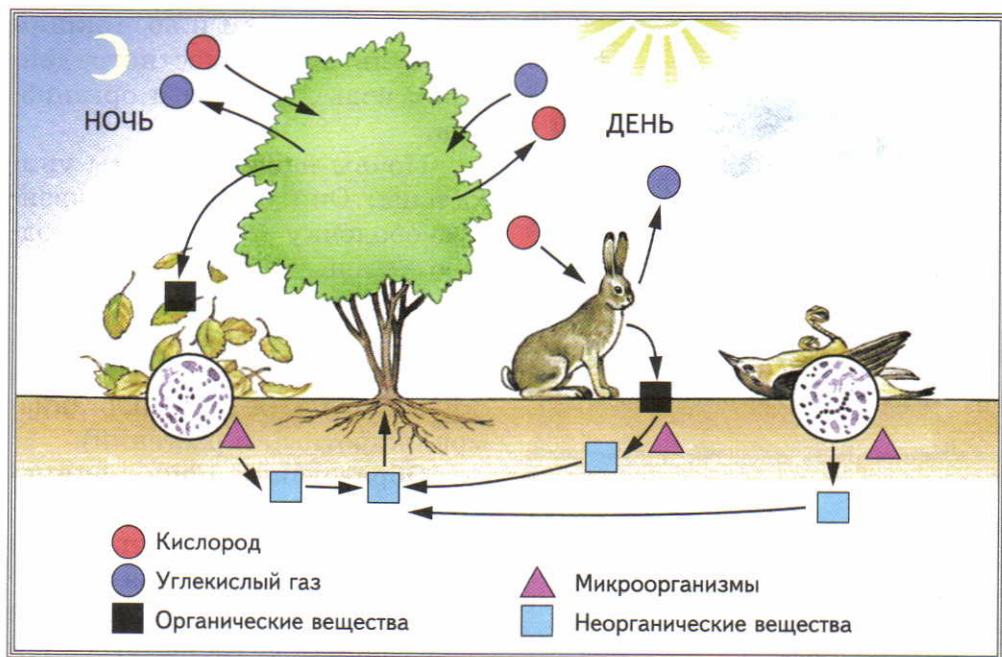
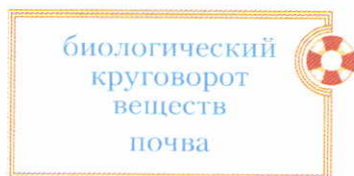


Рис. 104. Упрощённая схема биологического круговорота веществ

дукции, процесса превращения её в животную продукцию и процесса разрушения растительной и животной продукции микроорганизмами (рис. 104).

Круговорот веществ начинается с процесса фотосинтеза: зелёные растения поглощают углекислый газ, воду, минеральные вещества и, используя солнечный свет, образуют органические вещества. Продукция зелёных растений, в свою очередь, служит пищей животным. Отходами жизнедеятельности животных, мёртвой органической массой питаются бактерии и грибы, которые в процессе своей жизнедеятельности разлагают органические вещества до состояния неорганических. В результате образовавшиеся неорганические вещества возвращаются снова в окружающую среду, где они вновь поглощаются зелёными растениями в процессе их роста и почвенного питания.

**Почва и её образование.** Почва — тончайший поверхностный слой земной коры (в среднем около 1–2 м), обладаю-





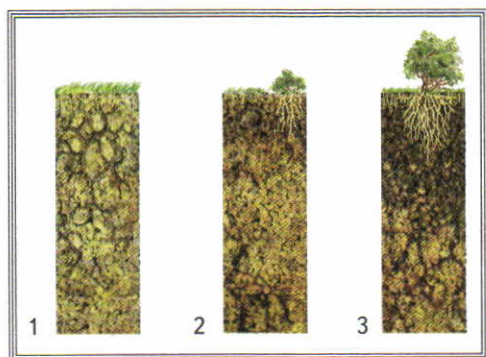


Рис. 105. Этапы образования почвы

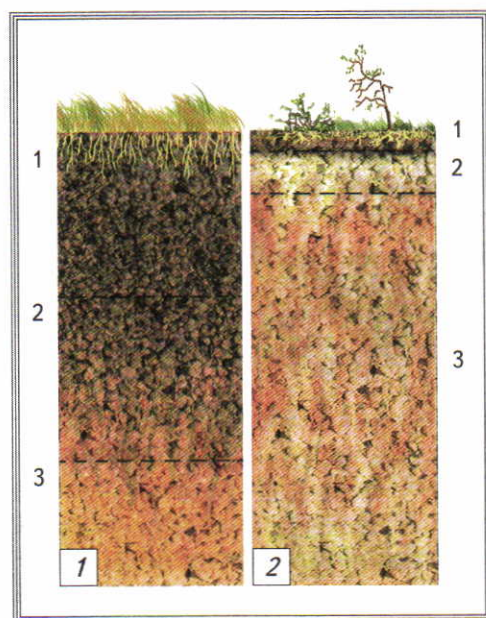


Рис. 106. Почвенные профили: 1 — чернозёма степей; 2 — подзола тайги



почва  
перегной  
(гумус)  
плодородие

щий плодородием и возникший в результате совместного действия воды, воздуха и организмов.

Почвы нашей планеты уникальны. Они образуют почвенную оболочку — особую природную «плёнку», которая регулирует взаимодействие биосферы, гидросферы и атмосферы Земли. Почва — среда обитания многих живых существ (микроорганизмов, животных и растений).

Образование почв начинается с выветривания горных пород. На земной поверхности в результате процессов выветривания они растрескиваются и рассыпаются. На выветренной горной породе расселяются сначала лишайники и мхи. В результате их жизнедеятельности появляется слой тёмного порошкообразного материала — мелкозёма. Он заполняет трещины в глыбах, в них распространяются корни скальных растений (рис. 105, 1).

