В. М. Бойко
С. В. Михели

ОБЩАЯ ГЕОГРАФИЯ

6

WWW.PED-PRESSA.KIEV.UA

ББК 26.8 я721
Б77

Рекомендовано Министерством образования и науки Украины (приказ Министерства образования и науки Украины от 28.04.2006 г. № 344 на основании решения коллегии МОН Украины от 18.04.2006 г. протокол № 5/1–19 и от 25.04. 2006 г. протокол № 5а/1–19)

Издано за счёт государственных средств. Продажа запрещена

ТВОРЧЕСКАЯ ГРУППА СОЗДАТЕЛЕЙ УЧЕБНИКА

Юрий КУЗНЕЦОВ – руководитель проекта,
создатель концепций дизайна и художественного оформления;

Валентина БОЙКО, Сергей МИХЕЛИ – авторы текста,
создатели методического аппарата, карт и видеоряда;

Олег КОСТЕНКО – координатор проекта;

Андрей ВИКСЕНКО – макет, художественное оформление;

Валентина МАКСИМОВСКАЯ – организатор производственного процесса;

Галина КУЗНЕЦОВА – экономическое сопровождение проекта;

Роман КОСТЕНКО – маркетинговые исследования учебника;

Андрей КУЗНЕЦОВ – мониторинг апробации учебника

© Издательство «Педагогічна преса». Все права защищены. Ни одна часть, элемент, идея, композиционный подход этого издания не могут быть скопированы или воспроизведены в какой-либо форме и какими-либо способами – ни электронными, ни фотомеханическими, в частности ксерокопированием, записыванием или компьютерным архивированием, – без письменного разрешения издателя.

ISBN 966-7320-71-5

© В. М. Бойко, С. В. Михели, 2006
© Издательство «Педагогічна преса», 2006
© Издательство «Педагогічна преса». Художественное оформление, 2006
© Концепции: дизайна, художественного оформления. Ю. Б. Кузнецов, 2006

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

В 6 классе на уроках географии вы будете познавать окружающий мир. География – древняя и вместе с тем современная наука. Изучая её, вы получите знания о Земле. География и географические карты помогут вам определить своё место в мире, в пространстве.

Изучение географии в школе разделено на отдельные части – курсы. В 6 классе из курса «Общая география» вы узнаете о путешественниках, их странствиях и открытиях, благодаря которым стало возможным географическое познание Земли. Вы научитесь понимать «язык» плана местности и географической карты, отображающих земную поверхность. Вы откроете для себя оболочки-сферы нашей планеты – литосферу, гидросферу, атмосферу, биосферу, которые вместе формируют особую географическую оболочку Земли. Вы ознакомитесь с размещением и культурными особенностями государств и народов. Наконец вы узнаете, какое влияние на природу земного шара оказывает человек своей хозяйственной деятельностью.

Изучение географии даёт человеку целостное представление о родном крае, своей стране, Земле. Учебник расскажет много нового, интересного и нужного современному образованному человеку.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Как работать с учебником 6

ВВЕДЕНИЕ

§ 1. Что и как изучает география 8

Раздел I
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЗНАНИЕ ЗЕМЛИ

Тема 1. Древняя эпоха познания Земли. Эпоха Средневековья

§ 2. Представления о Земле в древности 13
§ 3. География античного времени 16
§ 4. География средних веков 20

Тема 2. Эпоха Великих географических открытий

§ 5. Великие географические открытия 24
§ 6. Продолжение великих открытий Земли 29

Тема 3. География нового времени

§ 7. Географические открытия нового времени 34

Тема 4. Современные географические исследования

§ 8. Географические исследования новейшего времени 38

Раздел II
ЗЕМЛЯ НА ПЛАНЕ И КАРТЕ

Тема 1. Способы изображения Земли

§ 9. Ориентирование на местности 45
§ 10. План местности 49
§ 11. Масштаб 52
§ 12. Изображение неровностей земной поверхности 55
§ 13. Глобус 58
§ 14. Географическая карта 60

Тема 2. Градусная сетка Земли. Географические координаты точек

§ 15. Градусная сетка на глобусе и карте 66
§ 16. Географические координаты 69

Раздел III
ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА И ЕЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ

Тема 1. Литосфера

§ 17. Внутреннее строение Земли 75
§ 18. Породы, слагающие земную кору 78
§ 19. Геологическое время 82
§ 20. Литосферные плиты 86
§ 21. Землетрясения 90
§ 22. Вулканизм. Горячие источники и гейзеры 94
§ 23. Внешние процессы 99
§ 24. Равнини 105
§ 25. Горы 109
§ 26. Рельеф дна Мирового океана 114
§ 27. Охрана поверхности и недр Земли 118

Тема 2. Атмосфера

§ 28. Атмосфера 122
§ 29. Температура воздуха 126

§ 30. Распределение солнечного света и тепла 132
§ 31. Атмосферное давление 136
§ 32. Ветры 140
§ 33. Воздушные массы. Циклоны и антициклоны 144
§ 34. Вода в атмосфере 148
§ 35. Атмосферные осадки 152
§ 36. Погода 156
§ 37. Климат 160
§ 38. Климатические пояса 164
§ 39. Охрана атмосферы 168

Тема 3. **Гидросфера**
§ 40. Мировой океан 173
§ 41. Свойства вод Мирового океана 177
§ 42. Волны 180
§ 43. Течения 185
§ 44. Богатства вод Мирового океана 188
§ 45. Реки 193
§ 46. Работа и характер течения рек 197
§ 47. Озёра 202
§ 48. Болота. Каналы и искусственные водоёмы 206
§ 49. Ледники 210
§ 50. Подземные воды 214

Тема 4. **Биосфера**
§ 51. Сфера жизни 220
§ 52. Распространение растений и животных 222
§ 53. Почвы 226

Тема 5. **Географическая оболочка**
§ 54. Особенности географической оболочки 230
§ 55. Географические пояса и природные зоны 234

Раздел IV
ЗЕМЛЯ – ПЛАНЕТА ЛЮДЕЙ

Тема 1. **Количество и размещение населения Земли**
§ 56. Население. Человеческие расы 241
Тема 2. **Народы и государства**
§ 57. Народы мира 246
§ 58. Государства мира 253

Раздел V
ЧЕЛОВЕК И ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА

Тема 1. **Изменения природы под влиянием хозяйственной деятельности человека**
§ 59. Хозяйственная деятельность человека 259
Тема 2. **Население и природопользование**
§ 60. Природные ресурсы 263

Приложения

Материалы для справок 269

КАК РАБОТАТЬ С УЧЕБНИКОМ

Охватить взглядом всё разнообразие данной в учебнике информации поможет **Оглавление**.

Чтобы вспомнить уже известное вам из природоведения и курса «Родной край», изучаемых в 5 классе, отвечайте на вопросы, данные перед текстом параграфа. Для лучшего усвоения каждый параграф разделён на части. Вдумчиво читайте текст каждой части. Если в нём встречается географическое название, обязательно находите этот объект на **карте**.

Вопросы перед текстом параграфа помогут вспомнить уже известное вам из природоведения и курса «Родной край», изученных в 5 классе.

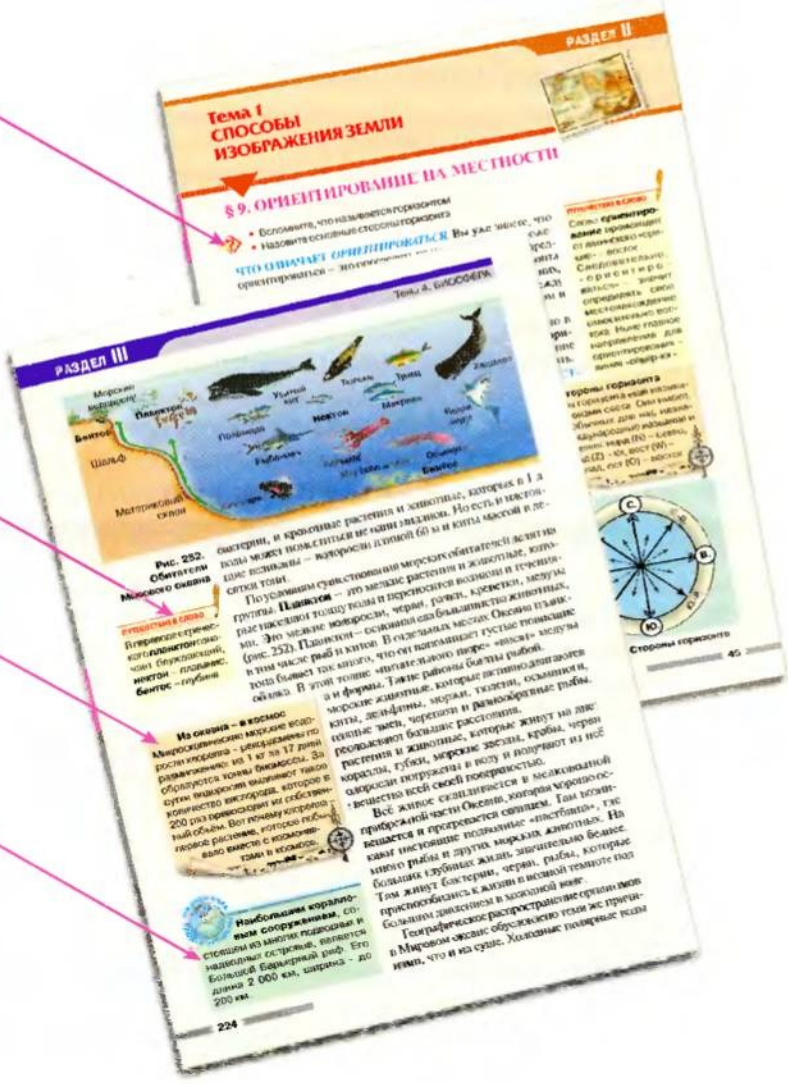
ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Объяснение слов иностранного происхождения и географических названий.

