



А. А. Летягин



▶ ГЕОГРАФИЯ

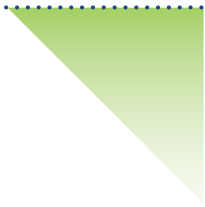
5
класс



А. А. Летягин

ГЕОГРАФИЯ

НАЧАЛЬНЫЙ КУРС



5 класс

Учебник



Допущено
Министерством просвещения
Российской Федерации

2-е издание, стереотипное

Москва
«Просвещение»
2022

УДК 373.167.1:91+91(075.3)
ББК 26.8я721
Л52

Учебник допущен к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, в соответствии с Приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 766 от 23.12.2020.

Эксперты, осуществлявшие экспертизу учебника: Ломакина А. И., Себенцов А. Б., Волкова И. Н., Горячко М. Д.

Издание выходит в pdf-формате.

Летягин, Александр Анатольевич.

Л52 География. Начальный курс : 5-й класс : учебник : издание в pdf-формате / А. А. Летягин. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022. — 159, [1] с. : ил.

ISBN 978-5-09-101195-1 (электр. изд.). — Текст : электронный.

ISBN 978-5-09-095848-6 (печ. изд.).

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.

УДК 373.167.1:91+91(075.3)
ББК 26.8я721

ISBN 978-5-09-101195-1 (электр. изд.)
ISBN 978-5-09-095848-6 (печ. изд.)

© АО «Издательство «Просвещение», 2021
© Художественное оформление.
АО «Издательство «Просвещение», 2021
Все права защищены



Дорогие друзья!

Вы приступаете к изучению природы и особенностей жизни людей на нашей планете. Задумывались ли вы о том, что знания о Земле накапливались в течение многих столетий? Благодаря целеустремлённости и самоотверженности следопытов, исследователей и мыслителей люди осваивали земные просторы, изучали тайны недр, достигали космических высот. Что же влекло путешественников и учёных, испытателей и конструкторов к новым открытиям? Конечно, они были мужественными и бесстрашными, но они к тому же были людьми любознательными.

Насколько полно вы освоите накопленное человечеством знание об окружающем нас мире, зависит от вашей заинтересованности и пытливости. Вы только начинаете изучать географию, но уже имеете некоторое представление об этой науке из уроков курса «Окружающий мир» и ваших собственных наблюдений. Задавая себе вопросы и находя на них ответы, вы совершите свои собственные географические открытия. Познавая планету Земля, вы будете мысленно путешествовать, то уносясь на космическом аппарате в космическое пространство, то бороздя океаны на каравелле времён Христофора Колумба, то погружаясь в батискафе в морские глубины. Пусть этот учебник станет для вас первым путеводителем по миру географических знаний, наставником и собеседником на уроках и дома.

Освоить азы географии вам поможет не только учебник, но и глобус и карты, приборы и инструменты, коллекции горных пород и минералов, гербарии (коллекции растений).

КАК ПОСТРОЕН УЧЕБНИК

Наш учебник разделён на разделы. Каждый раздел содержит несколько параграфов, а каждый параграф разделён на несколько взаимосвязанных частей.

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

ШКОЛА ГЕОГРАФА-СЛЕДОПЫТА



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.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Вопросы и задания после параграфа имеют разные степени сложности: одни задания предполагают прямой ответ на вопрос; при выполнении других заданий требуется применение знаний в знакомой ситуации (по образцу); ещё есть задания, выполнение которых требует самостоятельного творческого подхода.



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Рубрика «Видеогеография» адресована прежде всего любознательным ребятам: в конце параграфа даны описания увлекательных и красочных видеосюжетов, которые вы можете найти в Интернете.

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

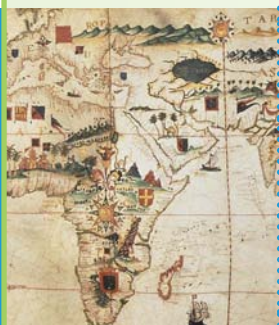


Основные термины начального курса географии выделены на специальных плашках.

Желаем вам интересных географических открытий на каждом уроке!



ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЗЕМЛИ



→ География в древнее время
и Средневековье

→ Великие географические
открытия

→ Открытия и исследования
XVI—XX вв.

→ Современная география

ГЕОГРАФИЯ — ОДНА ИЗ НАУК О ПЛАНЕТЕ ЗЕМЛЯ

► Что изучает географическая наука?

Изучая курс «Окружающий мир» в 1—4 классах, вы многое узнали о недрах, воздухе и воде Земли. Эти знания помогут ответить на этот вопрос.

Наука **география** (греч. — «землеописание») изучает разнообразные объекты, созданные природой и человеком на поверхности Земли (рис. 1). Такие **объекты** называются **географическими**. Они взаимодействуют друг с другом, создавая неповторимый облик нашей планеты. География исследует положение географических объектов и их изменение в пространстве и во времени, то есть **географические процессы и явления**, происходящие в природе и обществе.



Рис. 1 Разнообразие географических объектов



Рис. 2 Скала Шаманка — символ Байкала и главная достопримечательность острова Ольхон

Вы уже знаете названия основных оболочек Земли (*геосфер*) — атмосфера, гидросфера, литосфера, биосфера. Географы занимаются изучением тонкого слоя Земли, где *геосферы* соприкасаются и взаимодействуют друг с другом. Этот слой называют **географической оболочкой**. Можно сказать, что наука география изучает географические объекты, процессы и явления в географической оболочке нашей планеты.

Учёные-географы предлагают более сложные определения своей науки. В ходе дальнейшего изучения географии вы сможете с ними познакомиться.

► Географические объекты — памятники всемирного природного и культурного наследия ЮНЕСКО

Главная цель деятельности международной организации ЮНЕСКО — содействовать сотрудничеству между странами в вопросах образования, науки и культуры. В 1972 г. на Генеральной конференции ЮНЕСКО в Париже была принята Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия. А с 1978 г. публикуется Список всемирного наследия. В 1978 г. в список были включены 12 объектов. К началу 2019 г. список насчитывал 1121 объект: 869 памятников культуры, 213 природных памятников и 39 культурно-природных (смешанных) памятников. Среди них — 29 российских памятников (18 культурных и 11 природных): озеро Байкал (рис. 2) и *вулканы* Камчатки (рис. 3), памятники российских городов Владимира, Москвы, Новгорода, Санкт-Петербурга и др. На уроках географии мы будем подробно знакомиться с этими памятниками, учиться оберегать нашу планету. Люди, живущие сейчас на Земле, не должны допустить разрушения природного и культурного наследия. Что же тогда мы оставим нашим потомкам?



Рис. 3 Вулкан Шивелуч на полуострове Камчатка

Метод научных наблюдений

Ещё в древнее время основным способом познания географических объектов было **наблюдение**. В старину охотников, опытных в распознавании следов, называли следопытами. Потом слово «следопыт» приобрело более широкое значение. Так стали называть людей, отыскивающих «следы» прошедших событий. Для чего это нужно? Для того, чтобы лучше понять настоящее. Следопыты умеют подмечать существенные свойства предметов и явлений, которые другие люди могут и не увидеть. Наблюдательность развивается в течение жизни человека, но для этого нужно быть любознательным, целеустремлённым и пытливым.

Для вас важно научиться методам научных наблюдений, чтобы лучше понимать окружающий мир. На уроках географии вы научитесь наблюдать и описывать географические объекты и природные явления. Например, вы будете проводить наблюдения за погодой подобно тому, как это делают на метеостанциях.

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- География отличается от других наук о Земле своим особым предметом изучения, который называют географической оболочкой.
- В состав географической оболочки включают геосферы или их части: всю биосферу и гидросферу, нижние слои атмосферы и верхние слои литосферы.
- Географы изучают географические объекты, процессы и явления. Наиболее ценные для будущих поколений людей географические объекты внесены в Список всемирного природного и культурного наследия. В России таких объектов 29 (2019 год).
- Уже в древности изучение географических объектов, процессов и явлений происходило благодаря методу наблюдений. В современной науке метод наблюдений применяется наряду с более новыми методами познания.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Объясните своими словами, что изучает наука география.
2. Как вы думаете, можно ли отнести к географическим объектам материка и океаны, города и страны, звёзды и планеты?
3. Сколько важнейших географических объектов было включено в Список всемирного наследия человечества в 1978 г.? Зачем, по вашему мнению, была подписана Конвенция об охране всемирного природного и культурного наследия?
4. Составьте короткий рассказ об одном памятнике природного или культурного наследия в России, который вы видели по время своего путешествия, экскурсии или о котором узнали из информационных источников (телевидение, журналы, газеты, Интернет).
5. Вспомните и назовите географические объекты своей местности.
6. Узнайте, есть ли на территории вашего края (области, республики, города) памятники природы, опишите их.

ШКОЛА ГЕОГРАФА-СЛЕДОПЫТА



Почувствуйте себя фенологами-наблюдателями

Каждому из вас хорошо знакомы сезонные явления природы, ведь они повторяются из года в год. Такие явления изучает **фенология** — наука о закономерностях сезонного развития природы. Годовой календарь природы делится на четыре

сезона: зима, весна, лето и осень. На большей части нашей страны фенологическая весна начинается со снеготаяния, когда в поле появляются первые проталины, а заканчивается предлетьем, когда среднесуточная температура воздуха повышается до 15 °С и зацветает шиповник. Осень — пора сбора урожая, осеннего расцвечивания листьев и листопада. Началом листопада считается дата опадения первых окрашенных листьев в безветренную погоду. Оканчивается листопад, когда *кроны деревьев* обнажились полностью. Естественно, в разных частях нашей страны даты наступления или окончания фенологических сезонов не совпадают.

Начните проводить ежемесячные наблюдения за состоянием природных объектов, разбившись на группы по 4—5 человек. По результатам фенологических наблюдений составляйте календарь природы в Дневнике географа-следопыта.

Календарь природы				
Дата наблюдения	Погодные явления, состояние водоёмов и снежного покрова	Состояние деревьев и кустарников	Результаты наблюдения за птицами и насекомыми	Ход сельскохозяйственных работ

План наблюдений

1. Отмечайте даты первого появления и исчезновения снежного покрова, дату образования снежного покрова, который сохраняется на всю зиму.
2. Осенью на водоёмах отметьте даты появления сáла (очень тонких льдинок, плывущих по реке), шугí, или снежурь (вязкой массы из снега и кристалликов льда, которая образуется во время обильных осенних снегопадов), зáберегов (узких полос неподвижного льда у берегов), *ледостава*.
При наблюдении за деревьями и кустарниками отмечайте даты начала раскраски листвы (появление первых по-осеннему раскрашенных листочков), полной осенней раскраски, начала листопада (опадание по-осеннему окрашенных листьев) и его окончания (кроны деревьев и кустарников полностью освободились от листвы).
3. При наблюдении за птицами отмечайте осенний отлёт, который обычно происходит постепенно и бывает сильно растянутым по времени. Установите дату массового отлёта, когда из района наблюдений исчезает большинство птиц определённого вида (исчезновение ласточек и трясогузок, отлёт гусей, уток, журавлей).
4. Осеннее наблюдение за ходом сельскохозяйственных работ включает определение дат начала осенней обработки почвы, конца выгона скота на пастбища, уборки ульев в утеплённое помещение (омшаник, зимовник).



Составим древо географических наук

В течение более тридцати веков человечество накапливало знания о географических объектах и процессах. За это время происходило развитие самой географической науки. Появлялись новые направления исследований, которые в дальнейшем образовали целую семью географических наук.

В современной географии выделяют две основные группы наук: природоведческие и обществоведческие. Кроме того, есть науки, которые помогают учёным-географам проводить свои исследования и осмысливать их результаты — это вспомогательные географические науки (например, картография) и теоретическая география.

Представим систему географических наук в виде своеобразной схемы — дерева. В «корневой системе» дерева географических наук подпишите названия отдельных природоведческих наук, а в «кроне» — названия отдельных обществоведческих наук. Между «корневой системой» и «кроной» дерева подпишите названия географических наук «теоретическая география» и «картография» (рис. 4). При выполнении задания используйте упрощённые определения отдельных географических наук.

Биогеография — наука о закономерностях распространения и распределения в географической оболочке животных, растений и микроорганизмов.

География культуры — наука о разнообразии обычаев, верований, об искусстве народов, их взаимоотношениях с окружающей средой.

География населения — наука о географических (территориальных) особенностях численности людей, о расселении людей, о распределении на земной поверхности городов и сельских поселений.

География природных ресурсов — наука о полезных ископаемых, о богатствах Мирового океана, лесов, земель, животного и растительного мира, используемых человеком.

География хозяйства — наука о закономерностях и причинах размещения разнообразных производств.

Геоморфология — наука о рельефе земной поверхности (суши, дна морей и океанов).

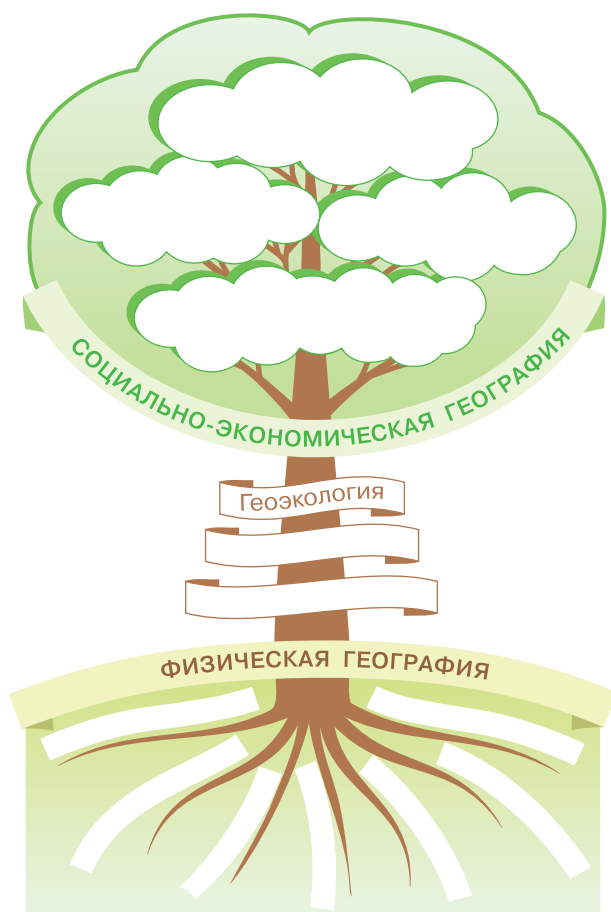


Рис. 4 Дерево географических наук

Гидрология — наука о природных водах и протекающих в них процессах.

Гляциология — наука о формах льда на земной поверхности (ледники, снежный покров и др.), о подземных льдах, их строении, составе, физических свойствах, происхождении и развитии.

Картография — наука о географических картах, методах их составления и использования.

Климатология — наука о климате, его формировании, географическом распределении и изменении во времени.

Океанология — наука о природных процессах в Мировом океане.

Почвоведение — наука о почвах, их свойствах, формировании и развитии, географическом распространении, способах рационального использования и повышения плодородия.

Теоретическая география — наука об общих закономерностях и методах географического исследования.



Почувствуйте себя метеорологами

Для количественных измерений метеорологических величин были изобретены метеорологические приборы. При изучении воздушной оболочки Земли — атмосферы мы более подробно познакомимся с некоторыми из них и даже научимся делать самодельные метеорологические устройства (рис. 5—7).

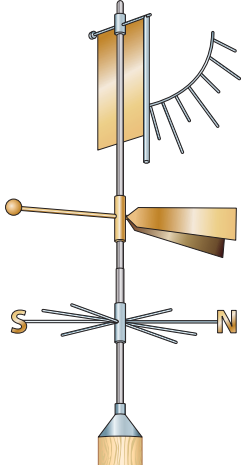


Рис. 5 Флюгер

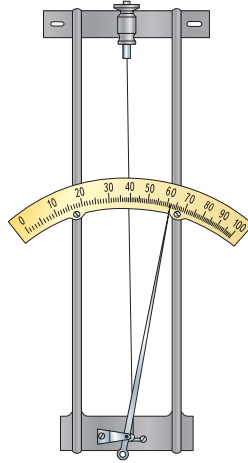


Рис. 6 Волосной гигрометр

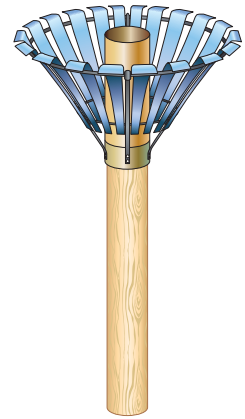


Рис. 7 Осадкомер

Во время проведения фенологических наблюдений и объяснения причин тех или иных фенологических явлений нам необходимо знать некоторые метеорологические величины: температуру и влажность воздуха, направление и скорость ветра, атмосферное давление, количество осадков и высоту снежного покрова. Для получения значений этих величин следует использовать современные цифровые метеостанции с датчиками измерения температуры и влажности воздуха (в помещении и на улице), атмосферного давления, направления и скорости ветра, количества выпавших осадков (за час, сутки, неделю, месяц). Запишите результаты наблюдений за погодой в «Дневнике погоды».

Дата	Температура воздуха, °C	Влажность воздуха, %	Облачность	Количество осадков, мм	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Атмосферные явления



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

КОСМОС. 1 — Берега космического океана (3 из 4)

Научно-популярный фильм об устройстве Вселенной и нашем месте в ней, об истории жизни и истории человечества. Автор фильма Карл Саган — известный американский учёный-астроном и биолог. Он написал множество научно-популярных книг, в том числе книгу «Космос», перекликающуюся с этим фильмом, и научно-фантастическую книгу «Контакт».

§ 2

ГЕОГРАФИЯ В ДРЕВНЕЕ ВРЕМЯ

- Какие географические науки могли зародиться в древнее время?
- Какие наблюдения могли проводить люди в Древнем мире?

► Зарождение географии

Ещё до появления географической науки люди прекрасно умели ориентироваться в окружающем их мире, на практике познавали особенности природы своей местности. От наблюдательности и практической смекалки зависела жизнь первобытного человека, его рода и племени. Представления древних людей о природе и человеке, их возникновении и развитии исходили из практического опыта, а их осмысление уходило в область мифа, сказки, то есть было фантастическим. Люди ещё не умели объяснять природные явления.

► География в древности — Древний Египет, Древний Восток

О географическом кругозоре народов Древнего Египта и Древнего Востока, оставивших первые письменные произведения, можно узнать из описаний путешествий, во многом похожих на сказки. «Эпос о Гильгамеше» — одно из старейших литературных произведений (IV—III тыс. лет до н. э.), дошедшее до нас, описывает скитания могучего воина Гильгамеша по пустыне и горам до океана.

Военные походы и морские торговые плавания древних египтян уже в III тысячелетии до н. э. достигли стран Сирии, Пунт (восточное побережье африканского

полуострова Сомали и южное побережье Аравийского полуострова). В сочинении древнегреческого историка Геродота «История» приводится египетское сказание о фараоне Рамсесе II (XIII в. до н. э.), который с войском достиг на севере реки Танаис (древнегреческое название реки Дон), а на востоке — индийской реки Ганг.

Необходимость строительства крупных сооружений и проведения границ между земельными участками (межевание) в Древнем Египте и в Вавилонии способствовала развитию первоначальных знаний из области астрономии, математики и механики. Для определения сроков сельскохозяйственных работ египтяне проводили астрономические наблюдения и использовали солнечный календарь. На Древнем Востоке и в Древнем Египте были известны гномон, водяные и солнечные часы.

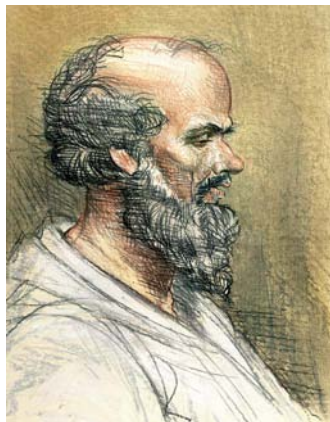


Рис. 8

Эратосфён Кирёнский

Представления о природных объектах и процессах у народов Древнего мира основывались на восприятии непосредственного окружающего мира и были чаще мифологическими, чем научными. Именно в Древнем мире появилось представление о плоской форме Земли, о влиянии звёзд на судьбы людей, о божественном сотворении мира.

► Античный период развития географии

Научные географические знания начинают формироваться в античном (лат. — «древность») мире — в Древней Греции и Древнем Риме. Отцом географии считают древнегреческого мыслителя Эратосфена (ок. 276—194 до н. э.) (рис. 8). Он первым стал использовать термин «география» в научных трудах. В своей работе «География» Эратосфен проанализировал существовавшие до него представления о мире и изложил идею шарообразности Земли.

Эратосфен изобрёл способ измерения размеров Земли. Он довольно точно вычислил длину *экватора* и *радиуса* нашей планеты. Длина радиуса, по расчётам учёного, составила 6311 км (по современным данным, средний радиус Земли — 6371 км). Первые географические описания и карты обитаемой суши появились у древних греков. Но они многое заимствовали у других народов. Например, у вавилонян — образцы карт (рис. 9, 10), 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 географии, 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 основоположников **физической географии**.

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



Рис. 9 Вавилонская карта мира

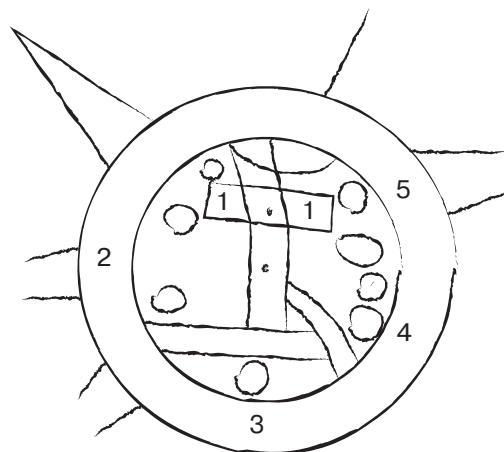


Рис. 10 Некоторые объекты на Вавилонской карте мира: 1 — Вавилон, разделяемый Евфратом на две части; 2—5 — Океан (солёная вода)

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 основоположником 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.



ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- История географической науки насчитывает не одно тысячелетие. Рассматривая основные этапы развития географических знаний, мы не только узнаём, как люди открывали мир, но также знакомимся с идеями и методами географических исследований.
- В Древней Греции мыслители обращали своё внимание на географические объекты и процессы, находящиеся в их поле зрения. Древнегреческого мыслителя Эратосфена не случайно называют отцом географии, ведь он впервые использовал термин «география», а также определил размеры нашей планеты, точность которых до сих пор поражает людей.
- В Древней Греции появилось три направления географических исследований: математическое (картография), природное (физическая география) и страноведческое (страноведение).



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.).
4. Кого считают отцом географии? Почему?

ШКОЛА ГЕОГРАФА-СЛЕДОПЫТА



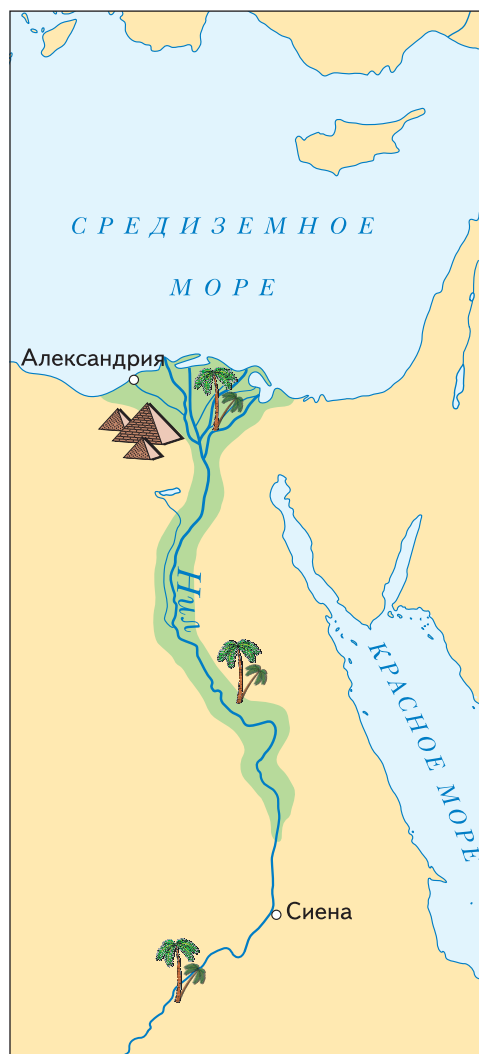
Почувствуйте себя древними географами

Постройте *модель*, которая поможет увидеть, как в один и тот же момент времени территория Древнего Египта освещалась солнцем. Благодаря таким наблюдениям Эратосфен определил размеры Земли. *Опыт* позволит понять принцип действия солнечных часов и способ определения положения географических объектов.

Для построения модели нам потребуются: карта Древнего Египта (вырежьте из цветной вкладки Дневника географа-следопыта), деревянные палочки (2 шт.), пластилин, линейка, карандаш, Дневник географа-следопыта.

ПЛАН РАБОТЫ

1. В солнечный день положите карту Древнего Египта на столе в горизонтальном положении у окна. Закрепите на карте с помощью пластилина две деревянные палочки в вертикальном положении на месте городов Александрия и Сиена. Поверните карту так, чтобы солнце освещало её со стороны Сиены.
2. Концы теней пометьте на карте карандашом. Измерьте длину первой и второй тени. Запишите полученные результаты в Дневник географа-следопыта и сравните. Запишите вывод: «Если бы Земля была плоская, то тени, отбрасываемые предметами в одно и то же время в Александрии и Сиене, были бы _____ длины».
3. Изогните карту, сделав её слегка выпуклой. Повторите опыт по определению длин теней. Концы теней пометьте на карте карандашом. Полученные результаты сравните. Запишите вывод: «Так как форма Земли шарообразна, то тени, отбрасываемые предметами в одно и то же время в Александрии и Сиене, имеют _____ длины. В Александрии длина тени _____, а в Сиене — _____».



Почувствуйте себя астрономами

Познакомимся с принципом работы гномона (в буквальном переводе с древнегреческого — «указатель») — древнейшего астрономического инструмента.

На рисунке 11 изображён египетский обелиск-гномон — высокий, высеченный из одной глыбы камня, сужающийся кверху монумент. В Египте подобные обелиски были символами Солнца и служили архитектурными украшениями входов в храмы. В Древнем Риме обелиски использовали в качестве древнейшего астрономического инструмента — гномона. В наше время гномон применяется в солнечных часах.



Рис. 11 Обелиск у входа в Луксорский храм

Гномон состоит из вертикального стержня, установленного на горизонтальной площадке (рис. 12). По длине и направлению тени стержня можно определить высоту солнца над *горизонтом*.

Проведём наблюдение за изменением тени гномона в течение некоторого времени.

Для наблюдений нам потребуются: лист картона размером 40×40 см, гномон — деревянная палочка длиной 20 см, пластилин, карандаш, линейка, отвес (верёвочка с грузиком).

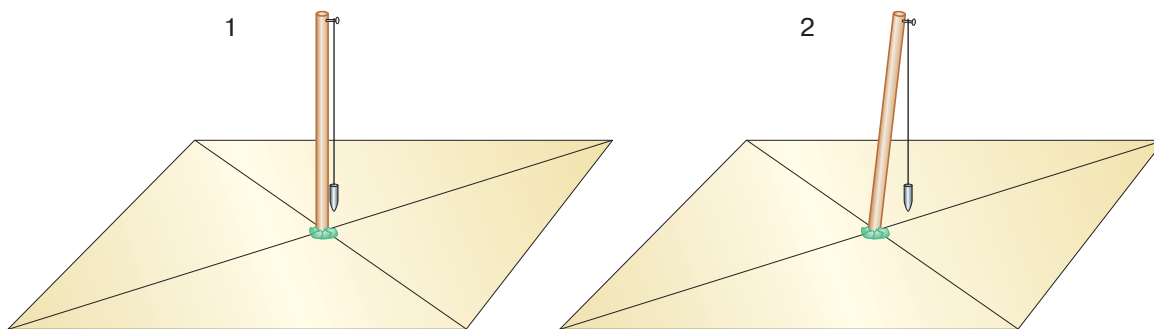


Рис. 12 1 — гномон установлен правильно; 2 — гномон установлен неправильно

ПЛАН РАБОТЫ

1. Установите гномон в центре картонного листа (как определить центр, показано на рис. 12). Закрепите основание (нижнюю часть) гномона с помощью пластилина. Проверьте, вертикально ли установлен гномон. Для этого используйте отвес. Отвес должен плотно прилегать к гномону, то есть не отклоняться от него.
2. В солнечный день установите самодельный инструмент на горизонтальной поверхности. Запишите в Дневник географа-следопыта дату наблюдения.
3. Карандашом отметьте конец тени и линейкой измерьте её длину. Запишите в Дневник географа-следопыта время наблюдения (час, минута) и полученное значение длины тени.
4. Повторите действия с карандашом и линейкой несколько раз через 15—20 минут, через один, два и три часа. Во время наблюдений обращайте внимание на изменение положения солнца (поднимается над горизонтом, опускается к горизонту). Каждый раз записывайте в Дневник географа-следопыта время наблюдения, длину тени и изменение положения солнца над горизонтом.
5. В результате наблюдений сделайте вывод о том, как изменялась длина тени гномона в зависимости от положения солнца над горизонтом: «Когда солнце поднималось над горизонтом, тень гномона _____ ; когда солнце опускалось к горизонту, тень гномона _____ ».

**ВИДЕОГЕОГРАФИЯ****Клавдий Птолемей**

Фильм о научных достижениях и великом заблуждении известного астронома, географа и математика Древнего мира (сериал «Энциклопедия»).

Аристотель

Фильм об учёном, положившем начало естественно-историческому исследованию природы (сериал «Энциклопедия»).

§ 3

ГЕОГРАФИЯ В ЭПОХУ СРЕДНЕВЕКОВЬЯ

■ Какие стороны горизонта вы знаете? ■ Какие материки и океаны знаете и можете показать на карте полушарий? ■ Почему мореплаватели Древнего мира не отдалялись от берегов?

► Географический кругозор викингов

В V в. н. э. европейская география приходит в упадок. Земля снова стала изображаться плоской, а идею 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.

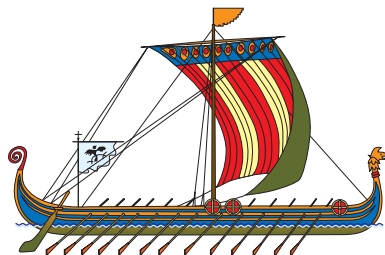


Рис. 13 Драккар викингов

Значительные открытия в VIII—IX вв. были сделаны викингами — так называли мореходов, проживавших на территории Скандинавского полуострова (современных Швеции, Норвегии) (рис. 13).

В поисках новых земель норвежские викинги открывали острова Исландия, Гренландия, достигли берегов Северной Америки (рис. 14). Как предполагают учёные, до начала X в. на остров Исландия переселилось до 30 тыс. норвежцев. Здесь викинги занимались ловлей рыбы, земледелием и скотоводством. Исландские саги (литературные произведения, повествующие о жизни скандинавских народов) сообщают о поселениях викингов на острове Гренландия и в Северной Америке. В саге об Эйрике Рыжем



Рис. 14 Маршруты походов викингов в VII—XI вв.

говорится, что в 983 г. Эйрик, изгнанный из Исландии за убийство, поплыл через «Западное море» и достиг берегов Гренландии. Сын Эйрика Рыжего, Лейф Эйрик-сон, 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. 14, 15) 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 Эйриксона.



Рис. 15 Л'Анс-о-Медоус — историко-археологический памятник на территории провинции Ньюфаундленд и Лабрадор (Канада)

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.

▶ 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.

В истории географии особое место занимает «Книга о разнообразии мира» Мάρко Пóло (1254—1324). В ней описываются странствия венецианского купца Поло по странам Азии (рис. 16, 17). Эта книга 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 «дикивинным вещам» (слоновая кость, нефрит, фарфор, уголь, бумажные деньги, *компас*, шёлк).



Рис. 16 Марко Поло во время путешествия. Миниатюра из «Книги о разнообразии мира»



Рис. 17 Путешествия Марко Поло

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Географический кругозор людей в древнее время постепенно расширялся благодаря путешествиям и торговым связям между странами. В Средние века европейцам наиболее известны были прибрежные районы Средиземного моря, викинги стали европейскими первооткрывателями Америки, а путешествие Марко Поло открыло европейцам страны Центральной и Восточной Азии.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Расскажите, как изменился пространственный кругозор европейцев после V в.
2. Как вы думаете, почему результаты морских походов викингов и открытие острова Гренландия и страны Винланд были долгое время неизвестны учёным Европы?
3. Используя материал учебника, расскажите, чем занимались викинги на берегах Скандинавского полуострова и на землях, открытых ими во время морских походов.
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. Назовите *часть света*, по странам которой проходило путешествие Марко Поло.
7. Нанесите на контурную карту полушарий названия заливов и морей, по которым проходил маршрут путешествия Марко Поло.
8. Используя дополнительные источники информации, составьте презентацию о любом из европейских путешественников Средних веков, внёсших большой вклад в развитие географии.



Почувствуйте себя путешественниками

Прочитаем фрагмент произведения М. Поло «Книга о разнообразии мира», в котором дано описание России. 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 лисиц, 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 России; 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 недолог, 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...