Постепенно, в течение тысячелетий, однородная горная порода превращается в особое природное тело — почву, разделённую на горизонтальные слои (рис. 105, 2, 3).

**Плодородие почв.** Важнейшая составная часть почвы — **перегной** (или **гумус**). От этого органического вещества зависит **плодородие** почвы — её спо-

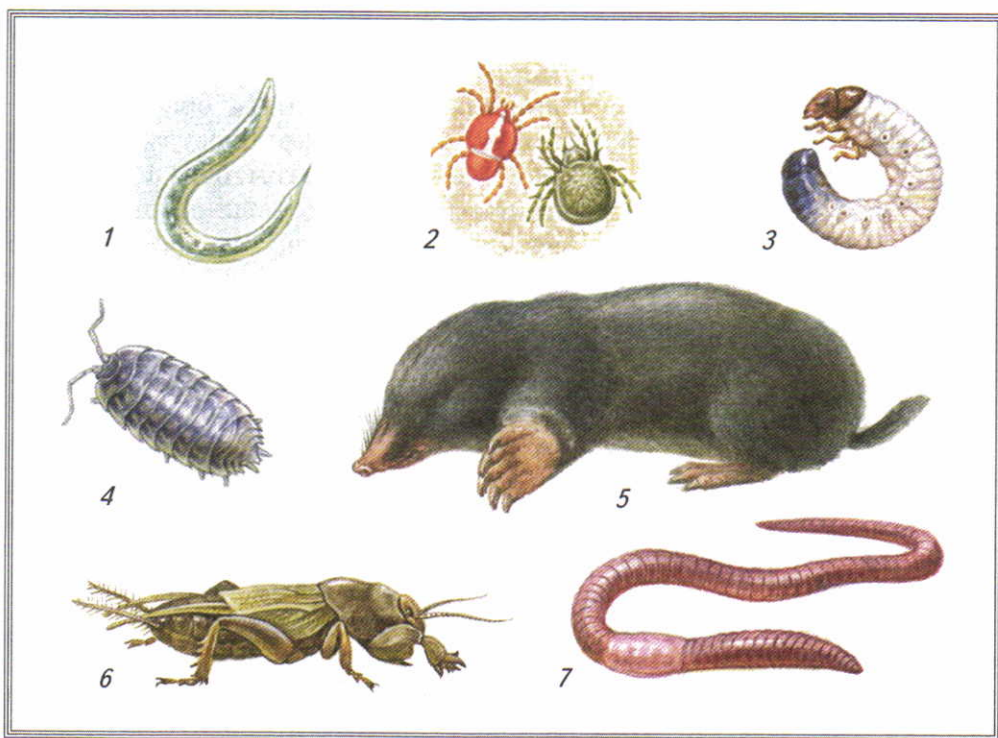
способность обеспечивать растения питательными веществами и влагой. Самыми плодородными почвами считаются чернозёмы, верхний слой которых раньше мог превышать 100 см и содержать до 10–12 % перегноя.

В почве выделяют три основных слоя (рис. 106):

- 1) *поверхностный* — максимально насыщенный корнями, обогащённый органическими веществами, богатый жизнью;
- 2) *переходный*;
- 3) *нижний, подпочвенный* — почвообразующий.

Неправильно было бы думать, что плодородие почвы определяется свойствами только поверхностного слоя. Плодородие зависит от всех слоёв почвы.

Почвенный покров Земли неоднороден. Своеобразие почвы конкретного региона необходимо учитывать при землепользовании.



**Рис. 107.** Почвенные животные: 1 — нематода, 2 — почвенные клещи, 3 — личинки майского жука, 4 — мокрица, 5 — крот, 6 — медведка, 7 — дождевой червь





**Рис. 108.** В.В. Докучаев (1846–1903), основатель науки о почвах

Учёные-почвоведы составляют почвенные карты, которые позволяют определять способы выращивания культурных растений, улучшения свойств почвы, применения минеральных и органических удобрений.

Если почву лишить ежегодного поступления отмирающих растительных остатков, микроорганизмы немедленно перейдут на питание гумусом и быстро уничтожат весь его запас. Значит, необходимо возмещать изымаемые при уборке урожая органические вещества. Это одна из больших проблем земледелия.

**Почва — место обитания живых организмов.** Почва — удобный дом для огромного количества микроорганизмов и почвенных животных, обеспечивающих её развитие.

В почве обитает огромное количество разнообразных живых организмов (рис. 107). При этом большая часть массы животных приходится на долю дождевых червей (50–90 %). Участвуя в биологическом круговороте, микроорганизмы и животные прямо и косвенно воздействуют на почву, придают ей особые свойства.

По данным учёных, почвенные млекопитающие, роя норы и строя гнёзда, способны перемещать огромные массы почвы. Например, ежегодно кроты перерывают до 55 т почвы на гектар.

**Рождение науки о почвах.** В конце XIX в. появилась наука об образовании, строении, составе и свойствах почв. Основателем почвоведения является российский учёный Василий Васильевич Докучаев (1846–1903) (рис. 108), который считал почву особым телом природы наряду с растениями, животными и минералами. С тех пор русскими словами «чернозём», «подзол», «солонец», «солодь» называют почвы учёные-почвоведы всего мира.

В начале своей научной деятельности В.В. Докучаев, изучая русские чернозёмные степи, прошёл пешком и проехал на телеге более 10 тысяч километров! Им были проведены тщательные наблюдения, отмечены мельчайшие детали взаимосвязи почвы с произрастающими на ней растениями.

**Почувствуйте себя  
почвоведцами!**

На плодородие почвы влияют механический состав и кислотность. От механического состава зависит водопроницаемость, водоудерживающая и водоподъёмная способность почвы. Кислотность почв определяет условия жизнедеятельности почвенных организмов и растений, а также подвижность загрязнителей в почве. Если вы научитесь самостоятельно определять свойства почвы, то сможете правильно выбрать способы повышения её плодородия.