Увлекательная география

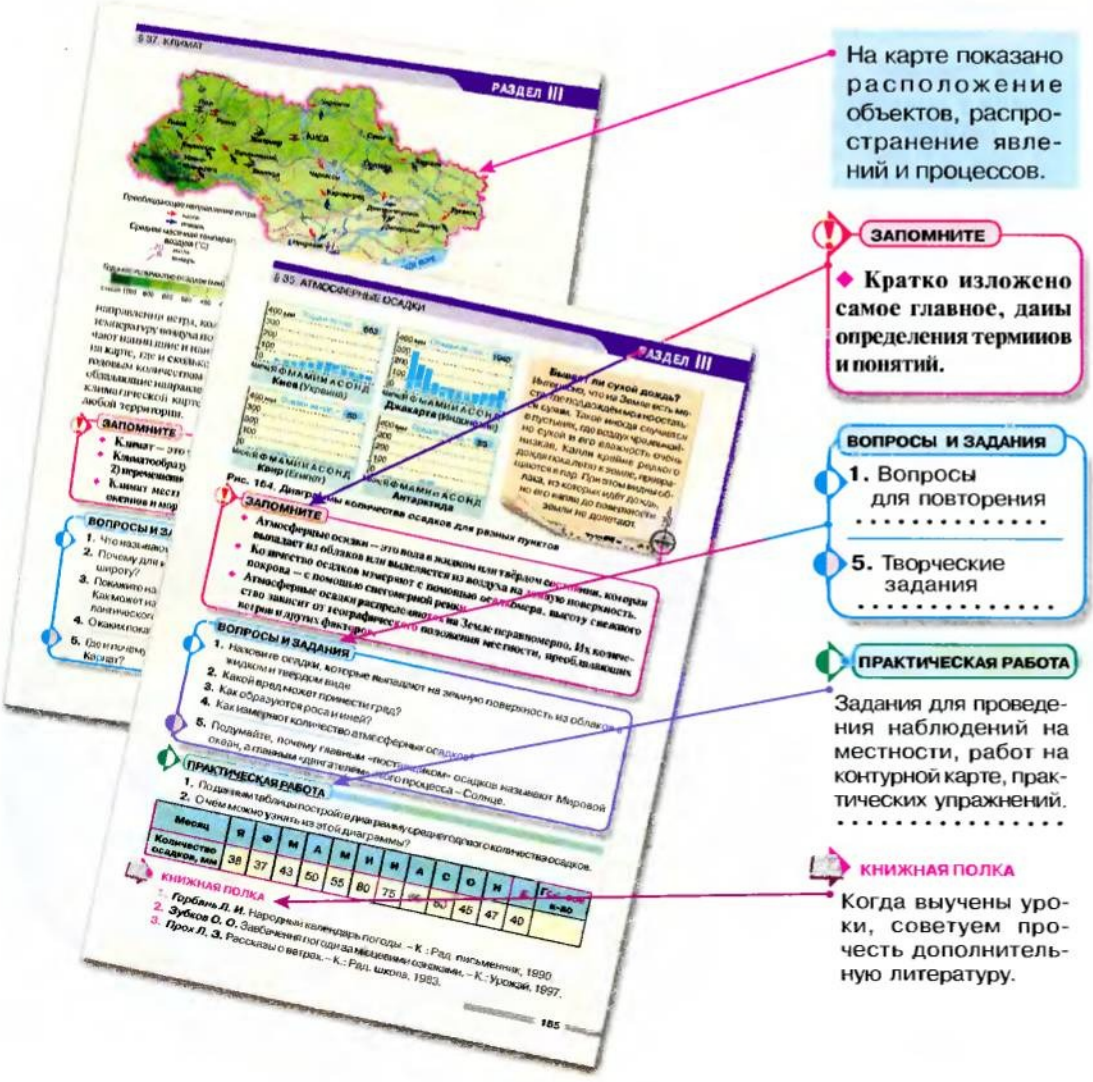
Интересные сведения, которые расширяют знания по теме.

Информация о рекордно высоких и глубоких, больших и маленьких, длинных и коротких, наиболее красивых и известных географических объектах и явлениях.



Ознакомившись с материалом темы, отвечайте на **вопросы** и выполняйте **задания**. На простые вопросы каждый из вас сможет ответить, прочитав параграф. Творческие задания, выделенные отдельно, более сложные. Тот, кто с ними справится, может быть уверен, что понял тему. В учебнике также предусмотрены задания для практических работ, обязательных для выполнения.

Кроме учебника, вам нужны разные географические карты. Они собраны в учебном атласе для 6 класса. Чтобы выполнить практические работы, вам понадобятся контурные карты и тетрадь.



§1. ЧТО И КАК ИЗУЧАЕТ ГЕОГРАФИЯ

- Вспомните, какие наблюдения за погодой вы проводили в 5 классе.
- Приведите примеры, которые свидетельствуют о разнообразии природы вашей местности.

Гея – богиня Земли у древних греков

КАК ВОЗНИКЛА НАУКА ГЕОГРАФИЯ. Географию называют древней наукой, потому что она возникла более 2,5 тыс. лет назад. В древности люди не умели объяснять явления природы, а тем более – связи между ними. Они не могли понять, как возникает слабый и сильный ветер, почему грохочет гром и сверкает молния, почему на море иногда поднимаются огромные волны, а земля содрогается от землетрясений, почему растут и увядают растения. В те времена люди думали, что подобными явлениями повелевают разные боги. Каждый из них распоряжался своим «царством»: небом, лесами, морями. Матерью всех богов, которая создала небо, море и горы, древние греки считали богиню Земли – Гею.

Именно поэтому древнегреческий учёный ***Эратосфен*** ещё в III ст. до н. э., изучая Землю, назвал своё занятие «географией». С тех пор географией стало называться изучение Земли или её частей.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***география*** образовано от имени богини Земли Геи и слова «графо» – пишу. В переводе с греческого языка география означает *землеописание*.

ЧТО ИЗУЧАЕТ СОВРЕМЕННАЯ ГЕОГРАФИЯ. Эта наука изучает и объясняет распространение явлений, происходящих на Земле, её материках, в определённой стране или местности. Учёные-географы ищут ответы на вопросы «где?»

Рис. 1. География – система наук

и «почему?» (т. е. почему те или иные явления случаются именно там, где они происходят?). География также раскрывает связи между миром человека и миром природы. Она объясняет, как лучше использовать богатства природы и что нужно делать, чтобы не исчезли леса, не обмелели реки, не обеднела почва.

Современная география состоит из отдельных наук (отраслей), образующих систему наук. В этой системе выделяют географию физическую, а также экономическую и социальную. **Физическая география** изучает природу Земли (от греческого слова «физис» – природа), **экономическая** и **социальная география** – население и хозяйственную деятельность человека (т. е. Землю как обитель человечества). Каждая из этих основных отраслей географии, в свою очередь, состоит из отдельных наук (рис. 1). Следовательно, география – это система наук, которые изучают разнообразие природы Земли, население, хозяйственную деятельность человека, а также взаимодействие природы и человека.

В этом заключается своеобразие географии – она изучает и природу, и деятельность человека, и весь мир в целом, и конкретную местность. Поэтому географическое исследование является всесторонним (комплексным). Оно касается изучения географических объектов, явлений и процессов (рис. 2).

МЕТОДЫ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. Географические знания приобретают по-разному. Способы, с помощью которых изучают те или иные объекты, явления, процессы природы и общества, называют **методами исследований**.

Наиболее давним является **описательный метод** исследования – всестороннее описание объекта (где расположен, как изменяется со временем, как влияет на другие объекты и т. п.). Описание проводят на основе наблюдений за явлениями и процессами. Этот метод и сегодня является одним из основных. Давним является и **экспедиционный метод**. Экспедиция – это командирование группы людей для исследования определённых объектов или явлений. Материал, собранный в экспедициях, лежит в основе географии. Опираясь на него, ученые уточняют и углубляют географические знания.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Ныне существует много разных наук и научных отраслей – около 15 тысяч. Среди них более **80 наук** относят к **географическим**.

Географические явления – это изменения в окружающем мире, которые можно исследовать и понять с помощью географии. Например, наводнение, морское течение, землетрясение.

Географические процессы – это последовательные изменения предметов и явлений в природе и обществе.

Географические объекты – это явления и процессы вместе с существующими предметами земного мира. Это города и горы, реки и вулканы, облака и горные породы и т. п.

Рис. 2. Основные географические понятия

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***экспедиция*** в переводе с латинского языка означает *поход*.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Совершая **экспедиции** в Центральную Азию, известный географ-исследователь Николай Пржевальский прошел 33 000 км. Он красочно описал природу разных местностей, собрал чрезвычайно ценные коллекции растений, предметов быта разных народов. Эти экспонаты потом описывали многие ученые.

Исторический метод позволяет узнать о возникновении объектов и явлений и дальнейшем их развитии. С изучения материалов, хранящихся в архивах (хранилищах документов) и музеях, и начинается исследование. **Картографический метод** исследования помогает определить местоположение объектов и нанести их на карту. Умело читая географические карты, исследователь может получить много нужной информации. К новым методам относится **аэрокосмический**, с помощью которого изучают поверхность Земли по снимкам, сделанным из самолётов и космических аппаратов.

ИСТОЧНИКИ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ. Откуда можно почерпнуть знания по географии? Кроме учебника, источниками информации служат географические справочники и энциклопедии, карты и атласы. Географическими сведениями полны журналы и газеты.

Много нового, полезного и интересного можно узнать из радио- и телепередач: прогноз погоды, сообщения о стихийных явлениях, рассказы о культуре народов разных стран и т. д. Сегодня, чтобы получить необходимые географические сведения, пользуются услугами всемирной компьютерной сети Интернет. С её помощью можно за считанные минуты обмениваться географической информацией – картографической, текстовой, видео, звуковой.

Настоящими хранилищами сокровищ, которые представляют разнообразные сведения прошлого, являются музеи. Источником ваших личных географических открытий могут стать туристические путешествия (рис. 3).

Рис. 3. Источники географических знаний

ЗАПОМНИТЕ

- **География – это наука о природе, населении, хозяйстве, взаимодействии людей и природы в отдельных странах и на Земле в целом.**
- **Методы географических исследований: описательный, экспедиционный, исторический, картографический, аэрокосмический.**
- **Источниками географических знаний являются справочники, словари, карты и атласы, журналы и газеты, радио- и телепередачи, Интернет, музеи, туристические путешествия.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Каково происхождение слова «география» и что оно означает?
2. Что изучает современная география?
3. Назовите основные методы географических исследований.
4. Из каких источников можно почерпнуть географические знания?
5. Для чего человеку необходимы географические знания?