Марко Поло

Вопросы и задания

1. Определите, 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. Назовите главную особенность климата России, которую выделяет Марко Поло. Почему?



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Викинги: Сага о новых землях

Документальный фильм повествует о викингах — скандинавских воинах, покорявших новые земли и искавших богатства. Они создавали свои королевства в Нормандии и Южной Италии. За 500 лет до Колумба один из них стал первым европейцем, вступившим на землю Северной Америки.

Марко Поло

Жизнеописание путешественника (сериал «Энциклопедия»).

ГЕОГРАФИЯ В СРЕДНИЕ ВЕКА (АЗИЯ)

■ Как определить направление на другие стороны горизонта, если известно направление на север? ■ 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.



Рис. 18

Старинный китайский компас

имеет форму ковша (из магнетита), ручка которого указывает на юг. Возможно, что квадратная часть основы (из меди) представляет Землю, а круглый центр — Небеса (рис. 18). В одном трактате начала XII в. так рассказывается об умении китайских мореходов ориентироваться: «Кормчим ведомы 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».

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 Дая «Описание десяти стран», появившийся в 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

► 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 (1460(69)—1524) сообщал о том, что «арабские лоцманы 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 открытий в истории науки: они определили раз-

меры 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 Абу Райхан 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). 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. 19). 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. 20). По наблюдениям в своей обсерватории Улугбек составил каталог звёздного неба, в котором было описано 1018 звёзд.



Рис. 19

Сохранившаяся подземная часть главного инструмента обсерватории Улугбека

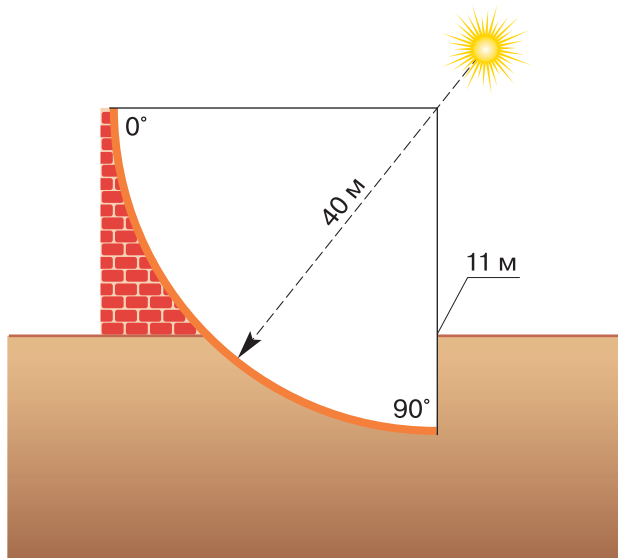


Рис. 20

Схема главного инструмента обсерватории Улугбека



ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- На Арабском Востоке и в Китае в Средние века преимущественно развивались такие направления географической науки, как картография и страноведение.
- Географические инструменты и приборы (компас, квадрант и др.) стали известны европейцам благодаря их связям со средневековым Востоком.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Используя текст учебника, назовите, какие 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 различным источникам информации 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» (см. главу «Как корабли находят дорогу в море»). Укажите принципиальное различие в конструкции морского компаса и компасов «сухопутных». Как (по какой линии) устанавливали компас на кораблях?

ШКОЛА ГЕОГРАФА-СЛЕДОПЫТА



Почувствуйте себя путешественниками

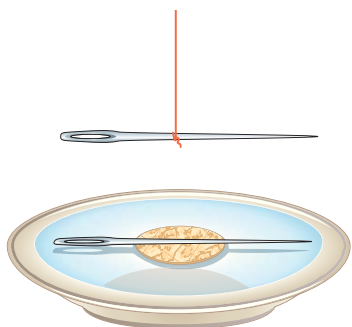
Может показаться, что в XXI в. совсем не обязательно уметь пользоваться компасом. Однако у компаса есть свои преимущества по сравнению с современными навигационными приборами: он компактен, не требует источников питания, программного обеспечения, надёжен даже в самых экстремальных условиях. Поэтому иметь 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, например, блюдце) 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 подвесим на нитке, другую положим на пробковый кружок, плавающий в блюдце с водой.
3. Сравним положения обеих игл.



Если иглы направлены в одну сторону, то наш опыт удался, в противном случае нужно его повторить, взяв другую иглу. Чтобы размагнитить часть иглы, нужно нагревать одну часть иглы до 700 °С 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 магнитного компаса

Компас Адрианова. Адрианов Владимир Николаевич сконструировал первый российский войсковой компас с фосфоресцирующей подсветкой в 1907 г. 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 шпиль 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 составляет 3° . На внутренней стороне шкалы цифры нанесены по ходу часовой стрелки от 0 до 360° через 15° . На внешней стороне шкалы цифры проставлены через 10 делений шкалы против хода часовой стрелки. На вращающемся кольце компаса закреплено визирное приспособление (мушка и прорезь) и указатель отсчётов.

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.

Вопросы и задания

1. В направлении какой стороны горизонта показывали намагниченные концы двух игл в первом опыте?
2. Покажите на школьном компасе основные его конструктивные части, назовите их.
3. Можно ли производить отсчёт по шкале компаса с точностью до 1° ? Объясните свой ответ.

§ 5

ВЕЛИКИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ

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

▶ Три пути в Индию



Рис. 21

Христофор Колумб
(1451—1506)

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

3 августа 1492 г. около ста человек на трёх небольших деревянных кораблях отправились в путь из испанского порта Палос с целью добраться до Индии и Китая. Возглавлял *экспедицию* Христофор Колумб, уроженец Генуи, находившийся в то время на испанской службе (рис. 21, 22). Утром 12 октября 1492 г. команда высадилась 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.

Х. Колумбу не удалось найти сокровища китайских и индийских владык (золото, пряности, драгоценные камни) — всего, к чему так стремились участники экспедиции и те, кто её финансировал. Однако значимость открытия новых земель стала ясна уже в 20—30-е гг.

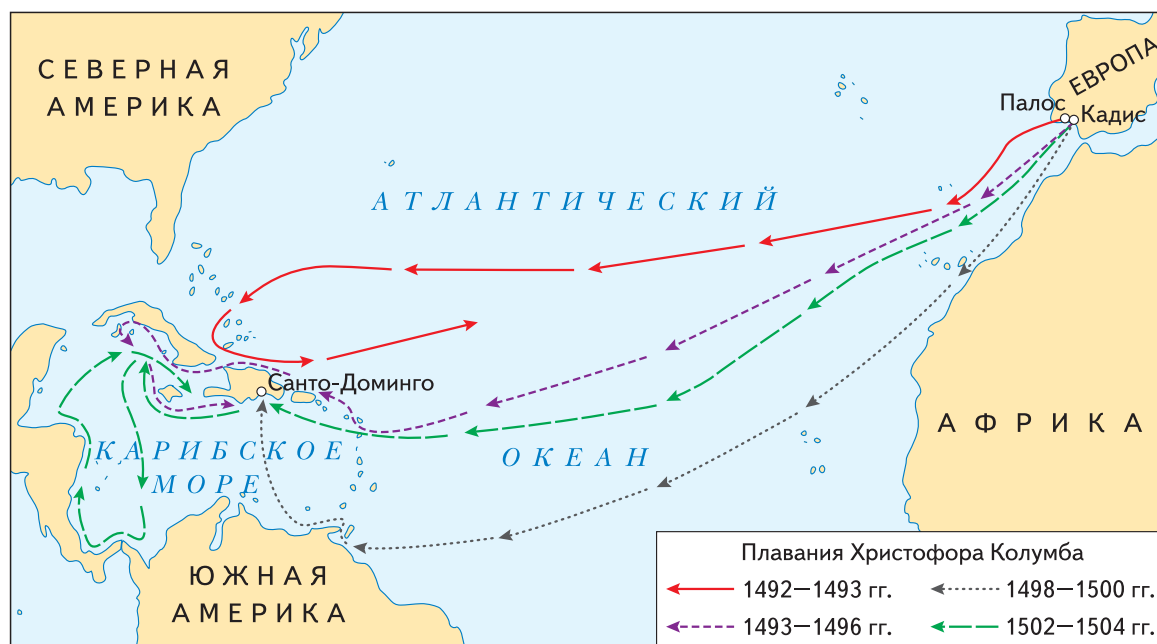


Рис. 22 Маршруты экспедиций Колумба

XVI в., когда после завоевания богатых царств ацтеков и инков, живших на территории Америки, в Европу отправлялись корабли, трюмы которых были наполнены золотом и серебром.

Португальцы также искали морские пути в Индию. В 1497 г. португальская экспедиция во главе с Вáско да Гамой обогнула Африку, пересекла Индийский океан и достигла берегов Индии (рис. 23, 24). 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 морским путём. Но за 26 лет до него во внутренних районах этой легендарной для европейцев страны побывал наш соотечественник, тверской купец Афанасий Никитин (рис. 25, 26). 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 Аравийское море



Рис. 23

Васко да Гама
(1460(69)—1524)

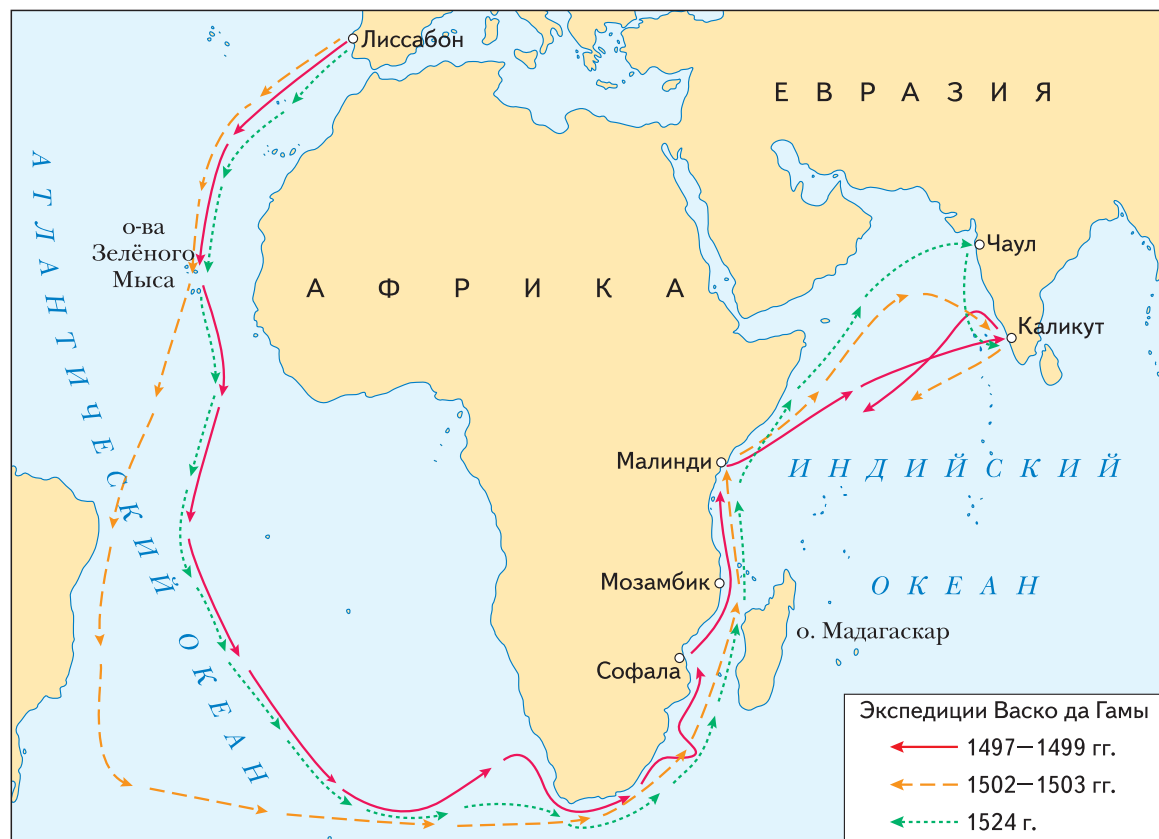


Рис. 24 Маршруты экспедиций Васко да Гамы



Рис. 25 Памятник
Афанасию Никитину
в Твери



Рис. 26 «Хождение за три моря»
Афанасия Никитина

добрался до Индии. В своих записках, названных «Хождение за три моря», он реалистично описал природу и жителей Индии, события, свидетелем которых был.

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



Рис. 27
Фернан Магеллан

Уроженец Португалии Фернán Магеллán (ок. 1480—1521) первым разработал проект плавания западным путём вдоль побережья Южной Америки к Молуккским островам (Юго-Восточная Азия) (рис. 27, 28). План был принят испанским королём, и 20 сентября 1519 г. Ф. Магеллан на пяти судах вышел в Атлантический океан. В ноябре корабли достигли берегов Южной Америки и направились на юг. После зимовки Ф. 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



Рис. 28 Первое кругосветное плавание

открыл три острова из группы Марианских островов, а затем и Филиппинские острова.

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

Ф. 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.

► Значение Великих географических открытий

Открытия новых земель совершались не только в эпоху Великих географических открытий (сер. XV — сер. XVII в.). До середины XV в. азиатские и европейские мореходы и купцы, воины и полководцы высаживались на неизвестных им побережьях и посещали внутренние районы Старого Света (Африки и Евразии).

В результате Великих географических открытий были установлены и положены на карту контуры суши (материков и островов), были определены шарообразная форма и огромные размеры нашей планеты. Эпоха географических открытий способствовала началу научного изучения Земли, развитию географии и других природоведческих наук.

Со времени эпохи Великих географических открытий основные торговые пути переместились из Средиземного моря в Атлантический и Индийский океаны, а торговля расширилась до мирового масштаба. Менялся также мировой порядок — одни страны возвышались, а другие приходили к упадку, формировалась колониальная система.

После эпохи Великих географических открытий продолжилось изучение Земли. В 1606 г. была открыта Австралия; в Новое время — Антарктида (1820) и началось научное изучение Мирового океана и полярных районов Земли.



ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Мореплаватели всё дальше уходили от родных берегов, ведь у них появились приборы, помогающие ориентироваться в открытом море. Поиск пути в легендарно богатую Индию стал началом эпохи Великих географических открытий.
- В конце XV в. русский купец Афанасий Никитин достиг берегов Индии. Португальские мореплаватели направились в Индию вдоль берегов Африки. Испанскому мореплавателю Христофору Колумбу принадлежит слава первооткрывателя Америки. Первое плавание Христофора Колумба считают началом эпохи Великих географических открытий.
- В эпоху Великих географических открытий география стала очень популярной наукой, появились первые глобусы. Первым кругосветным плаванием руководил Фернан Магеллан, а после его гибели на Филиппинских островах завершил это плавание Хуан Себастьян Элькано.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что влекло испанских и португальских мореплавателей в Индию? Кому из них удалось открыть морской путь в Азию?
2. Назовите «три моря», за которые ходил Афанасий Никитин.
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. Как вы думаете, 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.

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 Л. В. Успенский одну из своих книг назвал «Загадки топонимики». Интересна книга И. В. Сергеева «Тайна географических названий».

Топонимическая игра «Материки и части света»

Сделаем двусторонние карточки, на одной стороне которых напомним названия материков, частей света и островов (или обозначим клетки для букв их названий), а на другой стороне — информацию о происхождении их названий. (Используем интернет-ресурсы и книгу Е. М. Поспелова «Школьный топонимический словарь».)

Пример карточек

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

Разбейтесь на команды. По очереди одна команда зачитывает информацию о происхождении названия географического объекта, другая угадывает. И наоборот. Выигрывает та команда, которая наберёт больше карточек.



Почувствуйте себя мореплавателями эпохи Великих географических открытий

На контурной карте мира нанесите стрелками разного цвета или разной формы маршруты плаваний путешественников эпохи Великих географических открытий.



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Христофор Колумб

Исследуем тайну происхождения знаменитого мореплавателя! Учёный Мануэл Роса считает, что великий мореплаватель был родом из Восточной Европы.

Васко да Гама

Васко да Гама (1460(69)—1524) — португальский мореплаватель. Документальный фильм о загадочной миссии великого путешественника.

Афанасий Никитин. Фильм «Хождение за три моря» (СССР, 1958 г.)

С Афанасием Никитиным совершим путешествие в Индию XV в., узнаем о природе и людях этой страны. Историко-биографический фильм, снятый по путевым заметкам русского путешественника.

Фернан Магеллан

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

§ 6

**ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ
И ИССЛЕДОВАНИЯ В XVI—XIX ВВ.**

■ Какие материки и части света были известны европейцам после первого кругосветного плавания? ■ Можно ли определить высоту звёзд с помощью гномона? Почему? ■ Как мореходы эпохи Великих географических открытий ориентировались в открытом океане?

► Продолжение эпохи Великих географических открытий

Рис. 29 Памятник
Фрэнсису Дрейку

Плавания 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., в 1577—1580 гг., английский мореплаватель и пират Фрэнсис Дрейк совершил второе после Ф. Магеллана кругосветное плавание (рис. 29).

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.

► Научные географические экспедиции

Рис. 30 Джеймс Кук
(1728—1779)

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. 30) в 1768—1780 гг. (последнее плавание закончилось уже после смерти Дж. Кука) были открыты и обследованы восточные берега Австралии, острова Океании, значительная часть западного побережья Северной Америки. В экспедициях Дж. 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. На кораблях «Надежда» и «Нева» в 1803—1806 гг. команда русских моряков под командованием И. Ф. Крузенштерна и Ю. Ф. Лисянского совершила первое русское кругосветное плавание (рис. 31, 32). Результаты экспедиции были отражены в сочинении «Путешествие вокруг света в 1803, 1804, 1805 и 1806 годах...» и атласе, содержащем 104 карты и гравированные картины. Первое русское кругосветное плавание стало началом новых научных экспедиций. О. Е. Коцебú, который был юнгой на шлюпе «Надежда», впоследствии дважды обошёл вокруг света.

Поиски загадочного Южного материка, которые продолжались в течение нескольких столетий, увенчались успехом. Во время русской кругосветной военно-морской экспедиции под руководством Ф. Ф. Беллинсгаузена (также участника первого русского кругосветного плавания) и М. П. Лазарева на шлюпах «Восток» и «Мирный» в 1820 г. была открыта Антарктида (рис. 33, 34).



Рис. 31 И. Ф. Крузенштерн



Рис. 32 Ю. Ф. Лисянский

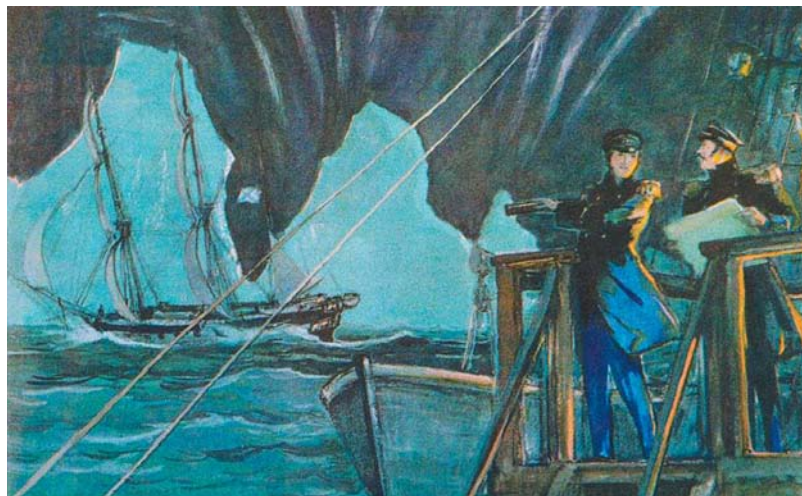


Рис. 33

Капитан второго ранга Фаддей Беллинсгаузен и лейтенант Михаил Лазарев на мостике «Востока»

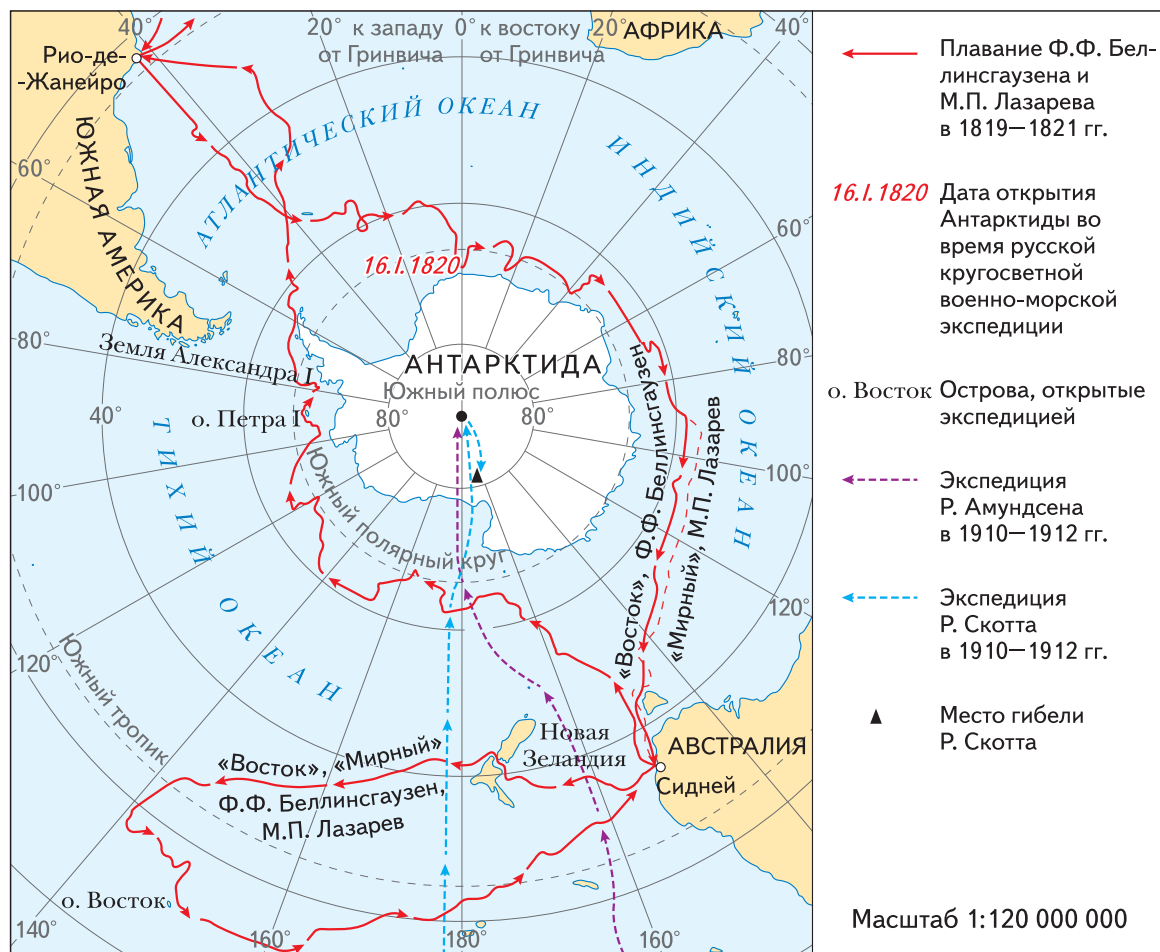


Рис. 34 Открытие Антарктиды во время русской кругосветной военно-морской экспедиции



Но только в начале XX в. экспедиции норвежского исследователя Р. Амундсена и англичанина Р. Скотта впервые проникли вглубь Антарктиды (рис. 35). В декабре 1911 г. — январе 1912 г. сначала норвежская, а затем английская экспедиции достигли Южного полюса.

Рис. 35

Экипировка Руаля Амундсена (1) и Роберта Скотта (2)



ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- В XVI—XIX вв. продолжались открытия новых земель. В начале XVII в. была открыта Австралия, а в начале XIX в. — Антарктида.
- Важным достижением в географической науке стало развитие экспедиционного метода. Первыми научными экспедициями считают три кругосветных плавания под руководством Джеймса Кука во второй половине XVIII в.
- Географический кругозор европейцев в XVI—XIX вв. расширился, охватив всю поверхность Земли, однако на географической карте ещё оставались белые пятна — это полярные области, Арктика и Антарктика.
- В XVIII—XIX вв. научные экспедиции совершались российскими мореплавателями и путешественниками. В это время проходило изучение территории России учёными Академии наук, а также совершались кругосветные плавания, была открыта Антарктида.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Объясните, почему 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. Как вы думаете, 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. Покажите на карте материки, которые были открыты в XVI—XVIII вв. Кто были их первооткрывателями?
5. Когда начался расцвет экспедиционного метода географической науки? Назовите мореплавателей, которые руководили научными экспедициями.
6. Объясните, 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?
8. Используйте материалы интернет-ресурсов, составьте презентацию о мореходах и исследователях, прославившихся в эпоху Великих географических открытий.

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, «Памятники 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 направлении 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.

.....



Почувствуйте себя штурманами эпохи научных экспедиций XVI—XIX вв.

На контурной карте мира нанесите стрелками разного цвета или разной формы маршруты научных экспедиций XVI—XIX вв.



Почувствуйте себя современными 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 Л. В. Успенский одну из своих книг назвал «Загадки топонимики». Интересна книга И. В. Сергеева «Тайна географических названий».

Отдельного внимания заслуживают географические объекты, которые названы в честь российских первопроходцев и мореплавателей. Составим список источников информации по теме «Имена российских первопроходцев и мореплавателей на карте мира».

ПЛАН РАБОТЫ

1. Определим, о каком первопроходце или мореплавателе будем искать информацию. Используем учебник географии и географический атлас. Например, на карте России одно из морей Северного Ледовитого океана называется море Лаптевых.
2. Узнаем, кем и когда окраинное море Северного Ледовитого океана было названо морем Лаптевых.
В книге Е. М. Поспелова «Школьный топонимический словарь» написано, что «название присвоено в начале XX века Русским географическим обществом в память об участниках Великой Северной экспедиции 1733—1743 гг. двоюродных братьях лейтенантах Лаптевых, Дмитрие Яковлевиче (впоследствии вице-адмирал) и Харитоне Прокофьевиче (впоследствии капитан I ранга). Название утверждено 27 июня 1935 г. До начала XX в. море называлось Татарским, Ленским, Норденшельда, а также, в совокупности с другими морями, Сибирским и Ледовитым».
3. Используя электронную версию «Большой российской энциклопедии», узнаем о жизни и деятельности Д. Я. и Х. П. Лаптевых. В энциклопедии также указаны географические объекты, названные в честь этих людей. Именем Д. Я. Лаптева названы: мыс в дельте реки Лены, пролив между островом Большой Ляховский и Азией. Именем Х. П. Лаптева названы: морской берег на полуострове Таймыр, мыс на полуострове Челюскин и др. В честь Д. Я. и Х. П. Лаптевых названо одно из морей Северного Ледовитого океана — море Лаптевых.
4. Теперь можно составить список источников информации.
Начальный курс географии. 5 класс. Атлас. ФГОС.
Поспелов Е. М. Топонимический словарь. 2005.
Большая российская энциклопедия, электронная версия.



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Жили-были... искатели. Джеймс Кук

С героями мультсериала «Жили-были... искатели» легко изучаем сложные вопросы. Видеофильм повествует об экспедициях под руководством Джеймса Кука.

Открытие Антарктиды

От открытия до научного исследования Антарктиды. Наглядное путешествие по следам первооткрывателей континента.

Неизученная Антарктида. Покорение продолжается

Репортаж из Санкт-Петербурга об истории изучения Антарктиды. Земля мира, дружбы и согласия — в 1820 г. 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.

СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

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

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 (рис. 36) 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 проводятся 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.



Рис. 36

И. Д. Папанин (1894—1986), легендарный исследователь Арктики

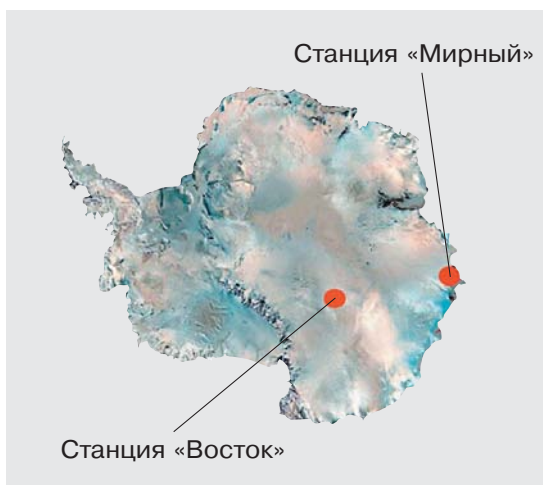


Рис. 37

Антарктида из космоса

В 1956 г. начала работу первая отечественная научная экспедиция по изучению Антарктиды (рис. 37). 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». 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). В 1970 г. на станции было начато бурение почти четырёхкилометрового ледяного покрова, под которым в 1990-е гг. обнаружили водоём с пресной водой. Оказалось, что это огромное озеро существовало изолировано около 1 млн лет. Его назвали «Восток».

В настоящее время в Антарктиде работают научные станции, 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. 38), которое совершило 65 научных рейсов в разные моря и океаны. Учёные в 1957 г. промерили самую глубокую точку Земли в Марианском жёлобе. 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.



Рис. 38 Научно-исследовательское судно «Витязь»

Экспедиция Т. Хейердала как модель путешествий древности

Загадочна история освоения и заселения многочисленных островов тропической области Тихого океана. Учёные считают, что их заселение началось жителями островов западной части Тихого океана по мере их продвижения на восток.

Иной гипотезы придерживался известный норвежский исследователь Тур Хейердал (1914—2002). Он считал, что несомненное сходство облика жителей островов с внешностью перуанских инков свидетельствует о заселении островов, расположенных в западной части Тихого океана, выходцами из Южной Америки. Для проверки этой гипотезы Т. Хейердал решил совершить подобное плавание. Плот «Кон-Тики», построенный норвежским исследователем, был точной копией перуанских рыболовецких плотов (рис. 39, 40).

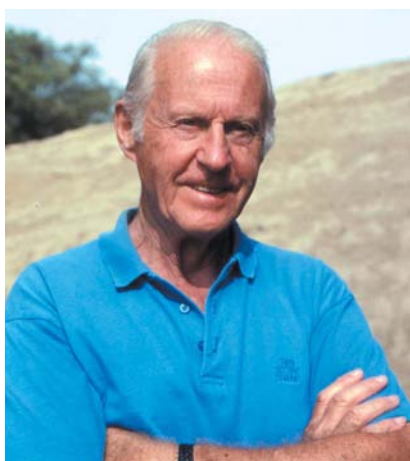


Рис. 39 Тур Хейердал



Рис. 40 Плот «Кон-Тики»

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- В XX веке и в наши дни предметом географического изучения стали наименее изученные географические объекты — Северный Ледовитый океан, Антарктида и глубины Мирового океана.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Приведите примеры географических объектов, которые стали предметом географического изучения в XX веке.
2. Какие результаты дала первая научная экспедиция («СП-1») по изучению Северного Ледовитого океана? Кто руководил этой экспедицией? Как называли участников экспедиции «СП-1»?
3. Перечислите наиболее значимые события по изучению Антарктиды в XX веке. Какие географические открытия были сделаны российскими исследователями в Антарктиде в 1980—1990-е годы?
4. Когда было начато научное изучение Мирового океана судном «Челленджер»?

5. Объясните, почему изучение Мирового океана имеет в наше время огромное значение. Какой вклад в изучение Мирового океана внесли российские научно-исследовательские суда (НИС)?
6. Перечислите «природные рекорды» Антарктиды. Где была построена первая российская станция в Антарктиде? Какую антарктическую станцию считают полюсом холода?
7. Покажите на карте Марианский жёлоб. Какое значение получили на судне «Витязь» во время промера глубины этой впадины?
8. Подготовьте доклад о первой полярной экспедиции «Северный полюс». Ответьте на следующие вопросы.
 Какой оригинальный способ передвижения придумали учёные?
 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».

ШКОЛА ГЕОГРАФА-СЛЕДОПЫТА



Почувствуйте себя современными штурманами

На контурной карте мира нанесите стрелками разного цвета или разной формы маршруты исследователей Мирового океана, Арктики и Антарктиды.



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).

Десант в Антарктиде

Посмотрите на Антарктиду глазами участников первой антарктической экспедиции. Под руководством Михаила Сомова 92 человека за год зимовки должны были построить научную станцию «Мирный», открыть постоянно действующую полярную станцию «Пионерская».

Подледниковое озеро Восток

Проект «Бурение глубокой скважины на станции „Восток“ в Антарктиде и первое проникновение в подледниковое озеро Восток».

Корабль у пристани

Документальный фильм повествует о советском научно-исследовательском судне «Витязь». В настоящее время это экспонат Музея Мирового океана в Калининграде.

§ 8

СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. ВЗГЛЯД НА ЗЕМЛЮ ИЗ КОСМОСА

- Какие известные вам методы применяют учёные для изучения Земли?
- Когда был запущен первый искусственный спутник Земли?
- Почему День космонавтики в нашей стране празднуется 12 апреля?

Космическое земледевение

Совсем недавно людей удивляли сообщения о запуске искусственного спутника Земли (1957), о полёте первого человека в космос (Юрий Гагарин, 12 апреля 1961 г.),



Рис. 41 Первый космонавт Ю. А. Гагарин (1934—1968)

о путешествии двух астронавтов по поверхности Луны (Нейл Армстронг и Эдвин Олдрин, 1969 г.). Сейчас без искусственных спутников Земли нельзя представить себе современные географические исследования.