**I. Исследование механического состава почвы**

Механический состав почвы зависит от соотношения частиц различного размера. Выделяют почвы глинистые, суглинистые, супесчаные и песчаные.

Для полевого исследования освоим простейший способ определения механического состава почвы.





**Нам потребуется:** небольшой образец из гумусового горизонта почвы пришкольного участка.




**План работы**

1. Увлажним образец и скатаем из него шнур («колбаску»).
2. Согнём из шнура кольцо.
3. Полученный результат сравним с видом образца в таблице ниже и определим механический состав почвы.

Вид образца после раскатывания	Результат образования шнура и кольца	Механический состав почвы
1	2	3
	Шнур не образуется	Песок
	Образуется зачаток шнура	Суглесь



1	2	3
	Шнур дробится при раскаты- вании	Лёгкий суглинок
	Образуется сплошной шнур, который при свёртывании в кольцо распадается	Средний суглинок
	Образуется сплошной шнур, на котором при свёртыва- нии в кольцо появляются тре- щины	Тяжёлый суглинок
	Образуется сплошной шнур, который при свёртывании в кольцо остаётся без изме- нения	Глина

## II. Исследование кислотности почвы

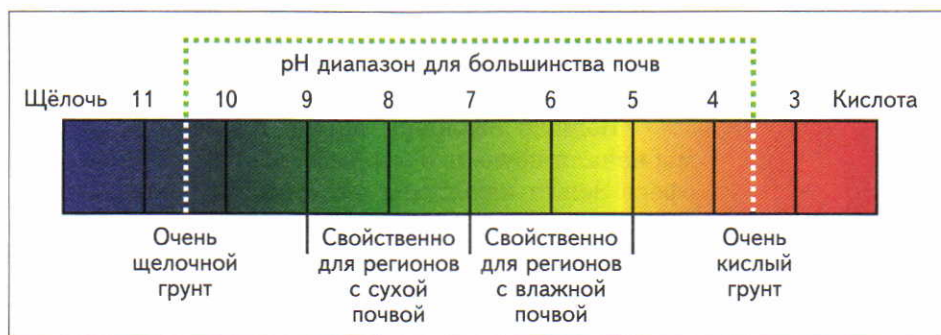


**Нам потребуются:** образец почвы; химические реактивы из кабинета химии: раствор хлористого калия, раствор лакмуса; пробирка, пипетка и фарфоровая чашка.



### План работы

1. В пробирке к 3–4 г почвы прильём раствор хлористого калия слоем 4–5 см.
  2. Взболтаем смесь в течение 3–4 мин, затем дадим отстояться.
  3. Когда почвенный раствор посветлеет, возьмём пипеткой 1 см этого раствора, поместим его в фарфоровую чашку и прильём 1–2 капли лакмусового раствора. Если раствор окрашивается в розовый цвет, то почва является кислой, а если в зеленоватый, то щелочной.
  4. Пользуясь цветной шкалой, установим кислотность в выбранных образцах.
- В Дневнике географа-следопыта запишем результаты исследования механического состава и кислотности почвы.
- Узнаем, какие меры необходимо предпринять, чтобы повысить плодородие почвы пришкольного участка, исходя из результатов исследования.



## Вопросы и задания

- 1. Почему В.В. Докучаева считают основателем науки о почвах?
- 2. В результате каких процессов из горных пород образуются почвы?
- 3. В чём выражается уникальность почвенной оболочки Земли?
- 4. Какие основные горизонты выделяют в почвенном профиле?
- 5. Что такое плодородие почвы? От чего оно зависит?
- 6. Чем отличается биосфера от других оболочек Земли?
- 7. Опишите биологический круговорот веществ. Из каких процессов он состоит?



Подготовьте доклад (презентацию) о жизни и деятельности В.В. Докучаева.



## ВидеоГеография

### Почва

<http://www.youtube.com/watch?v=KDT-ICNPXVg>

### Музей почвоведения им. В.В. Докучаева в Санкт-Петербурге

[http://www.youtube.com/watch?v=Dltc87kpv\\_U](http://www.youtube.com/watch?v=Dltc87kpv_U)

### Путешествие дождевого червячка

<http://www.youtube.com/watch?v=DikVYQhSTTE&NR=1>



## Географическая оболочка Земли

Водную оболочку нашей планеты — гидросферу мы начали изучать в 5 классе. Мы выяснили, что гидросфера Земли находится в состоянии непрерывного кругооборота воды, и изучили свойства самого удивительного вещества на Земле — воды. Какие свойства воды вы можете назвать и объяснить? Мы рассмотрели состав гидросферы, её главную часть — Мировой океан, который включает океаны, внутренние и окраинные моря, заливы и проливы. Теперь мы знаем, как и кем были названы океаны и их части.

### § 33.

## Взаимосвязь оболочек Земли. Географическая оболочка

**1.** Какие геосферы вы изучили? **2.** Из каких веществ состоят оболочки Земли? **3.** Где располагаются границы земных оболочек? **4.** О каких круговоротах веществ вы можете рассказать? **5.** Приведите примеры влияния климата на растительный и животный мир. **6.** Какое влияние оказывает человек на оболочки Земли?

**Круговорот вещества.** Мы уже знаем много примеров взаимосвязи геосфер. Атмосферный воздух и вода обеспечивают возможность жизни на Земле, органическое вещество создаётся растениями при участии углекислого газа атмосферы. В процессе взаимодействия гидросферы с атмосферой и земной корой вода обогащается минеральными веществами и только тогда становится полезной для живых организмов. Живое вещество биосферы определяет газовый состав атмосферы, газовый и солевой состав гидросферы. В земной коре отмирающие организмы образуют горючие ископаемые органического происхождения (торф, угли, нефть, природные газы) и другие горные породы.