6. Пользуясь различными источниками, подготовьте географическую информацию на любую тему, которая вас заинтересует, для сообщения на уроке.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

(на местности)

1. В 20-х числах каждого месяца, приблизительно в 12 часов измеряйте длину тени гно́мона для определения высоты Солнца над горизонтом. Результаты наблюдений записывайте в тетради по образцу:

Месяц	Я	Ф	М	А	М	И	И	А	С	О	Н	Д
Длина тени гномона, см												

2. Проводите наблюдения за погодой. Результаты наблюдений записывайте по образцу:

Календарь погоды за *сентябрь*

Дата	Элементы погоды				Другие явления
	Температура воздуха, °С	Облачность	Осадки	Направление, скорость ветра, м/с	
1	21	○		↘ 10 – 15	
2	20	◑	∘∘ ∘∘	→ 5 – 10	

3. Проводите наблюдения за сезонными изменениями в природе. Результаты записывайте в таблицу:

Месяц	Изменения растительности	Изменения животного мира
Сентябрь		

РАЗДЕЛ I
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЗНАНИЕ ЗЕМЛИ

Тема 1. ДРЕВНЯЯ ЭПОХА ПОЗНАНИЯ ЗЕМЛИ. ЭПОХА СРЕДНЕВЕКОВЬЯ

Тема 2. ЭПОХА ВЕЛИКИХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОТКРЫТИЙ

Тема 3. ГЕОГРАФИЯ НОВОГО ВРЕМЕНИ

Тема 4. СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Тема 1
ДРЕВНЯЯ ЭПОХА ПОЗНАНИЯ ЗЕМЛИ. ЭПОХА СРЕДНЕВЕКОВЬЯ

§ 2. ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ЗЕМЛЕ В ДРЕВНОСТИ

- Вспомните из уроков истории, как жили первобытные люди – собиратели и охотники.
- Известно ли вам, как в древности люди представляли форму Земли?

ПОЗНАНИЕ ЗЕМЛИ В ПЕРВОБЫТНЫЕ ВРЕМЕНА. Знания о природе были необходимы уже первобытным людям (40 – 30 тыс. лет назад). Они познавали окружающий мир, чтобы собирать плоды, ловить рыбу, охотиться на диких животных, спасаться от стихийных сил природы. Первобытные собиратели и охотники пытались расширить обжитые места за счёт более отдалённых земель. Так они всё больше осваивали пространство.

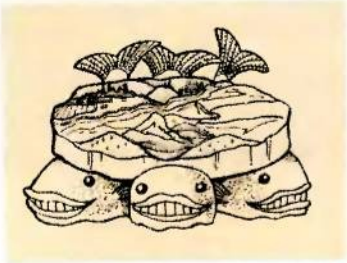
Местность люди издавна изображали в виде насечек на стенах пещер, коре деревьев, костях животных. Таким образом передавалась последующим поколениям информация об охотничьих угодьях и ловушках, о пути к новым местам. Древние рисунки найдены в Европе, Азии, Африке. Например, более 4 тыс. лет назад житель Шумера на глиняной табличке изобразил участки обрабатываемых земель (рис. 5). Древние украинцы также оставили после себя географические сведения. Во время археологических раскопок в Черкасской области найден бивень мамонта с рисунками, сделанными нашими предками ещё 13 тыс. лет назад (рис. 4). Если внимательно присмотреться, то можно различить изображения холмов, леса, реки.

Высекая символические приметы окружающего мира на подручном материале, человек создавал схематические чертежи местности. Их считают древними географическими картами, правда, очень примитивными. Их начали создавать задолго до появления письменности.

Чтобы отличить новые реки, озёра, горы, леса от уже известных, люди давали им названия, которые передавались устно из поколения в поколение. Так ими приобретался географический опыт.

Рис. 4. План местности, начерченный на бивне мамонта (Украина, 13 тыс. лет назад)

Рис. 5. Шумерская глиняная табличка (Ирак, 2100 г. до н. э.)



Славяне представляли Землю в виде плоского диска, лежащего на трёх китах.

Греки не сомневались, что Земля – диск, омываемый Рекой-Океаном.

Вавилоняне думали, что Земля – полусфера, которую омывает море.

Рис. 6. Представления о форме Земли в древности

КАК ЛЮДИ В ДРЕВНОСТИ ПРЕДСТАВЛЯЛИ ЗЕМЛЮ.

Какую форму имеет Земля? Такой вопрос возникал у всех народов Земли. Но представляли они форму Земли по-разному. Жителям равнин наша планета казалась плоской, а горцам – в виде гор (рис. 6).

В Древней Греции Землю представляли в виде диска, который напоминает щит воина. В Азии, где возвышаются горы Гималаи, осью мира считали гору Меру, которую омывают семь океанов. В древней Японии Земле приписывали кубическую форму.

Египетский корабль
(1500 г. до н. э.)

Наиболее распространённым было мнение, что Земля плоская. Знания древних людей о мире сводились к ознакомлению с ближайшим окружением. В каждом отдельном месте земная поверхность казалась плоской. Следовательно, думали в древности, общая поверхность отдельных плоских участков также должна быть плоской. Отсюда – суждение о плоской Земле. Конечно же, такие взгляды далеки от современных и сегодня вызывают у нас улыбку.

Рис. 7. Плавания финикийцев
(VI в. до н. э.)

КТО СОВЕРШИЛ САМЫЕ ДАВНИЕ ПЛАВАНИЯ. Имена первых путешественников история не сохранила. Впрочем, в те времена ими были все люди. Расширяя рамки разведанных земель, они наталкивались на водные преграды – морские просторы, которые окружали сушу. Не удивительно, что люди пытались их преодолеть. Найденные древние лодки свидетельствуют, что корабль изобрели более 6 тыс. лет назад.

Древнейшие географические открытия совершили египтяне. Они жили в Африке на берегах Средиземного и Красного морей. Известно, что уже 3 тыс. лет назад египтяне совершали далёкие плавания вдоль берегов *Красного моря* на юг. Тогда никто не знал, что

В Индии Землю представляли в виде диска, лежащего на спинах слонов.

Египетские жрецы считали, что над богиней Земли склонилась сверкающая звёздами богиня Нут.

Индейцы Северной Америки думали, что мироздание похоже на статуэтку: кит – Земля, фигурки мужчины и женщины – человечество, орёл – небо.

Африка (её называли *Ливией*) со всех сторон омывается морями.

Это открытие совершили финикийцы – народ, который жил на восточном побережье Средиземного моря. Финикийцы были отважными моряками. В VI в. до н. э. они за три года обогнули Африку и убедились, что она со всех сторон окружена водой (рис. 7). Об их плавании мы узнали из записей древнегреческого историка ***Геродота***.

Плавание финикийцев вокруг Африки считается наиболее важным событием древнего времени. Первые путешественники совершили великое дело – преодолели расстояние, которое разъединяло народы. Люди понемногу начали узнавать друг о друге, проложили торговые пути, по которым пошли самые смелые. Из их рассказов о неведомых землях, о живущих там людях, складывалась географическая картина Земли.

О плавании финикийцев

Царь Египта Нехо II послал финикийцев на кораблях. Они вышли из Красного моря, потом поплыли по Южному (Индийскому) океану. Осенью они причаливали к берегу, обрабатывали землю и дожидались жатвы. Собрав урожай, плыли дальше. Через два года на третий финикийцы прибыли в Египет. Так впервые было доказано, что Ливия (Африка) окружена морем.

Геродот, V в. до н. э.

ЗАПОМНИТЕ

- **Первобытные люди передавали географические сведения с помощью схематических примитивных чертежей.**
- **В древности люди не знали, что Земля – шар, и представляли форму нашей планеты по-разному.**
- **Первые плавания совершили египтяне и финикийцы и доказали, что Африка со всех сторон омывается водой.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как в древности люди передавали географические сведения?
2. Как в древние времена люди представляли форму Земли?
3. Какое значительное географическое открытие сделали финикийцы?
4. Как современники узнали о представлениях древних людей о мире?

§ 3. ГЕОГРАФИЯ АНТИЧНОГО ВРЕМЕНИ

• Вспомните, кто из учёных впервые назвал науку о Земле географией.

В античные времена (VIII в. до н. э. – IV в. н. э.) наивысшего развития знаний, в том числе и географических, достигла Древняя Греция.

Пифагор
(VI–V вв. до н. э.)

ЗАЧЕМ НУЖНО ЗНАТЬ, КАКОЙ ФОРМЫ ЗЕМЛЯ. Путешественники и купцы сообщали о новооткрытых землях. Задачей учёных было собрать разрозненные географические сведения в одну систему, т. е. систематизировать их. Но прежде всего нужно было выяснить, какую же форму имеет Земля – плоскую, цилиндрическую или кубическую (рис. 8). Знания о форме нашей планеты были чрезвычайно важны для дальнейшего развития географии как науки и особенно для создания достоверных карт.

Рис. 8. В античные времена самым важным был вопрос о форме Земли

Древнегреческие ученые задавались многими «почему?». Почему корабль, удаляясь от берега, постепенно исчезает из виду? Почему наш взгляд наталкивается на какую-то преграду – горизонт? Почему с поднятием вверх горизонт расширяется? Представления о плоской Земле не давали ответа на эти вопросы. Тогда появились гипотезы о форме Земли. В науке гипотезами называют недоказанные предположения или догадки.

Первым высказал догадку, что наша планета имеет форму шара, еще в V в. до н. э. греческий математик ***Пифагор***. Он считал, что наиболее совершенной из всех фигур являет-

Ойкумена

Известные, заселённые человеком части Земли греки называли ойкуменой. В VI в. до н. э. ойкумена состояла лишь из двух частей: Европы и Азии. Через сто лет её границы расширились и включали уже известные земли Европы, Азии и Ливии (Африки) вокруг побережий Средиземного, Чёрного и Азовского морей.

Рис. 9. Карта мира Эратосфена (III в. до н. э.)

ся сфера, т. е. шар. «Земля должна быть совершенной, — мыслил Пифагор. — Следовательно, Земля должна иметь форму сферы!»