Все, кто побывал в космосе, отмечают необыкновенную красоту нашей планеты. Юрий Алексеевич Гагарин (рис. 41), 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...»

История космических наблюдений землян

Методы исследования Земли, проводимые на значительном расстоянии от её поверхности, называют *дистанционными*. Изобретение фотографии позволило проводить съёмку местности с воздушных шаров.

Широкие возможности для изучения планеты из космоса открылись в наше время, когда используется современная техника и компьютерные технологии. На околоземных орбитах сейчас находится несколько десятков спутников, занимающихся съёмкой земной поверхности. Полученные в результате этой съёмки космические снимки отличаются от аэроснимков огромным охватом территории.

Искусственные спутники Земли

Обычно используются два основных типа спутников (рис. 42). Спутники первого типа обеспечивают постоянный обзор одной и той же части планеты. Это метеорологические спутники и спутники связи. Они располагаются на высоте 35 800 км, а период их обращения вокруг нашей планеты точно соответствует периоду вращения Земли.

Спутники второго типа вращаются по полярным *орбитам*, то есть движутся вблизи полюсов Земли. Высота их орбиты значительно ниже, их приборы позволяют получать данные более высокого качества. Эти спутники позволяют наблюдать за процессом увеличения оврагов, лесными вырубками, природными пожарами и др.

► Что можно увидеть с околоземной орбиты

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.

Размер территории, которая видна на снимке, определяется целью наблюдения из космоса. Для изучения метеорологической обстановки, а также морей и океанов, необходимо наблюдать обширные территории нашей планеты.

Наблюдения городов и сёл, оценка предстоящего урожая зерновых культур — более детальные задачи. Поэтому для их решения используют снимки территорий меньшего размера.



Рис. 42 Орбиты искусственных спутников Земли

► Кому и как помогают космические исследования?

Снимки поверхности Земли, получаемые со спутников, используются во многих отраслях науки и хозяйства. Метеорологам космические данные позволили увидеть атмосферные процессы на обширных территориях в режиме реального времени, что важно при составлении прогнозов погоды и опасных явлений — ураганов и смерчей.

На искусственных спутниках Земли устанавливается аппаратура, которая позволяет регистрировать не только видимую, но и скрытую от человеческого глаза информацию. Например, можно измерить температуру поверхности воды или суши, влажность почвы или содержание влаги в растениях и многое другое.

Космические снимки применяют для разведки полезных ископаемых, наблюдения ледовой обстановки, они позволяют изучать труднодоступные районы Земли (рис. 43).

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

Использование систем спутникового наблюдения помогает также оценить загрязнение воздуха, вод и почв. Благодаря наблюдению из космоса можно обнаружить места разрывов нефтепроводов и нефтяные плёнки на поверхности воды, определить загрязнение снежного покрова. Истребление лесов и опустынивание изучают также с помощью искусственных спутников Земли.



Рис. 43 После схода грязекаменного потока — селя, в Геналдонском (Кармадонском) ущелье на Кавказе. Космический снимок

Актуальные проблемы развития человечества и России, решение которых невозможно без участия географов

В современной географии сбор и обработка информации о состоянии окружающей среды проводятся с использованием компьютеров и **геоинформационных систем (ГИС)**. В связи с необходимостью проектирования, создания и использования ГИС появилось новое направление в «семье» географических наук — геоинформатика.

ГИС помогают постоянно следить за изменениями, происходящими в окружающей среде. Для оценки состояния окружающей среды широко применяются эколого-географические методы. Таким образом, география стала в современном мире важным звеном в системе наук о Земле.

Современные проблемы развития всего человечества невозможно решить без участия географов, так как географическая наука изучает процессы взаимодействия природы и общества, выявляет причины последствий такого взаимодействия, разрабатывает рекомендации по улучшению качества жизни людей и охране окружающей среды.

Особое внимание учёных-географов привлекают проблемы, которые можно решить совместными усилиями большинства стран мира. Такие проблемы называют **глобальными проблемами человечества**. Дальнейшее изучение географии позволит вам более подробно познакомиться с глобальными проблемами человечества — проблемой бедности и продовольственной проблемой, экологической проблемой и проблемой быстрого роста численности населения нашей планеты, с энергетической проблемой и проблемой развития образовательных возможностей людей, проблемой нарастающего загрязнения Мирового океана.

Решением глобальных проблем человечества занимаются многие учёные мира, усилия которых объединяют межправительственные и неправительственные организации, работающие под эгидой **Организации Объединённых Наций (ООН)**.

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- С началом освоения человеком космического пространства дальнейшее развитие получили дистанционные методы изучения нашей планеты, например космическое землеведение.
- Учёные-географы в настоящее время участвуют в решении проблем развития человечества. Кроме традиционных научных методов современные географы при изучении состояния окружающей среды используют геоинформационные технологии.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. С помощью каких искусственных спутников Земли получают снимки наиболее высокого качества?
2. Приведите примеры использования космических снимков людьми разных профессий.
3. Кто из космонавтов впервые увидел Землю из космоса? Как вы думаете, какие чувства он испытал при взгляде на нашу планету?
4. Своими словами объясните, что такое глобальные проблемы человечества.



Научитесь читать космические снимки

Изучение Земли из космоса

Изображения Земли из космоса могут охватывать всю освещённую часть нашей планеты. Космические снимки широко используются при составлении географических карт. В наши дни космическая съёмка незаменима при составлении прогнозов погоды и опасных метеорологических явлений, таких как, например, ураганы и смерчи.

Наводнения, лесные пожары, цунами, *ураганы*, землетрясения, извержения вулканов, торнадо наносят огромный ущерб и приводят к человеческим жертвам (см. фотографии на с. 45). 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.).

Мусорить легко, а вот убирать мусор всегда большая проблема. В космосе эта проблема кажется неразрешимой.



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



Ураган «Харви» у берегов Америки в 2017 г. (фото и космический снимок)

Вопросы и задания

1. Почему в настоящее время говорят об опасности «космического мусора»? Предложите способы устранения опасностей, которые исходят от «космического мусора».
2. По фотографиям определите, к каким последствиям приводит воздействие ураганов («Вилма» в Америке, «Яси» в Австралии).
3. Ознакомьтесь с картографическим сервисом на «Яндекс.Картах» (<http://gotourl.ru/117>). Узнайте, каково расстояние от вашего дома до центра Москвы. За какое время можно проехать это расстояние?



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ И ОБОБЩЕНИЯ

- Расскажите об одном известном вам памятнике природного или культурного наследия в России.
- Кто из древнегреческих учёных впервые использовал термин «география»? Какие направления начали развиваться в античной географии?
- Сравните географический кругозор средневекового европейца и европейца, жившего в XVI—XVII вв.
- Расскажите о роли Великих географических открытий для жителей Старого Света и для науки.
- Приведите примеры научных экспедиций, которые были совершены российскими мореплавателями и путешественниками в XVIII—XIX вв.
- Перечислите наиболее значимые события по изучению Антарктиды в XX в.
- Какой вклад в изучение Мирового океана внесли российские научно-исследовательские суда (НИС)?
- Сравните научные методы, используемые географами: метод наблюдений, картографический, экспедиционный, дистанционный. Укажите главные преимущества и недостатки каждого из них по сравнению с другими.
- Объясните, почему современные проблемы развития всего человечества невозможно решить без участия географов.

ПРОЕКТ

СОСТАВЛЕНИЕ ЛЕНТЫ ВРЕМЕНИ «ИСТОРИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОТКРЫТИЙ И ИССЛЕДОВАНИЙ»

ЦЕЛЬ

- ▶ Сопоставить этапы развития географических идей и географических открытий в различных частях Земли.

ЗАДАЧИ

- ▶ Научиться наглядно представлять историческую и географическую информацию.
- ▶ Представить форму результата сопоставления этапов развития географических идей и географических открытий.
- ▶ Научиться оценивать результаты своей деятельности.

ПЛАН РАБОТЫ

- ▶ Определить исторические периоды, которые будут отражены на ленте времени «История географических открытий и исследований». Например, античная география, средневековая география, география Нового и Новейшего времени, современная география.
- ▶ Определить имена географов и путешественников, которые совершили важные для людей научные открытия и открытия земель. Например, научные открытия и достижения — доказательство шарообразной формы Земли (Эратосфен, Ньютон, Гагарин); открытия земель — открытие Америки (викинги, Колумб), открытие Антарктиды (Беллинсгаузен, Лазарев).
- ▶ Определить форму представления ленты времени «История географических открытий и исследований». Например, таблица, рисунок, презентация.
- ▶ Составить ленту времени «История географических открытий и исследований».
- ▶ Провести самооценку результатов. Для оценки можно использовать следующие баллы: 2 балла — пункт плана выполнен полностью правильно; 1 балл — пункт плана выполнен не полностью или содержит ошибки; 0 баллов — пункт плана не выполнен или выполнен полностью неправильно. Перевести полученные баллы в отметку пятибалльной шкалы: 8—7 баллов — «отлично», 6—5 баллов — «хорошо», 4—3 балла — «удовлетворительно», 2—1 балл — «неудовлетворительно», 0 баллов — «плохо».



ИЗОБРАЖЕНИЕ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ



- Виды изображения земной поверхности
- Ориентирование
- Глобус — модель Земли
- Географические координаты

§ 9

ВИДЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ

■ Встречались ли вам описания вашей местности в литературных произведениях? ■ Представьте, как будет выглядеть местность, где расположена ваша школа, если подняться над ней на воздушном шаре. ■ В каких художественных произведениях вам встречались описания местности в разные времена года? ■ 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



Рис. 44 Национальный парк «Тассилин-Аджер»

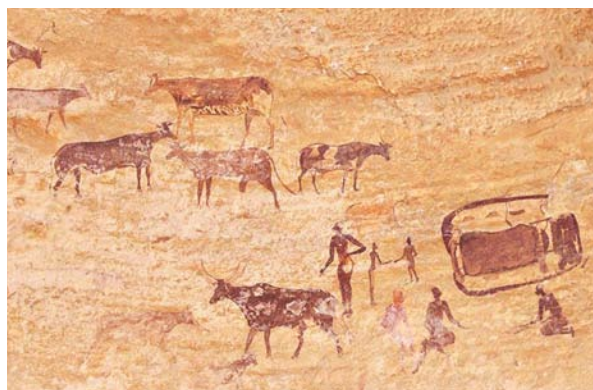


Рис. 45 Древние наскальные изображения. Плато Тассилин-Аджер (алжирская Сахара)

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 4—8 тыс. лет назад 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, был включён в Список всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО как шедевр человеческого созидательного гения и уникальный природный объект (рис. 44, 45).

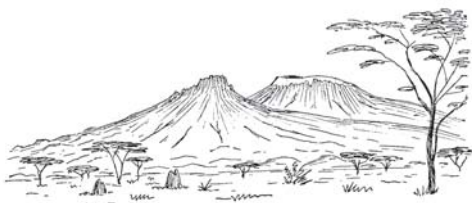


Рис. 46 Из африканского экспедиционного дневника академика РАН Е. Е. Милановского

И в наше время для изображения характерных черт местности часто используют рисунки. Например, один из участников экспедиции в Африке, академик РАН Е. Е. Милановский, сделал серию рисунков, на которых изображены типичные черты ландшафта саванны (рис. 46).

При изучении поверхности Земли часто используют фотосъёмку с летательных аппаратов.



Аэрофотоснимок — это фотография местности, полученная с помощью аэро-съёмки.

Аэрофотоснимок позволяет получить достаточно точную информацию о географических объектах. На основе аэрофотоснимка, после его дешифровки, составляют топографические планы и карты.



Топографический план и карта — наиболее подробные изображения земной поверхности в уменьшенном виде 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.

Сравнив аэрофотоснимок и топографическую карту, мы можем убедиться, что наиболее точную и подробную информацию о местности содержит топографическая 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, землеустроители и архитекторы.



ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Среди трёх основных способов изображения земной поверхности наиболее точно и подробно она показана на топографических планах и картах.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Перечислите способы изображения земной поверхности.
2. По какому изображению можно получить наиболее точную и подробную информацию об объектах местности? Приведите примеры, подтверждающие ваш вывод.
3. Какое изображение называют аэрофотоснимком местности? Как его получают?
4. Выскажите своё мнение о художественной стороне различных изображений местности.
5. Если вы планируете посетить определённую местность и хотите собрать информацию о географических объектах этой местности (например, название, скорость и направление течения реки, наличие брода или моста), то какое изображение местности вы используете?
6. Если вы хотите оценить красоту природы будущего места своего отдыха, то какое изображение местности вы используете?
7. Если вы планируете посетить горнолыжный курорт и хотите узнать об актуальном состоянии географических объектов этой местности, то какое изображение местности вы используете?
8. 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».



Почувствуйте себя топографами

Оценим наглядность и информативность изображений

ПЛАН РАБОТЫ

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

Номер вопроса	Картина	Аэрофотоснимок	Топографическая карта
1			
2			
3			
4			

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



В. Д. Поленов «Золотая осень»



Музей-заповедник «Поленово»



Топографическая карта



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Аэрофотосъёмка озера Селигер. Селигер и Нилова пустынь с воздуха
Аэросъёмка с гидросамолёта и квадрокоптера земель вокруг озера Селигер.

Секреты цифровой картографии. Аэрофотосъёмка. Тайны картографов
Узнаем, как и с помощью чего делают профессиональную аэрофотосъёмку.

Музей-усадьба «Поленово»

Телевизионный очерк знакомит с уникальной усадьбой художника В. Д. Поленова.

ОРИЕНТИРОВАНИЕ НА МЕСТНОСТИ

- Назовите основные и промежуточные стороны горизонта.
- В какой части неба вы можете наблюдать Полярную звезду и Солнце? ■ Что называют планом местности? ■ 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

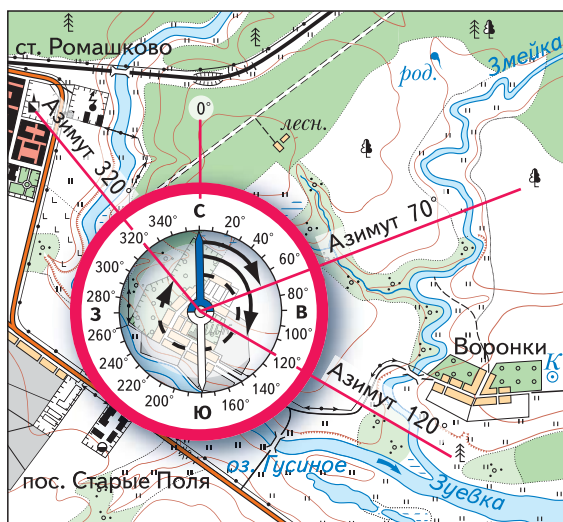


Рис. 47 Определение азимута на местности

Если для определения азимута используют компас, то говорят об определении магнитного азимута (A_m). Мы уже знаем, как работать с компасом, и умеем определять направления на стороны горизонта. Научимся определять азимут по компасу (рис. 47).

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 фиксации 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.



ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Ориентироваться на местности — это значит уметь определять своё положение по отношению к сторонам горизонта и ориентирам местности.
- Для ориентирования используют компас и измерительные инструменты (мерные ленты, рулетки, лазерные дальномеры). Положение объекта местности относительно наблюдателя можно описать с помощью азимута и расстояния от наблюдателя до объекта.
- Азимут легко определить с помощью компаса, а простейшим способом определения расстояния является измерение его шагами. Поэтому каждому человеку полезно знать среднюю длину своего шага.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Объясните своими словами, что значит ориентироваться.
2. Назовите, с помощью каких двух характеристик можно описать положение географического объекта относительно ориентиров.
3. Используя рисунок 47, определите, чему равен азимут: на восток; запад; северо-запад; юго-восток.
4. Какими способами можно определить точное расстояние между объектами, а какими — приблизительные значения?
5. Объясните своими словами, 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.
7. Как вы думаете, используются ли полученные знания об азимуте при установке антенн для приёма программ спутникового телевидения? Докажите свою точку зрения.
8. Если вы выходите из дома с магнитным азимутом 0° , то с каким азимутом будете возвращаться?
9. Обычно считают, что длина шага человека равна половине расстояния от его глаз до пола. Проверьте, подходит ли это правило для вас. Узнайте о различных способах подсчёта шагов. 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»?



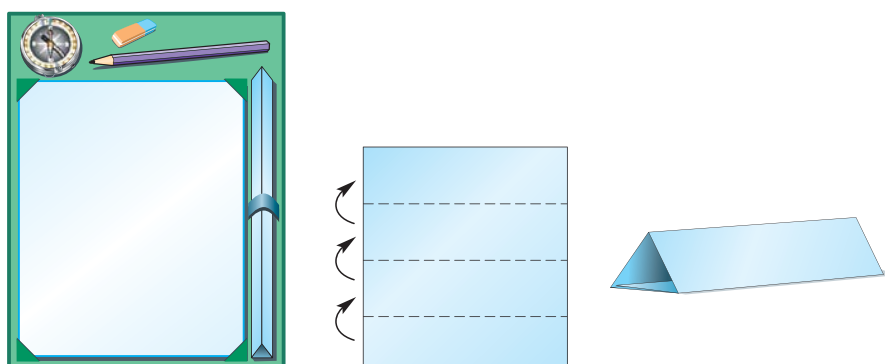
Почувствуйте себя ориентировщиками

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» ($0-180^\circ$) 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 компаса 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—110 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



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Спортивное ориентирование

Как проходил «Российский Азимут — 2017». Учимся ориентироваться и участвуем в соревнованиях для всех возрастных групп.

Урок ОБЖ в школе № 587 г. Москвы

Будь готов к различным экстремальным ситуациям! На уроке ОБЖ учащиеся на практике отработали навыки ориентирования по компасу, прокладки маршрута и движения по азимутам.

Соревнование по ночному ориентированию

Осваиваем самый трудный вид ориентирования — ночное ориентирование. Как спортивно-туристский клуб «Лидер» проводил соревнование на речке Баньке 3 октября 2009 г.

ТОПОГРАФИЧЕСКИЙ ПЛАН И ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА

■ О каких городах России, включённых в Список всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО, вы знаете? ■ Что такое план местности? ■ 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)? ■ 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



Фрагмент мелкомасштабной карты
(масштаб 1 : 18 000 000)



Фрагмент среднемасштабной карты
(масштаб 1 : 500 000)



Фрагмент крупномасштабной карты (масштаб 1 : 25 000)

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. 48). Топографические карты — крупномасштабные, на них изображение местности уменьшено в 200 тысяч 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 тысяч раз. Планы иногда называют нестандартными топографическими картами. Они составляются на отдельные объекты местности (например, план города или туристического маршрута) и часто содержат особые условные знаки.

Масштаб карты и плана может быть записан тремя способами, на каждом плане или карте мы видим три записи: численный, именованный и линейный масштабы (рис. 49). В различных случаях бывает удобно пользоваться то одной, то другой записью масштаба.

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

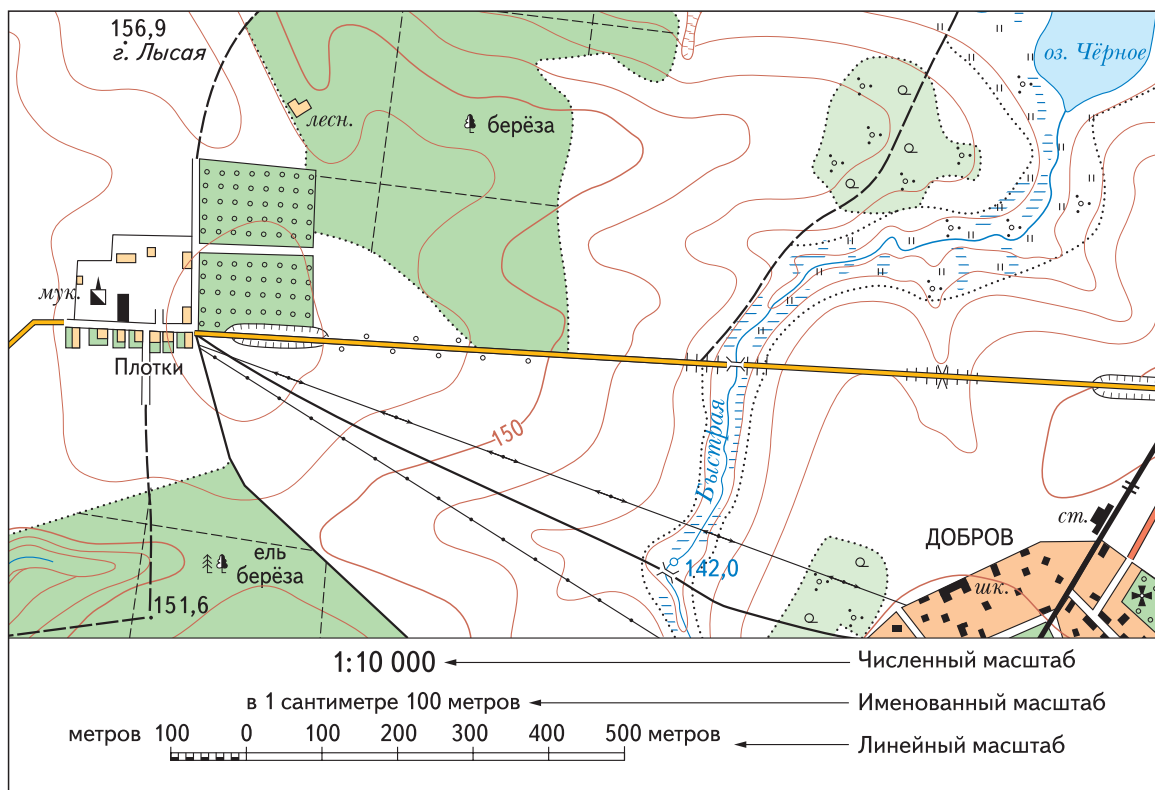


Рис. 49 Фрагмент топографической карты

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. 50, 51). 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 см : 135 000 см).



Рис. 50 Новгородский кремль



Рис. 51 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-измеритель. 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-измеритель 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-измеритель 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. 52). 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».

I. Населённые пункты Кварталы Огнестойкие строения Церкви Заводы, фабрики Линии электропередачи	III. Гидрография Озёра Реки и ручьи Колодец Источники Болота	V. Растительность Контуры растительности ель берёза Смешанные леса Редколесье Отдельно стоящее дерево
II. Пути сообщения Железные дороги Грунтовые дороги Выемки Мосты	IV. Рельеф 170 Горизонтали, их подписи в метрах •156 Отметки высот Обрывы Овраги и промоины	Кустарники " " " " Луговая растительность Сады фруктовые

Рис. 52 Некоторые условные знаки топографической карты

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 и главной точке 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, внесмачбными 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. Внесмачбные 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.



ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Любое изображение местности (рисунок, аэрофотоснимок, географическая карта) является уменьшенным по сравнению с натуральными размерами. Величину такого уменьшения показывает масштаб.
- В зависимости от масштаба выделяют крупно-, средне- и мелкомасштабные карты.
- Для использования карты необходимо знать её «азбуку», то есть условные знаки. У топографической и мелкомасштабной географической карты условные знаки имеют отличия, которые также лучше знать.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Перечислите три группы, на которые делят географические карты по масштабу.
2. Если на топографической карте написан масштаб «в 1 сантиметре 25 метров», то такая запись называется _____ масштаб.
3. Что называют масштабом карты? Какие способы записи масштаба используют при составлении карты?
4. С помощью карты представьте и опишите, как выглядит местность, где расположен музей-заповедник «Поленово» (см. с. 50—51).
5. По плану Новгородского кремля определите длину экскурсионного маршрута.
6. На какие группы разделены условные знаки, которые были использованы при составлении карт школьного атласа? Потренируйтесь в чтении условных знаков.
7. По памяти, используя условные знаки, составьте план хорошо знакомой вам местности.
8. Что называют «азбукой» географической карты? Приведите примеры отличий «азбуки» топографической и мелкомасштабной географической карты.



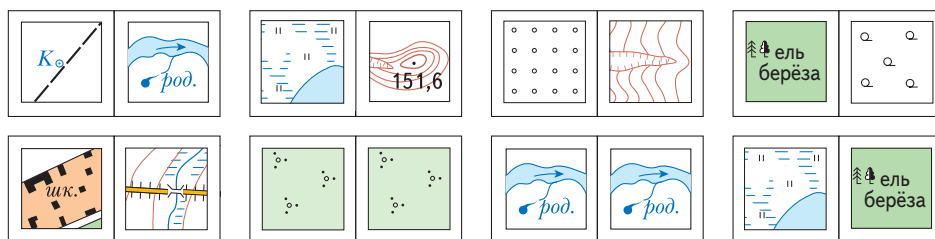
Создайте игру «Топографическое домино»

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 шесть или девять 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.



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

География. План и карта

Учебный фильм познакомит с характерными признаками рисунка, плана и карты, расскажет о часто встречающихся условных знаках планов местности.

Господин Великий Новгород

Совершим виртуальное путешествие в один из древнейших городов России.

КАК СОСТАВЛЯЮТ ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И КАРТЫ

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

Съёмка местности



Рис. 53

Инструментальная 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. 53) используют инструменты и приборы, с помощью которых можно определить расстояния и величины углов: дальномеры, теодолиты, нивелиры и др. При этом наряду с оптическими приборами широко используются лазерные и цифровые модификации.

После инструментальных полевых работ проводят обработку результатов и составляют план местности с помощью соответствующих компьютерных программ.

Глазомерная съёмка местности

Для ускорения работ на местности используют глазомерную съёмку (рис. 54), которую раньше проводили с помощью компаса и простейших способов определения расстояний. В настоящее время даже глазомерную съёмку можно проводить, применяя аэрофотоснимки, изображения Земли из космоса и систему космической навигации.

Если съёмку проводят из одной точки (полюс), 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 отмечают 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.

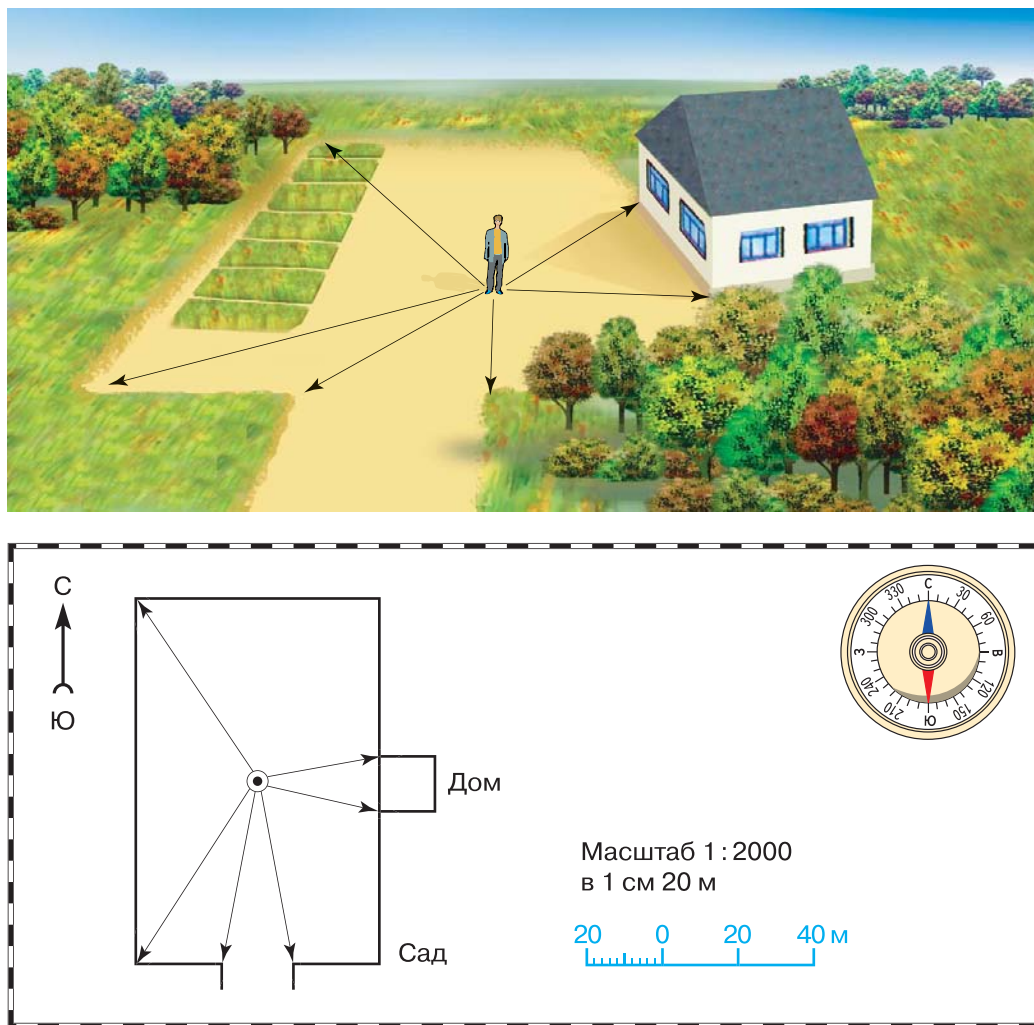


Рис. 54 Глазомерная съёмка дачного участка

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. 55).



Рис. 55 Подмосковная усадьба Остафьево

1. При выборе масштаба съёмки необходимо учесть протяжённость маршрута. От станции Щербинка до усадьбы Остафьево — 5 км (рис. 56). 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.



Рис. 56 План маршрута от станции Щербинка до усадьбы Остафьево

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

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.



ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Для составления плана местности или топографической карты используются инструментальный и глазомерный способы.
- Для профессиональной деятельности необходимы наиболее точные топографические карты, поэтому для их составления применяют инструментальный способ.
- Для своих нужд каждый человек может составить план на основе глазомерной съёмки местности — полярной или маршрутной.



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. Перечислите основные различия инструментальной и глазомерной съёмок местности.

3. Перечислите основные различия между полярной и маршрутной съёмкой местности.
4. Представьте свой путь от дома до школы. Если вас попросят составить план этого пути с помощью компаса и измерения расстояний шагами, то такая съёмка местности будет называться _____ и _____.
5. Перечислите основные преимущества и недостатки глазомерной съёмки местности.
6. Перечислите основные этапы полярной и маршрутной съёмок местности.
7. На пришкольном участке потренируйтесь в определении азимутов и измерении расстояний. Какие условные знаки необходимо нанести на план школьной территории?
8. 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.

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. § 10).

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 60×80 м при размере планшета 30×40 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.



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Геодезисты

Фильм познакомит с профессиями геодезиста и картографа и особенностями работы специалистов по землеустройству.

ИЗОБРАЖЕНИЕ РЕЛЬЕФА НА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНАХ И КАРТАХ

■ Как называют неровности земной поверхности? ■ Чему равна относительная высота холма? ■ Как её определить? ■ 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, важно показать на топографической карте неровности 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. 57).



Рис. 57 Абсолютная высота холма



Рис. 58 Кронштадтский футшток

Абсолютная высота — это превышение по вертикали какой-либо точки земной поверхности относительно среднего уровня поверхности океана. 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 устье моста через Обводный канал в Кронштадте (рис. 58). По футштоку определяют уровень 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. 59).



Рис. 59 Способы изображения рельефа на картах: 1 — штриховка; 2 — светотени

► Способы показа рельефа на топографических картах

Для наглядного изображения неровностей земной поверхности на карте применяются **способы штриховки и светотеней** (см. рис. 59). Формы рельефа становятся объёмными. Однако определить значения абсолютных высот точек, крутизну склона или относительные высоты практически невозможно.

► Изображение рельефа изолиниями — горизонталями

Английский астроном, геофизик и математик Эдмонд Галлэй (1656—1742) первым применил **метод изолиний** (линий, соединяющих точки с одинаковыми значениями каких-либо параметров). В дальнейшем немецкий географ и путешественник Алексáндр Гумбольдт (1769—1859) использовал метод изолиний для составления схематичной карты распределения температуры воздуха в Северном полушарии.

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

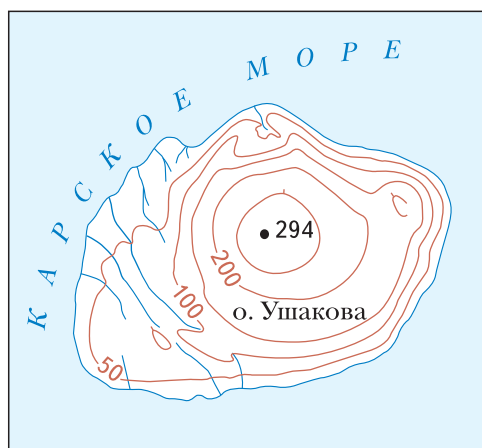


Рис. 60 План холма (остров Ушакова)

Представим холмистый остров в океане (рис. 60). 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 горизонтали могут относиться как к холму, так и к котловине. Определить форму рельефа помогают **бергштрихи** — указатели направления понижения склонов. Их чертят перпендикулярно горизонталям. Замкнутые горизонтали обязательно дополняются бергштрихами. Горизонтали подписывают таким образом, что основание цифр всегда направлено в сторону понижения высот.