Постоянно изменяясь и перемещаясь, вещества вовлекаются в процесс круговорота (рис. 109). Нам уже известны круговорот воды, биологический и геологический круговороты веществ. На круговорот веществ всё большее влияние оказывает человек. Ино-

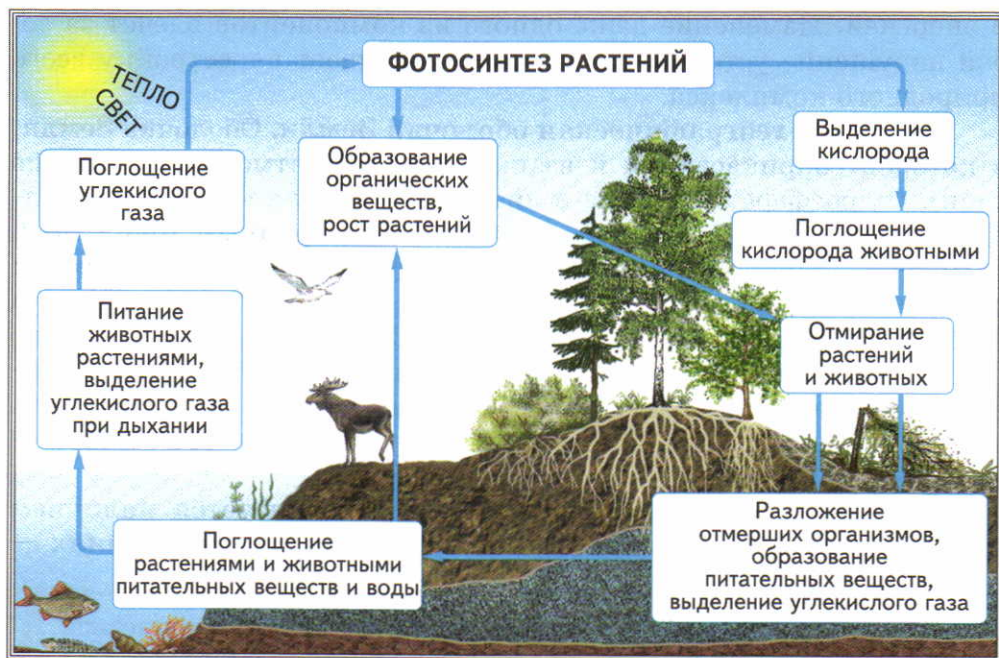


Рис. 109. Круговорот веществ в природе

гда хозяйственная деятельность человека может привести к потере вещества, а значит, и к исключению его из процесса круговорота. Кроме того, человек производит новые вещества, утилизация которых может также негативно влиять на круговорот веществ в природе.

Изучение сложных процессов круговорота веществ на Земле особенно важно для сохранения окружающей среды.

**Природно-территориальный комплекс.** Территория с устойчивым сочетанием географических компонентов — рельефа земной поверхности и пород земной коры, воздушных масс, подземных и поверхностных вод, растительных и животных организмов — называется **природно-территориальным комплексом (ПТК)** (рис. 110).

Природно-территориальные комплексы представляют собой единое целое составляющих их компонентов, которые взаимодействуют друг с другом, постоянно обмениваясь веществом

природно-  
территориальный  
комплекс (ПТК)

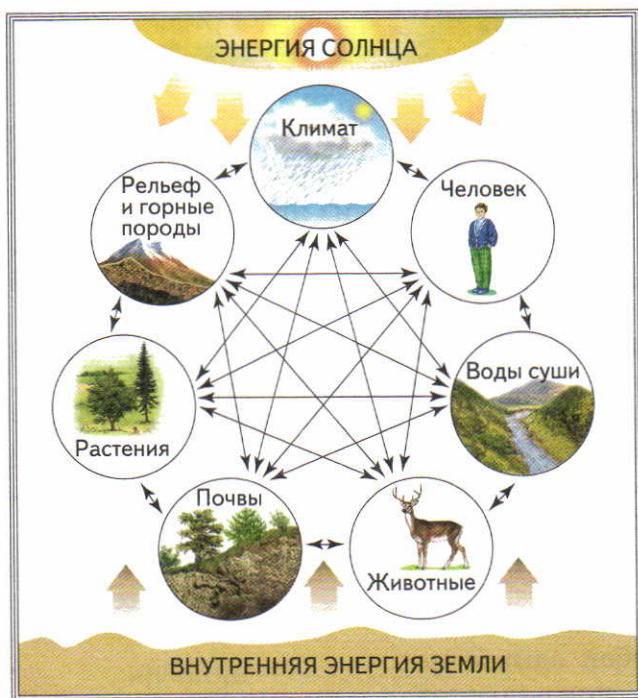




и энергией. Изменение даже одного из компонентов влечёт за собой нарушение устойчивости и часто вызывает перестройку всего природного комплекса.

**Что такое географическая оболочка Земли.** Оболочка Земли, в которой соприкасаются и взаимодействуют атмосфера (нижние слои), гидросфера, биосфера и литосфера (земная кора), называется **географической оболочкой**. Это самый крупный природный комплекс нашей планеты. Разработка учения о географической оболочке связана с именем академика Андрея Александровича Григорьева (рис. 111). Именно он в 1932 г. сформулировал мысль о том, что земная поверхность представляет собой особую вертикальную физико-географическую зону. «...Только в ней есть жизнь; здесь возникло и развивается человеческое общество», — писал учёный.

Географическая оболочка Земли характеризуется наличием в ней жизни, а также присутствием вещества в трёх состояниях —



**Рис. 110.** Схема природно-территориального комплекса



**Рис. 111.** А.А. Григорьев (1883—1968)

твёрдом, жидком, газообразном. Все составные части географической оболочки Земли испытывают значительное воздействие человечества.