Шарообразность Земли в IV в. до н. э. доказал другой греческий учёный — ***Аристотель***. Подтверждением своей гипотезы он считал круглую тень, которую бросает Земля на Луну во время лунных затмений (рис. 10). Ни куб, ни плоская фигура не дают круглой тени. Аристотель опирался также на свои наблюдения за горизонтом. Если бы планета была плоской, то в ясную погоду в подзорную трубу человек мог бы видеть бесконечно далеко. Наличие горизонта объясняется изгибом, шарообразностью Земли.

Рис. 10. Доказательство шарообразности Земли: круглая тень нашей планеты, видимая во время затмений Луны

Гениальное предположение греков через 2,5 тыс. лет было неопровержимо доказано космонавтами.

Аристотель (384 – 322 гг. до н. э.)

ПОЯВЛЕНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И КАРТ. Полученные путешественниками и мореплавателями сведения о ранее неизвестных землях были обобщены греческими учёными-философами. Авторами первых географических трудов были Аристотель и Эратосфен.

Эратосфен на основании данных истории, астрономии, физики и математики выделил географию в самостоятельную науку. Он создал и древнейшую карту, которая дошла до нас (III в. до н. э.) (рис. 9). На ней учёный изобразил уже известные части *Европы*, *Азии* и *Африки*. Эратосфена называют «отцом географии», что свидетельствует о признании его заслуг в развитии этой науки.

Птолемей (90 - 168)

Во II в. ***Клавдий Птолемей*** создал более современную карту (рис. 11). Известный европейцам мир уже значительно

Рис. 11. Карта мира Птолемея (II в.)

Рис. 12. Современная карта полушарий

Геродот
(485 – 425 гг. до н. э.)

расширился. На карте было изображено много географических объектов. Но и она была ещё весьма приблизительной. Несмотря на это, картами и «Географией» в 8 книгах Птолемея пользовались в течение 14 столетий.

Труды греческих учёных свидетельствуют о зарождении географии как настоящей науки уже в античное время. Однако она имела преимущественно описательный характер. А на первых картах была изображена лишь незначительная часть пространства. Более 3/4 земной поверхности оставались неизвестными.

ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УКРАИНСКИХ ЗЕМЛЯХ. В V в. до н. э. известный уже вам греческий путешественник и историк ***Геродот*** побывал в Северном Причерноморье, где ныне – украинские земли. Всё увиденное и услышанное во время путешествий он изложил в 9 книгах «Истории». За этот вклад Геродота называют «отцом истории». Однако его исторические описания содержат немало и географической информации.

Сведения Геродота – это едва ли не единственный памятник географии юга современной Украины, где в те времена лежала страна *Скифия*. Её размеры удивили заморского гостя: «Скифия – это квадрат, каждая сторона которого составляет двадцать дней пути...» Удивляли Геродота и климатические условия: «...Страна имеет такой суровый климат, что на протяжении нескольких месяцев там стоят

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Скифия была огромным государством, не имевшим себе равных. В то время, когда там побывал Геродот, её население составляло более 12 млн человек. Сравните: в Риме через тысячу лет после этого проживали всего 1 млн человек, в Италии – 6 млн, в эпоху Богдана Хмельницкого в Украине насчитывалось 11 млн, а в Польше и России – по 9 млн человек.

Откуда в Украине греческие города.

В VIII–VI вв. до н. э. на северных берегах Чёрного моря (ныне – юг Украины) возникли греческие города-колонии. Среди них – Ольвия (ныне – село Парутино Николаевской области), Пантикапей (Керчь), Херсонес (Севастополь), Феодосия. Колониями называли поселения граждан какой-либо страны на территории другого государства. Причиной переселения греков был рост численности населения на родине. Некоторые из греческих городов-государств достигли небывалого расцвета и просуществовали почти тысячу лет.

Рис. 13. Колонны древнего храма в Херсонесе, основанном греками в V в. до н. э. (Украина)

нестерпимые холода; море замерзает, и скифы переезжают по льду на другую сторону...» Геродот рассказывает о «летающих перьях» на берегах Меотиды (Азовского моря). «Перья» так заполняют воздух, что невозможно что-либо увидеть. И сам поясняет, что это – метелица – явление, невиданное для жителей юга.

На протяжении многих столетий люди узнавали из «Истории» Геродота о Европе, об Азии и Африке. Учёный оставил достоверные сведения о нашей местности. Благодаря им и более поздним (через 500 лет) записям древнегреческого географа и историка ***Страбона***, мы получили более чёткое представление о нашей великой и славной украинской земле.

О Скифии

Страна скифов является хорошо орошаемой равниной. Там текут реки: Истр (Дунай), Тирас (Днестр), Гипанис (Южный Буг), Борисфен (Днепр) и Танаис (Дон). Среди них Борисфен – наиболее полноводный: он даёт прекрасную рыбу; вода его весьма приятна на вкус; вдоль него тянется добротная пахотная земля; в устье сама собою оседает соль. Скифы пекут хлеб, выращивают чечевицу, лук, чеснок, лён. Огромным богатством считается пчелиный мёд.

Геродот, V в. до н. э.

ЗАПОМНИТЕ

- **Первые предположения о том, что Земля имеет форму шара, высказали греческие учёные Пифагор и Аристотель.**
- **Первые карты были составлены Эратосфеном в III в. до н. э. и Птолемеем во II в.**
- **Первые сведения об украинских землях встречаются у Геродота и Страбона.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Почему знания о действительной форме Земли были очень важными?
2. Какие доказательства приводили греки в подтверждение того, что наша планета имеет форму шара?
3. Кто автор первых географических трудов?
4. Кто и когда создал первые географические карты? Какие материки и моря были известны составителям первых карт?
5. Кто донес до нас первые сведения об украинских землях?
6. Сравните географические карты Эратосфена и Птолемея и современную карту полушарий (рис. 11, 12). Чем отличаются изображения Европы, Азии и Африки?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Пользуясь учебником, начните составлять таблицу по образцу:

Этапы географического познания Земли

№	Эпоха	Век (год)	Исследователь (путешественник)	Что совершил (открыл)
1	Древняя	VI в. до н. э.	Финикийцы	Первое плавание вокруг Африки
2		Античное время	Аристотель	Доказал шарообразность Земли

§ 4. ГЕОГРАФИЯ СРЕДНИХ ВЕКОВ

- Какие ценные представления о Земле возникли в Древней Греции?

Средневековые летописи – источники географических знаний

В летописях Киевской Руси (XI в.) содержались и географические сведения. Так, в известной летописи «Повесть временных лет» описываются реки, моря, леса. Рассказывается о пути «из варяг в греки» – торговом речном и морском пути, который соединял север Европы с Чёрным морем.

«Если бы даже и удалось спуститься в другое полушарие, то как подняться оттуда назад? Как преодолеть огромную водяную гору, которую образует выпуклость шара, если допустить, что Земля действительно круглая?» Так возражали служители церкви. Средневековая наука не могла опровергнуть эти возражения.

Смог бы сегодня оспорить такие взгляды ученик 6 класса?

ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МИРЕ В СРЕДНИЕ ВЕКА. В Средневековье (V – XV вв.) с распространением религии в Европе люди забыли о научных достижениях греческих учёных. Развитие наук замедлилось. Это отразилось и на географии. Вместо этого распространились такие представления о Земле, как на рисунке из средневековой летописи (рис. 14). Часто они имели фантастический характер и отображали религиозные представления. Например, в VI в. монах из Константинополя Козьма Индикоплов утверждал, что Земля – это плоский четырёхугольник. На нём возвышается огромная гора, вокруг которой вращается Солнце (рис. 15). Такая ошибочная точка зрения просуществовала до XV в., что было шагом назад в развитии географии.

В то же время купцы, богатевшие от торговли заморским товаром, и завоеватели новых земель организовывали всё новые и новые путешествия. Они были своего рода географическими информаторами того времени, удовлетворяя любознательность и практические потребности людей.

ПУТЕШЕСТВИЕ МАРКО ПОЛО. Первым из европейцев, кто совершил путешествие по

Рис. 14. Рисунок мироздания из средневековой рукописи

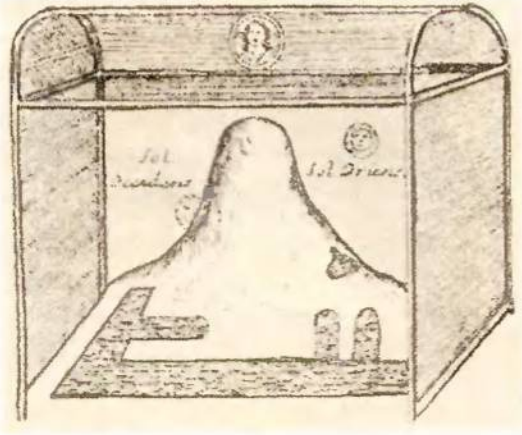


Рис. 15. Изображение Земли согласно учению Козьмы Индикоплова (VI в.)

Южной Азии, был Марко Поло – сын итальянского купца из Венеции. Его отец торговал со многими странами Азии и не раз бывал на таинственном Востоке. Отправляясь в 1271 г. в Китай, Поло-старший взял с собой и 17-летнего Марко.

Более трёх с половиной лет через бурные реки, высокие горы, безводные пустыни добирались купцы до Китая. Там их принял хан. Желая поддерживать отношения с Европой, он пригласил сообразительного Марко Поло к себе на службу. Это позволило итальянцу немало попутешествовать по Китаю и поближе узнать страну. Служба Марко Поло у хана растянулась на 15 лет, а возвращение домой – ещё на 10. В Европу он вернулся по морю вдоль берегов Азии. Маршрут его путешествия напоминал гигантскую петлю, охватывающую Южную Азию (рис. 16).

Марко Поло
(1254–1324)

Почти треть своей жизни Марко Поло провёл вдали от родной Венеции. Вернувшись домой, путешественник «подарил» Европе книгу «О разнообразии миров». Она открыла европейцам настоящее лицо далёкого, до тех пор неизвестного азиатского Востока. Марко Поло не был географом и даже не догадывался о существовании этой науки. Однако его сведения стали ценным источником знаний. Даже спустя 200 лет географические названия из его книги приводились на многих картах.

О разнообразии миров

Цари и императоры, короли, герцоги и маркизы, рыцари и граждане и все, кто хочет узнать о разных народах, о разнообразии стран мира, возьмите эту книгу и начните её читать: вы найдёте здесь немало диковин.