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 Соловецкие острова, общая площадь которых составляет 347 км² (рис. 61). На Большом



Рис. 61 Соловецкие острова (космический снимок)

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. 62). Площадь острова составляет более 70% площади архипелага. По редкому расположению горизонталей на карте мы можем говорить о его рав-



Рис. 62 Фрагмент географической карты Соловецких островов

нинном рельефе с многочисленными холмами. Берега Большого Соловецкого острова, как правило, низменные, сильно заболоченные. В 30 км на северо-западе 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.



ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- На плане и карте можно показать неровности земной поверхности — рельеф. Наиболее распространён способ горизонталей, то есть линий, соединяющих точки с одинаковой абсолютной высотой.
- Каждая точка земной поверхности имеет абсолютную высоту, которая отсчитывается от условной нулевой поверхности — уровня поверхности Мирового океана.
- Конфигурация горизонталей и их расстояние друг от друга поможет понять особенности рельефа местности.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Неровности земной поверхности в географии называют _____ местности.
2. Перечислите, какие способы показа неровностей земной поверхности на плане и карте вам известны. Какой из них самый распространённый?
3. Как вы думаете, какой способ изображения рельефа на карте позволяет получить наиболее полную информацию о нём? А какой способ наиболее наглядный?
4. Относительно какого уровня определяют абсолютные высоты? Определите по физической карте абсолютные высоты отдельных форм рельефа вашей местности.
5. Объясните, почему систему отсчёта абсолютных высот в России называют Балтийской.
6. Объясните, как по надписям горизонталей и бергштрихам можно определить, в каком направлении понижается рельеф местности.
7. Определите масштаб карты Соловецких островов (см. рис. 62).
8. По плану острова Ушакова (см. рис. 60) определите абсолютную высоту береговой линии. Через сколько метров проведены горизонтали? Какие склоны (по сторонам горизонта) наиболее крутые, а какие более пологие?

ШКОЛА ГЕОГРАФА-СЛЕДОПЫТА



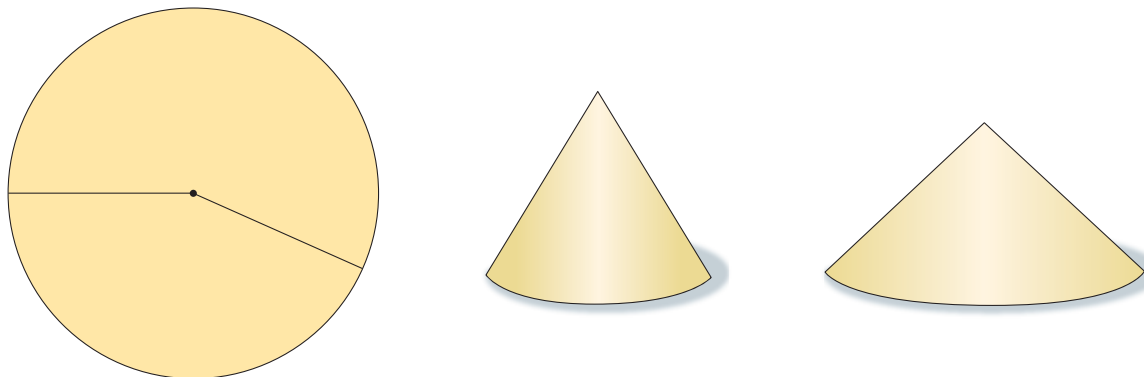
Изучайте рельеф местности с помощью макетов

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

ПЛАН РАБОТЫ

1. На листе плотной бумаги нарисуете круг (используйте циркуль или трафарет) (см. рис. на с. 70).
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, нарисует их вид сверху. Обратите внимание на размеры фигур, обозначающих «подножия» конусовидных «холмов».



6. Нанесём на макеты холмов сверху нетолстый слой пластилина. Поместим макеты на дно неглубокого аквариума и закрепим их с помощью пластилина.
7. Нальём 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?

Задание

1. Нарисуйте вид сверху макетов с горизонталями. Считая, что основания макетов холмов расположены на уровне моря, подпишите на рисунках высотные отметки горизонталей.



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Кронштадт

Видеофрагмент о Кронштадте, который был отправной точкой экспедиций И. Ф. Крузенштерна и Ю. Ф. Лисянского, Ф. Ф. Беллинсгаузена и М. П. Лазарева.

Путешествие на Соловецкие острова

Документальный фильм о Соловецком монастыре, оборонительных и хозяйственных сооружениях, ботаническом саде и др.

ВИДЫ ПЛАНОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

■ Какие изображения содержат наиболее полную и точную информацию о местности? ■ Какие виды условных знаков используются на топографических планах и картах? ■ 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. Подробный план городского района необходим ландшафтному дизайнеру, ведь его деятельность разнообразна: озеленение и цветочное оформление, садово-парковое строительство.



Рис. 63 Фрагмент плана города Дмитрова

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 (рис. 63). Туристические планы составляются в различных масштабах.

► 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 номера, 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.

Карты транспорта точно и подробно отображают сеть общественного транспорта. На карту наносятся линии движения различных видов транспорта, указываются местоположения и названия остановок. Такие карты помогут выбрать маршрут 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., когда он получил современные очертания (рис. 64).

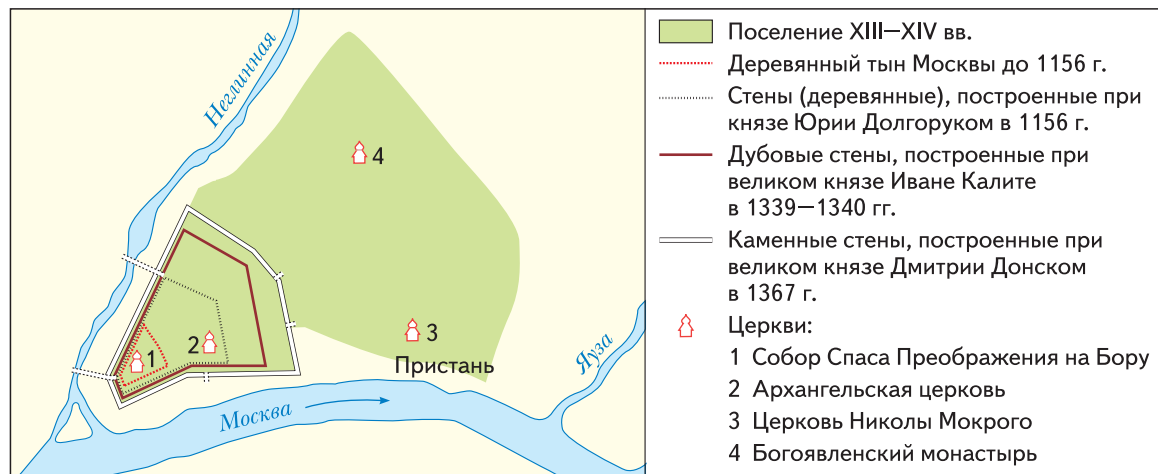


Рис. 64 Увеличение территории Москвы. XI–XIV вв.

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Планы местности и карты благодаря их уникальным свойствам используются людьми как в профессиональной деятельности, так и в повседневной жизни. По содержанию выделяют автомобильные, транспортные, туристические и другие планы.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

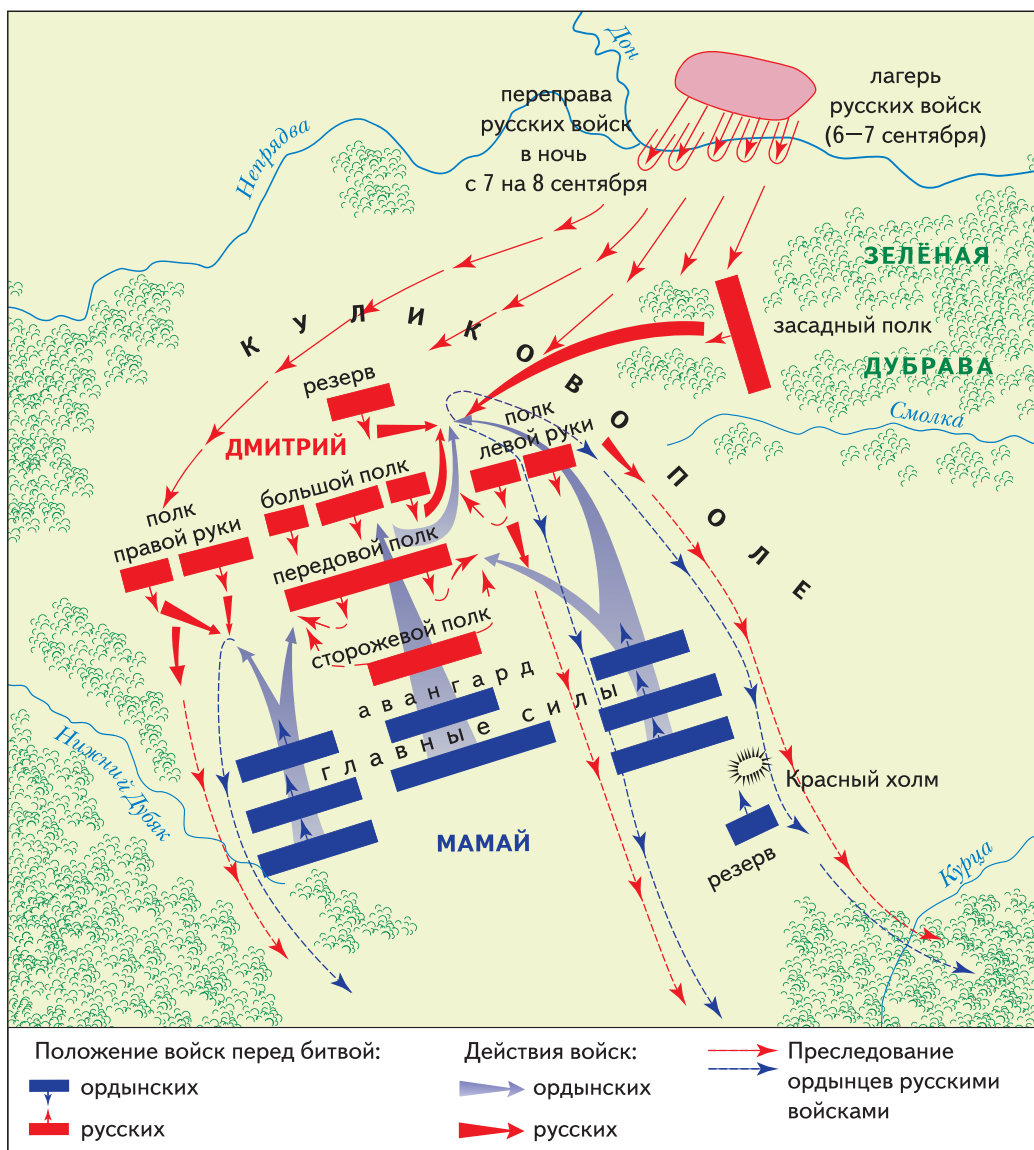
1. Перечислите, какие виды планов вам известны.
2. По плану своего населённого пункта составьте экскурсионный маршрут по природным и культурным объектам. Определите протяжённость и продолжительность маршрута по «Яндекс.Картам».
3. Создайте план реконструкции территории вашей школы. Определите на нём место, где наиболее правильно было бы установить солнечные часы.



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. На плане показаны все этапы сражения русских и ордынских войск. Для того чтобы правильно прочесть план Куликовской битвы, необходимо хорошо знать ход и результаты этого сражения.

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.



План Куликовской битвы

Описание Куликовской битвы

I. 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.

Князь Дмитрий приказал расположить русские полки так, чтобы их фланги были прикрыты оврагами и реками Нижний Дубяк, Смолка.

II. 8 сентября 1380 г. русские войска построились близ Непрядвы. Первым встал передовой полк. 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.

III. Битва началась отрядами ордынцев. Во время сближения полков произошёл поединок Челубея и Пересвета. Мамай руководил с Красного холма.

IV. Ордынцы ударили в центр русских войск, вступив в бой с передовым полком и большим полком. Русские мужественно сражались, но враг стал одолевать. Благодаря владими́ро-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. Русские войска неотступно преследовали врагов.

Серия планов «Этапы Куликовской битвы»

План 1. Подпишем реки Дон и Непрядва, обозначим Красный холм и подпишем Зелёную дубраву. Обозначим лагерь русских войск на левом берегу Дона.

План 2. Обозначим место переправы русских войск через Дон, положение русских и ордынских войск перед битвой.

План 3. Покажем начало Куликовской битвы, используя стрелки движения полков.

План 4. Обозначим атаки ордынских войск на правом и левом флангах русских войск.

План 5. Обозначим вступление в бой засадного полка и бегство ордынских войск.



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Туристический маршрут: Московский Кремль

Путеводитель по Московскому Кремлю.

Куликовская битва

Наглядное изучение событий, произошедших на территории Куликова поля в сентябре 1380 г.

Церковь Всех Святых на Кулишках

Побываем в знаменитом храме Москвы, построенном во времена Дмитрия Донского.

15 ГЛОБУС — МОДЕЛЬ ЗЕМЛИ

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

Глобус Земли

Важнейшим методом географических исследований является метод моделирования.

Метод моделирования — исследование объектов или процессов на их моделях.

Форма Земли хорошо видна на её уменьшенной модели — глобусе.

Глобус (лат. — «шар») — объёмная модель Земли.



Рис. 65

Глобус Бехайма в Германском национальном музее (Нюрнберг)

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 Малльским (II в. до н. э.). Самый старый глобус из сохранившихся до нашего времени был изготовлен немецким географом и путешественником Мэртином Бехаймом (1459—1507) (рис. 65). 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 определить форму Земли, рассмотреть её вращение 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. Помимо физических, популярны геологические и политические глобусы.

Градусная сеть

Градусная сеть — линии параллелей и меридианов, нанесённые на глобус и географическую карту.

Географические полюса — это точки пересечения поверхности Земли с воображаемой осью её вращения.

Полюсы, в отличие от других точек поверхности Земли, неподвижны — не вращаются вокруг земной оси. Через Северный и Южный географические полюсы проходят все земные **меридианы** (лат. — «полуденный»). На глобусе линии меридианов представляют собой полуокружности одинаковой длины. По современным данным, длина каждого меридиана Земли равна 20 004 275 м (рис. 66).

Перпендикулярно меридианам проводятся **параллели** — окружности, все точки которых равноудалены от географического полюса. Длины параллелей уменьшаются по мере удаления от экватора к полюсам (рис. 67).

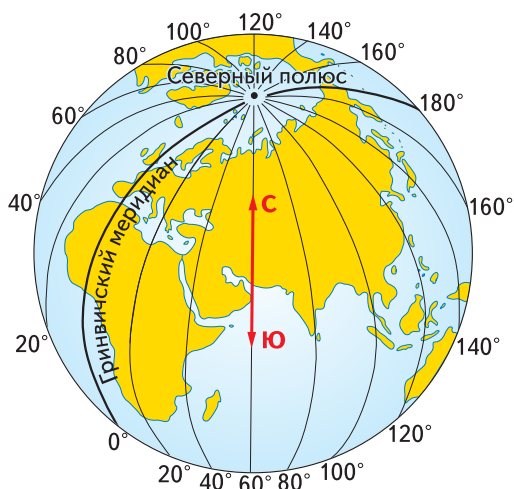


Рис. 66 Меридианы

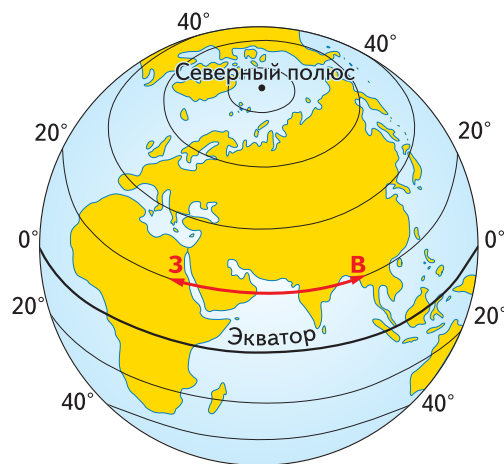


Рис. 67 Параллели



Рис. 68 Градусная сеть Земли

Линии меридианов и параллелей необходимы для ориентирования. Они указывают на 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 (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.

Тропики и полярные круги на глобусе и картах обозначают пунктирными линиями (рис. 68).

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Для исследования многих географических объектов и процессов учёные используют метод моделирования. Наиболее точной моделью Земли является глобус, так как он наиболее точно показывает форму нашей планеты, контуры материков и других географических объектов.
- На глобус и географические карты наносят градусную сетку, с помощью которой можно описать географическое положение объекта, а также определить направления на стороны горизонта.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Объясните, почему для исследования многих географических объектов и процессов учёные используют метод моделирования.
2. Объясните, почему глобус считается наиболее точной моделью Земли. При ответе используйте слова и словосочетания «форма», «контуры материков», «масштаб».
3. Сравните масштаб школьного глобуса и масштаб карты полушарий в школьном атласе. Какой из них более крупный?
4. Какие линии образуют на глобусе градусную сетку? Какую форму имеют эти линии? Какая прямая проходит через две точки земной поверхности — географические полюсы Земли?
5. Определите длину экватора Земли, измерив длину экватора на глобусе. Сравните результаты своих расчётов с современными данными о длине экватора (40 075 696 метров).
6. На предыдущих страницах учебника найдите рисунки, на которых изображены модели земной поверхности. Назовите эти страницы.
7. Покажите на школьном глобусе маршрут первого кругосветного плавания, совершённого русскими мореходами.
8. Найдите запись масштаба на этом глобусе и вычислите примерную протяжённость первого русского кругосветного плавания.
9. Найдите и покажите на глобусе тропики и полярные круги.
10. Составьте презентацию «Различные виды глобусов». Для работы используйте материалы интернет-ресурсов.



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.



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Интерактивный обучающий глобус

Узнаем о возможностях интерактивного глобуса, говорящего на четырёх языках, и поработаем с ним с помощью специальной ручки-указки.

Готторпский глобус-планетарий в Кунсткамере (Санкт-Петербург)

Уникальный глобус-планетарий диаметром свыше 3 метров — первый экспонат первого российского музея — Кунсткамеры.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ

- Из каких линий состоит градусная сеть глобуса? ■ Какую форму и какие направления имеют параллели и меридианы на глобусе?
- 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 — географическую широту и географическую долготу. Географические координаты — это точный «географический адрес» объекта.

▶ Географическая широта

Географической широтой точки поверхности Земли называют величину отрезка меридиана между данной точкой и экватором, выраженную в градусной мере.

Поскольку географические широты отсчитываются от экватора, все точки, лежащие на экваторе, имеют одну и ту же географическую широту — 0° ш. Все точки, лежащие в Северном полушарии, имеют северную широту (с. ш.) от 0 до 90° , а точки, лежащие в Южном полушарии, имеют южную широту (ю. ш.) от 0 до 90° (рис. 69).

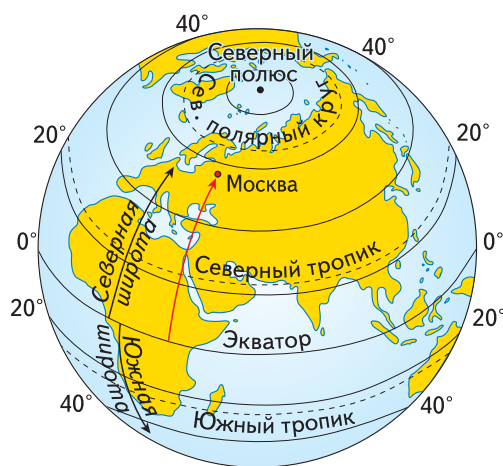


Рис. 69 Географическая широта



Рис. 70 Старинное здание Гринвичской обсерватории

Обычно на глобусе проводят параллели, кратные 10, 15 или 20°. 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. 70).

Географической долготой точки поверхности Земли называют величину отрезка параллели между данной точкой и начальным (Гринвичским) меридианом, выраженную в градусной мере.

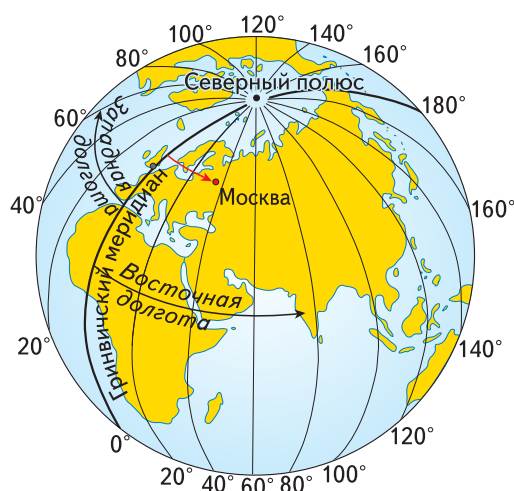


Рис. 71 Географическая долгота

Очевидно, что точки, лежащие на нулевом меридиане, имеют одну и ту же географическую долготу — 0° д. Все точки, расположенные на востоке от Гринвичского меридиана, имеют восточную долготу (в. д.) от 0 до 180°, а точки, находящиеся на западе от Гринвича, — западную долготу (з. д.) от 0 до 180° (рис. 71).

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

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Градусная сетка на глобусе и на географической карте состоит из меридианов и параллелей, имеющих нумерацию в градусной мере.
- Достаточно назвать параллель и меридиан, которые проходят через точку земной поверхности, чтобы точно указать положение этой точки. Значение меридиана, выраженное в градусной мере, называют географической долготой, а значение параллели — широтой.
- Параллели отсчитывают от экватора (на север и на юг), имеющего широту 0°.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Объясните, почему на глобусе и на географической карте невозможно увидеть сразу все меридианы и параллели.
2. Объясните, в какой мере нумеруются меридианы и параллели.
3. Какие линии градусной сетки приняты за начальные (нулевые).
4. Почему достаточно назвать параллель и меридиан, которые проходят через точку земной поверхности, чтобы точно указать положение этой точки?
5. Объясните, что называют географическими координатами.
6. Объясните, как вы понимаете, что значит определить географические координаты.
7. Координаты каких двух точек земной поверхности имеют только широту? Назовите координаты точки пересечения Гринвичского меридиана и экватора. В каких полушариях расположена Россия?
8. По глобусу определите географические координаты высочайшей вершины мира — горы Эверест (Джомолунгма).
9. Покажите на карте или глобусе параллель, кратную 10, которая пересекает три материка: Африку, Евразию и Южную Америку.
10. Покажите на карте или глобусе меридианы, кратные 10, которые пересекают два материка: Северную и Южную Америку.
11. От какой точки поверхности Земли можно начать движение только в южном направлении?
12. Объясните по рисунку 69, как обозначают географическую широту точек. Какую широту имеют точки обозначенных параллелей? Через сколько градусов проведены параллели?
13. Объясните по рисунку 71, как обозначают географическую долготу точек. Какую долготу имеют точки обозначенных меридианов? Через сколько градусов проведены меридианы?

ШКОЛА ГЕОГРАФА-СЛЕДОПЫТА



Почувствуйте себя штурманами

Нам потребуется: изготовить 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.

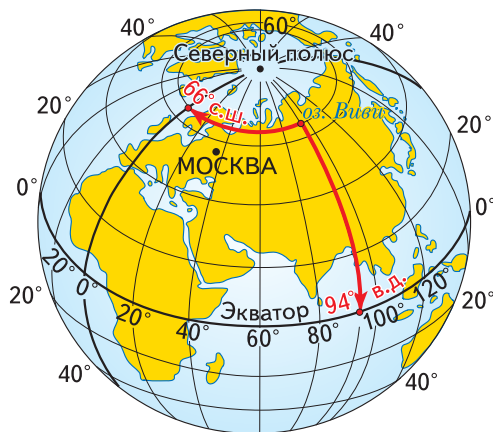
4. Разделим отрезки между сделанными отметками на 10 равных частей, если параллели проведены через 10° (или на 15 частей, если параллели проведены через 15°).

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 $23,5^\circ$ с. ш. Аналогично определим широту Южного тропика (тропика Козерога) — $23,5^\circ$ ю. ш.
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 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?
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 Вивь), если известны его координаты — 66° с. ш., 94° в. д. (см. рисунок).



Определение широты и долготы географического центра России



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Почемучка. Географические карты

С героями мультсериала легко изучаем сложные вопросы.

Мульти-Россия. Красноярский край

С медведем-краеведом узнаем, чем уникален Красноярский край.

Озеро Виви

Посмотрите — здесь расположен географический центр России!

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЙ И ВЫСОТ ПО ГЛОБУСУ

■ Почему ось школьного глобуса наклонена к горизонтальной подставке под углом $66,5^\circ$? ■ Как ориентирована земная ось? ■ На какую звезду она направлена? ■ 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° широты, равна 111,13 км. Теперь мы сможем измерить расстояния между точками, расположенными на одном меридиане.



Рис. 72 Основная часть Уральских гор

Пример 1. Определим протяжённость части Уральских гор вдоль меридиана 60° в. д. между горой Магнитная ($53,5^\circ$ с. ш.) и горой Народная (65° с. ш.) (рис. 72). 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° з. д. равна 5556 км. Дуга меридиана 62° з. д. ограничена параллелями 10° с. ш. и 40° ю. ш., значит, её длина в градусной мере равна 50° . Умножив 111,13 км на 50, получим 5556,5 км.

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. 73).

Пример 2. Определим протяжённость Африки по Северному тропику. Дуга параллели $23,5^\circ$ с. ш. в этом случае ограничивается меридианами 16° з. д. и 36° в. д. Следовательно, её длина в градусной мере составляет 52° ($16^\circ + 36^\circ$). 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 изображают **изогипсами** (рис. 74). Если горизонталь проводится 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. 75). Шкала разделена 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.

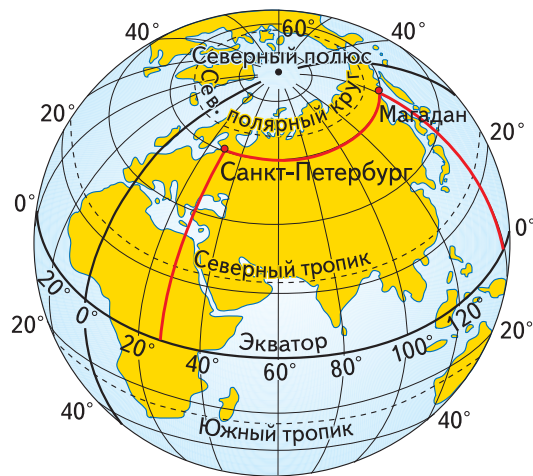
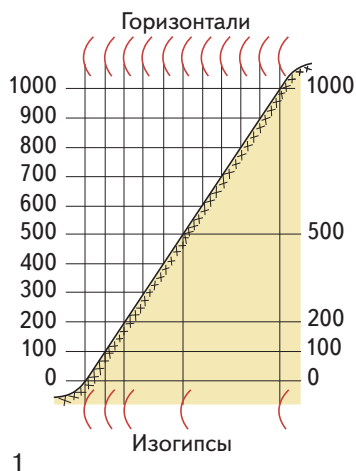


Рис. 73 Измерение расстояний по параллелям



1

2

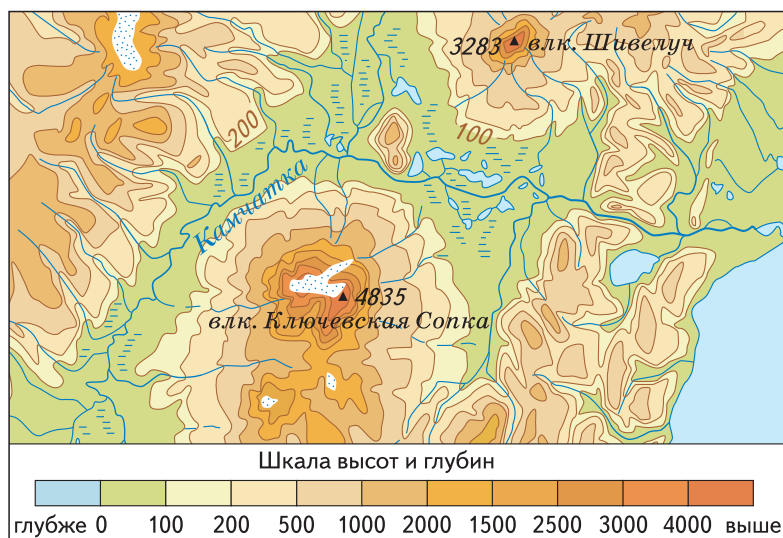


Рис. 74 Способы изображения рельефа: 1 — изогипсами; 2 — послойной окраской

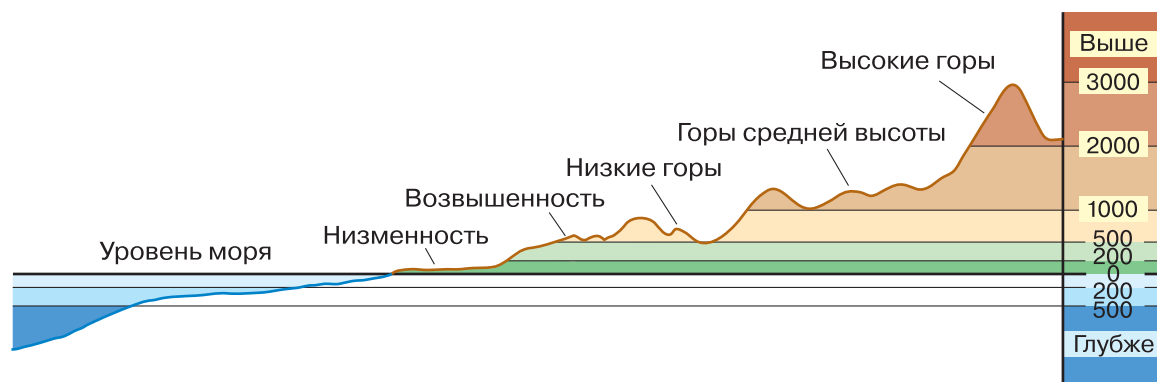


Рис. 75 Шкала высот и глубин

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 (рис. 75).

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Используя масштаб и линии градусной сетки глобуса и карты можно определить расстояния между двумя точками земной поверхности.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

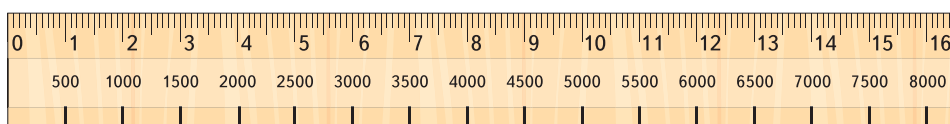
1. Объясните, как можно определить расстояния между двумя точками земной поверхности, если они расположены на одном меридиане (в одном полушарии, в разных полушариях).
2. Объясните, как можно определить расстояния между двумя точками земной поверхности, если они расположены на одной параллели (имеют одну долготу, например восточную; имеют разные долготы, например восточную и западную).
3. Объясните, как измерить кратчайшее расстояние между двумя точками земной поверхности на глобусе.
4. По глобусу определите, какой ступени шкалы высот соответствует рельеф вашей местности.
5. Используя гибкую линейку, определите расстояние от вашего населённого пункта до крупнейших городов мира, например Мехико, Нью-Йорка, Токио, Рио-де-Жанейро.
6. 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.
7. Определите протяжённость территории России с севера на юг вдоль меридиана 45° в. д.



Проведите измерения по школьному глобусу!

ПЛАН РАБОТЫ

1. Дополним сделанные ранее (см. § 15) 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. 73, с. 85). Сравним результат измерения с данными, полученными ранее (по параллели 60° 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. Второй слой 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?



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Рельефный глобус

Рельефный глобус в Калифорнийской академии наук.

Восхождение на Килиманджаро

Во время путешествия увидим национальные парки Кении и самую высокую вершину Африки.

18 ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА

- Какие группы карт выделяют в зависимости от их масштаба?
- Что называют географическими координатами? ■ Как определяют географические координаты географических объектов на глобусе?
- 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 могут представлять собой крупномасштабные изображения относительно 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.

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. 76).

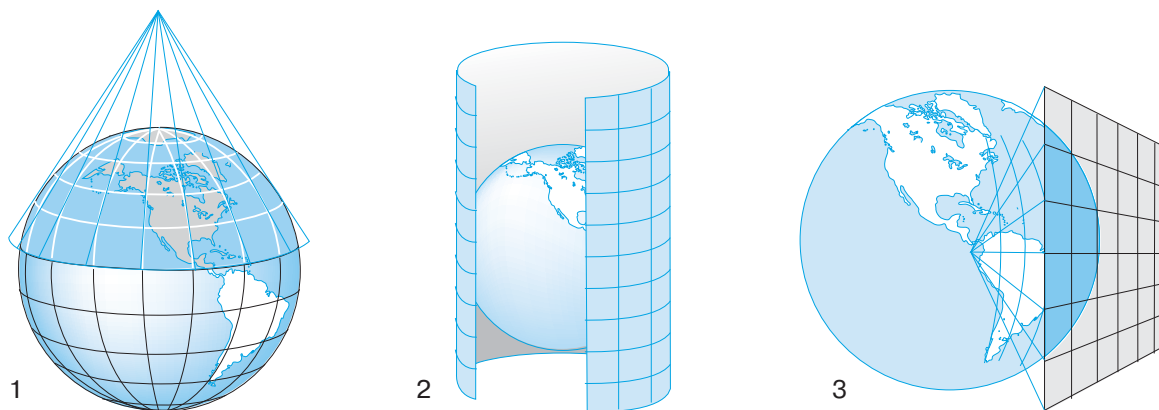


Рис. 76 Картографические проекции: коническая (1), цилиндрическая (2), азимутальная (3)

► 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° с. ш. от Скандинавских гор (10° в. д.) до Уральских гор (60° 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. 77).