Основные виды энергии, которые определяют процессы, происходящие в географической оболочке, — это энергия силы тяжести (гравитационная энергия), внутреннее тепло планеты, лучистая энергия Солнца и энергия космических лучей.

Важная особенность географической оболочки — способность накапливать солнечную энергию. Поступление тепла на земную поверхность из недр Земли в пять тысяч раз меньше поступления солнечной энергии. Но энергия недр Земли вызывает поднятия и опускания земной коры, землетрясения и извержения вулканов.

**Состав и строение географической оболочки.** Географическая оболочка характеризуется сложным составом и строением (рис. 112). В вертикальном направлении неоднородность географической оболочки определяется составом её частей — атмосферы, биосферы, гидросферы и литосферы. В горизонтальном направле-

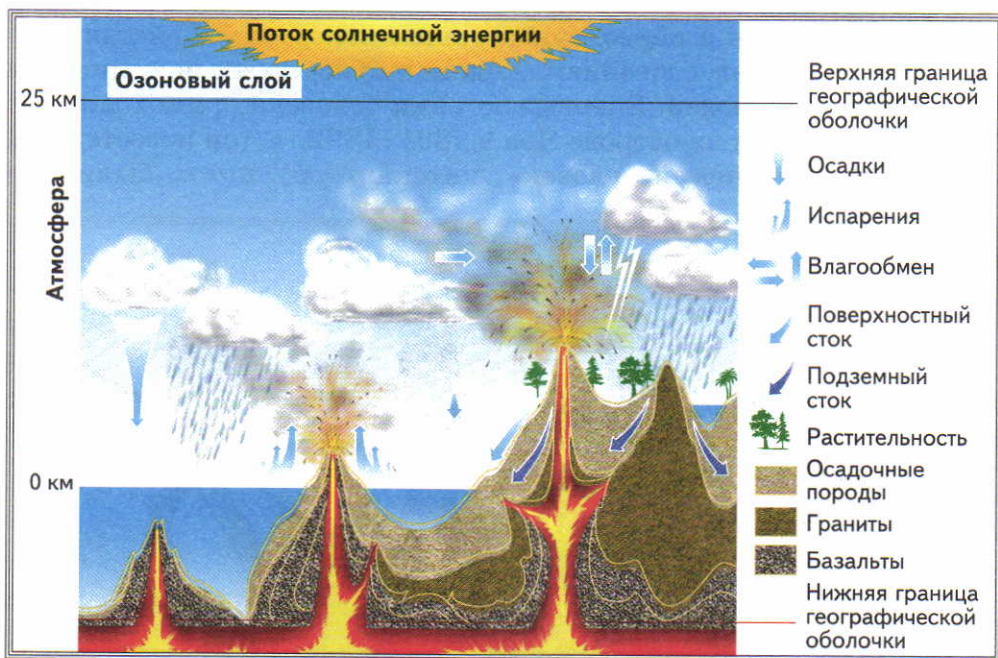


Рис. 112. Географическая оболочка



нии неоднородность географической оболочки объясняется неравномерным поступлением и распределением по шарообразной поверхности Земли энергии Солнца.

Верхняя граница географической оболочки обычно проводится на границе тропосферы и стратосферы. Некоторые учёные располагают верхнюю границу на высоте 20–25 км, где наблюдается максимальная концентрация озона, другие — на высоте 25–30 км. Нижняя граница располагается в земной коре, но одни учёные проводят её на глубине около 500–800 м, другие — на глубине 5–6 км, где распространены осадочные породы, некоторые микроорганизмы и вода в жидком состоянии. Таким образом, средняя мощность географической оболочки невелика по сравнению с размерами Земли.

**Географическая оболочка и человек.** В географической оболочке возникло и развивается человечество. Человек появился, как полагают учёные, в своеобразных природных условиях глобальных климатических изменений около 2,6 млн лет назад в Восточной Африке. Поэтому её считают прародиной человечества.

Около 1 млн лет назад появился человек прямоходящий, о котором говорят как о первом «настоящем человеке». Действительно, ростом и общим строением скелета он уже почти не отличался от современных людей. Впервые останки человека прямоходящего были обнаружены на острове Ява в 1891–1892 гг. (он известен под названиями «яванский человек», питекάνтроп), потом были сде-

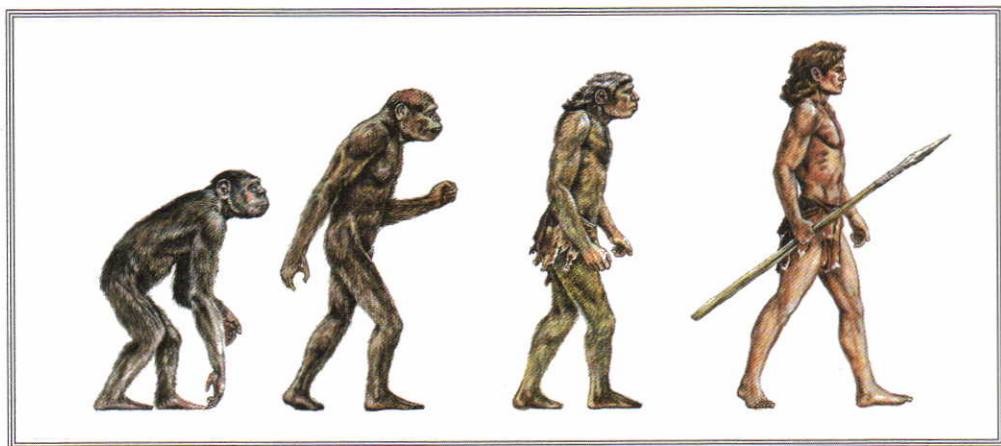


Рис. 113. Становление человека

ланы находки в Северном Китае, Восточной и Северной Африке, Европе. В Африке человек прямоходящий изготавливал из камня большие ручные рубила. Он жил на протяжении полумиллиона лет в наиболее тёплых местах Старого Света, так как этот период относился к началу эпохи сильного оледенения на Земле.