...Остров Суматра не такой уж и маленький, вокруг более 2 000 миль. Там 8 царств и 8 венценосных царей; все они – идолопоклонники; в каждом царстве свой язык... Водятся там дикие свиньи и однороги, ничуть не меньше слонов; шерсть у них, как у буйвола, а ноги, как у слона, посредине лба – толстый и чёрный рог.

Марко Поло, XIII в.

ПУТЕШЕСТВИЕ ИБН БАТТУТЫ. Арабы, жившие в Африке и Азии, также много путешествовали. Этому способствовали паломничества – хождения к святым местам. Из паломничества

Рис. 16. Маршруты путешествий Марко Поло (XIII в.)

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

За 24 года Ибн Баттута прошёл сушей и морем около 130 тыс. километров. Это были **самые длинные маршруты**, которые кто-либо до него преодолевал в средние века. Ибн Баттуте приходилось быть и в свите византийской принцессы, и в плену у пиратов, и судьей в Индии, и просто уличным фокусником. «Я пошёл в одиночестве, без спутника, дружба которого поддерживала бы меня в дороге, без каравана, к которому я мог бы примкнуть. Я обошёл и увидел всю землю. Я достиг своей цели в жизни. И эта цель – путешествия по земле. И в этом я достиг того, что не удавалось достичь никому, кроме меня».

«Подарок любознательным о диковинах городов и чудесах путешествий»

На китайском громоздком корабле с веерообразными парусами служит 1000 человек, из них – 600 моряков и 400 воинов. Среди воинов – лучники, щитники, метальщики горящей нефти. Здесь живут и дети моряков. Они выращивают овощи, имбирь и бобы в деревянных бочках.

Ибн Баттута, XIV в.

в 1325 г. к мусульманским святыням *Медины* и *Мекки*, что в Саудовской Аравии, начал свои путешествия Ибн Баттута из Марокко.

Он прошёл через всю *Северную Африку*, побывал на *Ближнем Востоке*. Его маршрут пролегал через *Поволжье* и *Среднюю Азию*. Вскоре Ибн Баттута попал в *Индию*. Там он прожил 7 лет и, как Марко Поло, служил султану. После этого странствовал по *Китаю* (рис. 17). Домой паломник возвращался через Юго-Восточную Азию в течение нескольких лет. Его путешествие продлилось 24 года.

Ибн Баттута побывал и на землях Украины – в *Крыму*. Он останавливался в *г. Керчи* и крепости *Солхат* (ныне – г. Старый Крым). Но более всего его поразила *Кафа* (Феодосия) с многочисленными кораблями в порту. Они везли зерно, полотно и меха из Московии, невольников – из Кавказа и Поволжья. Путешественник, который повидал немало портов, назвал Кафу одним из самых значительных в мире.

Свои путешествия Ибн Баттута описал на страницах книги. Его рассказ о Китае вслед за Марко Поло приподнял завесу загадочности, скрывавшую от европейцев жизнь народов Востока.

РАЗВИТИЕ СТРАНОВЕДЕНИЯ. В средние века географические знания приобретали более практическую направленность – страноведческую. Этого требовало развитие торговли и

Рис. 17. Маршруты путешествий Ибн Баттуты (XIV в.)

мореплавания. Страноведение изучало явления как в природе, так и в обществе. Основным заданием страноведения было открытие и достоверное описание новых земель.

Труды учёных того времени в описательной форме содержали всё: географические, экономические, биологические, религиозные, исторические и культурные сведения о той или другой стране. Страноведение достигло больших успехов. Книги с рассказами о неведомых краях были очень популярны.

КАРТЫ СРЕДНЕВЕКОВЬЯ. Карты того времени, созданные в Европе, исследователи считают упрощёнными и ненаучными. Сказывалось религиозное влияние, и поэтому они поражают своей примитивностью. На некоторых картах через Средиземное море и Африку была показана даже дорога в рай – Эдем.

Фрагмент карты с изображением Адама и Евы в раю (1109 г.)

Зато больших успехов в составлении карт достигли арабы. С VII в. их власть распространилась на огромные территории. Арабские купцы знали Южную Азию, Восточную Европу, пересекали Африку. На арабский язык были переведены труды древних греков, в частности Птолемея. Арабы создали обширный «Атлас мусульманского мира». Поэтому в VII – XII вв. центр географических знаний переместился из Европы в Азию. Арабы сохранили идеи античной географии для последующих поколений и значительно расширили сведения об Африке и Азии.

ЗАПОМНИТЕ

- **В Средневековье наблюдался упадок географических знаний в Европе.**
- **Наиболее полезными и продолжительными были путешествия итальянца Марко Поло (XIII в.) и марокканца Ибн Баттуты (XIVв.).**
- **Центр географических знаний переместился из Европы в Азию.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Продолжалось ли развитие географических знаний в Европе в средние века?
2. Какими географическими сведениями обогатил представление о мире Марко Поло?
3. Какова географическая ценность путешествий Ибн Баттуты?
4. Почему география Средневековья приобрела страноведческий характер?
5. В чём заключались особенности создания карт в средневековой Европе?
6. В своей книге Марко Поло рассказывает о чёрных камнях, которые добывают в Китае. Они горят, как дрова. Эти камни очень выгодны, уверяет он, потому что дёшевы и спасают от вырубки деревья. Над рассказом Поло откровенно смеялись. Как вы считаете, был ли правдивым рассказ путешественника? О каких камнях шла речь?

Тема 2 ЭПОХА ВЕЛИКИХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОТКРЫТИЙ

§ 5. ВЕЛИКИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ

- Вспомните, что вынуждало путешественников отправляться в тяжелые и опасные путешествия.
- Чем Индия привлекала европейцев?

КОГДА НАСТУПИЛА ЭПОХА ВЕЛИКИХ ОТКРЫТИЙ. С XV до середины XVII в. было осуществлено наибольшее количество выдающихся географических открытий в истории человечества. Поэтому этот период назван эпохой ***Великих географических открытий***. Этому благоприятствовало развитие ремёсел и торговли в Европе. Воображение европейцев будоражили рассказы путешественников о неисчислимых богатствах стран Востока и прежде всего Индии. Известные в то время сухопутные пути на восток захватили турки. Европейцам необходимо было разведывать морские пути.

Генрих Мореплаватель (1394 – 1460)

Для морских экспедиций стали строить новые, достаточно надёжные для далёких плаваний, парусные корабли – каравеллы (рис. 18). Совершенствуются компас и морские карты. Море становится своеобразным мостом в познании земель.

СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ ГЕОГРАФИИ. Великой морской страной того времени была *Португалия*. Главным организатором её морских экспедиций был принц Генрих. За это его прозвали ***Генрих Мореплаватель***, хотя сам он никуда не плавал.

В начале XV в. Генрих основал Географический исследо-

Первые учебные заведения

Первые учебные заведения появились в Европе. Это были университеты, где учёные занимались наукой и обучали учеников – студентов. В XI – XII вв. открылись университеты в Болонье (Италия), Оксфорде и Кембридже (Великобритания), Париже (Франция). Интересно, что руководителем старейшего Болонского университета в XV в. был украинец Юрий Дрогобыч – талантливый учёный, который родился в г. Дрогобыче Львовской области.

Рис. 18. Каравеллы – корабли для далёких путешествий. Картина неизвестного автора (XVIII в.)

Рис. 19. Фрагмент карты португальских мореплавателей (1515 – 1519)

вательский институт, где обучали географии. В состав этого учреждения входили школа мореплавания, астрономическая обсерватория, хранилище карт и рукописей. Со всего Средиземноморья Генрих пригласил туда учёных — математиков, географов, картографов, переводчиков, которые читали написанные на разных языках рукописи. Учёные совершенствовали мореплавание и обучали португальских капитанов (рис. 19).

ГЛОБУС БЕХАЙМА. Одним из многих учёных, приглашённых на работу в Географический институт, был немец ***Мартин Бехайм***. В 1492 г. он создал **глобус**. Это была уменьшенная модель нашей планеты, вроде игрушечной Земли.

Как видно из рис. 20, на глобусе Бехайма нет ни Южной, ни Северной Америки. На нём, собственно говоря, не отображено полмира. Все материки станут известны европейцам позднее. Однако глобус Бехайма даёт нам представление об уровне географических знаний в начале эпохи Великих географических открытий.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***глобус*** в переводе с латинского означает *шар*.

Рис. 20. Глобус Мартина Бехайма – старейший из дошедших до наших дней (1492 г.)

Бартоломеу Диаш. Худ. Хосе Диас Санчес (1969 г.)

Васко да Гама. Худ. Хосе Диас Санчес (1969 г.)

Рис. 21. Маршруты плаваний Бартоломеу Диаша (1487 г.) **и Васко да Гамы** (1497 – 1498 гг.)

ОТКРЫТИЯ БАРТОЛОМЕУ ДИАША И ВАСКО ДА ГАМЫ. Золото, слоновая кость, пряности и другие товары, которые арабские купцы продавали на базарах Северной Африки, доставлялись караванами из отдалённых районов Африки и Индии. Генрих Мореплаватель задумал добраться туда морем. Его капитаны положили начало Великим географическим открытиям. Они плавали вдоль западного побережья Африки, продвигаясь каждый раз всё дальше и дальше на юг.

Первым, кому удалось в 1487 – 1488 гг. достичь южной оконечности Африки, был португалец ***Бартоломеу Диаш*** (рис. 21). Плыть дальше Индийским океаном его моряки отказались, поскольку очень устали от тяжёлого многомесячного плавания. Поэтому Диаш был вынужден повернуть обратно. Открытый Диашем юго-западный край Африки назвали *мысом Доброй Надежды* – надежды на то, что путь в Индию всё-таки будет открыт.

Замысел Диаша удалось завершить его земляку ***Васко да Гаме***. Мореплаватель обогнул Африку с юга и, двигаясь вдоль юго-восточных берегов, за три недели прошёл Индийский океан. В конце XV в. португальские корабли причалили к побережью Индии (рис. 21). Морской путь к ней был открыт.