По карте мы можем сказать, что самая высокая вершина Африки расположена к югу от экватора и к востоку от Гринвичского меридиана. Далее циркулем-измерителем отложим 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° в. д. Аналогично будем определять координаты точек по карте нашей страны. На карте России параллели и меридианы подписаны на рамке.

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° 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° с. ш.): $9^\circ \times 111,3 \text{ км} = 1002 \text{ км}$. Подобным образом самостоятельно измерьте интересное вас расстояние на географической карте.



Рис. 77 Определение координат вулкана Килиманджаро

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Благодаря удобству использования географические карты получили широкое распространение. При составлении географических карт возникают различные искажения.
- Глобус и географические карты составляют способом картографической проекции.
- Линии градусной сетки показывают направления на стороны горизонта, меридианы — на «север» и «юг», а параллели — на «запад» и «восток».



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Объясните, что называют географической картой. Почему географической картой удобнее пользоваться по сравнению с глобусом?
2. Сравните масштаб школьного глобуса и карты полушарий в вашем атласе.
3. Сделайте предположение об искажениях контура Африки, которые возникли при построении карты полушарий. Проверьте свою гипотезу и сделайте вывод.
4. К какой группе карт по масштабу относятся карты школьного атласа? Обоснуйте свой ответ.
5. По карте России определите, в каком направлении протянулись Кавказские и Уральские горы. Каковы координаты самых высоких вершин этих гор?
6. Сравните положение городов: Вашингтона, Лондона, Москвы, Нью-Йорка, Парижа, Санкт-Петербурга. Какой из них самый южный город, а какой — самый северный?
7. Почему маршрут беспосадочного перелёта чкаловцев из Москвы в Ванкувер в 1936 г. проходил через Северный полюс?

ШКОЛА ГЕОГРАФА-СЛЕДОПЫТА



Почувствуйте себя картографами

Для практических работ по географии удобно использовать контурные карты, на них можно делать измерения, чертить и рисовать.

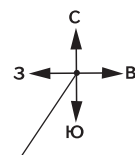
Правила работы с контурными картами

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 направления 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 (см. рисунок).

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.



Главная точка 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 представлено на карте.



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Кратчайшее расстояние на глобусе и на карте

Научимся определять кратчайшее расстояние на глобусе и на карте (по материалам сайта «Математические этюды»). Понятие кратчайшего расстояния неразрывно связано с той поверхностью, по которой оно измеряется.

Двумерное пространство (Измерения, ч. 1)

Научимся определять географические координаты по линиям градусной сетки. В видеофрагменте от имени Гиппарха рассказывается, как с помощью двух чисел можно задать положение точки на сфере, и объясняется идея стереографической проекции: как можно изобразить поверхность Земли на листе бумаги.

19 ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ И НАВИГАЦИЯ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

■ Какие условные знаки используют при составлении крупномасштабных (топографических) карт? ■ Какие географические объекты показывают на глобусе? ■ 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.

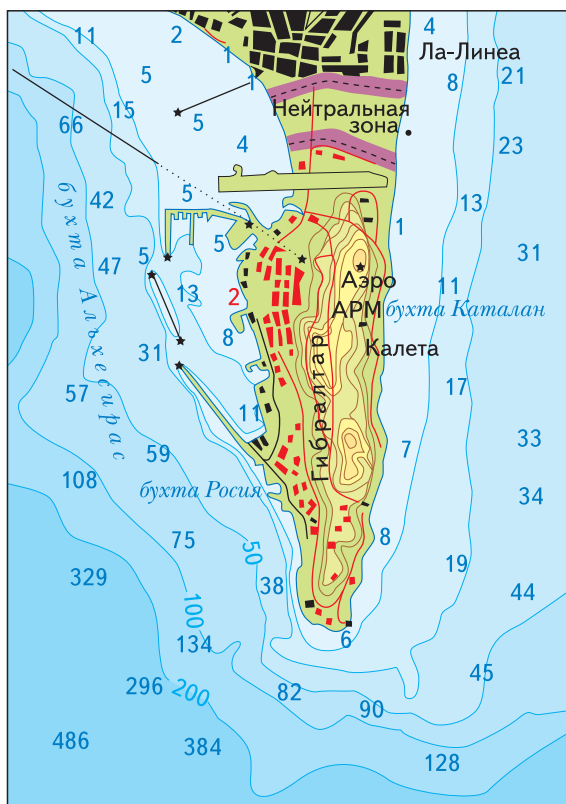


Рис. 78 Фрагмент навигационной карты

Для обеспечения судоходства 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. 78).

Морские навигационные карты составляют в особой проекции, которую разработал фламандский картограф Гёранд Меркатор (1512—1594).

Важное научное и хозяйственное значение имеют карты лесов, так как 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 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. 79).

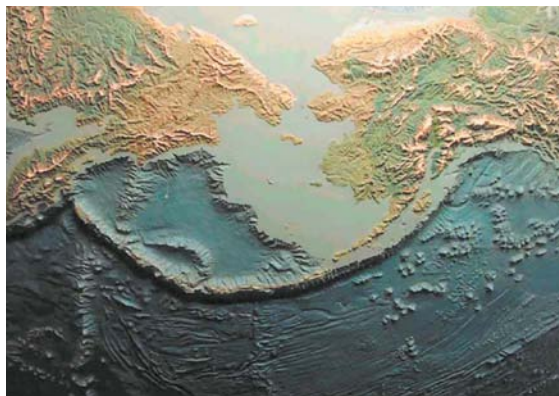


Рис. 79 Берингово море и Берингов пролив

Географический атлас

Географический атлас — систематическое собрание карт с пояснительным текстом.

По охвату территории выделяют атласы мира, 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 организаций и краеведами-любителями, например краеведческий атлас Хабаровского края (рис. 80). 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.



Рис. 80

Краеведческий атлас
Хабаровского края

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. 81). Для определения координат обычно

используются четыре спутника, на которых установлены точные приборы. На поверхности Земли координаты своего положения наблюдатель определяет с помощью GPS-приёмника.

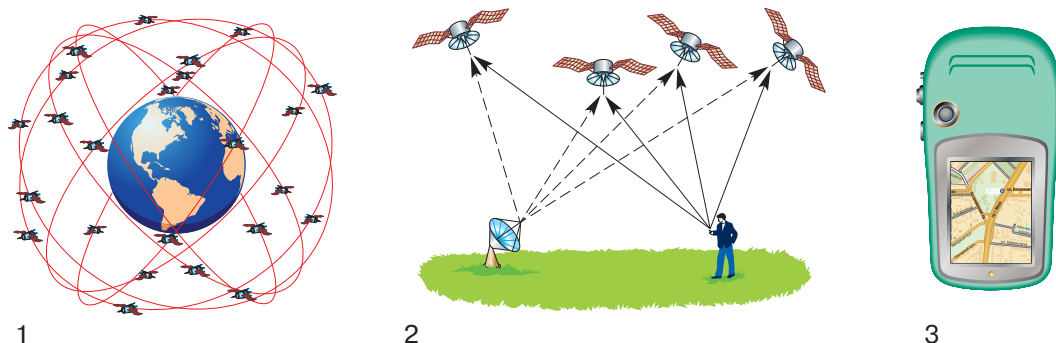


Рис. 81 Средства, обеспечивающие космическую навигацию: космические спутники (1), наземные станции (2), GPS-приёмник (3)

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- При составлении карт используют картографические условные знаки.
- Люди разных профессий используют карты, специально составленные в той или иной проекции. Штурманы морских судов используют для навигации карты, составленные в проекции Меркатора. С их помощью легче прокладывать маршрут судна. Карты материков составляются в азимутальной проекции, а карта России в конической проекции.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как вы думаете, к какой группе условных знаков можно отнести обозначения маршрутов экспедиций путешественников?
2. Как вы думаете, какие информационные источники используют для составления карт лесов, например карты «Леса России»?
3. В какой проекции составляются современные морские карты? Узнайте почему.
4. Познакомьтесь с содержанием атласа своего края. Сравните его содержание со школьным географическим атласом.

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 «Топографическое домино». В игре участвует четыре или шесть игроков. Все карточки необходимо раздать игрокам. Каждый игрок получает соответственно по шесть или девять карточек.

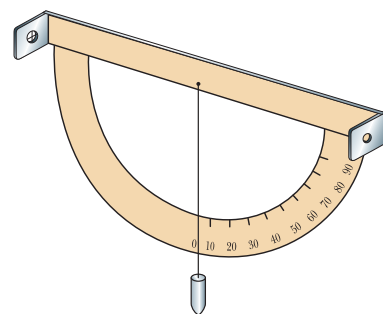
Игру начинает игрок с дублем, который оговаривают заранее, например «отметка высоты — отметка высоты» или «населённый пункт — населённый пункт». Игроки при выставлении карточек называют географический объект, соответствующий условному знаку их карточки. Выигрывает тот, у кого раньше заканчиваются карточки.

II. Измеряем высоту Полярной звезды над горизонтом

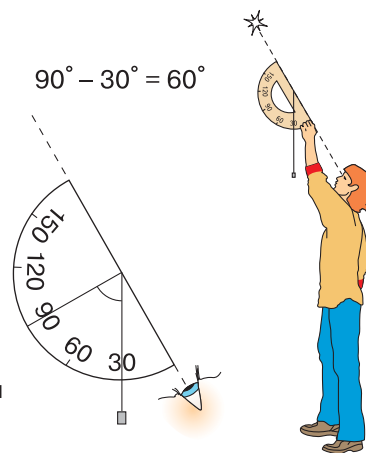
Мы узнаем географическую широту места наблюдения. Для этой цели сделаем эклиметр (геодезический инструмент, служащий для измерения углов наклона местности) из плотной бумаги или картона (см. Дневник географа-следопыта).

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.



Устройство самодельного эклиметра



Определение географической широты с помощью самодельного эклиметра



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Ориентирование по звёздам

Учимся находить на звёздном небе Полярную звезду и определять по ней направление на север.

Изготовление эклиметра

Рассказывает участник проекта «ГлобалЛаб 2009—2010».

Как работает поиск по «Яндекс.Картам»

Узнаем, как найти на «Яндекс.Картах» объект или построить по карте маршрут.

Галилео: создание навигационных GPS-карт

Видеосюжет программы «Галилео» расскажет о том, как работает GPS-навигатор.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ И ОБОБЩЕНИЯ

- Определите расстояние между Спасской и Троицкой башнями Московского Кремля, если на плане масштаба 1 : 10 000 расстояние между башнями равно 41/4 сантиметра.
- Определите масштаб плана Красной площади в Москве, если расстояние между Историческим музеем и храмом Василия Блаженного 400 метров, а на плане 4 сантиметра.
- Представьте свой путь от дома до школы. Если вас попросят составить план этого пути с помощью компаса и измерения расстояний шагами, то такая съёмка местности будет называться ... и Составьте схематичный план своего движения от школы до дома, учитывая направления на стороны горизонта. Используйте известные условные знаки и/или придумайте свои знаки (значки, линии и др.), указав их в легенде плана.
- Сравните масштаб школьного глобуса (1 : 50 000 000) и масштаб карты полушарий в школьном атласе (1 : 100 000 000). Какой из них более крупный?
- Координаты каких двух точек земной поверхности имеют только широту? Назовите координаты точки пересечения Гринвичского меридиана и экватора.

ПРОЕКТ

СРАВНЕНИЕ КАРТ ШКОЛЬНОГО ИЛИ КРАЕВЕДЧЕСКОГО АТЛАСА

ЦЕЛЬ

- ▶ Составить сравнительную характеристику двух карт школьного атласа.

ЗАДАЧИ

- ▶ Определить особенности умения сравнивать объекты изучения.
- ▶ Выбрать показатели для сравнения.
- ▶ Представить форму результата сравнения карт атласа.
- ▶ Научиться оценивать результаты своей деятельности.

ПЛАН РАБОТЫ

- ▶ Познакомиться с содержанием атласа и выбрать две карты для сравнения. Например, фрагмент топографической карты и физическая карта России.
- ▶ Определить показатели для сравнения карт атласа и форму представления результата сравнения. Например, показатели сравнения: масштаб карт, охват территории, показанной на картах, основное содержание, основное назначение карт; форма представления: сравнительное описание, сравнительная таблица, числовая форма, графическая форма (рисунки, фотографии, презентации), динамическая (анимации, видеофрагменты) форма.
- ▶ Сделать выводы по каждому показателю сравнения. Например, по масштабу карты относятся к группам мелко-, средне- и крупномасштабных карт; по охвату территории карты относятся к группам карт мира, карт материков и океанов, карт частей материков и океанов, карт стран и их частей; по содержанию карты относятся к группам общегеографических карт и тематических карт; по назначению карты относятся к группам учебных, туристических, дорожных и справочных карт.
- ▶ Провести самооценку результатов сравнения двух карт школьного атласа по пунктам плана 1—3. Для оценки можно использовать следующие баллы: 2 балла — пункт плана выполнен полностью правильно; 1 балл — пункт плана выполнен не полностью или содержит ошибки; 0 баллов — пункт плана не выполнен или выполнен полностью неправильно. Перевести полученные баллы в отметку пятибалльной шкалы: 6 баллов — «отлично», 4—5 баллов — «хорошо», 3 балла — «удовлетворительно», 1—2 балла — «неудовлетворительно», 0 баллов — «плохо».



ЗЕМЛЯ — ПЛАНЕТА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ



- Орбитальное движение Земли
- Суточное движение Земли
- Пояса освещённости

20 ЗЕМЛЯ СРЕДИ ДРУГИХ ПЛАНЕТ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

- Что называют космосом или космическим пространством?
- Какие космические тела вам известны?

► Земля в Солнечной системе

Многое из того, что происходит на Земле, можно объяснить только её космическим происхождением и положением нашей планеты в космическом пространстве.

Солнечная система включает в себя *звезду* Солнце, вращающиеся вокруг неё восемь больших *планет* с их спутниками, а также несметное количество более мелких космических тел (карликовые планеты, астероиды, кометы, метеоры и т. д.).



Рис. 82 Солнечная система

В настоящее время учёные считают, что Солнечная система (рис. 82) возникла около 4,5—5 млрд лет назад из газопылевого облака. Масса центрального тела Солнечной системы — Солнца — составляет 99,9% всей массы Солнечной системы. Солнце представляет собой шар раскалённого газа, температура его поверхности — 5500 °С. Земля получает двухмиллиардную часть солнечной энергии. Солнце — основной источник энергии для многих земных процессов.

Внешние планеты Солнечной системы: Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун — обладают большими размерами и массами, низкой плотностью вещества.

Четыре планеты Солнечной системы, наиболее близкие к Солнцу, — Меркурий, Венера, Земля и Марс — объединяют в **земную группу планет**. Размеры планет земной группы относительно малы. Они имеют сходное внутреннее строение: плотное ядро, мантию и кору. Венера, Земля и Марс имеют газовую оболочку — атмосферу. Плотность вещества планет земной группы высока.

Земля — третья от Солнца планета, она движется вокруг Солнца по *орбите*, близкой к круговой, окружена газообразной оболочкой. Наша планета во многом уникальна: на ней происходят активные геологические процессы, около 3,5 млрд лет назад здесь зародилась и существует жизнь, достигшая с появлением человека своей высшей — разумной — формы.

► Возникновение Земли

По современным представлениям, наша планета образовалась в результате столкновения каменных тел (планетоидов), возникших из пыли и газа, 4,6 млрд лет назад (рис. 83). Из недр Земли вырывались раскалённая магма и газы, в том числе

водяной пар. Эти газы составили первичную разреженную атмосферу, в которой, стали образовываться облака и выпадать атмосферные осадки. Дождевая вода пополняла воды первичного океана, образовавшегося в понижениях земной поверхности. Объём океана постепенно увеличивался, в настоящее время этот процесс продолжается.

В древнем океане, как считают современные учёные, около 3,5 млрд лет назад зародилась жизнь. *Морская вода* защищала простейшие синезелёные водоросли от губительного действия ультрафиолетовых лучей. В результате их жизнедеятельности атмосфера стала пополняться кислородом. В атмосфере образовался тонкий слой *озона*, который поглощал ультрафиолетовые лучи (см. рис. 83). Тогда жизнь смогла освоить сушу. Развитие Земли продолжается и в наше время.

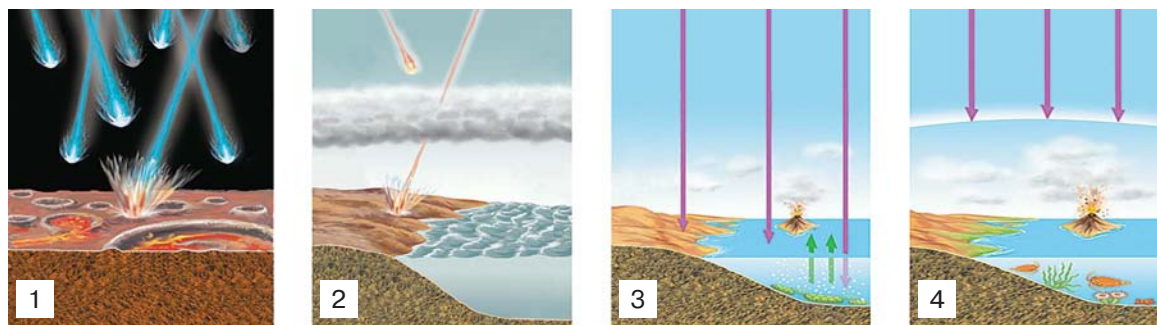


Рис. 83 Развитие Земли в течение первых миллиардов лет:
1—2 — зарождение атмосферы; 3—4 — формирование озонового слоя

► Форма и размеры Земли

Впервые предположение о том, что Земля не имеет форму идеального шара, высказал известный английский учёный Исаак Ньютон. Проверка гипотезы И. Ньютона, организованная Французской академией наук, доказала, что вследствие вращения вокруг оси Земля сплюснута у полюсов, а расстояние от центра Земли до полюса (**полярный радиус**) на 21 382 м меньше расстояния от центра Земли до экватора (**экваториальный радиус**). Более детальное изучение шарообразной формы Земли из космоса показало, что северный полярный радиус длиннее южного полярного радиуса.

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Многие природные процессы, которые изучает география, определяются положением Земли в Солнечной системе. Поэтому необходимо знать особенности движения Земли по околосолнечной орбите и вокруг своей оси.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Перечислите планеты Солнечной системы в порядке увеличения расстояния их от Солнца.
2. Сравните Землю с другими планетами Солнечной системы. Что является основным источником энергии для процессов, происходящих на поверхности Земли?
3. Подготовьте презентацию о различных гипотезах происхождения Земли. Для выполнения работы используйте дополнительную литературу, интернет-ресурсы и справочную литературу.

§ 21

ДВИЖЕНИЕ ЗЕМЛИ
ПО ОКОЛОСОЛНЕЧНОЙ ОРБИТЕ

■ Сколько суток длится год на Земле? ■ Какое расстояние между Солнцем и Землёй? ■ В каком направлении вращаются Земля и Солнце вокруг своей оси? ■ Какие сезонные явления вы отмечали в календаре природы?

Обращение Земли вокруг Солнца

Развитие природы Земли во многом определяется тем, что наша планета находится в постоянном движении. Мы знаем, что Земля совершает одновременно годовое движение по круговой орбите вокруг Солнца и суточное вращение вокруг своей оси. *Земная ось* наклонена к плоскости орбиты под углом $66,5^\circ$ и всё время сохраняет постоянное направление на Полярную звезду (рис. 84). Пока учёные не могут объяснить причины вращения Земли и именно такой направленности земной оси.

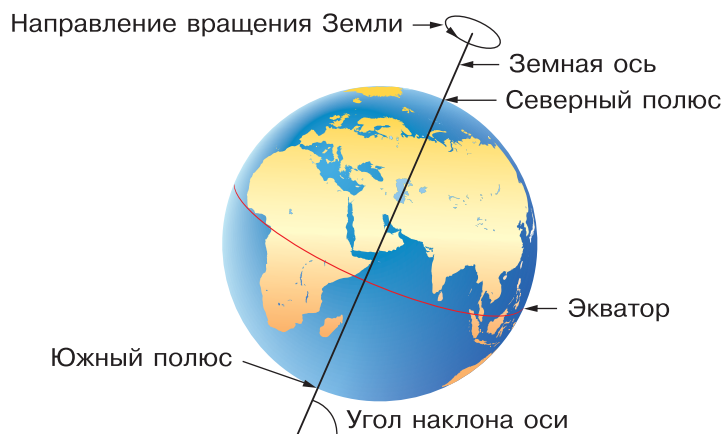


Рис. 84 Вращение Земли вокруг своей оси

Времена года на Земле

Вследствие того, что Земля движется вокруг Солнца и вращается вокруг оси, сохраняющей определённый наклон, на нашей планете происходит смена времён года. Ежегодно наша планета занимает четыре положения, по которым астрономы ведут хронологический счёт времён года (рис. 85).

Рассмотрим смену времён года в Северном полушарии.

21 марта — день весеннего равноденствия: наступает астрономическая весна. В это время во всём Северном полушарии (как и в Южном), кроме районов, расположенных около полюсов, продолжительность светового дня и ночи равна 12 часам. Солнце восходит точно на востоке, а заходит точно на западе. На экваторе в *полдень* 21 марта Солнце находится в *зените*.

22 июня — день летнего солнцестояния: весна заканчивается, начинается астрономическое лето. В этот день северный конец земной оси наклонён в сторону Солнца, Солнце в полдень находится в зените над **Северным тропиком** (тропи-

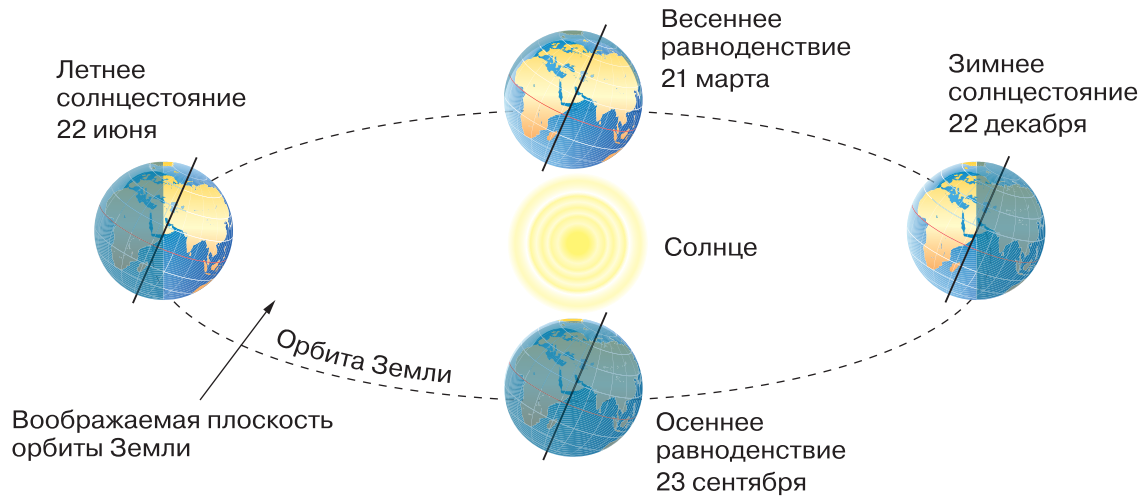


Рис. 85 Обращение Земли вокруг Солнца

ком Рака) — так называют воображаемую окружность на поверхности Земли, отстоящую к северу от экватора на $23,5^\circ$. В день летнего солнцестояния Солнце не заходит за горизонт к северу от линии, которую называют **Северным полярным кругом** (воображаемой окружности, отстоящей к северу от экватора на $66,5^\circ$).

Весной и летом в Северном полушарии продолжительность дня больше, чем продолжительность ночи.

23 сентября — день осеннего равноденствия, заканчивается астрономическое лето, и начинается осень. На всей Земле, кроме полюсов, продолжительность дня и ночи равна 12 часам. Солнце восходит на востоке, а заходит точно на западе. В *полдень* Солнце находится в зените на экваторе.

22 декабря — день зимнего солнцестояния, заканчивается осень, и наступает астрономическая зима. В этот день северный конец земной оси наклонён от Солнца, солнечные лучи падают отвесно на линии Южного тропика (тропика Козерога) — так называют воображаемую окружность, отстоящую к югу от экватора на $23,5^\circ$, а к югу от линии **Южного полярного круга** (воображаемой окружности, отстоящей к югу от экватора на $66,5^\circ$) Солнце не заходит за горизонт.

Осенью и зимой в Северном полушарии продолжительность ночи больше, чем продолжительность дня.

В Южном полушарии последовательность времён года такая же, но когда в Северном полушарии лето, в Южном — зима, когда в Северном полушарии зима, в Южном — лето.

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Смена времён года, изменения условий освещения и нагрева земной поверхности объясняются движением Земли вокруг Солнца, а также вращением её вокруг оси, сохраняющей определённый наклон.
- Земля движется по околосолнечной орбите с запада на восток, в этом же направлении Земля вращается вокруг земной оси.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите причины смены времён года на Земле.
2. Какие даты астрономы считают началом и окончанием времён года?
3. Используя текст учебника, назовите, под каким углом к плоскости орбиты наклонена ось вращения Земли? На какую звезду указывает северный конец земной оси?
4. Как называются дни 21 марта, 22 июня, 23 сентября и 22 декабря? Какова продолжительность дня и ночи в эти дни? Где и когда восходит и заходит солнце в эти дни? На какой части поверхности Земли полуденное солнце в эти дни находится в зените?
5. Сравните даты наступления астрономических времён года и фенологических сезонов вашей местности. Какой фенологический сезон наблюдается в текущее время? Опишите основные фенологические явления в вашей местности, характерные для этого сезона.
6. Почему весной продолжительность светового дня возрастает, а осенью уменьшается? Как изменяется температура воздуха весной и осенью?

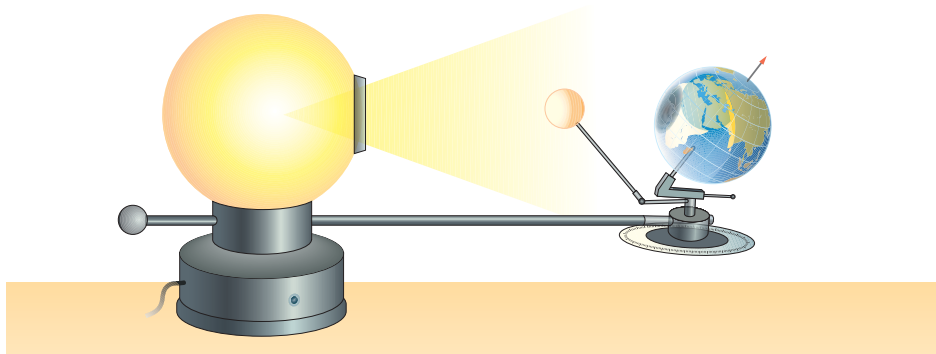
ШКОЛА ГЕОГРАФА-СЛЕДОПЫТА



Осваиваем метод моделирования

Теллурий: модель «Земля — Луна — Солнце»

Мы уже начали знакомиться с методом моделирования, который применяют географы в своих исследованиях. Научимся работать с теллурием. С помощью этой модели мы наглядно увидим, как Земля совершает годовое движение вокруг Солнца и вращается вокруг своей оси.



Теллурий закреплён на подставке. Непосредственно над подставкой находится шар с лампочкой — уменьшенная модель Солнца. К подставке прикреплена штанга, на которой установлена ось с глобусом (наклон оси глобуса равен $66,5^\circ$). При вращении штанги вокруг подставки глобус вращается вокруг оси. Одновременно с «движением Земли по околосолнечной орбите» Луна движется вокруг Земли. За один оборот Земли вокруг Солнца Луна совершает 12 оборотов вокруг Земли.

Для того чтобы начать работать с теллурием, необходимо вспомнить содержание предыдущего и текущего параграфов и ответить на следующие вопросы.

- 1) В каком направлении движется Земля по околосолнечной орбите?
- 2) За сколько месяцев Земля совершает полный оборот вокруг Солнца?
- 3) В каком направлении Земля вращается вокруг своей оси?
- 4) Куда направлен северный конец земной оси? Меняется ли направление земной оси в течение года?

Теперь мы можем начать работу с моделью «Земля — Луна — Солнце». Штангу теллурия нужно поворачивать вокруг подставки в том направлении, в каком Земля движется вокруг Солнца. Обратите внимание, что при этом глобус вращается против часовой стрелки, то есть с запада на восток, а ось глобуса сохраняет неизменное направление в пространстве. Луна вращается одновременно с движением Земли также против часовой стрелки. За один оборот Земли вокруг Солнца Луна делает 12 оборотов вокруг Земли, что соответствует числу месяцев в году.

Составьте из учеников своего класса четыре группы. Каждая группа должна продемонстрировать одно из четырёх особых положений Земли.

ПЛАН РАБОТЫ

1. Установить штангу теллурия в положении, соответствующем дате 21 марта, 22 июня, 23 сентября или 22 декабря.
2. Продемонстрировать характерные особенности положения земной оси и освещения Земли.
3. Составить рассказ по следующему плану.

План рассказа

1. Дата, соответствующая данному положению Земли.
2. Времена года, которые заканчиваются и начинаются в этот день по астрономическому календарю.
3. Стороны горизонта, откуда восходит и где заходит солнце в этот день.
4. Время восхода и захода солнца в этот день.
5. Продолжительность светового дня и ночи в этот день.
6. Линии, на которых солнце в полдень находится в зените.
7. Районы Земли, в которых наблюдаются *полярный день* и *полярная ночь*.



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Космический корабль Земля. На своей орбите (серия 31)

Увлекательное путешествие вокруг Солнца на борту космического корабля — Земли.

Планетология. Земля — планета Солнечной системы

Фильм о планете Земля и ориентировании по Полярной звезде делает наглядным изучение особенностей движения и вращения Земли.

Один год за 40 секунд

Смена времён года за 40 секунд. Один год был «сжат» с помощью специальных приёмов видеосъёмки.

22 ПОЯСА ОСВЕЩЁННОСТИ. СУТОЧНОЕ ВРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ

■ С помощью какого астрономического инструмента в древности определяли высоту солнца над горизонтом? ■ Какая звезда указывает направление на север? ■ Как определить её положение на звёздном небе? ■ Как изменяются положение и длина тени, которую отбрасывают предметы, в течение дня в вашей местности?

► Пояса освещённости Земли

Положение Земли на околосолнечной орбите и постоянство наклона земной оси приводят к тому, что высота солнца над горизонтом меняется. Чем выше солнце над горизонтом, тем больше солнечного тепла и света получает поверхность Земли.

Наша планета находится в постоянном потоке практически параллельных солнечных лучей. Так как наша планета шарообразна, угол их падения на разные участки поверхности Земли в один и тот же момент времени различен (рис. 86).

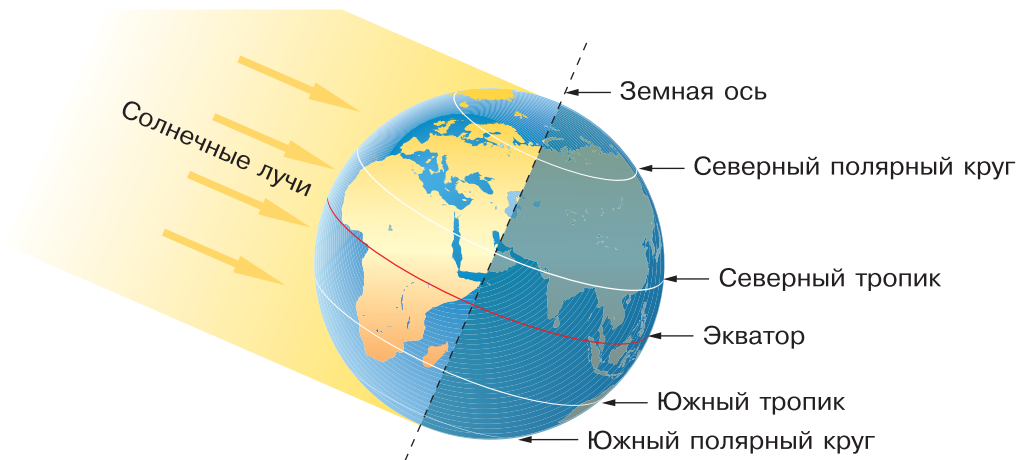


Рис. 86 Так Солнце освещает Землю в дни равноденствия

В зависимости от степени освещённости выделяют **пояса освещённости**, ограниченные тропиками и полярными кругами (рис. 87).

Между тропиками расположен жаркий (тропический) пояс. Здесь Солнце бывает в зените дважды в год (на тропиках — один раз), различия в продолжительности светового дня и ночи невелики (на экваторе их вовсе нет), времена года или отсутствуют (около экватора), или существуют всего два времени года.