Ещё в 1856 г. были найдены остатки костей неандертальца, а спор о неандертальцах не утихает до наших дней. Известно, что неандертальский человек населял Европу приблизительно 150–35 тыс. лет до н. э. Он изготавливал кремневые орудия, но по внешнему виду сильно отличался от современных европейцев. Около 35 тыс. лет до н. э. неандертальцы внезапно уступили место людям совершенно иного, то есть современного физического, склада — *Человеку разумному* (*Homo sapiens*). Предполагают, что *Homo sapiens* появился в Африке около 200 тыс. лет назад, а затем повсюду вытеснил более древних людей, заселив Землю (рис. 113).

**Расселение человека** (рис. 114). В наши дни все пригодные для обитания участки суши заселены человеком. Но так было не всегда. Находки последних десятилетий показывают, что областями, где человек выделился в вид *Homo sapiens*, были восточные

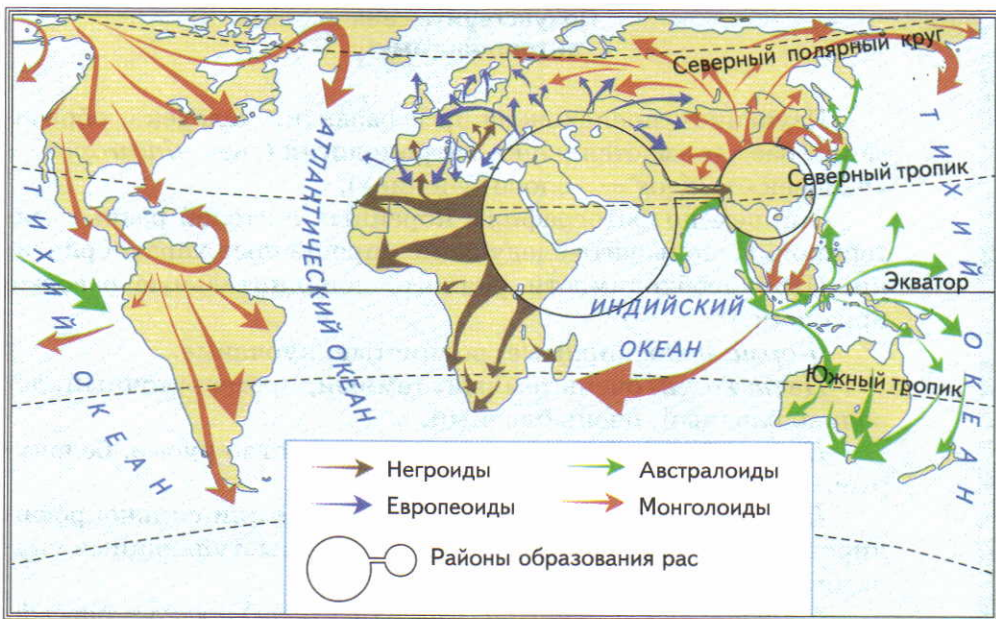


Рис. 114. Расселение человека по Земле





и центральные районы Африки, Передняя Азия и Юго-Восточная Европа.

В дальнейшем человек постепенно расселился по территории Земли. Примерно 30 тыс. лет назад люди заселили северные районы Европы, Юго-Восточную и Северо-Восточную Азию, откуда в периоды резкого расширения площади ледников они проникли в Новый Свет, в Австралию и Новую Гвинею. Около 10 тыс. лет назад, пройдя всю Америку, человек достиг Огненной Земли.

В разных природных условиях у отдельных групп человечества накапливались отличия во внешнем облике (цвет кожи, волос, черты лица и др.). Так складывались разные расы. **Расой** называют большую группу людей, выделяемую на основании их сходства по физическим признакам и общности древних и современных территорий расселения. В науке принято выделять три большие расы: европеоидную, монголоидную и негро-австралоидную.



### Школа географа-следопыта

Почувствуйте себя  
антропологами!

Изучением происхождения и развития человека, образования рас занимается наука **антропология** (греч. *ánthropos* — «человек» и *lógos* — «слово, учение»).

Опишем по фотографиям коренных жителей разных материков. Используйте следующие упрощённые характеристики. (При необходимости укажите дополнительные расовые признаки.)

*Форма волос:* прямые, волнистые, курчавые.

*Цвет кожи:* очень тёмный, тёмный, промежуточный, довольно бледный, очень бледный.

*Цвет волос:* чёрные, тёмно-русые, светло-русые, белокурые.

*Профиль лица:* лицо плоское, средне- или сильнопрофилированное, со слабо, средне или сильно выступающими скулами.

*Соотношение ширины и длины (высоты) носа:* узконосый, нос средней ширины, широконосый, крайне широконосый.

*Губы:* тонкие, средние, толстые, вздутые.

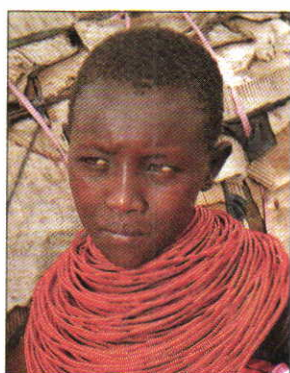
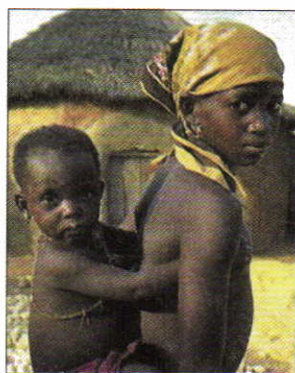
Сделаем выводы о типичных расовых признаках людей, принадлежащих к трём большим расам.