ПЛАВАНИЯ ХРИСТОФОРА КОЛУМБА. В то же время Испания также пыталась найти морской путь в Индию. Итальянский мореплаватель

Хожение за три моря

За 30 лет до посещения Индии португальцем Васко да Гамой там побывал русский купец Афанасий Никитин. Его путь по суше из России в Индию был чрезвычайно тяжёлым и небезопасным. В Индии он прожил больше двух лет. Свои наблюдения о природе, городах и населении этой страны путешественник описал в книге «Хожение за три моря».

Рис. 22. Маршруты плаваний Христофора Колумба (1492 – 1504 гг.)

Христофор Колумб (1451–1506)

Рассмотрите герб Х. Колумба. Какие детали указывают на род занятий его владельца?

Христофор Колумб предложил королю Испании свой смелый проект. Убежденный в шарообразности Земли, он считал, что, двигаясь на запад через Атлантический океан, можно достичь Индии с востока – с другой стороны Земли.

В 1492 г. экспедиция Колумба отправилась в плавание. За месяц мореплаватели пересекли Атлантический океан и достигли островов Центральной Америки. Колумб был убежден, что достиг восточного края Азии, и Индия совсем близко. Поэтому открытые острова он назвал ***Вест-Индией*** (Западно-Индийскими), а местное население – индейцами. Ни уровень его образования, ни опыт мореплавателя, ни карты тех времён не позволяли даже представить, что на просторах Атлантического океана могут простираться огромные материки. Поэтому в расчёты Колумба закралась ошибка.

Ещё трижды после этого (1492–1504 гг.) отправлялся Колумб с экспедициями к новым землям (рис. 22). Он открыл множество островов и северное побережье Южной Америки. Но до конца своих дней Колумб заблуждался, считая, что достиг Азии.

ПОЧЕМУ АМЕРИКУ НАЗВАЛИ АМЕРИКОЙ. История оказалась несправедливой к Колумбу. Открытый им материк назвали по имени другого мореплавателя – итальянца ***Америго Веспуччи***. Тот также плавал в Америку, но уже после Колумба. Но Веспуччи понял, что находится не в Азии, а на других неизвестных землях. Он назвал их Новым Светом – светом, который очень отличался от известного уже

Прибытие Х. Колумба на Антильские острова. Гравюра (1493 г.)

Плавание викингов (X в.)

европейцам мира своим географическим положением и культурой.

Славу Веспуччи принесли его письма на родину, в которых он красочно описал увиденное, а также карты новых земель. Вскоре картографы назвали новые материки именем Америго. А Колумбией стали называть лишь одну из стран Южной Америки, да и то лишь в XIX в.

ЧТО ДАЛО ОТКРЫТИЕ АМЕРИКИ. После открытия Америки великие морские страны Европы пытались извлечь из неё максимальную выгоду. Следом за Колумбом туда ринулись испанские конкистадоры (с испанского – завоеватели). Их походы сопровождались уничтожением и порабощением народов Америки, опустошением и разграблением земель. В то же время европейцы активно изучали её географию.

Открытие Колумбом Америки – важнейшее событие эпохи Великих географических открытий. Оно имело далеко идущие (с географической точки зрения) последствия. Это была встреча двух миров – Старого и Нового. С 1492 г. два полушария, две половины Земли стали единым целым. С того времени народы планеты стали активно познавать друг друга.

Был ли Колумб первым?

За 500 лет до Колумба в Америку наведывались бесстрашные викинги – жители Северной Европы – участники морских походов. На Руси их называли варягами, а в Западной Европе – норманнами. В X в. Эрик Рыжий открыл остров Гренландия. Через несколько лет, в 1000 г., одно из небольших суден под командованием сына Эрика – Лейфа Эриксона – достигло восточных берегов Северной Америки. Но об открытии викингов никто, кроме некоторых северных народов, не знал.

ЗАПОМНИТЕ

- **Эпоха Великих географических открытий (XV – XVII вв.) дала толчок к активному изучению Земли.**
- **Первый глобус, который дошёл до наших дней, был создан в 1492 г. Мартином Бехаймом.**
- **Бартоломеу Диаш (1487 – 1488 гг.) и Васко да Гама (1497 – 1499 гг.) открыли морской путь в Индию.**
- **12 октября 1492 г. считается датой открытия Америки Христофором Колумбом.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие условия способствовали наступлению эпохи Великих географических открытий?
2. Кем и как было начато специальное обучение географии?
3. Кто и когда создал первый глобус?
4. Какие географические открытия принадлежат Бартоломеу Диашу?
5. Какое значение имело плавание Васко да Гамы?
6. Почему новооткрытые материки назвали Америкой, а не Колумбией?
7. Действительно ли Колумб был первым, кто открыл европейцам Америку?
8. Почему открытие Колумбом Америки называют случайным?

§ 6. ПРОДОЛЖЕНИЕ ВЕЛИКИХ ОТКРЫТИЙ ЗЕМЛИ

- Вспомните, какую цель преследовал Колумб, отправляясь в плавание.

Фернан Магеллан (1480 – 1521)

ПЕРВОЕ КРУГОСВЕТНОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ. Когда выяснилось, что открытые Колумбом земли не имеют ничего общего с Индией, Испания снарядила следующую экспедицию. Её снова возглавил иностранец – португалец ***Фернан Магеллан***. Конечная цель была весьма практичной – достичь островов Пряностей (*Молуккских*) у берегов Юго-Восточной Азии. Магеллан, как и Колумб, хотел достичь их новым, западным путем.

Экспедиция отправилась в плавание в 1519 г. Мореплаватели плыли вдоль восточного побережья Южной Америки, отыскивая проход из Атлантического океана в Тихий (рис. 24). Магеллану стоило больших усилий найти пролив. Позже его назвали *Магеллановым*. Почти 4 месяца корабли плыли по водам самого большого на Земле океана. Он был спокойным, обошлось без единой бури. Поэтому Магеллан назвал его *Тихим*. Однако плавание, которое продолжалось без запасов еды и воды, было очень изнурительным.

Рис. 23. Открытие Магелланова пролива. Худ. Теодор де Брай

Долгожданная земля – *Филиппинские острова* около берегов Азии – не стала счастливым местом отдыха. Там Магеллан и многие его товарищи погибли в стычке с туземцами. Завершил экспедицию соратник Магеллана – ***Хуан Эльканo***. Он прошёл Индийский океан, обогнул Африку с юга и вернулся в Испанию в 1522 г. Потери были значительными: из 5 каравелл

Рис. 24. Маршрут плавания Магеллана (1519 – 1522 гг.)

«Виктория»

Primus cirkum dedisti me

«Ты первым обплыл вокруг меня» – такая надпись появилась над изображением земного шара на гербе Элькано после завершения кругосветного плавания. Эти слова могли бы быть и на гербе Магеллана, если бы судьба была более благосклонна к выдающемуся мореплавателю.

Рис. 25. Герб Ф. Магеллана

Рис. 26. Герб Х. Элькано

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Первое **кругосветное плавание** Магеллана в XVI в. длилось 1080 дней. Современные пассажирские самолеты могут облететь Землю за 45 ч, космический корабль – за 90 мин.

осталась только одна с красноречивым названием «Виктория» («Победа»), из 265 человек домой вернулись только 18.

Так почти за три года было совершено первое кругосветное плавание. Оно стало выдающимся событием XVI в. Экспедиция, которая отправилась на запад, вернулась с востока. Европейцы впервые пересекли Тихий океан. Они установили, что все океаны соединяются между собой, образуя Мировой океан. Выяснилось, что вода занимает бо́льшую часть поверхности Земли. Кругосветное путешествие практически доказало, что Земля – шар, подобный тому, что смастерил Мартин Бехайм.

КАК ПИРАТЫ СТАНОВИЛИСЬ ПЕРВООТКРЫВАТЕЛЯМИ. После открытия Америки в Европу поплыли испанские корабли – галеоны с ценными грузами. По дороге испанцев грабили морские разбойники. Перехватывали галеоны англичане, французы, голландцы.

Часто разбойники подыскивали тайные стоянки на зем-

Френсис Дрейк (1540–1596)

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Пираты в переводе с греческого означает *грабители*. Итальянцы называли их корсарами, голландцы – флибустьерами.

Рис. 27. Маршруты плавания Френсиса Дрейка (1577–1580 гг.)

лях, ещё не нанесённых на карты, где можно было бы спрятать награбленное. Так пиратами было обследовано побережье Северной Америки и открыты заливы, устья рек, острова.

Под чёрным пиратским флагом плавал и известный английский мореплаватель ***Френсис Дрейк***. «Железный пират», как его называли, вторым после Магеллана в 1577 – 1580 гг. совершил кругосветное плавание (рис. 27). Он уточнил очертания берегов Южной Америки, открыл острова в Тихом океане и пролив между Огненной Землей и Антарктидой. Позднее его назвали *проливом Дрейка*. Так пираты пополняли ряды первооткрывателей Земли.

ПОХОДЫ ЗЕМЛЕПРОХОДЦЕВ. На фоне великих морских открытий изучение земель Северной Азии несколько отставало. Даже слово «Сибирь» европейцам было незнакомо. В XVI в. царь Иван Грозный приказал: «Русскую землю измерить и чертёж державы сделать». С того времени землепроходцы двинулись на север и восток «для поисков новой землицы». Не годы, а века прошли, пока россияне достигли *Уральских гор*, а потом *Сибири*, *Дальнего Востока* и вышли к *Тихому океану*. Их походы и открытия были связаны поначалу с поисками мест, богатых на пушных зверей, а позднее – на полезные ископаемые.

Одним из первых европейцев, кто в XVI в. начал осваивать Сибирь, был ***Ермак Тимофеевич***. В XVII в. землепроходцы ***Иван Москвитин***,

Какое добро «плыло» в Европу

В Америке и Азии испанцы загружали свои галеоны сказочными богатствами: золотом, серебром, жемчугом, драгоценными камнями, слоновой костью, китайским шёлком, фарфором, сандаловым деревом, пахучими веществами (камфорой, амброй, мускусом), пряностями (гвоздикой, перцем). Вместе с драгоценностями они «перевозили» идеи, вкусы и традиции Азии и Америки, которые заметно влияли на Европу.