Умеренные пояса находятся между тропиками и полярными кругами. Здесь солнце никогда не бывает в зените, продолжительность дня и ночи существенно различается, выделяются четыре времени года, летом около полярных кругов наблюдаются *белые ночи*.

Между полюсами и полярными кругами выделяют два холодных (полярных) пояса — Северный и Южный. Для них характерно совпадение двух сезонов года с *полярным днём* и *полярной ночью*.

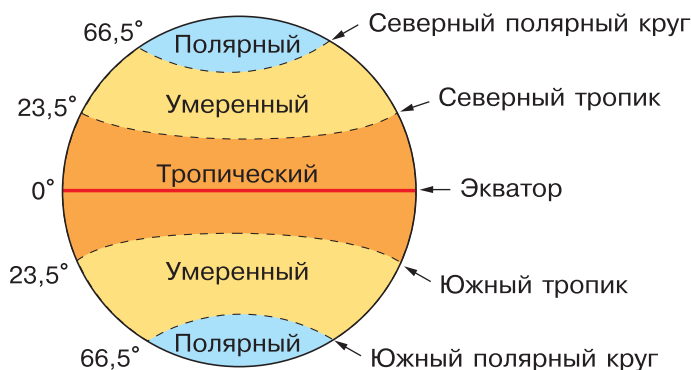


Рис. 87 Пояса освещённости Земли

► Вращение Земли вокруг своей оси

Если посмотреть на нашу планету со стороны Северного полюса, то мы увидим, что вращение Земли вокруг своей оси происходит с запада на восток, то есть против часовой стрелки (см. рис. 84, с. 100). Наша планета совершает полный оборот за одни сутки. Астрономами сутки разделены на 24 часа, час — на 60 минут, минута — на 60 секунд. Но именно сутки — период одного обращения Земли вокруг своей оси — приняты за основную единицу измерения времени.

Осевое вращение Земли имеет несколько географических следствий. Во-первых, смена дня и ночи в результате суточного вращения вызывает то нагрев, то охлаждение поверхности Земли. Суточному изменению освещённости и получению тепла соответствует *ритмичность* природных процессов. Во-вторых, из-за суточного вращения Земля сплюсчивается вдоль земной оси и приобретает форму, отличную от идеального шара.

Долгота дня — это промежуток между *восходом* и *заходом солнца*.

Для определения долготы дня многие пользуются календарями, в которых указаны моменты восхода и захода солнца.

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- На Земле выделяют пять поясов освещённости. Границами поясов освещённости считаются линии тропиков и полярных кругов. Если двигаться от экватора к Северному полюсу, то последовательность смены поясов будет такова: тропический пояс, северный умеренный пояс, северный полярный пояс.
- В результате вращения Земли вокруг своей оси происходит смена дня и ночи.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Перечислите географические следствия осевого вращения Земли. В каком направлении вращается Земля вокруг своей оси?

2. В каком направлении необходимо перемещаться по поверхности Земли, чтобы всё время наблюдать восход солнца?
3. Какие пояса освещённости выделяют на земной поверхности? Какие линии ограничивают пояса освещённости Земли? Перечислите их смену при движении по меридиану от Северного полюса к Южному полюсу, указывая параллели — границы поясов освещённости.
4. Назовите основные особенности тропического, умеренных и полярных поясов освещённости (высота солнца над горизонтом, наличие и количество времён года). В каких поясах освещённости Земли наблюдаются четыре времени года?
5. В каком поясе освещённости Земли расположен ваш населённый пункт? Наблюдаются ли в вашем населённом пункте полярный день и полярная ночь?
6. Перечислите географические следствия вращения Земли вокруг своей оси.
7. Что называют долгой дня? В какое время года в вашем населённом пункте долгота дня наибольшая, в какое время года — наименьшая?
8. Найдите в Интернете долготу дня 21.03, 23.09, 22.06, 22.12 в вашем населённом пункте.
9. Составьте презентацию о полярном дне или полярной ночи. Для работы используйте интернет-ресурсы и другие дополнительные источники информации.

ШКОЛА ГЕОГРАФА-СЛЕДОПЫТА



Почувствуйте себя древними географами

Уже древние мыслители умели определять (измерять) высоту солнца над горизонтом (т. е. угол падения солнечных лучей на горизонтальную поверхность). Измерить высоту солнца можно с помощью модели *гномона*. Модель прибора состоит из гномона, градусной шкалы и двух оснований шкалы (см. рис. 12, с. 16).

Измерения, сделанные с помощью модели, позволят нам понять принцип действия солнечных часов и один из способов определения географического положения объектов.

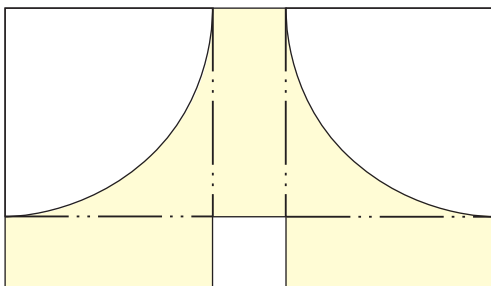
Нам потребуются: картонные заготовки «корпуса» модели (вырежем из цветной вставки Дневника географа-следопыта); гномон — деревянная палочка длиной 11,5 см; пластилин; карандаш.

ПЛАН РАБОТЫ

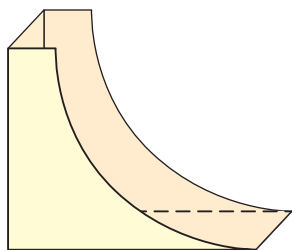
1. Соберём модель прибора так, как показано на рисунках. Наложим и закрепим (клеем, двусторонним скотчем) градусную шкалу на основании так, чтобы деление 0° находилось в верхней части основания, а деление 90° — в нижней части основания.
2. Установим гномон на градусной шкале так, чтобы основание гномона располагалось в точке пересечения осевой линии шкалы с делением 90° . С помощью пластилина укрепим гномон в вертикальном положении.
3. В солнечный день установим прибор на горизонтальной поверхности.
4. Будем поворачивать прибор до тех пор, пока тень гномона не совпадёт с осевой линией градусной шкалы.
5. Сделаем отсчёт значения высоты солнца в градусной мере.
6. 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.

7. Сделаем вывод.

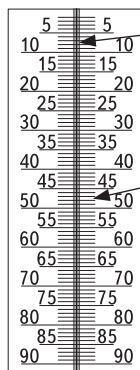
Мы научились определять высоту солнца над горизонтом, а последовательные наблюдения в течение четырёх часов показали, что градусная мера высоты солнца над горизонтом изменялась от _____° до _____°.



Основания градусной шкалы



Основания градусной шкалы



Осевая линия
градусной шкалы

Градусная шкала



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Смена дня и ночи

Наглядно и понятно об особенностях освещения Земли. В учебном кинофрагменте показано видимое движение солнца в течение дня. Почему происходит смена дня и ночи? О полюсах, земной оси и экваторе.

Почемучка. Полярный день, полярная ночь

Как Земля освещается солнцем. О полярном дне и полярной ночи.

Дневная и ночная стороны Земли

Представьте себя космонавтом, изучающим Землю. Как выглядят освещённая и теневая стороны Земли из космоса. Ночные огни городов мира.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ И ОБОБЩЕНИЯ

- В каком направлении Земля вращается вокруг земной оси и по околосолнечной орбите?
- Перечислите географические следствия вращения Земли вокруг своей оси и по околосолнечной орбите.
- Объясните, почему линии тропиков и полярных кругов обозначают на глобусах и географических картах пунктирными линиями. Чем замечательны эти параллели?
- Что называют долгой дня? Объясните, почему долгота дня изменяется в течение года. В какое время года в вашем населённом пункте долгота дня наибольшая, в какое время года — наименьшая?

ПРОЕКТ

СОСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО РИСУНКА — ИНФОГРАФИКИ ПО ТЕМЕ «ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СЛЕДСТВИЯ ВРАЩЕНИЯ ЗЕМЛИ ВОКРУГ СВОЕЙ ОСИ И ДВИЖЕНИЯ ПО ОКОЛОСОЛНЕЧНОЙ ОРБИТЕ»

- | | |
|--------------------|--|
| ЦЕЛЬ | ▶ Создать наглядный информационный материал по теме «Географические следствия вращения Земли вокруг своей оси и движения по околосолнечной орбите». |
| ЗАДАЧИ | <ul style="list-style-type: none">▶ Научиться выделять информацию, которая требует наглядного представления.▶ Освоить технику соединения текста и рисунка в единую форму — инфографику.▶ Научиться составлять устное сообщение по заданной теме с опорой на инфографику.▶ Научиться оценивать результаты своей деятельности средствами опроса и анкетирования. |
| ПЛАН РАБОТЫ | <ul style="list-style-type: none">▶ Определить информацию, которую необходимо показать в графической форме. Например, вращение нашей планеты вокруг своей оси (причина) — смена дня и ночи (следствие).▶ Подобрать рисунок, наиболее соответствующий заданной теме. Например, схематичное изображение Солнца и Земли на околосолнечной орбите.▶ Продумать способ и форму соединения информационных текстов с элементами выбранного рисунка. Например, расположить подписи элементов рисунка в рамках или в филактерах — словесных «пузырях».▶ Составить инфографику по теме «Географические следствия вращения Земли вокруг своей оси и движения по околосолнечной орбите».▶ Составить текст по теме «Географические следствия вращения Земли вокруг своей оси и движения по околосолнечной орбите», опирающийся на инфографику.▶ Выяснить мнения одноклассников о доступности информации, отражённой в форме инфографики. Сделать выводы о возможной необходимости доработки инфографического рисунка. |



IV

ОБОЛОЧКИ ЗЕМЛИ

Литосфера — каменная оболочка земли



-> Внутреннее строение Земли
-> Рельеф суши. Горы и равнины
-> Рельеф дна Мирового океана

23 ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЗЕМЛИ. СТРОЕНИЕ ЗЕМНОЙ КОРЫ

■ Как, по современным представлениям, возникла Земля? ■ Какие планеты относят к земной группе? ■ В какой части Солнечной системы они расположены? ■ Каковы форма и размеры Земли?

► Недра Земли

Мы уже знаем, что планеты земной группы имеют сходное внутреннее строение: плотное ядро, мантию и кору.

Во внутреннем строении Земли также выделяют три основные оболочки: земную кору, мантию и ядро (рис. 88). Большую часть объёма Земли (83%) занимает мантия. Над ней располагается земная кора. В центре Земли находится ядро.

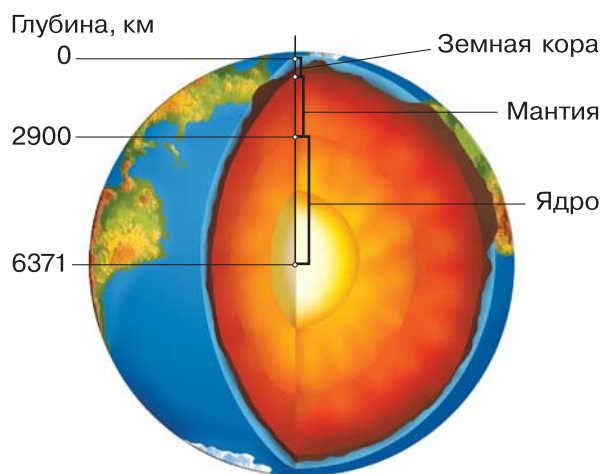


Рис. 88 Внутреннее строение Земли

Ядро имеет радиус около 3470 км. О существовании ядра Земли стало известно в конце XIX в., а в начале XX в. было определено, что ядро находится на глубине 2900 км. Предполагают, что ядро состоит из железа с примесью никеля. Учёные выделяют внешнее ядро, находящееся в жидком состоянии, и внутреннюю твёрдую часть ядра. Радиус внутреннего ядра — около 1300 км. Температура в центре ядра Земли достигает 5000 °С. По предположению учёных, перемещение расплавленного вещества верхнего слоя ядра создаёт магнитное поле Земли.

Мантия (греч. — «покрывало», «плащ») — оболочка Земли, расположенная между ядром и земной корой.

В мантии выделяют верхнюю и нижнюю части. Температура в мантии, видимо, не превышает 2000—2500 °С. С процессами, происходящими в мантии Земли, связаны извержения вулканов и движения земной коры.

Земная кора — самая верхняя оболочка «твёрдой» Земли, тонким слоем покрывающая глубинные слои планеты.

Мощность (толщина) земной коры неодинакова — от 5 км под океанами до 75 км в пределах материков.

Земную кору и верхнюю часть мантии называют **литосферой** — каменной оболочкой (от лат. *litos* — «камень»).

Строение литосферы

Литосфера не является цельной сферической оболочкой, а состоит из некоторого числа плит, находящихся в непрерывном движении. Плиты лежат на пластичном слое верхней мантии и медленно перемещаются друг относительно друга в горизонтальном и вертикальном направлениях. Силы, которые вызывают движения литосферных плит, возникают при перемещении вещества мантии. *Литосферные плиты* сближаются либо раздвигаются со скоростью 1—6 см в год (рис. 89). Можно предположить, что форма материков и океанов в будущем может быть совершенно отличной от современной. Скорость вертикальных перемещений составляет несколько миллиметров в год.



Рис. 89 Горизонтальные движения литосферных плит

Как изучают внутреннее строение Земли

Изучением строения и развития Земли занимаются учёные-геологи.

Геология — это наука, изучающая состав и строение земной коры, а также находящиеся в ней полезные ископаемые.

Геология — сравнительно молодая наука, хотя люди добывали полезные ископаемые из недр Земли задолго до нашей эры. Несмотря на достижения современной науки и техники, недра Земли остаются практически недоступными для человека и потому хранят много тайн.

Самые верхние слои земной коры человеку помогает изучать сама природа. Крутые горные обрывы, берега рек и морей открывают исследователям секреты геологической истории. Например, река Колорадо в Северной Америке в течение миллионов лет прокладывала своё русло в различных слоях горных пород и образовала



Рис. 90 Большой каньон Колорадо



Рис. 91 Кольская сверхглубокая скважина

одно из самых больших *ущелий* на Земле — *каньон* глубиной 1800 м (рис. 90). Слои глин, известняков и песчаников обнажены и доступны для изучения. Поэтому учёные называют *национальный парк* «Большой каньон» учебником геологической истории.

Непосредственно изучать геологическое строение Земли можно при строительстве *шахт* и бурении скважин, но современные технологии бурения дают возможность сделать скважину глубиной лишь около 12 км. На территории нашей страны в Мурманской области, в 10 км к западу от города Заполярного, находится самая глубокая в мире Кольская сверхглубокая скважина (рис. 91). Её глубина составляет 12 262 м. (В 1994 г. скважина законсервирована.)

Изучение продуктов извержения вулканов также позволяет учёным более детально познакомиться с *вещественным составом* недр Земли.

Однако прямыми методами нельзя получить достоверные знания о глубинных слоях нашей планеты. Поэтому разработаны косвенные методы исследований, к числу которых относится сейсмический (греч. — «колебание», «землетрясение») метод. Применять сейсмический метод для геологических исследований начал академик Петербургской академии наук Борис Борисович Голицын (1862—1916). Этот метод основан на том факте, что при землетрясениях и мощных взрывах в земной коре и более глубоких слоях распространяются *сейсмические волны*, причём скорость их распространения зависит от плотности пород, сквозь которые проходят волны. Наблюдения за скоростью волн позволяют определить плотность и твёрдость пород на глубинах, недоступных прямым исследованиям. С помощью сейсмического метода и других косвенных методов изучается глубинное строение не только земной коры, но и более глубоких слоёв Земли.

Земная кора

По строению и составу горных пород выделяют два основных типа земной коры: океаническую и континентальную (материковую) (рис. 92).

Толщина **океанической земной коры** — 5—12 км. Верхний (осадочный) слой океанической земной коры составляют относительно рыхлые морские отложения. Ниже него находится второй слой, состоящий из базальтов, переслаивающихся осадочными породами.

Континентальная (материковая) земная кора намного мощнее (от 35 до 75 км). Она состоит из осадочного, гранитного и базальтового слоёв. Таким образом, континентальная и океаническая земная кора различаются по толщине, строению и составу пород.

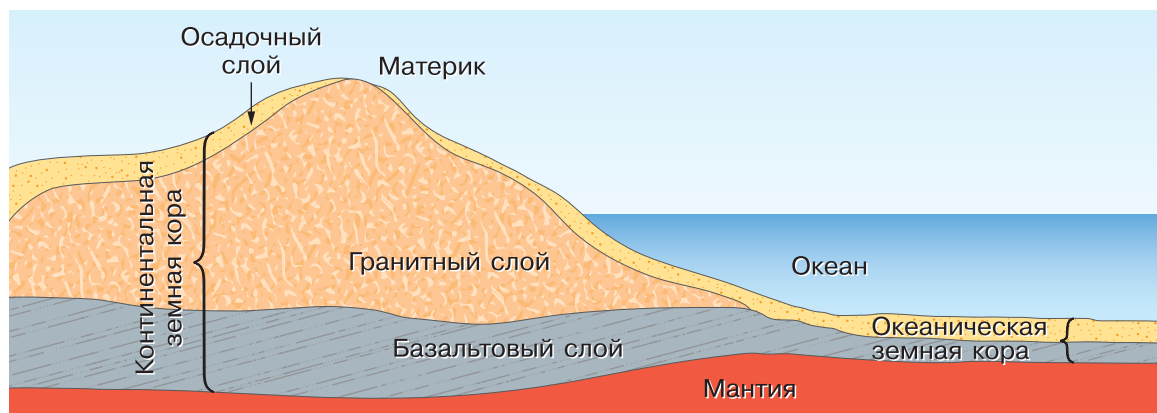


Рис. 92 Строение земной коры

Говорить о базальтовом и гранитном слоях континентальной коры можно лишь условно. Имеется в виду, что скорость прохождения сейсмических волн в этих слоях сходна со скоростью прохождения их в породах базальтового и гранитного состава.

Нарушения слоёв земной коры

Движение литосферных плит приводит к нарушениям в земной коре. На подвижных участках земной коры может происходить изгибание её слоёв. Если слои земной коры достаточно пластичны, то образуются выпуклые и вогнутые *складки*.

Процесс образования складок называют **складчатостью**, а систему складок на определённой территории называют **областью складчатости**.

Если в земной коре происходят разрывы и смещения её слоёв, тогда говорят о трещинах и разломах, *взбросах*. Вдоль разрывов происходят смещения блоков земной коры. Разные виды смещений имеют соответствующие названия (рис. 93).

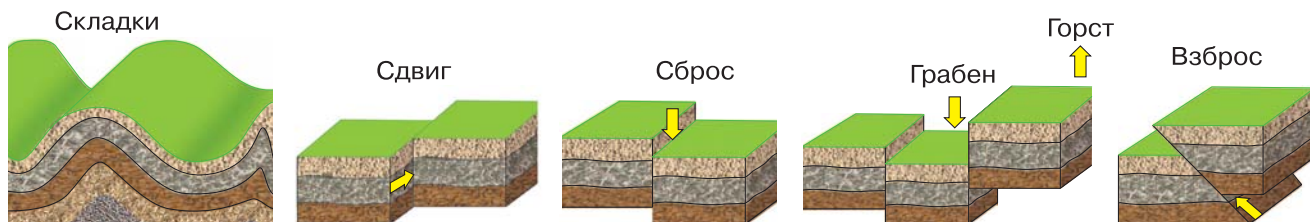


Рис. 93 Складки и разломы

Колебательные движения земной коры

Земная кора даже на спокойных своих участках испытывает медленные вертикальные перемещения то вверх, то вниз. Скорости колебательных движений составляют несколько миллиметров в год. Например, точные измерения показали, что се-

верная часть Русской равнины опускается со скоростью около 12 мм в год, а южная её часть поднимается со скоростью до 10 мм в год.

Наиболее известно опускание прибрежной территории Нидерландов, где море затопляет низменные равнины. В течение нескольких столетий нидерландцы возводят *дамбы*, чтобы уберечь возделанные поля от наступления вод Северного моря. Отгороженный от моря, осушенный и возделанный участок побережья называют *польдером* (рис. 94).



Рис. 94 Польдеры в Нидерландах: 1 — схема; 2 — аэроснимок

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- В строении Земли выделяют три оболочки: ядро, мантию и земную кору. Если самые верхние слои земной коры можно изучать непосредственно, то о недрах Земли судят по результатам косвенных методов исследований.
- Литосфера, каменная оболочка Земли, состоит из земной коры и верхней части мантии, разделена на отдельные плиты. Из-за движений литосферных плит слои земной коры в одних районах сминаются в складки, в других — испытывают разрывы и смещения отдельных блоков. Толща земной коры в одних районах медленно опускается, в других — медленно поднимается. Быстрые разрывы земной коры и смещения её блоков приводят к катастрофическим явлениям на земной поверхности — землетрясениям.
- Мощность земной коры под океанами меньше, чем под материками.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Используя рисунок 88, расскажите о внутреннем строении Земли.
2. Назовите, из каких внутренних оболочек состоит планеты земной группы. У всех ли планет земной группы есть каменная оболочка — литосфера?
3. Совершите мысленное путешествие к центру Земли. Расскажите о том, как меняется вещественный состав и температура недр нашей планеты.
4. Сравните материковую и океаническую кору по строению и толщине.
5. Перечислите методы, которые используют учёные для изучения внутреннего строения Земли.
6. Составьте фотоколлаж о внутреннем строении планет Солнечной системы, используя интернет-ресурсы.



Осваиваем метод моделирования

Строим свою модель Земли

Для построения модели нашей планеты нам потребуются: разноцветный пластилин, дощечка для лепки.

ПЛАН РАБОТЫ

1. Выберите цвета пластилина для изображения внутренних слоёв — ядра и мантии.
2. Выберите размер вашей модели Земли и определите масштаб. Определите толщину каждой части модели, изображающей ядро, мантию и земную кору.
3. Начните с создания центральной части модели — пластилинового шарика-ядра.
4. Поверх ядра модели Земли прикрепите слой мантии.
5. Заключительный слой, изображающий земную кору, сделайте из пластилина синего и коричневого цвета. Налепите пластилин так, чтобы было похоже на положение материков и океанов.
6. Когда всё будет готово, вырежьте «дольку» так, как показано на рисунке.



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Почемучка. Строение Земли

Внутреннее строение нашей планеты и его изучение.

В недрах Земли

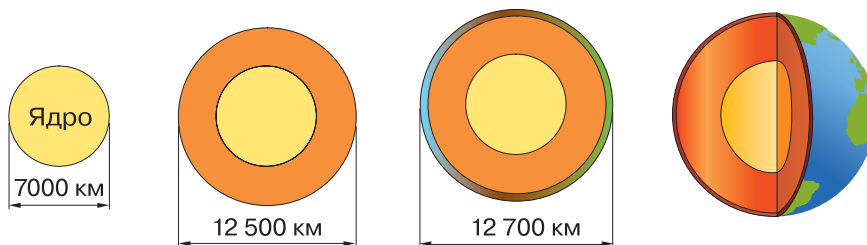
Путешествие в малоизученные и таинственные недра Земли на канале «Хочу всё знать». Виртуальное путешествие вглубь земной коры. Удивительные факты о внутреннем строении земной коры, о жизни на глубине более 30 км.

Как исследовали строение Земли на образовательном канале

Недра Земли можно изучать, находясь на её поверхности.

Изучение внутреннего строения Земли

Посмотрим глазами современных учёных на внутреннее строение Земли.



24 ВУЛКАНЫ ЗЕМЛИ. ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

■ Что вам известно о вулканах? ■ Опишите, как вы представляете извержение вулкана. ■ О каких грандиозных извержениях вулканов вы знаете?

► Образование и строение вулкана

В создании земной коры значительную роль сыграли *вулканы*. Изучая вулканы, учёные-вулканологи многое узнают о строении земной коры и процессах горообразования.

Перед началом извержения вулкана происходят вулканические землетрясения и образуются трещины в земной коре. Извержение начинается с выбросов газов, вулканического пепла и вулканических бомб. По трещинам и через кратер вулкана вверх с силой устремляется магма.

Магма — сложный по составу огненно-жидкий расплав веществ глубинных слоёв Земли.

Лава — излившаяся на поверхность Земли магма.

Лава быстро остывает, превращаясь в плотную твёрдую горную породу. При многократных извержениях вулканов на земной поверхности накапливаются слои вулканического пепла, чередующиеся со слоями застывшей лавы. Постепенно конус вулкана наращивается, он становится выше, а его строение — многослойным (рис. 95, 96). Часто вулкан выглядит как конусовидная гора. На вершине вулкана образуется чашеобразное углубление — **кратер**, соединённый **жерлом** с вулканическим очагом.

Вулканы группируют по различным признакам. В зависимости от того, из чего состоят и как накапливаются продукты вулканического извержения, вулкан приобретает свою особенную форму.



Рис. 95 Извержение вулкана

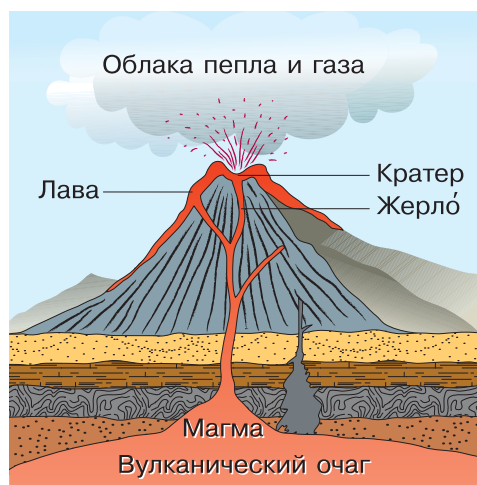


Рис. 96 Строение вулкана



Рис. 97 Вулкан Ключевская Сопка (полуостров Камчатка)

Вулканы мира

Выделяют действующие, уснувшие и потухшие вулканы. К потухшим относят сильно разрушенные вулканы, о деятельности которых не сохранились какие-либо сведения. Такие вулканы распознают по сохранившимся вулканическим отложениям (лаве, пеплу). Об извержениях уснувших вулканов также нет сведений, но они сохраняют свою специфическую форму, а под ними происходят вулканические землетрясения. К наиболее ярким проявлениям вулканизма относят действующие вулканы, которые извергаются в настоящее время или об извержениях которых в недалёком прошлом сохранились сведения.

Самый высокий действующий вулкан на нашей планете — Льюльяйльяко — расположен в Центральных Андах Южной Америки на границе Чили и Аргентины. Он возвышается над уровнем моря на 6723 м. Поскольку вулкан действующий, его спокойствие с недоверием воспринимается индейцами: название вулкана переводится как «обманщик».

В настоящее время известно 960 действующих вулканов, среди них вулканы полуострова Камчатка и Курильских островов в нашей стране. Всего на полуострове Камчатка 29 действующих вулканов, которые отличаются большой мощностью вулканических процессов. Вулканы Ключевская Сопка (4835 м) (рис. 97) и Шивёлуч — самые активные среди действующих вулканов полуострова Камчатка, объявленных памятниками всемирного природного наследия ЮНЕСКО.

С вулканами полуострова Камчатка также связано образование горячих и минеральных источников, лечебные свойства которых используются в местных санаториях.

Проявления вулканизма

Извержение лавы в вулканах — только одно из проявлений вулканизма — ряда природных явлений, связанных с перемещением магмы в земной коре. К проявлениям **вулканизма** относятся также выходы горячих вулканических газов из трещин в кратере вулкана и на его склонах.



Рис. 98 Гейзер (остров Исландия)

Ещё одно интересное проявление вулканизма получило название *гейзер* (рис. 98) — от исландского слова *geysa* («хлынуть»). Периодичность действия гейзеров основана на том, что в подземные пустоты проникает вода, которая нагревается там до 100 °С и выше. В определённый момент водяной пар и кипящая вода с шумом выбрасываются из горловины гейзера. Через некоторое время извержение гейзера заканчивается до нового перегрева воды. У каждого гейзера своя ритмичность, у одних извержение происходит каждую минуту, у других — раз в несколько дней.

Природа острова Исландия поражает своими контрастами: вулканы соседствуют с ледниками, горячие источники — с ледяными водами рек. Среди исландских гейзеров наиболее знаменит Большой гейзер. Его извержение продолжается около 20 минут, столб пара и горячей воды достигает высоты 60—70 м. А в перерывах котловина заполняется голубой водой со слабым запахом серы.

Помимо острова Исландия, гейзеры находятся на полуострове Камчатка (рис. 99), в Новой Зеландии и Японии, в Китае и Северной Америке.



Рис. 99 Долина гейзеров на полуострове Камчатка

► Землетрясения

Медленные колебания земной коры неощутимы для человека. Однако неизбежность земли обманчива. Во многих районах нашей планеты происходят внезапные быстрые движения земной коры, настолько сильные, что они приводят к катастрофическим последствиям. Природа этой неуправляемой стихии в настоящее время достаточно хорошо изучена.



Подземные удары и вызванные ими колебания земной поверхности называют **землетрясением**.

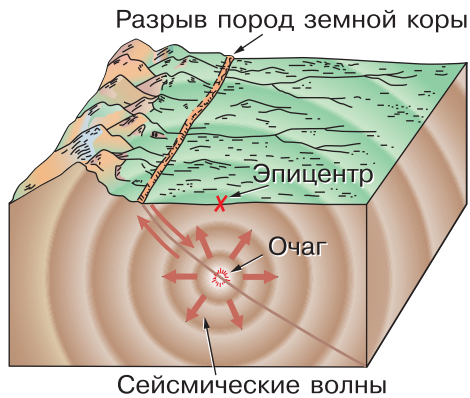


Рис. 100 Очаг и эпицентр землетрясения

Наблюдения учёных показывают, что 90% землетрясений связаны с горообразованием, когда в результате быстрого разрыва пород земной коры происходят перемещения её блоков.

Землетрясение начинается с серии толчков (сейсмических ударов) в **очаге**, который может располагаться на глубинах до нескольких сот километров.

На земной поверхности прямо над очагом землетрясения расположен **эпицентр землетрясения**, который может охватывать площадь до нескольких десятков квадратных километров. В области эпицентра — наибольшая сила колебаний земной поверхности (рис. 100).

От очага землетрясения расходятся сейсмические волны. Достигнув земной поверхности, они распространяются по ней в разных направлениях. Скорость распространения сейсмических волн достигает 6 км/с. В зависимости от силы толчка сейсмические волны могут слабо ощущаться человеком, а могут приводить к катастрофическим последствиям.

Если очаг землетрясения находится под океаническим дном, то на водной поверхности образуются длинные, но сравнительно невысокие волны — **цунами**. Распространяясь со скоростью в несколько сотен километров в час, цунами быстро достигает берега и обрушивается на него с огромной силой. Высота волн у берега достигает 20—30 м, и они производят колоссальные разрушения. Чаще всего цунами возникают в Тихом океане, особенно от них страдает побережье Японских островов (рис. 101, 102).



Рис. 101 Последствия от землетрясения в Японии



Рис. 102 Цунами (Япония)

► Интенсивность землетрясения

Для оценки степени воздействия сейсмических волн на жилые постройки и инженерные сооружения разработана международная 12-балльная шкала: землетрясение силой 1 балл для человека незаметно, оно регистрируется только приборами, а землетрясение силой 12 баллов приводит к огромным разрушениям, изменениям в рельефе, человеческим жертвам.

Сейсмология — наука о прохождении сейсмических волн в недрах Земли.

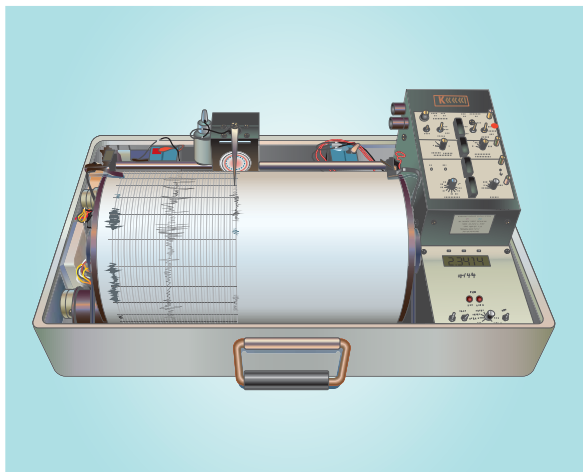


Рис. 103 Сейсмограф

В настоящее время наблюдения за землетрясениями осуществляются автоматически и непрерывно на сейсмических станциях. Для регистрации сейсмических волн используются специальные приборы — сейсмографы, которые записывают колебания грунта (рис. 103). Сейсмографы устанавливают на значительной глубине, чтобы уменьшить помехи от других источников колебаний.

Результаты сейсмических наблюдений большинства станций мира обобщаются в Международном сейсмологическом центре, который находится в Великобритании, и используются для изучения не только землетрясений, но и внутреннего строения Земли.

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- 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. Многократные извержения приводят к образованию высоких конусов вулканов.
- Землетрясения и извержения вулканов приурочены к линиям разломов, разделяющих литосферные плиты, и к районам горообразования. Наиболее сильные землетрясения и извержения вулканов происходят на окраинах Тихого океана и в Евразии вдоль планетарного пояса разломов.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Опишите этапы извержения вулкана от образования трещин в земной коре до излияния лавы.
2. Расскажите, какие формы вулканов вам известны. Приведите примеры и найдите эти вулканы на карте. От чего зависит образование той или иной формы вулкана?
3. Какими значками обозначаются вулканы на карте?
4. По карте определите положение, название и высоту вулканов на материках. На каком материке нет действующих вулканов?
5. В каких районах Земли расположены наиболее известные гейзеры? Узнайте их названия и главные особенности. Составьте презентацию о наиболее известном гейзере или вулкане, используя дополнительную литературу или интернет-ресурсы.