Европеоиды



Монголоиды (включая американоидов)



Австрало-негроиды



### Вопросы и задания

- 1. Приведите примеры взаимосвязи геосфер Земли.
- 2. Определите понятие «географическая оболочка» и назовите её основные свойства.
- 3. В каких границах рассматривают распространение географической оболочки?
- 4. Каково строение географической оболочки?
- 5. В какой части света и в каких природных условиях появились предки современного человека?
- 6. Укажите на карте полушарий, в каких направлениях происходило заселение суши человеком.
- 7. Определите понятие «раса». Какие большие расы вам известны?





## **ВидеоГеография**



### **Человеческая раса**

<http://video.yandex.ru/users/artwebru/view/48/>



### **Почему мы разные**

<http://rutube.ru/tracks/2407886.html>



## Словарь терминов

**Анеро́ид** (др.-греч. — «безводный») — прибор для измерения атмосферного давления. При изменении атмосферного давления приёмная часть прибора — упругая коробка расширяется или сжимается. Изменение коробки передаётся на стрелку, которая движется вдоль шкалы.

**Архипела́г** — группа островов, расположенных близко друг от друга. Острова архипелага часто имеют сходное геологическое строение и происхождение (материковые, коралловые, вулканические).

**Визи́рование** (у астрономов и геодезистов) — совмещение наблюдателем оптической оси (визирной линии) инструмента с направлением на удалённую точку или небесное тело.

**Гно́мон** (др.-греч. — «указатель») — древний астрономический инструмент, вертикальный шест, укреплённый на горизонтальной поверхности. Служил для определения высоты Солнца.

**Го́рный по́яс** — несколько горных хребтов, горных массивов, нагорий, межгорных впадин и долин, вытянутых в единую полосу.

**Ко́мпас** — прибор для определения горизонтальных направлений на местности.

**Кре́мль** — крепость внутри древнерусского города. Строился на возвышении, в оборонительных целях использовались естественные преграды (реки, озёра) и искусственные рвы.

**Ландша́фт** (нем. — «вид местности») — природный географический комплекс в границах конкретной территории, неповторимый природно-территориальный комплекс, имеющий географическое название и точное положение на карте.

**Магнѝт** — предмет, способный создавать вокруг себя область (магнитное поле), в которой другие предметы намагничиваются. Естественным магнитом является магнитный железняк.

**Магнѝтное скло́нение** — градусная мера угла, показывающая отклонение магнитной стрелки компаса от истинного направления «север — юг», то есть направления на географические полюсы Земли.

**Прили́вы и отли́вы** — периодические колебания уровня Мирового океана, вызванные силами притяжения Луны и Солнца.



**Стороны горизонта** — направления на точки горизонта, необходимые для ориентирования на местности. Выделяют основные (север, юг, запад, восток) и промежуточные стороны горизонта (например, северо-восток).

**Ураган** — ветер разрушительной силы. Скорость ветра при урагане достигает 30 м/с и более.

**Футшто́к** — рейка с делениями, установленная на водомерном посту для наблюдений уровня воды в море, реке, озере.

**Шлюп** — трёхмачтовое парусное судно XVIII–XIX вв.

**Экспеди́ция** (в науке, морском деле) — поездка отряда специалистов с каким-либо заданием (исследовательским, военным и др.).

# Оглавление

<b>Раздел I. История географических открытий</b>	<b>5</b>
§ 1. Начало географического познания Земли	5
§ 2. География в Средние века (Европа)	9
§ 3. География в Средние века (Азия)	15
§ 4. Великие географические открытия	22
§ 5. Географические открытия и исследования в XVI–XIX веках	29
§ 6. Современные географические исследования	34
<b>Раздел II. Изображение земной поверхности</b>	<b>41</b>
§ 7. Виды изображения поверхности Земли	41
§ 8. Ориентирование на местности	45
§ 9. Топографический план и топографическая карта	50
§ 10. Как составляют топографические планы и карты	57
§ 11. Изображение рельефа на топографических планах и картах	62
§ 12. Виды планов и их использование	68
§ 13. Глобус — модель Земли	74
§ 14–15. Географические координаты	78
§ 16. Определение расстояний и высот по глобусу	83
§ 17. Географическая карта	88
§ 18. Географические карты и навигация в жизни человека	93
<b>Раздел III. Геосферы Земли</b>	<b>99</b>
<b>Литосфера</b>	<b>99</b>
§ 19. Минералы	99
§ 20. Выветривание и перемещение горных пород	103
§ 21. Рельеф земной поверхности. Горы суши	108
§ 22. Равнины и плоскогорья суши	113
§ 23. Рельеф дна Мирового океана	117
<b>Атмосфера</b>	<b>123</b>
§ 24. Как нагревается атмосферный воздух	123
§ 25. Атмосферное давление	129
§ 26. Движение воздуха	133



§ 27–28. Вода в атмосфере .....	140
§ 29. Климат .....	149
Гидросфера .....	153
§ 30. Воды Мирового океана .....	153
§ 31. Воды суши .....	162
Биосфера и почвенный покров .....	170
§ 32. Биологический круговорот. Почва .....	170
Географическая оболочка Земли .....	178
§ 33. Взаимосвязь оболочек Земли. Географическая оболочка .....	178
Словарь терминов .....	187