За богатством – в Сибирь

Сибирь – это край тайги – непроходимых лесов. Главным богатством, манившим туда людей, были меха – «мягкая рухлядь». Дороже белки, бобра, лисицы ценился блестящий мех соболя. Ежегодно зверьков убивали тысячами, а их шкурки поставляли в царскую казну. Из них шили шубы и шапки. Из-за границы в обмен на меха привозили разные диковины. В поисках новой добычи землепроходцы проникали всё дальше и дальше на восток. Следом за ними шли служилые люди. Они покоряли сибирские народы, силой требуя уплаты дани теми же мехами.

Рис. 28. Маршрут похода Семёна Дежнёва (1648 г.)

Землепроходцы проникали в глубь Сибири по рекам

Рис. 29. Российский корабль в Северном Ледовитом океане (XVII в.)

Рис. 30. Голландские мореплаватели. Худ. Ян Янсон (XVII в.)

Василий Поярков и ***Ерофей Хабаров*** морем приплыли к берегам Дальнего Востока. ***Семён Дежнёв*** достиг наиболее отдалённого края сибирской земли – восточного мыса Азии, названного его именем (рис. 28). Он открыл, что Азию и Северную Америку разделяет пролив.

До XVIII в. россияне-землепроходцы обследовали огромную территорию Северной и Северо-Восточной Азии.

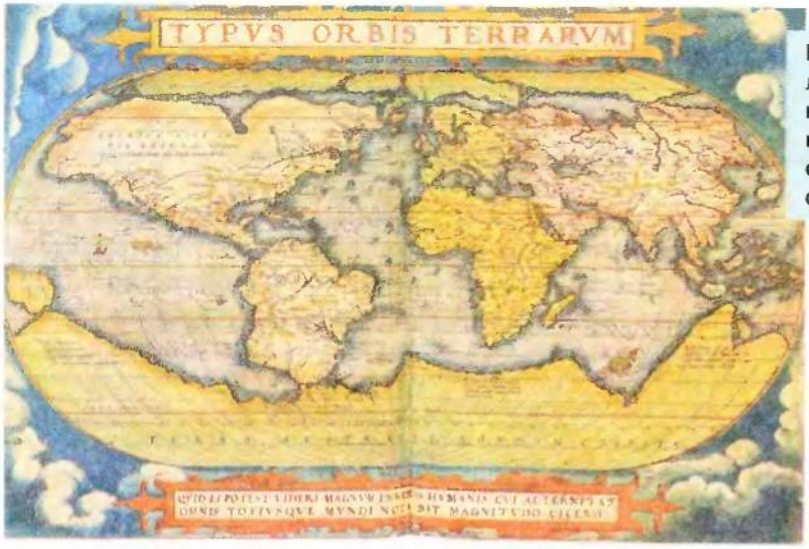
КАК ОТКРЫЛИ АВСТРАЛИЮ. До XVII в. на картах изображали земли давно известные, только что открытые и... воображаемые. Предполагаемую сушу, лежащую где-то в Южном полушарии, подписывали по-латински: *Терра Австралис Инкогнита – Земля Южная Неизвестная* (рис. 32).

С XVII в. в её поисках экспедиции одна за другой бороздили морские просторы. Успешно завершились плавания, организованные голландцами. В 1605 г. корабль во главе с ***Виллемом Янсзоном*** достиг северо-западных берегов неизвестной земли. За ним в 1642 г. ***Абел Тасман*** подошёл к ней с юга и открыл большие острова (ныне *Тасмания* и *Новая Зеландия*) (рис. 30). Во время второй экспедиции Тасман подошёл к неизвестной земле с севера. Так было установлено, что это самостоятельный материк. Исследование берегов Австралии завершилось только через 200 лет после её открытия.

НОВЫЙ ОБЛИК МИРА. В далёких плаваниях европейцы накопили немало новых географических сведений. Настало

Абел Тасман (1603–1659)

Рис. 31. Маршрут плавания Абела Тасмана (1642 – 1643 гг.)



Найдите на карте Землю Южную Неизвестную. Какие ещё не открытые материки на самом деле за ней скрываются?

Рис. 32. Карта мира из атласа Абрахама Ортелия (1570 г.). Она служит примером более точного картографического изображения Земли

время отразить их на картах. Стала развиваться картография. Достаточно одного взгляда на карту того времени (рис. 32), чтобы заметить поразительные изменения, которые произошли в изображении поверхности Земли. На картах уже вырисовываются современные очертания материков. Появились первые атласы. Однако география продолжала выполнять главным образом справочную роль.

Так наивные представления, которые господствовали в Средневековье, постепенно сменялись знаниями о Земле благодаря открытиям и картографии эпохи Великих географических открытий.

ЗАПОМНИТЕ

- **1519 – 1522 гг. – первое кругосветное плавание Фернана Магеллана.**
- **Конец XVI в. – кругосветное плавание Френсиса Дрейка.**
- **XVI – XVIII вв. – исследования Сибири и Дальнего Востока землепроходцами.**
- **XVII в. – открытие Австралии голландцами (Виллем Янсзон и Абел Тасман).**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какое значение имело первое кругосветное плавание? Какие океаны бороздили корабли Магеллана?
2. Почему пиратов называют первооткрывателями?
3. Какие открытия совершили землепроходцы? С какой целью они выступали в походы?
4. Кто и когда открыл Австралию? Найдите на карте море, остров и пролив, названные в честь одного из первооткрывателей Австралии.
5. Как изменился облик мира в конце эпохи Великих географических открытий?

Тема 3
ГЕОГРАФИЯ НОВОГО ВРЕМЕНИ

§ 7. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ НОВОГО ВРЕМЕНИ

• Вспомните, кто совершил кругосветные плавания.

В Новое время (от середины XVII до начала XX в.) первенство в исследовании водных пространств перешло к английским и русским мореплавателям. С античных времён существовала легенда о том, что в Южном полушарии далеко на юге лежит неизвестный материк. Многие путешественники мечтали его открыть.

Джеймс Кук
(1728 – 1779)

ПЛАВАНИЯ ДЖЕЙМСА КУКА. К поискам неизвестного материка в XVIII в. немало усилий приложил и англичанин ***Джеймс Кук***. Славу великому мореплавателю принесли три кругосветных плавания. Во время первого плавания (1768 – 1771 гг.) он достиг Австралии (рис. 33). Кук по сути во второй раз открыл её после голландцев, которые утаивали сведения об этом материке. Он обозначил на карте десятки островов, заливов и мысов.

Во время второго плавания (1772 – 1775 гг.) в Южном полушарии парусники Кука зашли очень далеко на юг. Однако дальнейший путь им преградил сплошной лёд. Корабли повернули назад. После безрезультатных попыток отыскать легендарный материк Кук решил, что открыть его невозможно.

Целью третьего путешествия (1776 – 1779 гг.) стал поиск

Около берегов Земли Южной Неизвестной

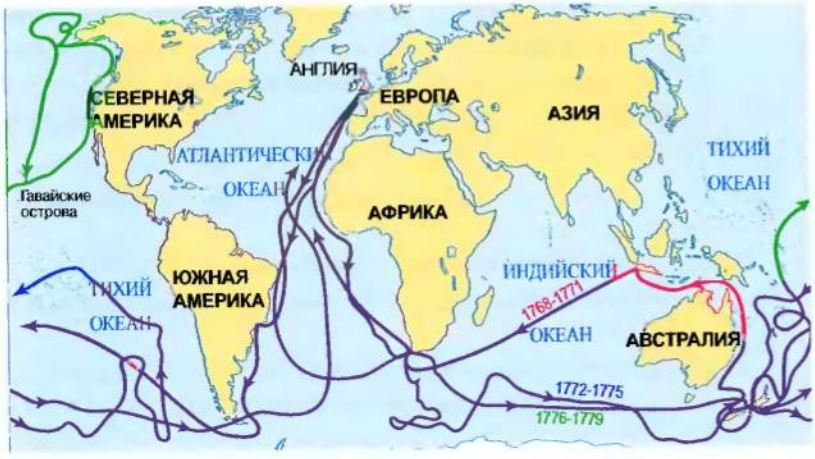


Рис. 33. Маршруты плавания Джеймса Кука (1768 – 1779 гг.)

пути морем в обход Северной Америки с севера. Однако крайний север, как и юг на противоположной стороне планеты, встретил мореплавателей ледяным холодом и штормами. Боясь попасть в ледовую ловушку, Кук отступил. Погиб он в стычке с туземцами на Гавайских островах.

Вклад Джеймса Кука в исследование планеты значителен. Он нанёс на карту очертания Тихого океана и многочисленные острова. Его корабли подошли почти вплотную к неизвестному материку на юге. Открыть Антарктиду ему помешал лёд. Через 40 лет это удалось другим отважным мореплавателям.

ЭКСПЕДИЦИЯ ИВАНА КРУЗЕНШТЕРНА И ЮРИЯ ЛИСЯНСКОГО. Первыми из граждан России, которые проплыли вокруг света в XIX в., были Иван Крузенштерн и Юрий Лисянский. Они отправились от берегов *Балтийского моря* на шлюпах «Надежда» и «Нева» (рис. 34). Войдя в Атлантический океан, мореплаватели взяли курс на юг вокруг Южной Америки. Далее маршрут пролегал через Тихий океан вдоль берегов Азии к Африке. В 1806 г., обогнув её с юга, через Атлантический океан они благополучно возвратились домой.

И. Крузенштерн и Ю. Лисянский открыли и описали неведомые острова. Они составили подробные карты северной части Тихого океана и прилегающих побережий Азии и Америки.

ОТКРЫТИЕ АНТАРКТИДЫ. В XIX в. на

Из дневника

За Южным полярным кругом холод был нестерпимым, море покрыто льдом. Вся корабельная оснастка промёрзла и покрылась сосульками. Паруса стали похожими на доски. Дул штормовой ветер, и стоял густой туман. Поэтому я повернул назад... Я смею утверждать, что никто никогда не сделает больше, чем сделал я. Земли, которые могут лежать на юге, никогда не будут исследованы.

Джеймс Кук, 1773 г.

Украинский Колумб

Юрий Лисянский – один из руководителей первой российской кругосветной экспедиции – украинец. Он родился в г. Нежине Черниговской области. Лисянский стал британским офицером и капитаном российского флота. Его именем назван остров в Тихом океане, ныне принадлежащий США. Интересные заметки географа-исследователя о далёких краях и народах изложены в «Путешествии вокруг света на корабле «Нева» в 1803 – 1806 годах».