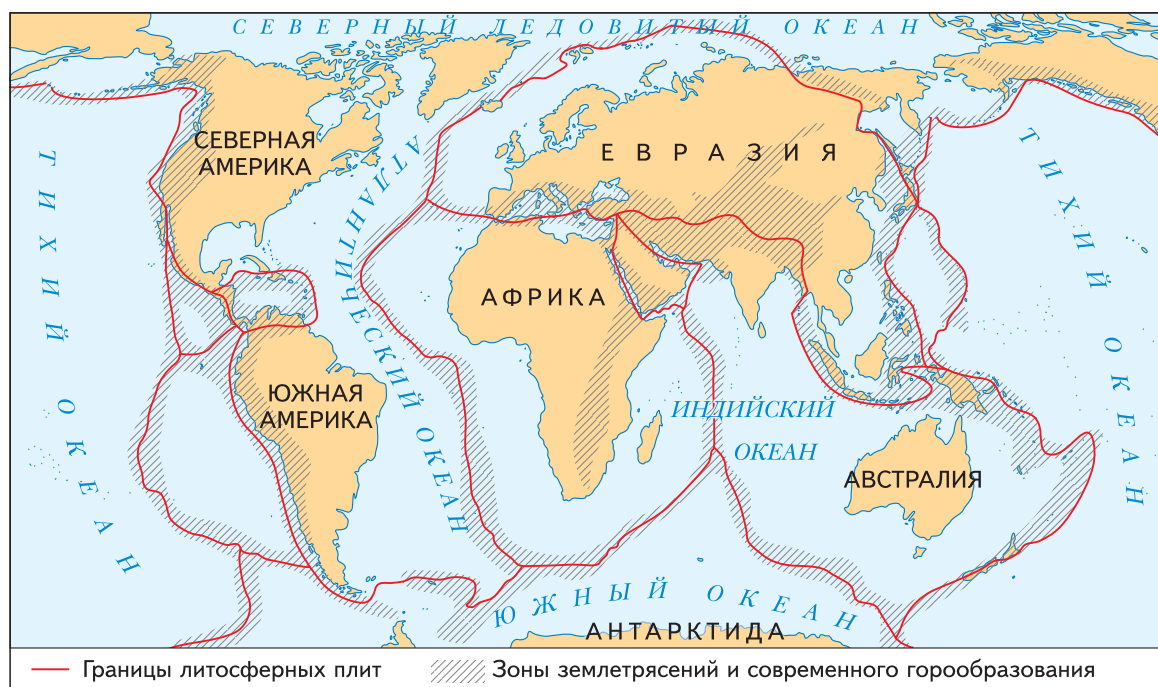


Осваиваем метод моделирования

Создаём конструктор литосферных плит

Мы уже выяснили, что нарушения в земной коре происходят из-за движения литосферных плит. Большинство действующих вулканов расположено на границах литосферных плит, там же происходят сильные землетрясения. Особенно много вулканов в Тихоокеанском огненном кольце. Мы создадим упрощённую схему разломов и будем «двигать» литосферные плиты.

Для конструирования литосферных плит нам потребуются: картон (например, гофрированный или упаковочный), ножницы, карандаш, калька, краски и клей.



ПЛАН РАБОТЫ

1. С помощью кальки перенесите на два листа картона упрощённую схему литосферных плит. Один лист картона разрежьте по линиям разломов, ограничивающих литосферные плиты. Из второго листа картона вырежьте изображения материков и крупных островов.
2. Наклейте детали, изображающие материки и крупные острова, на соответствующие детали, изображающие литосферные плиты. Раскрасьте океаны и моря синей краской. Красной краской покажите положение Тихоокеанского огненного кольца — полосы действующих вулканов.
3. Значком ▲ обозначьте положение действующих вулканов, которые упоминаются в тексте параграфа и которые показаны на снимках. Когда клей и краска высохнут, сложите упрощённую схему литосферных плит.



Почувствуйте себя учёными-сейсмологами

В Древнем Китае, где часто случались землетрясения, выдающийся учёный Чжан Хэн создал в 132 г. первый в мире прибор для предсказания землетрясений.



Прибор состоит из металлического сосуда, внутри которого помещаются маятник и восемь пружин-рычагов с головами дракона. В пасти каждого дракона находится медный шарик. При малейшем отклонении маятника во время колебаний земной коры пасть одного из драконов открывается, и из неё выпадает шарик. У основания сосуда «сидят» жабы, которые «ловят» падающий шарик. По тому, из какой пасти выпадает шарик, судят, в каком направлении находится эпицентр землетрясения.

Научимся оценивать интенсивность землетрясений.

ПЛАН РАБОТЫ 1. Изучите по таблице 12-балльную шкалу интенсивности землетрясения.

Балл	Интенсивность землетрясения	Краткая характеристика
1	Не ощущается	Отмечается только сейсмическими приборами
2	Очень слабые толчки	Отмечается сейсмическими приборами. Ощущается только отдельными людьми, находящимися в состоянии полного покоя в верхних этажах зданий, и очень чуткими домашними животными
3	Слабое	Ощущается только внутри некоторых зданий как сотрясение от грузовика
4	Умеренное	Распознаётся по лёгкому дребезжанию и колебанию предметов, посуды и оконных стёкол, скрипу дверей и стен. Внутри здания сотрясение ощущает большинство людей
5	Довольно сильное	Под открытым небом ощущается многими, внутри домов — всеми. Пробуждение спящих. Общее сотрясение здания, колебание мебели. Хлопают двери. Маятники часов останавливаются. Трещины в оконных стёклах и штукатурке. Качаются тонкие ветки деревьев
6	Сильное	Ощущается всеми. Многие в испуге выбегают на улицу. Картины падают со стен. Отдельные куски штукатурки откалываются
7	Очень сильное	Повреждения (трещины) в стенах каменных домов. Антисейсмические, а также деревянные и плетневые постройки остаются невредимыми
8	Разрушительное	Трещины на крутых склонах и на сырой почве. Памятники сдвигаются с места или опрокидываются. Дома сильно повреждаются

Окончание

Балл	Интенсивность землетрясения	Краткая характеристика
9	Опустошительное	Сильное повреждение и разрушение каменных домов. Старые деревянные дома кривятся
10	Уничтожающее	Трещины в почве шириной иногда до метра. Оползни и обвалы со склонов. Разрушение каменных построек. Искривление железнодорожных рельсов
11	Катастрофа	Широкие трещины в поверхностных слоях земли. Многочисленные оползни и обвалы. Каменные дома почти совершенно разрушаются. Сильное искривление и выпучивание железнодорожных рельсов
12	Сильная катастрофа	Изменения в почве достигают огромных размеров. Многочисленные трещины, обвалы, оползни. Возникновение водопадов, подпруд на озёрах, отклонение течения рек. Не выдерживает ни одно сооружение

2. Определите интенсивность землетрясений, описания которых приводятся ниже.

I. 2 августа 2007 г. произошло землетрясение на острове Сахалин, без крова остались около 600 семей, негодными для жилья признано 15 домов, два человека погибли и 12 получили ранения. Эпицентр толчков, потрясших юг острова, находился в городе Невельске. Там разрушены дома, крыши и печные трубы.

Среди разрушенных зданий был и городской Дом культуры, где шла репетиция детского спектакля. Как рассказал один из очевидцев трагедии, «была репетиция детского спектакля, свет начал мигать, и всё посыпалось. Было очень страшно, всё было завалено».

II. 21 сентября 2004 г. в Калининграде несколько раз ощущались сильные подземные толчки. Эпицентр землетрясения находился в 40 километрах юго-восточнее Калининграда, около города Гвардейска. Толчки продолжались несколько секунд. Через некоторое время из многоэтажных жилых домов, которые зашатались, стали выходить люди. Они рассказывали, что у них в квартирах качаются люстры, мебель сдвинута с мест. В некоторых офисных помещениях упала техника. Некоторое время не работали мобильные и стационарные телефоны.

Начало землетрясения почувствовала слониха Преголя. Десятки посетителей городского зоопарка были свидетелями того, как слониха ни с того ни с сего стала бить ногами о стенки клетки. Вертикальная перегородка усеяна металлическими 7-сантиметровыми шипами, но беспокойное животное это не остановило. Шум стоял оглушительный. Потом Преголя выбежала из клетки и трижды протрубила. Мгновение спустя земля под Калининградом заходила ходуном...

.....

25 ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ ЗЕМНАЯ КОРА

■ Что называют природными объектами? ■ Приведите примеры веществ. ■ В каких состояниях вещества встречаются в природе?

► **Вещества земной коры**

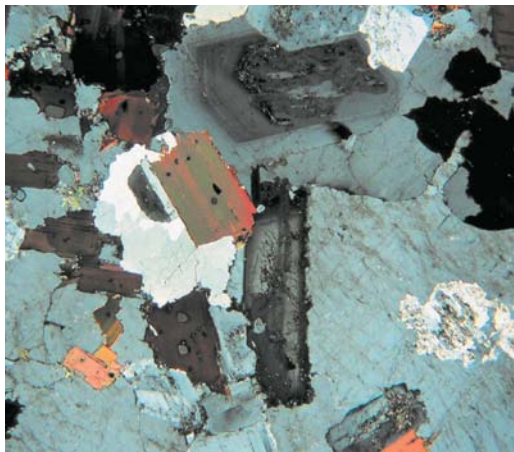


Рис. 104 Тонкий срез гранита под микроскопом

Изучая курс «Окружающий мир», вы узнали, что все природные объекты состоят из веществ. Вещества, из которых состоит земная кора, называют горными породами и минералами.

Минералы состоят из одного или нескольких химических элементов. Самые распространённые элементы земной коры — кислород и кремний. Из одного или нескольких минералов образуются **горные породы**.

Горную породу можно изучить под микроскопом, для этого её превращают в очень тонкую пластинку, в 4 раза тоньше листа бумаги. Под микроскопом пластинка «раскрывает секрет» горной породы: при сильном увеличении можно увидеть, из каких минералов она состоит (рис. 104).

► **Образование горных пород**

По условиям образования выделяют магматические, метаморфические и осадочные горные породы.

Как следует из названия, **магматические горные породы** образуются из магмы (рис. 105). В результате вулканической деятельности магма поднимается наверх и может достигать земной поверхности, изливаясь в виде лавы, либо может застывать в трещинах и между пластами пород земной коры. Условия остывания магмы на земной поверхности и внутри земной коры различны, поэтому на поверхности и в толщах земной коры образуются различные горные породы.

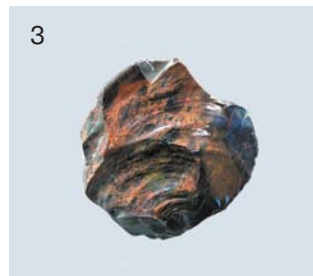


Рис. 105 Магматические горные породы: 1 — гранит; 2 — базальт; 3 — обсидиан



Рис. 106 Осадочные горные породы: 1 — песок; 2 — гипс; 3 — каменный уголь

В недрах Земли магма медленно остывает при высокой температуре и значительном давлении, что ведёт к образованию горных пород с крупными кристаллами минералов, например гранита.

В результате быстрого остывания магмы на земной поверхности образуются мелкокристаллические горные породы, например базальт, или совсем некристаллизованные породы, например вулканическое стекло — обсидиан.

Осадочные горные породы (рис. 106) образуются на земной поверхности при сравнительно невысоких температурах и давлении в результате накопления и уплотнения вещества. Способы образования осадочных пород разнообразны. Некоторые осадочные породы, например песок, образуются из обломков различных минералов и пород. Другие осадочные горные породы осаждаются на дне водоёмов из растворов, например при испарении воды. Так образуются каменная соль, гипс. Осадочные горные породы могут образоваться также из *ископаемых останков* или продуктов жизнедеятельности растений и животных. К таким осадочным породам относятся, например, ракушечный известняк и каменный уголь.

Среди осадочных пород чаще всего встречаются глины и известняки.

В ходе горообразовательных процессов магматические и осадочные породы могут оказаться в недрах Земли. Под действием высоких температур, при высоком давлении состав пород изменяется, то есть происходит их **метаморфизм** (греч. — «превращение»). Процесс «превращения» горных пород в **метаморфические** может происходить и на небольшой глубине от земной поверхности, когда породы нагревают внедрившиеся магматические массы. Например, в результате метаморфизма из песчаников образуются кварциты, из известняка — мрамор. К метаморфическим горным породам относятся сланцы, гнейсы, мрамор и др. (рис. 107).

Большая часть земной коры (90% объёма) сложена магматическими и метаморфическими горными породами. Однако 75% площади земной поверхности покрыто осадочными горными породами, которые составляют только 10% объёма земной коры.



Рис. 107 Метаморфические горные породы: 1 — сланец; 2 — гнейс; 3 — мрамор

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. 108).

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

Некоторые химические элементы встречаются в земной коре в свободном виде, их называют самородными элементами (рис. 109).



Рис. 108 Самые распространённые минералы: 1 — полевой шпат; 2 — слюда; 3 — кварц



Рис. 109 Самородные минералы: 1 — золото; 2 — графит; 3 — медь

Всем известны две разновидности самородного углерода — алмаз и графит. Несмотря на то что алмаз и графит состоят из углерода, они обладают разными 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. Моос в 1811 г. разработал шкалу относительной твёрдости минералов (рис. 110). 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 Миасса Челябинской области, находится Ильменский государственный минералогический заповедник Уральского отделения Российской академии наук (рис. 111).

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

Твёрдость Название

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

Рис. 110 Эталонные минералы шкалы твёрдости Мооса

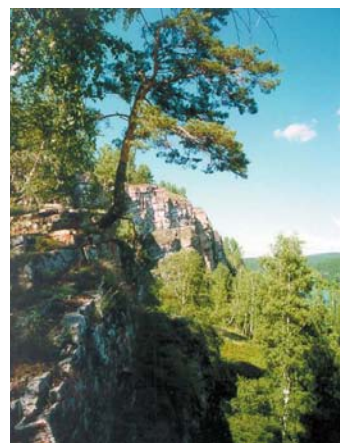
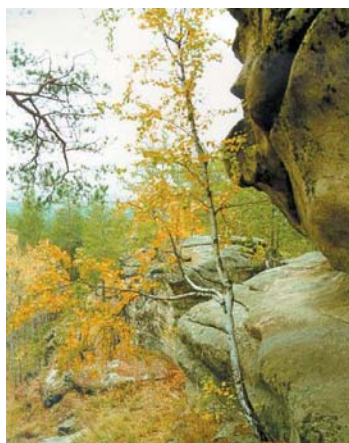


Рис. 111 Ильменский минералогический заповедник



ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- *Вещественный состав* земной коры представлен горными породами и минералами. По условиям образования выделяют магматические, метаморфические и осадочные горные породы.
- В земной коре наиболее распространены химические элементы кислород и кремний.
- Самые распространённые минералы земной коры — полевые шпаты и кварц. При описании минералов указывают внешние особенности и свойства (блеск, цвет, твёрдость, плотность и др.).
- В нашей стране в 1920 г. был создан первый в мире минералогический заповедник Ильменский.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Используя текст учебника, нарисуйте схему «Группы горных пород по происхождению».
2. Какие горные породы преобладают в земной коре? Какие из них наиболее известны?
3. Сравните условия образования гранита и базальта. Как условия их образования влияют на величину кристаллов?
4. Расскажите, как образуются метаморфические горные породы. Приведите примеры метаморфических пород.
5. В результате каких процессов образуются каменная соль, песок и каменный уголь? К какой группе горных пород они относятся?
6. Узнайте, какие горные породы вашей местности используются в строительстве. Начните собирать коллекцию горных пород вашего края.
7. Составьте кроссворд «Горные породы» (не более 15 слов), используя дополнительную литературу.

ШКОЛА ГЕОГРАФА-СЛЕДОПЫТА



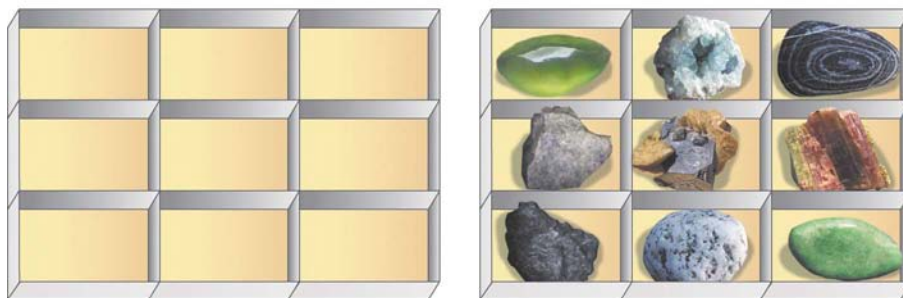
Почувствуйте себя геологами

Начните собирать свою коллекцию горных пород и минералов.

Для составления коллекции нам потребуются: пустые спичечные коробки, клей и кисточка, обёрточная бумага, увеличительное стекло, Дневник географа-следопыта и ручка.

ПЛАН РАБОТЫ

1. Подготовьте хранилище для образцов горных пород и минералов. Для этого внутренние части спичечных коробков склейте так, чтобы получилась коробочка из девяти ячеек. Внутреннюю часть каждой ячейки проложите обёрточной бумагой. Подготовьте листочки бумаги для этикеток.
2. Соберите несколько образцов горных пород и минералов вашей местности или тех мест, которые вы посещали летом. Подготовленные образцы необходимо пронумеровать (наклеить на *образец горной породы* или минерала бумажный кружок и написать на нём номер) и составить этикетку. На этикетке подробно опишите место отбора образца, дату и время, предполагаемое название горной породы, укажите также номер образца для каталога, имя и фамилию человека, обнаружившего образец.



3. Если возникли сомнения в названии горной породы или минерала, необходимо воспользоваться определителем горных пород и минералов.



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), лезвие перочинного ножа (твёрдость 5,5—6,5), напильник (твёрдость 7).



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Фантазия кристаллов

Знакомство с уникальными образцами минералов и горных пород из коллекции Музея землеведения МГУ. Полюбуйтесь красотами, которые создавала природа десятки тысяч лет.

Самоцветный край

Замечательный по своей красоте и уникальный по разнообразию минералов уголок природы Ильменские горы издавна привлекает учёных и любителей камня. В 1920 г. Ильменские горы были объявлены минералогическим заповедником, одним из первых заповедников, созданных в России.

Галилео. Сланец

Узнаем, как добывают горючий сланец.

■ Что называют рельефом земной поверхности? ■ Какие формы рельефа распространены в вашей местности?

Рельеф и его формы

Земная поверхность никогда не бывает абсолютно ровной.

Рельеф — совокупность неровностей поверхности суши или дна океанов и морей.

Термин «рельеф» в русском языке используется с XIX в. (франц. — «выступ», «выпуклость»).

Самыми крупными, **планетарными формами рельефа** являются поверхности материков и дна океанов.

Так как неровности земной поверхности имеют различные очертания, то говорят о **выпуклых** (положительных) и **вогнутых** (отрицательных) **формах рельефа**. Примеры выпуклых форм — *горный хребет, гора, холм* (рис. 112). Примеры вогнутых форм рельефа — *долина, котловина, овраг, промоина* (рис. 113, 114).



Рис. 112 Горный хребет



Рис. 113 Долина



Рис. 114 Овраг

Относительная высота

Каждая точка земной поверхности имеет свою высоту. Посмотрим на изображение холма (рис. 115). У холма есть вершина, склоны и подошва. Высота вершины относительно подошвы составляет 3 м.

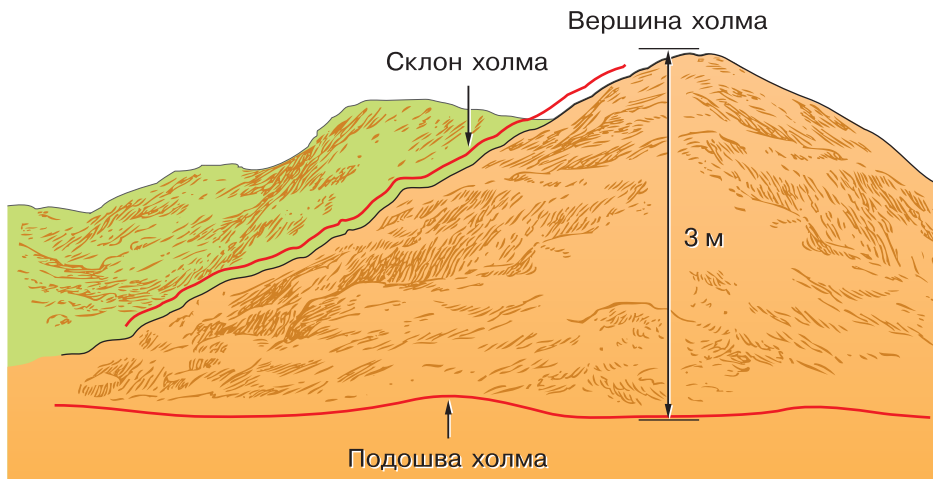


Рис. 115 Определение относительной высоты холма

Относительная высота — превышение одной точки земной поверхности над другой, отсчитываемое по вертикали.

Греческий философ Фалес, один из семи мудрецов древности, придумал остроумный способ определения относительной высоты (рис. 116). Однажды египетский фараон Амазис предложил ему определить высоту пирамиды Хеопса, самой высокой пирамиды Египта. Фалес верёвкой измерил одну из сторон квадратного основания пирамиды. Затем измерил длину тени пирамиды в тот момент, когда его собственная тень была равна его росту. Далее он прибавил к длине тени пирамиды половину длины основания. Так он узнал высоту пирамиды.

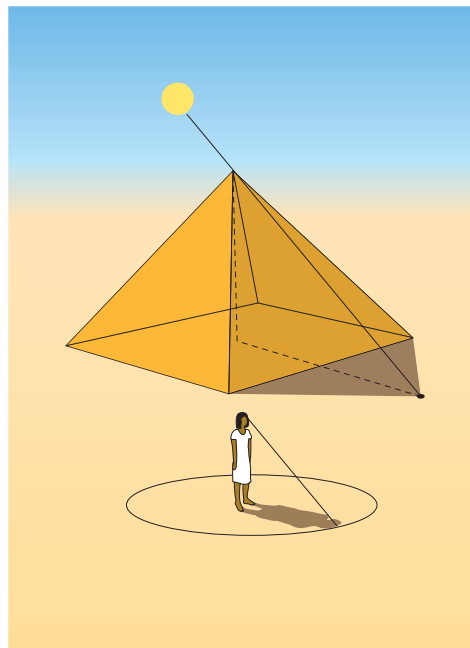


Рис. 116 Определение высоты пирамиды Хеопса



Рис. 117 Нивелир

Различными измерениями на местности ведаёт наука **геодезия**. В наши дни для определения высоты геодезисты используют специальные приборы — оптические и лазерные **нивелиры** (рис. 117), позволяющие определять относительную высоту с точностью до 1—3 мм.

Нивелир был одним из первых геодезических инструментов. Во II в. до н. э. греческий математик и механик Герон Александрийский в своём сочинении описал устройство простейшего нивелира, состоящего из двух сообщающихся сосудов, заполненных жидкостью. После создания высокоточного оптического нивелира русским геодезистом Д. Д. Геденовым в 1890 г. нивелиры стали широко применяться в строительстве и при различных инженерных работах.



ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Облик нашей планеты, рельеф земной поверхности формируют как внутренние, так и внешние процессы.
- Процессы, происходящие в недрах Земли, приводят к образованию наиболее крупных форм рельефа (горы, межгорные впадины и др.). По высоте различают низкие горы, среднегорья и высокие горы.
- Внешние силы формируют меньшие по масштабу формы рельефа и в конечном итоге направлены на выравнивание рельефа земной поверхности. Большую часть поверхности суши занимают равнины. В отличие от гор, расположенных на подвижных участках земной коры, крупные равнины мира находятся на обширных устойчивых (спокойных) участках земной коры.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называют рельефом?
2. Назовите выпуклые и вогнутые формы рельефа, которые можно встретить в вашей местности.
3. Что называют относительной высотой? Узнайте, какова была первоначальная высота пирамиды Хеопса, отличается ли она от современной высоты пирамиды.
4. Как вы думаете, можно ли в вашей местности определить высоту дерева или высокого здания способом Фалеса? Какая высота солнца над горизонтом должна быть в это время дня?
5. Может ли меняться со временем относительная высота форм рельефа? Если да, то в результате каких процессов? Приведите примеры.
6. Составьте фотоколлаж «Горы мира», используя интернет-ресурсы.



Почувствуйте себя геодезистами

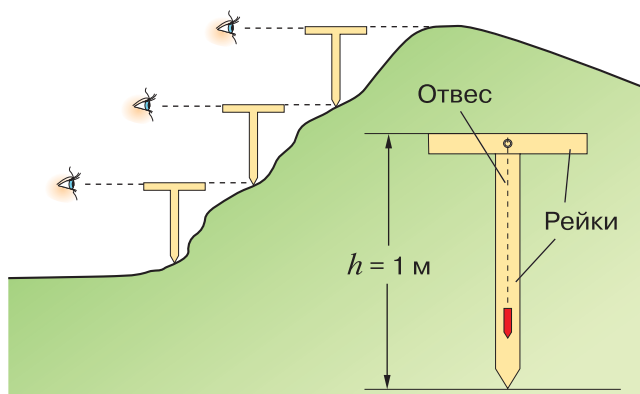
Познакомимся с принципом работы нивелира

Чтобы понять принцип работы нивелира, мы научимся определять высоту холма простейшим инструментом.

Нам потребуется: самодельный нивелир, состоящий из двух реек, соединённых под углом 90° , и отвеса, позволяющего установить его строго вертикально.

ПЛАН РАБОТЫ

1. Установим самодельный нивелир у подножия холма и проверим вертикальность его положения.
2. Направим взгляд вдоль верхней рейки нивелира и отметим точку склона, находящуюся на уровне линии визирования.
3. В этой точке забьём колышек и перенесём к нему нивелир.
4. Будем повторять эти действия до тех пор, пока колышек не окажется на вершине холма.
5. Умножив число сделанных измерений на высоту нивелира (1 м), получим величину относительной высоты холма.



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Основные формы рельефа

Горы и равнины. Наглядно изучаем горы и равнины на суше и на дне Мирового океана.

Особенности рельефа Хибин

Презентация экспедиционного исследования «Особенности рельефа Хибин». С участниками школьной экспедиции изучаем Хибины.

Фалес Милетский (проект «Энциклопедия»)

Фалес из Милета (ок. 625 до н. э. — ок. 545 до н. э.) — древнегреческий философ финикийского происхождения. Знакомство с одним из величайших мудрецов Древнего мира.

27 ВЫВЕТРИВАНИЕ И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД

■ Назовите известные вам свойства воды. ■ В каких состояниях вода встречается в природе? ■ 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 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 базальты и граниты не выдерживают давления замёрзшей воды и постепенно разрушаются (рис. 118, 119).



Рис. 118

Выветривание под действием замёрзшей воды



Рис. 119

Выветривание под действием перепадов температуры

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 глинистый минерал каолинит. 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 различными силами природы и откладывается. 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 холмы, или дюны (рис. 120). Приходя под действием ветра в движение, дюны засыпают песком селения, поля и сады, нанося большой урон людям. В пустынях песчаные наносы образуют барханы — серповидные холмы.

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. Обломочный материал перемещается и при движении ледников. В своём движении ледник захватывает щебень, валуны, перенося их на десятки и сотни километров. Когда скорость движения ледника уменьшается или происходит его таяние, обломочный материал откладывается в долине, образуя морёны (рис. 121). Длительное накопление обломочного материала, приносимого ледником, приводит к образованию особых форм рельефа — моренных валов и гряд.



Рис. 120 Дюна на Куршской косе
(Калининградская область)



Рис. 121 Морена

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, распахивая земли, человек преобразует земную поверхность.

В результате деятельности человека по преобразованию земной поверхности происходит изменение состояния природной среды, грозящее экологическими проблемами во всех оболочках Земли. Так, распашка вдоль склонов холмов создаёт условия для быстрого смыва плодородного слоя почвы потоками талой или дождевой воды. Уменьшить негативные последствия распашки почвы может проведение её поперёк склонов. Кроме того, структуру плодородного слоя нарушает сельскохозяйственная техника (комбайны, тракторы и др.).

Полезные ископаемые

Полезные ископаемые — минералы и горные породы земной коры, которые человек использует или может использовать в своей хозяйственной деятельности.

Полезные ископаемые распределены в земной коре неравномерно, их скопления образуют отдельные месторождения.

По составу и особенностям использования полезные ископаемые объединяют в три группы: горючие, металлические (рудные) и неметаллические (нерудные).

Важнейшие горючие полезные ископаемые — уголь, нефть и природный газ. В нашей стране крупнейшие месторождения нефти и природного газа находятся на территории Западно-Сибирской равнины.

К металлическим полезным ископаемым относятся руды, в частности минералы, содержащие металлы в таком количестве, которое позволяет использовать их в хозяйстве. Содержание металлов в промышленных рудах изменяется в широких пределах: например, в железных рудах содержание железа колеблется от 16 до 70%.

Разнообразие неметаллических полезных ископаемых очень велико. Эту группу составляют: известная всем каменная соль; фосфорит и апатит, используемые для производства минеральных удобрений; алмазы и самоцветы; янтарь и графит; песок; глина, асбест и др.

Жизнь человека в горах и на равнинах

Рельеф поверхности суши с древних времён влиял на жизнь людей. Несмотря на то, что человек заселил почти всю пригодную для жизни и хозяйственной деятельности сушу, население нашей планеты размещено неравномерно.

Известно, что половина человечества живёт в 200-километровой полосе побережий, которые составляют только 16% суши. На плодородных равнинах появились земледельческие цивилизации Месопотамии, Древнего Египта и Древнего Китая. В настоящее время наиболее густо заселены сельскохозяйственные области



Рис. 122 Промышленный район в Москве



Рис. 123 Горное селение в Италии

древнего искусственного орошения и промышленные районы Европы, в частности юг Русской равнины (рис. 122).

Наименее освоены человеком полярные районы, обширные пустыни Северной Африки, Центральной и Юго-Западной Азии и высокогорные области, исключение составляют лишь высокогорные поселения в Перу и Тибете.

Горы дают людям воду, многие полезные ископаемые, лесные и сельскохозяйственные продукты, но только около 10% населения мира живёт в горных районах (рис. 123). Ведь жизнь людей в горах сопряжена с различными трудностями. В горной местности увеличиваются физические нагрузки, человек испытывает недостаток кислорода. Горцы — преимущественно скотоводы — вынуждены преодолевать неудобства кочевий с зимних на летние пастбища.

► Отдых в горах и на равнинах

Многим людям нравится отдыхать и путешествовать в горных районах (рис. 124). Красоты Хибин, высокогорий Кавказских гор, вулканов полуострова Камчатка вызывают восторг в любое время года. Отдых в горах разнообразен, подходит для любителей как активного, так и санаторного отдыха. Среди россиян популярны туристические маршруты по Алтайским горам. Для любителей активного отдыха предлагаются пешие, конные, водные и комбинированные путешествия по Горному Алтаю. На курорте «Белокуриха» отдыхают и лечатся взрослые и дети.

Природа равнин также поражает своим разнообразием. Например, в Ленинградской области можно увидеть мелкие скалистые острова Ладожского озера, долины с гранитными валунами, глубокие речные долины с очень крутыми склонами, водопады, равнины с холмистыми возвышенностями (рис. 125).



Рис. 124 Горы — популярное место для отдыха (Кавказ)



Рис. 125 Разнообразие природы равнин (Ленинградская область)

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Разрушения и изменения горных пород на поверхности суши под воздействием атмосферного воздуха, солнечных лучей, грунтовых и поверхностных вод и жизнедеятельности организмов называют выветриванием. По преобладающему фактору выделяют физическое, химическое и биологическое выветривание.
- В результате деятельности ветра, жидкой воды и льда происходит перемещение горных пород.
- Минералы и горные породы земной коры, которые человек использует в своей хозяйственной деятельности, называют полезными ископаемыми, а их скопления в земной коре — месторождениями полезных ископаемых.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как называются процессы разрушения горных пород преимущественно на земной поверхности?
2. Сравните виды разрушения горных пород по преобладающему фактору.
3. Расскажите, 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. Приведите примеры значительного воздействия человека на рельеф земной поверхности вашей местности.

ШКОЛА ГЕОГРАФА-СЛЕДОПЫТА



Почувствуйте себя спелеологами

Спелеологи (греч. — «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.



Рис. 126 Пещера

Известняковые (карстовые) пещеры — 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 (рис. 126). (Разницу между сталактитом и сталагмитом часто забывают. Для запоминания используем такой приём: сталактит растёт сверху, как вертикальная палочка у буквы «Т», а сталагмит растёт снизу — буква «М» в этом слове напоминает две стоящие рядом сосульки.)