*Учебное издание*

**Летягин Александр Анатольевич**

**География**

**Начальный курс**

**6 класс**

Учебник для учащихся  
общеобразовательных учреждений

Редактор *Т.Л. Степанова*

Макет, внешнее оформление *Е.В. Чайко*

Художественный редактор *Е.В. Чайко*

Художники *Л.Я. Александрова, Н.К. Вахонина,*

*Е.Е. Исакова, П.А. Жиличкин, Е.А. Савельев*

Картограф *Т.П. Сидоренкова*

Компьютерная вёрстка *И.В. Шатровой*

Технический редактор *Л.В. Коновалова*

Корректоры *Ю.С. Борисенко, А.С. Цибулина*

Фотографии: ООО «ТРИ КВАДРАТА»,  
[www.gazprom.ru](http://www.gazprom.ru), *К.В. Бычкова, О.Е. Гувей,*  
*Дмитрия Ерохина («Фотобанк Лори»),*  
*Элеоноры Лукиной («Фотобанк Лори»), Яны Королёвой*  
*(«Фотобанк Лори»), Ирины Борсученко («Фотобанк Лори»),*  
*Екатерины Охотниковой («Фотобанк Лори»),*  
*Юрия Брыкайло («Фотобанк Лори»), Max Toporsky*  
*(«Фотобанк Лори»), Sergey Borisov («Фотобанк Лори»),*  
*Арсения Герасименко («Фотобанк Лори»), Владимира*  
*Мельникова («Фотобанк Лори»), Андрея Некрасова*  
*(«Фотобанк Лори»), Олега Круглова («Фотобанк Лори»),*  
*Михаила Марковского («Фотобанк Лори»), Alexey D.*  
*(«Фотобанк Лори»), Станислава Белоглазова*  
*(«Фотобанк Лори»), BestPhotoStudio («Фотобанк Лори»),*  
*Татьяны Евтушенко («Фотобанк Лори»),*  
*Monkey Business Images («Фотобанк Лори»)*



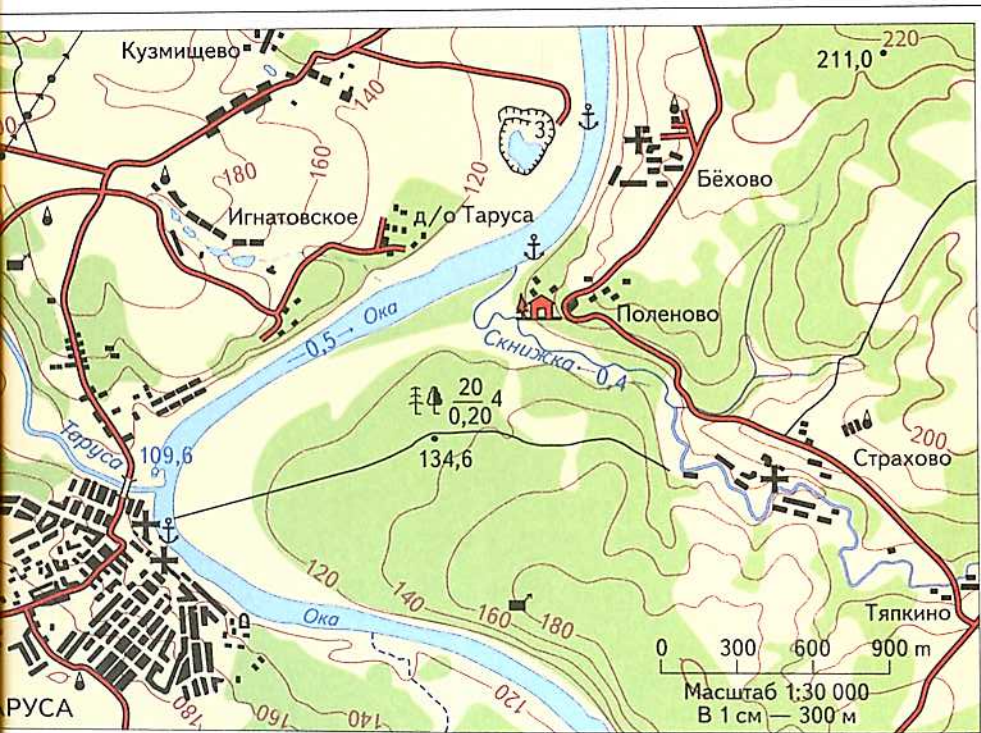
Подписано в печать 28.01.13. Формат 70×90/16  
Гарнитура SchoolBookC. Печать офсетная  
Бумага офсетная № 1. Печ. л. 12,0  
Тираж 2 000 экз. Заказ № 2796/13.

ООО Издательский центр «Вентана-Граф»  
127422, Москва, ул. Тимирязевская, д. 1, стр. 3  
Тел./факс: (495) 611-15-74, 611-21-56  
E-mail: [info@vgf.ru](mailto:info@vgf.ru), <http://www.vgf.ru>

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами  
в ООО «ИПК Парето-Принт»,  
170546, Тверская область, Калининский р-н,  
Бурашевское сельское поселение,  
промышленная зона Боровлёво-1, комплекс № 3 «А»  
[www.pareto-print.ru](http://www.pareto-print.ru)

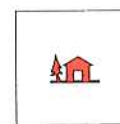


4-заповедник «Поленово» (аэрофотоснимок)



В.Д. Поленов. «Золотая осень». 1893 г.

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



Музей-  
усадьба  
«Поленово»



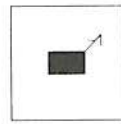
Православ-  
ные храмы



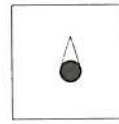
Строения



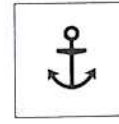
Автотрассы



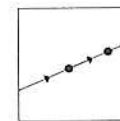
Дом  
лесника



Башни



Причалы



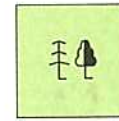
Линии  
электро-  
передачи

Бёхово

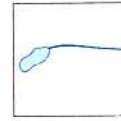
Названия  
нас. пунктов

Таруса

Названия  
рек



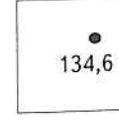
Смешанные  
леса



Реки,  
ручьи,  
пруды

150

Горизон-  
тали (м)



Высота  
над уровнем  
моря