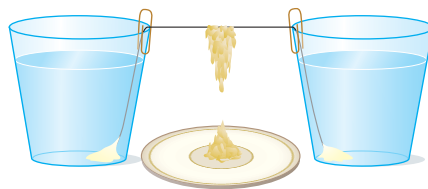
Среди известных сталактитов самый длинный — «каменная сосулька» в пещере Груга-до-Жанелао (12 м, Бразилия). Самый высокий сталагмит находится в пещере Красногорска близ Рожнявы (32 м, Словакия).

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 три—четыре дня увидим первые результаты опыта.



Вопросы и задания

1. Узнайте, как называется самая длинная пещера. Где она расположена?
2. По координатам $57,5^\circ$ с. ш. и 57° в. д. укажите положение Кунгурской ледяной пещеры на контурной карте России и подпишите её «адрес» — Пермский край, город Кунгур.
3. Используя разные источники информации, подготовьте презентацию о наиболее ярких объектах Кунгурской ледяной пещеры.

28 РЕЛЬЕФ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ. ГОРЫ СУШИ

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

► Формирование рельефа земной поверхности

Мы убедились в том, что облик нашей планеты определяют процессы, происходящие 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, горные склоны 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 Пиренеи 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. 127) — низкогорья, Аппалачи в Северной Америке и Карпаты в Европе — среднегорья (рис. 128).



Рис. 127 Хибины



Рис. 128 Карпаты

Поскольку низкогорья и среднегорья обычно расположены в районах 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. 129—131).

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.



Рис. 129 Главный Кавказский хребет



Рис. 130 Альпы

Высочайшие горы мира — Гималаи

Гималаи расположены в Евразии (см. рис. 131), на территории стран Бутан, Индия, Китай, Непал и Пакистан. Гималаи протянулись между 27 и 34° с. ш., 73 и 97° 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. км².

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. 131 Гималаи

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Горами называют сильно расчленённые части земной поверхности, которые высоко подняты над прилегающими районами равнин.
- По преобладающим высотам горы объединяют в три группы: низкогорья, среднегорья и высокогорья. Горы занимают немногим больше трети площади суши.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Перечислите силы, которые формируют рельеф земной поверхности.
2. Назовите черты, которые 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 план, по которому описаны Гималаи в параграфе.
7. Составьте описание географического положения Кавказских гор.

ШКОЛА ГЕОГРАФА-СЛЕДОПЫТА

**Научитесь определять и описывать географическое положение гор**

Нам потребуются: 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 долиной р. Ориноко, Амазонской и Лаплатской 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° с. ш. и 55° ю. ш. и меридианами 63° и 80° 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 абсолютные высоты 3000—5000 м. Наивысшая точка Анд и Западного полушария — гора Аконкагуа (6960 м). Её координаты 32° ю. ш., 70° з. д.

**ВИДЕОГЕОГРАФИЯ****Горы и горообразование**

Учебный фильм о группах гор по преобладающим высотам, о влиянии внутренних сил на их образование. Подробно рассмотрена теория тектоники литосферных плит, показана схема образования срединно-океанических хребтов.

Путешествие из центра Земли

Отправимся в незабываемое путешествие вдоль Тихоокеанского складчатого пояса!

Гималаи

Посмотрим на Гималаи с высоты птичьего полёта!

Гималаи. Шерпы

Познакомимся с организаторами восхождений на горные вершины!

29 РАВНИНЫ И ПЛОСКОГОРЬЯ СУШИ

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

Равнинный рельеф

Большую часть поверхности суши занимают равнины.

Равнины — относительно ровные участки земной поверхности с незначительными колебаниями высот и небольшими уклонами.

Рельеф равнин Земли формировался в течение очень длительного периода воздействия внешних сил на земную поверхность и продолжает изменяться в настоящее время (рис. 132). Крупные равнины мира располагаются на обширных устойчивых (спокойных) участках земной коры. На поверхности они часто сложены горизонтально залегающими осадочными 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 (см. рис. 132), Западно-Сибирская равнина (рис. 133).

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,



Рис. 132 Амазонская низменность



Рис. 133 Западно-Сибирская равнина

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, Ангара и их притоков.

► 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) присутствуют 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. 134).

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. 134 Великая Китайская равнина

**ПОДВЕДЁМ ИТОГИ**

- Равнинами называют относительно ровные участки земной поверхности с незначительными колебаниями высот и небольшими уклонами.
- По абсолютной высоте поверхности выделяют низменные и возвышенные равнины. Промежуточное положение между горами и равнинами занимают плоскогорья.
- Равнины занимают немногим меньше двух третей площади суши.

**ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ**

1. Назовите существенные признаки понятия «равнина».
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. Составьте план, по которому в параграфе описана Великая Китайская равнина.
6. Опишите географическое положение Среднесибирского плоскогорья.

ШКОЛА ГЕОГРАФА-СЛЕДОПЫТА**Научитесь определять и описывать географическое положение равнин**

Нам потребуются: глобус или физическая карта; для измерений — гибкая линейка.

План описания географического положения равнины

1. Найдём равнину на глобусе или физической 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 её протяжённость.
Пример. Амазонская низменность — самая большая равнина на Земле, её площадь превышает 5 млн км², 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 абсолютные высоты равнины, наибольшую и наименьшую высоту.
Пример. На Амазонской низменности преобладают высоты менее 200 м.



Почувствуйте себя современными картографами

Мы уже начали осваивать особый язык географии — географическую карту. Вспомним основные правила работы с контурными картами, обозначим и подпишем названия крупнейших островов и полуостровов мира и России, высочайших гор и крупнейших по площади равнин мира и России.

Нам потребуется: контурная карта России и мира.

I. Правила работы с контурными картами.

1. Определим географические объекты, которые будем обозначать и подписывать на контурной карте.

Пример. Высочайшие горы — **Алтай**, Альпы, Анды, Гималаи, **Кавказ**, Кордильеры, Памир, Тянь-Шань (выделенные названия расположены на территории России).

2. По тексту задания определим цель работы.

Пример. «Обозначить условными знаками самые высокие вулканы мира и России» или «Обозначить и подписать названия самых высоких гор мира и России» и т. д.

3. Определим последовательность своих действий при выполнении заданий.

Пример:

- 1) определить высочайшие горы мира и России по учебнику или атласу;
- 2) найти высочайшие горы на карте мира или на карте России;
- 3) нарисовать на контурной карте линии простым карандашом, вдоль которых будут располагаться подписи;
- 4) сделать подписи печатными буквами простым карандашом;
- 5) сравнить результат своей работы с подписями высочайших гор на картах мира и России, при необходимости внести исправления;
- 6) обвести цветными карандашами или цветными ручками соответствующие знаки и подписи (обратите внимание, что названия гор и равнин на картах подписываются чёрным цветом).

II. Потренируемся подписывать горы и равнины на картах мира и России.

1. Подпишем печатными буквами горы Гималаи на карте мира и Кавказские горы (Кавказ) на карте России.

2. Обозначим точкой на карте мира высочайшую вершину Гималаев, подпишем её название и абсолютную высоту.

3. Обозначим точкой на карте России высочайшую вершину Кавказских гор, подпишем её название и абсолютную высоту.

III. После выполнения тренировочного задания и обсуждения его результатов выполним основное задание: обозначим и подпишем названия крупнейших островов и полуостровов мира и России, высочайших гор и крупнейших по площади равнин мира и России.



ВИДЕОГЕОГРАФИЯ

Равнины. Учебный фильм о видах равнин по высоте и характеру рельефа.

Дикая природа Амазонки. Совершим незабываемое путешествие по реке Амазонке!

Путешествие по Китаю. Узнаем о природе, населении и культуре Китая.

AirPano. Великая Китайская стена. Интерактивная объёмная панорама одного из крупнейших и древнейших памятников архитектуры в мире.

30 РЕЛЬЕФ ДНА МИРОВОГО ОКЕАНА

■ Назовите основные формы рельефа суши. ■ Почему для изображения океанов на карте полушарий используют несколько оттенков синего цвета? ■ По карте полушарий определите, как изменяется глубина Индийского океана вдоль параллели 20° 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. 135). Действие этого навигационного прибора основано на измерении времени пробега звуковых волн до отражающего 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 200 м проникает свет, поэтому на космических снимках морей и океанов хорошо видны формы донного рельефа.

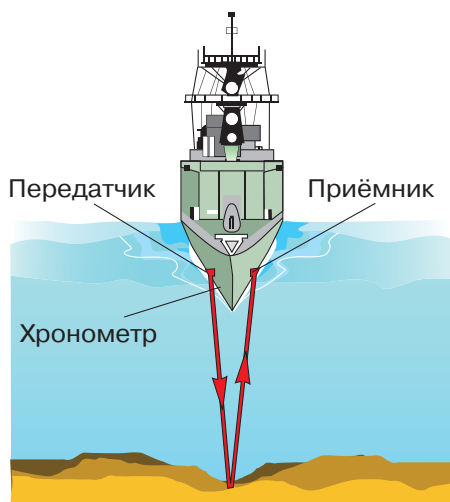


Рис. 135 Схема работы эхолота

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. 136). **Материковая отмель (шельф)** имеет относительно ровную поверхность и незначительный уклон. Границы материковой отмели проводят по береговой линии и по перегибу поверхности шельфа, после которого резко увеличивается глубина. Перегиб поверхности подводной окраины материка обычно находится на глубинах до 200 м.



Рис. 136 Строение дна Мирового океана

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 $15\text{--}20^\circ$), но и наличием подводных ступеней, каньонов и других форм рельефа. С верхней части материкового склона вниз перемещается много обломочных горных пород, образуя мощные толщи рыхлых отложений 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. Такие области горизонтального растяжения земной коры в науке называют *рифтами*, или *рифтовыми зонами*.

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 (по данным 2011 г. — 10 994 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.

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Сложная система форм рельефа сформировалась на дне Мирового океана, где выделяют подводные окраины материков, ложе океана и срединно-океанические хребты.
- Наибольшая глубина Мирового океана обнаружена в Марианском жёлобе — 10 994 м (по данным 2011 г.).



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Перечислите, 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?

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. Проект предполагал прокачку голубого топлива через акваторию Чёрного моря в страны Южной и Центральной Европы.

По проекту газопровод планировали проложить по дну Чёрного моря от станции «Русская» на российском побережье до побережья Болгарии. Общая протяжённость черноморского участка должна была составить около 900 км, максимальная глубина — более 2 км.

Нам потребуются: карта глубин Чёрного моря (рис. 1) и карта предполагаемых маршрутов газопроводов (рис. 2).



Рис. 1



Рис. 2

ПЛАН РАБОТЫ

1. Исследуем Чёрное море в целях определения глубин на планируемых маршрутах газопроводов и выберем маршрут, проходящий по менее глубоким участкам морского дна.

«Совместим» обе карты, для этого перенесём на карту глубин линии трёх маршрутов трубопроводов (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 маршрута газопровода.

На карте глубин обозначим линию маршрута от порта Варна до порта Анапа. Обозначим на карте точки пересечения изобат (линий одинаковых глубин) с линией маршрута газопровода. Перенесём эти точки на профиль и соединим их (рис. 4).



Рис. 3

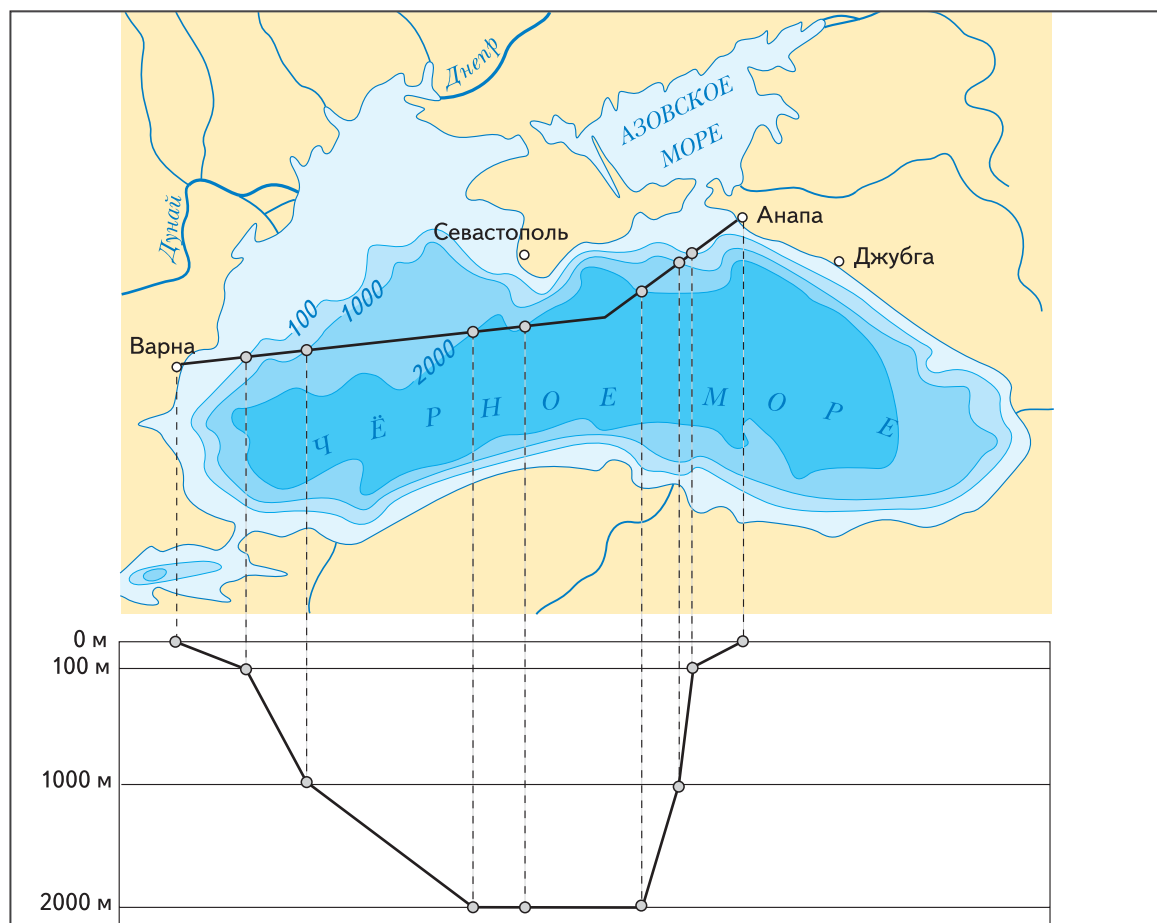


Рис. 4



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ И ОБОБЩЕНИЯ

- Изучением внутреннего строения «твёрдой» Земли занимаются учёные Приведите примеры прямых и косвенных методов изучения внутреннего строения «твёрдой» Земли.
- Опишите образование вулкана и этапы его извержения. На основе этого описания составьте определение понятия «вулкан».
- Учёных-геологов, которые изучают вулканы, называют К какой группе методов изучения внутреннего строения «твёрдой» Земли (прямые, косвенные) относится исследование лавы?
- Сравните процессы образования гранита, мрамора и каменного угля. К каким группам пород по образованию они относятся?
- Определите относительную высоту вулкана Мауна-Кеа (о. Гавайи), если его абсолютная высота равна 4205 метрам, а глубина подошвы вулкана — 5998 метров.
- Разрушения и изменения горных пород на поверхности суши под воздействием атмосферного воздуха, солнечных лучей, грунтовых и поверхностных вод и жизнедеятельности организмов называют
- Какие горные породы называют полезными ископаемыми? Как называют скопления полезных ископаемых в земной коре? Какие горючие, металлические (рудные) и неметаллические (нерудные) ископаемые вам известны?
- Как вы думаете, какие экологические проблемы может вызвать деятельность человека по добыче и использованию полезных ископаемых?
- Опишите по глобусу или карте полушарий географическое положение высочайших гор мира — Гималаев. Используйте следующий план:
 - А) Найдите горы на глобусе или карте.
 - Б) Определите, на каком материке расположены горы, в какой его части.
 - В) Назовите географические объекты (горы, плоскогорья, равнины), с которыми граничат горы.
 - Г) Укажите, в каком направлении простираются горы, и определите с помощью масштаба или линий градусной сети их протяжённость.
 - Д) Определите по шкале высот преобладающие высоты гор и наибольшую высоту. Как называется самая высокая вершина гор, каковы её географические координаты?
- Объясните, почему плоскогорья не относят к равнинам или горам, а выделяют для них промежуточное положение. Назовите основные этапы формирования плоскогорий и их особенности. Есть ли плоскогорья на территории России?
- Опишите по глобусу или карте России географическое положение Западно-Сибирской равнины. Используйте следующий план:
 - А) Найдите равнину на глобусе или карте.
 - Б) Определите, на каком материке расположена равнина, в какой его части.
 - В) Назовите географические объекты (горы, плоскогорья, равнины), с которыми граничит равнина.
 - Г) Укажите, в каком направлении простирается равнина, и определите с помощью масштаба или линий градусной сети её протяжённость.
 - Д) Определите по шкале высот преобладающие высоты равнины, наибольшую и наименьшую высоту.
- Почему изучение дна Мирового океана началось только в XX веке? Какой прибор позволяет дистанционно исследовать дно Мирового океана?

ПРОЕКТ**СОСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО РИСУНКА — ИНФОГРАФИКИ
ПО ТЕМЕ «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД И МИНЕРАЛОВ
В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

ЦЕЛЬ	▶ Создать наглядный информационный материал по теме «Использование горных пород и минералов в современном строительстве».
ЗАДАЧИ	▶ Научиться выделять информацию, которая требует наглядного представления. ▶ Освоить технику соединения текста и рисунка в единую форму — инфографику. ▶ Научиться составлять устное сообщение по заданной теме с опорой на инфографику. ▶ Научиться применять результаты своей деятельности.
ПЛАН РАБОТЫ	▶ Определить информацию, которую необходимо показать в графической форме. Например, выбор горных пород и минералов как строительных материалов. ▶ Подобрать рисунок, наиболее соответствующий заданной теме. Например, схематичное изображение процессов образования магматических, метаморфических и осадочных горных пород. ▶ Продумать способ и форму соединения информационных текстов с элементами выбранного рисунка. Например, расположить подписи элементов рисунка в рамках или в филактерах — «словесных пузырях», выносах для текста. ▶ Составить инфографику по теме «Использование горных пород и минералов в современном строительстве». ▶ Составить проект здания из современных материалов. Например, искусственный каток из стекла и бетона. ▶ Организовать защиту своего проекта с дискуссией о выборе строительных материалов для катка. Сделать выводы о возможной необходимости доработки проекта здания из стекла и бетона.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Архипела́г — группа островов, расположенных близко друг от друга. Острова архипелага часто имеют сходное геологическое строение и происхождение (материковые, коралловые, вулканические).

Белые ночи — летние ночи в северных районах Северного полушария и южных районах Южного полушария, когда солнце, не успев опуститься низко за горизонт, начинает подниматься. В России белые ночи наблюдаются во всех северных районах, но наиболее известны белые ночи в Санкт-Петербурге, которые наблюдаются с 11 июня по 2 июля.

Вещественный состав — состав материальных частей чего-либо. Например, вещественный состав атмосферного воздуха — газы, вещественный состав горной породы — минералы, вещественный состав земной коры — минералы и горные породы, вещественный состав биосферы — живые организмы.

Взброс — поднятие одного блока земной коры относительно другого.

Визирование (у астрономов и геодезистов) — совмещение наблюдателем оптической оси (визирной линии) инструмента с направлением на удалённую точку или небесное тело.

Восход солнца — время появления солнца над горизонтом. Время восхода солнца для любого населённого пункта можно узнать в Интернете.

Впадина — понижение на земной поверхности. Размеры впадин — от десятков сантиметров до тысяч километров (впадины океанов и морей, межгорные впадины, речные долины, промоины и др.).

Вулкан — возвышенность или гора, возникшая над каналами и трещинами земной коры, по которым из недр на поверхность поднимается магма.

Гейзер — источник в районах современной вулканической деятельности, периодически выбрасывающий фонтаны горячей воды и водяного пара; одно из проявлений вулканизма.

Геосфера — одна из концентрических оболочек Земли (атмосфера, гидросфера, земная кора, мантия Земли и ядро Земли).

Гипотеза — научное предположение, выдвигаемое для объяснения некоего явления, подлежащее опытной проверке и теоретическому обоснованию.

Гно́мон (др.-греч. — «указатель») — древний астрономический инструмент, вертикальный шест, укреплённый на горизонтальной поверхности. Служил для определения высоты солнца.

Гора — резкое возвышение земной поверхности с выраженными склонами и подножием среди ровной местности; отдельная вершина в горах.

Горизонт — линия, отделяющая в глазах наблюдателя видимое им небо от земной поверхности.

Горный хребет — крупная положительная форма горного рельефа, длина которой в несколько раз превышает ширину.

Горный пояс — несколько горных хребтов, горных массивов, нагорий, межгорных впадин и долин, вытянутых в единую полосу.

Горст — участок земной коры, занимающий приподнятое положение по отношению к окружающим областям.

Грабен — опущенный участок земной коры, отделённый сбросами от смежных, относительно приподнятых участков.

День — светлое время суток между восходом и заходом солнца. Синоним слова «сутки».

Долина — вогнутая форма рельефа, узкое по сравнению со своей длиной и часто извилистое углубление в земной поверхности. Долины чаще всего образованы размывающей работой текучих вод. На формирование долин могут влиять ледники, оползни, обвалы, осыпи, а в засушливых областях и ветер.

Заход солнца — время исчезновения солнца за горизонтом. Время захода солнца для любого населённого пункта можно узнать в Интернете.

Звезда — небесное тело, состоящее из раскалённых газов, находящихся в особом состоянии (плазма). На ночном небе звезда представляется человеку светящейся точкой.

Земная ось — воображаемая прямая, вокруг которой происходит суточное вращение Земли. Земная ось проходит через центр Земли и пересекает земную поверхность в географических полюсах.

Зенит — наивысшая воображаемая точка на небе, находящаяся над головой наблюдателя. Высота зенита над горизонтом равна 90° .

Ископаемые останки организмов — останки и следы жизнедеятельности организмов, которые существовали в геологическом прошлом Земли, сохранившиеся в осадочных породах.

Кабельтов — морская мера длины, служащая для измерения сравнительно небольших расстояний. Длина его равна 0,1 морской мили, или 185,2 м.

Каньон — ущелье, глубокая узкая долина с отвесными или крутыми склонами, часто ступенчатыми.

Карта — уменьшенное изображение поверхности Земли или её части на плоскости, созданное по определённым математическим и картографическим правилам.

Кóмпас — прибор для определения горизонтальных направлений по сторонам света на местности.

Котловина — округлая вогнутая форма рельефа.

Кремль — крепость внутри древнерусского города. Строился на возвышении, в оборонительных целях использовались естественные преграды (реки, озёра) и искусственные рвы.

Курс (курс судна) — направление движения корабля, самолёта. Измеряется в градусах по часовой стрелке от направления на север.

Ландша́фт (нем. — «вид местности») — природный географический комплекс в границах конкретной территории, неповторимый природно-территориальный комплекс, имеющий географическое название и точное положение на карте.

Литосферная плита — обширные жёсткие блоки, слагающие литосферу Земли.

Магнѝт — предмет, способный создавать вокруг себя область (магнитное поле), в которой другие предметы намагничиваются. Естественным магнитом является магнитный железняк.

Магнѝтное склонѝние — градусная мера угла, показывающая отклонение магнитной стрелки компаса от истинного направления «север — юг», то есть направления на географические полюсы Земли.

Метод — способ исследования, приёмы и операции познания.

Метод моделирования, моделирование — способ исследования объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих или конструируемых объектов.

Миля — единица длины, распространённая в некоторых странах. В морском деле применяется международная морская миля, равная 1852 м.

Модель — упрощённое представление объектов или процессов, отображающее их основные особенности.

Морская вода — вода, содержащаяся в морях и океанах. Морская вода имеет солёный вкус. Большая часть соли представлена поваренной солью, однако в морской воде встречаются почти все химические элементы.

Национальный парк — охраняемая природная территория (акватория), на которой сохранились природные комплексы, представляющие особую ценность. Вся или значительная часть территории национального парка открыта для посещения.

Ночь — время суток от захода до восхода солнца.

Образец горной породы — кусок горной породы, взятый для исследования. При геологической разведке месторождений горной породы пробы отбирают в виде кусков горной породы произвольной формы размером $20 \times 20 \times 20$ см или в виде цилиндрических столбиков длиной не менее 6 см и диаметром не менее 4 см.

Овраг — вогнутая форма рельефа в виде глубоких ложбин с крутыми склонами, образованная временными водотоками.

Опыт — познание действительности, основанное на практике. Эксперимент, проводимый в естественных условиях, называют полевым опытом.

Орбита (лат. — «путь») — путь (линия) движения небесного тела в гравитационном поле (поле притяжения).

Памятник природы — отдельные природные объекты, охраняемые или заслуживающие охраны по своему научному или другому значению (например, водопад, пещера, живописный утёс).

Планета — большое небесное тело, движущееся по околосолнечной орбите и светящееся отражённым солнечным светом.

Пойма — часть речной долины, затопляемая в половодье.

Полдень — момент, когда солнце в его суточном движении достигает максимальной высоты над горизонтом.

Полярная ночь — период времени, когда в северном и южном полярных поясах солнце не поднимается над горизонтом. Полярная ночь продолжается от одних суток (на полярных кругах) до 185 суток (на географических полюсах).

Полярный день — период времени, когда в северном и южном полярных поясах солнце не опускается за горизонт. Полярный день продолжается от одних суток (на полярных кругах) до 185 суток (на географических полюсах).

Приливы и отливы — периодические колебания уровня Мирового океана, вызванные силами притяжения Луны и Солнца.

Промоина — вогнутая форма рельефа, впадина, промытая ливнем, образованная потоком воды.

Радиус — отрезок, соединяющий какую-либо точку окружности или сферы с центром, а также длина этого отрезка.

Речная долина — вогнутая форма рельефа, линейно вытянутое углубление с постоянным понижением с общим уклоном в сторону текущей воды.

Ритмичность — равномерность, соблюдение ритма, регулярно повторяющаяся смена периодов процесса или явлений.

Рифт, или *рифтовая зона* — узкая область горизонтального растяжения земной коры, образованная в результате поднятия и растекания вещества мантии. Рельеф рифтовых зон выражен котловинами и удлинёнными впадинами, в которых

могут накапливаться осадочные породы. Рифтовые зоны образуются на континентах (например, в Африке), между континентами (например, рифты Красного моря), на дне океанов. Внутриокеанические, большинство континентальных и межконтинентальных рифтов образуют мировую систему рифтов.

Русло — наиболее пониженная часть речной долины, по которой происходит сток воды и донных наносов.

Сброс — опускание одного участка земной коры относительно другого по вертикальной или наклонной поверхности.

Сдвиг — горизонтальное смещение одних блоков земной коры относительно других по разлому.

Сейсмическая волна — колебания частиц вещества недр Земли, создаваемые землетрясениями или искусственными взрывами.

Складка — форма залегания слоёв горных пород, характеризующаяся их изгибом без разрывов.

Сопка — название холмов и гор с округлой вершиной.

Стóроны горизóнта — направления на точки горизонта, необходимые для ориентирования на местности. Выделяют основные (север, юг, запад, восток) и промежуточные стороны горизонта (например, северо-восток).

Траверз — направление на какой-либо предмет, перпендикулярное курсу корабля (или самолёта).

Ущелье — узкая горная долина с крутыми склонами.

Часть света — материк или его крупная часть вместе с близлежащими островами. Выделяют шесть частей света: Австралия и Океания, Азия, Америка, Антарктида, Африка и Европа. Три известных с древности части света — Европу, Азию и Африку принято называть Старым Светом. После открытия Америки эту часть света стали называть Новым Светом.

Холм — небольшая возвышенность с пологими склонами, относительной высотой до 200 м.

Шахта — система подземных горных выработок для добычи полезного ископаемого, имеющая выход на поверхность.

Шлюп — трёхмачтовое боевое парусное судно XVIII—XIX вв.

Экватор — воображаемая окружность на поверхности Земли, которая расположена посередине между Северным и Южным полюсами и делит Землю на Северное и Южное полушария.

Экологическая тропа — обустроенный и особо охраняемый прогулочный маршрут, создаваемый в целях экологического просвещения.

Экспедиция (в науке, морском деле) — поездка отряда специалистов с каким-либо заданием (исследовательским, военным и др.).

Экспедиция научная — путешествие со специально определённой научной целью.

СПИСОК ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ

- <http://gotourl.ru/6253> — Музей Мирового океана
<http://gotourl.ru/100> — Минералогический музей им. А. Е. Ферсмана РАН
<http://gotourl.ru/102> — Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН
<http://gotourl.ru/103> — Государственный Дарвиновский музей
<http://gotourl.ru/104> — Государственный биологический музей им. К. А. Тимирязева
<http://gotourl.ru/105> — Палеонтологический музей им. Ю. А. Орлова
<http://gotourl.ru/106> — Центральный музей почвоведения им. В. В. Докучаева
<http://gotourl.ru/109> — Российский этнографический музей
<http://gotourl.ru/111> — Экологический центр «Экосистема»
<http://gotourl.ru/615> — Список объектов Всемирного наследия
<http://gotourl.ru/11418> — Большая российская энциклопедия

Содержание

Раздел I. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЗЕМЛИ	5
§ 1. География — одна из наук о планете Земля	6
§ 2. География в древнее время	12
§ 3. География в эпоху Средневековья	18
§ 4. География в Средние века (Азия)	22
§ 5. Великие географические открытия	26
§ 6. Географические открытия и исследования в XVI—XIX вв.	32
§ 7. Современные географические исследования	38
§ 8. Современные географические исследования. Взгляд на Землю из космоса	42
Раздел II. ИЗОБРАЖЕНИЕ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ	47
§ 9. Виды изображения поверхности Земли	48
§ 10. Ориентирование на местности.	52
§ 11. Топографический план и топографическая карта	56
§ 12. Как составляют топографические планы и карты	62
§ 13. Изображение рельефа на топографических планах и картах	66
§ 14. Виды планов и их использование	72
§ 15. Глобус — модель Земли	76
§ 16. Географические координаты	80
§ 17. Определение расстояний и высот по глобусу.	84
§ 18. Географическая карта	88
§ 19. Географические карты и навигация в жизни человека	92
Раздел III. ЗЕМЛЯ — ПЛАНЕТА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ	97
§ 20. Земля среди других планет Солнечной системы	98
§ 21. Движение Земли по околосолнечной орбите.	100
§ 22. Пояса освещённости. Суточное вращение Земли	104
Раздел IV. ОБОЛОЧКИ ЗЕМЛИ.	
ЛИТОСФЕРА — КАМЕННАЯ ОБОЛОЧКА ЗЕМЛИ	109
§ 23. Внутреннее строение Земли. Строение земной коры	110
§ 24. Вулканы Земли. Землетрясения.	116
§ 25. Из чего состоит земная кора	124
§ 26. Рельеф земной поверхности	130
§ 27. Выветривание и перемещение горных пород	134
§ 28. Рельеф земной поверхности. Горы суши	140
§ 29. Равнины и плоскогорья суши.	144
§ 30. Рельеф дна Мирового океана	148
Словарь терминов.	154

Учебное издание

Летягин Александр Анатольевич

География. Начальный курс

5 класс

Учебник

Центр географии и картографии

Ответственный за выпуск *Н. В. Ольховая*

Редакторы *Н. В. Ольховая, М. В. Косолапова*

Во внешнем оформлении использованы фотографии Shutterstock/FOTODOM

Художники *Н. Л. Аршинов, Е. Е. Исакова, М. А. Хавторин, С. В. Ермолин*

Внешнее оформление *И. Б. Стерненко*

Художественный редактор *Е. Б. Фалетова*

Картографы *Д. В. Черных, И. Н. Шорина*

Компьютерная вёрстка *А. А. Марочкиной*

Технический редактор *Е. А. Урвачева*

Корректор *О. Ч. Кохановская*

При подготовке данного издания использованы иллюстративные материалы:

Shutterstock.com; FOTODOM; ООО «Легион Медиа»; Heritage Images; DIOMEDIA; Фотобанк Лори
(авторы фотографий: Виктория Катянова, Jens Hilberger, A. A. Пирагис, Alberto Rigamonti,
Яна Королёва, Николай Винокуров, Antonio Scarpi, Елена Серебрякова, Ирина Борсученко, Alexey D.,
Охотникова Екатерина *Фототуристы*, Юрий Брыкайло, Мах Toporsky, Sergey Borisov, Владимир Мельников);
nasa.gov; авторы фотографий: Е. Н. Нечаева, А. Р. Свиридов, Н. В. Ушаков.
С. 28. Памятник Афанасию Никитину в Твери; скульпторы С. М. Орлов, А. П. Завалов, архитектор Г. А. Захаров.
С. 33. Капитан второго ранга Фаддей Беллинсгаузен и лейтенант Михаил Лазарев на мостике «Востока».
Художник *П. Павлинов*. Источник: П. Павлинов. Географические открытия.
Русские путешественники и мореплаватели. — М.: Изобразительное искусство, 1977.

Подписано в печать 18.02.2022. Формат 84×108/16.

Гарнитура Newton. Усл. печ. л. 16,8. Тираж экз. Заказ № .

Акционерное общество «Издательство «Просвещение». Российская Федерация,
127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, этаж 4, помещение I.

Адрес электронной почты «Горячей линии» — **vopros@prosv.ru**.