Почтовая марка к 225-летию со дня рождения Ю. Лисянского

Рис. 34. Маршрут экспедиции Ивана Крузенштерна и Юрия Лисянского (1803–1806 гг.)

Фадей Беллинсгаузен (1778 – 1852)

Михаил Лазарев (1788 –1851)

поиски неоткрытого материка Южного полушария отправились российские моряки. Шлюпами «Восток» и «Мирный» командовали ***Фадей Беллинсгаузен*** и ***Михаил Лазарев***.

Капитаны умело провели суда через лёд к неизвестному «белому пятну». С большим риском они достигли места, покрытого сплошным льдом. Такой мощный ледовый покров мог образоваться только на материке. Путешественники пытались подойти к его берегам, но везде наталкивались на непроходимый лёд. Обойдя вокруг неизвестной земли, они нанесли на карту её берега. Так в 1820 г. была открыта Антарктида – труднодоступный материк, который последним нашёл свое место на карте.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРНЫХ ШИРОТ. В начале XX в. наступила очередь освоения полярных широт – покрытых льдом районов с суровым климатом вокруг Северного и Южного полюсов.

Американец ***Роберт Пири***, преодолевая снеговые заторы, лютые морозы в 60°С, полярную ночь, в 1909 г. первым достиг вершины Земли – *Северного полюса*, опередив ***Фредерика Кука*** (рис. 35).

Рис. 35. Первооткрыватели Северного полюса Фредерик Кук и Роберт Пири (1909 г.)

Позже норвежец ***Руаль Амундсен*** взял курс на Антарктиду. Через два месяца «железный Руаль» вместе с четырьмя товарищами на нартах, запряжённых собаками, одолел безграничную антарктическую пустыню и в 1911 г. достиг Южного полюса. Одновременно с Амундсеном, но по другому маршруту к Южному полюсу направился и англичанин ***Роберт Скотт***. В январе 1912 г. его експедиция достигла полюса, но там уже развевался норвежский флаг. В угнетённом состоянии англичане повернули назад. Путешественники падали от голода и истощения и умирали один за другим. Последним погиб Р. Скотт. Хотя ему и не удалось первым достичь полюса, он, несомненно, заслуживает быть среди выдающихся путешественников.

Руаль Амундсен (1872 –1928)

Роберт Скотт (1868 – 1912)

Арктику в 1930 г. исследовали российские экспедиции под руководством ***Отто Шмидта***. Были открыты острова и подводные хребты в Северном Ледовитом океане. Позже, пробивая лёд кораблём-ледоколом, экспедиция по морям Северного Ледовитого океана достигла берегов Дальнего Востока. Этот маршрут вдоль северных берегов Азии назвали *Северным морским путем*. После экспедиции О. Шмидта такие плавания стали обычным делом.

ЗАЧЕМ ОБЪЕДИНЯЛИСЬ В ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОБЩЕСТВА. Научные экспедиции принесли мировую славу географии как науке. Однако начиная с XIX в. они стали недешёвы-

ми мероприятиями и их не всегда могли снаряжать отдельные учёные или предприниматели. Поэтому в разных странах создавались объединения географов – **географические общества**. Сначала они возникли в странах Европы (*Лондонское*, *Парижское*, *Итальянское*, *Российское географические общества*). Сегодня они есть во многих странах мира.

В XIX в. в Российском географическом обществе было основано Юго-Западное отделение. Оно находилось в Киеве. Ныне *Украинское географическое общество* объединяет географов нашей страны. В 1922 г. создан Международный географический союз. Для обмена информацией географы проводят международные географические встречи-совещания.

Эмблема Украинского географического общества

РЕЗУЛЬТАТЫ ОТКРЫТИЙ. Вся планета к концу нового времени была исследована, кроме внутренних районов Антарктиды и океанов. Географические карты приобрели точность. Каждая из отдельных частей суши и водных просторов получила название. Материков на Земле оказалось шесть. Самый большой – *Евразия*. Самый жаркий – *Африка*. Два больших – *Северная Америка* и *Южная Америка*. Наименьший – *Австралия*. Наиболее отдалённый – *Антарктида*.

В процессе познания человечеством Земли всю земную сушу разделили на 6 частей света: *Азия*, *Европа*, *Африка*, *Америка*, *Австралия с Океанией*, *Антарктида*. Получили свои названия и океаны: *Тихий*, *Атлантический*, *Индийский* и *Северный Ледовитый*. Такой вид имеет наша Земля.

Где – Старый Свет, а где – Новый?

Землю делят также на Старый Свет (Европа, Азия и Африка) и Новый (Америка). К Новому Свету не относят Австралию и Антарктиду, хотя их, как вы помните, открыли позднее. Это деление сложилось исторически и с наукой мало связано.

ЗАПОМНИТЕ

- **XVIII в. – три кругосветных плавания Дж. Кука и второе открытие Австралии.**
- **1803 – 1806 гг. – кругосветное плавание И. Крузенштерна и Ю. Лисянского.**
- **1820 г. – открытие Антарктиды Ф. Беллинсгаузеном и М. Лазаревым.**
- **В 1909 г. Р. Пири достиг Северного, а в 1911 г. Р. Амундсен – Южного полюса.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Куда плавал и что исследовал Джеймс Кук?
2. Почему Юрия Лисянского называют украинским Колумбом?
3. Кто и когда открыл Антарктиду?
4. Кто и когда впервые достиг Северного и Южного полюсов?
5. Какое практическое значение имело освоение Арктики?
6. Почему были созданы географические общества?
7. Какими были результаты географического познания Земли в конце нового времени.

Тема 4 СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

§ 8. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НОВЕЙШЕГО ВРЕМЕНИ

ЧТО ИЗУЧАТЬ, КОГДА УЖЕ ВСЕ ОТКРЫТО. 5 тыс. лет продолжается познание Земли. Люди поднялись на высочайшие горы, одолели самые суровые пустыни. Они проникли в глубины океанов и осваивают космический простор. На карте уже не осталось «белых пятен». Географию изучают в школах и высших учебных заведениях. Мир стал одинаковым в представлении разных народов, т. е. сформировался общий взгляд на земной шар. Это — главный результат всех предыдущих исследований Земли.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

В наше время **заданием** географии «**номер один**» является прогноз изменений в природе вследствие различного вмешательства в неё человека.

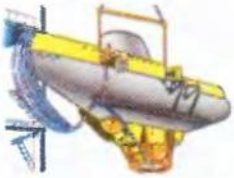
Может показаться, что всё уже известно и географам нечего делать. Однако ещё не все тайны Земли разгаданы, хотя время открытия новых земель прошло. В современную эпоху (со второй половины XX в.) географы не только познают законы природы, но и думают об её преобразовании на пользу людям и без ущерба для самой природы. Сегодня выясняются связи между явлениями и процессами. География из описательной науки превратилась в разъяснительную. Учёные исследуют сушу, океаны, атмосферу. Работы проводятся на научных станциях, в экспедициях, космосе с помощью сложных современных приборов (рис. 36).

ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА. С начала XX в. хозяйственная деятельность человека настолько расширилась, что стала заметной на всей Земле. Её материки опоясаны железными дорогами и автомагистралями, порезаны каналами. Природные богатства используются интенсивно и в огромных масштабах. Человек оставляет истощённые почвы, вырубленные леса, отравленные реки, загрязнённый воздух. Вследствие этого условия жизни становятся неблагоприятными, а иногда и вредными для здоровья людей.

Рис. 36. Современные географические исследования

Задача географов — выработать правила разумного использования природы и её охраны. Но не только географам, но и каждому человеку необходимо помнить, что Земля у нас одна. Она очень уязвима и её необходимо беречь.

ИССЛЕДОВАНИЯ МИРОВОГО ОКЕАНА. Водные просторы исследуют научные экспедиции. Их участники открыли неизвестные ранее подводные горные хребты, острова и глубоководные впадины. В 1957 г. экспедиция на корабле «Витязь» в Тихом океане обнаружила самую глубокую океаническую впадину – *Марианский жёлоб* (11 022 м). Позднее швейцарец ***Жак Пикар*** и американец ***Дональд Уолш*** опустились в батискафе на дно этой впадины.



Батискаф

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***батискаф*** происходит от греческих слов «бати» – глубокий и «скаф» – лодка и означает *аппарат для исследования морских глубин.*

Известный исследователь морских глубин француз ***Жак-Ив Кусто*** бóльшую часть своей жизни провёл под водой, изучая живой мир морей и океанов. Сегодня учёные многих стран исследуют океаны с целью использования их богатств. Какие же сокровища скрывает вода? Прежде всего, это месторождения на дне полезных ископаемых (нефть и природный газ, железные и марганцевые руды).

В наше время по Мировому океану плавают тысячи судов, на его побережьях выросли большие города. Однако он всё ещё остаётся мало исследованным.

Жак-Ив Кусто

ИССЛЕДОВАНИЕ АТМОСФЕРЫ. Хозяйственная деятельность и жизнь человека во многом зависят от состояния воздушной оболочки нашей планеты – атмосферы. Для наблюдения за её состоянием во многих местах на земном шаре размещены метеорологические станции. На основе их данных специалисты прогнозируют погоду. Особенно важно предвидеть такие неблагоприятные для человека атмосферные явления, как грозы, ураганы, град. Это даёт возможность хоть как-то защититься от них.

Не менее важны сегодня и исследования атмосферы для предотвращения её загрязнения. Загрязнённый выбросами предприятий и транспорта воздух чрезвычайно вреден для здоровья человека.

ЧТО ИЗУЧАЮТ В АНТАРКТИДЕ. Материк, который расположен далеко от обжитых человеком мест на Земле, долгое время оставался неисследованным. Не благоприятствовали изучению Антарктиды и очень суровые природные условия: морозы до – 80 °С, очень сильные ветры. Регулярные исследования в Антарктиде проводятся с 1956 г. На материке и прилегающих к нему островах разные страны мира оборудовали научно-исследовательские станции. На одной из них – станции «Академик Вернадский» – с 1996 г. проводит исследования и Украина (рис. 37).

Рис. 37. Украинская научная станция «Академик Вернадский» в Антарктиде

Леонид Каденюк

Уже установлено, что Антарктида покрыта ледовым панцирем толщиной около 4 км. Её громадный ледовый покров влияет на климат всех материков. Дальнейшее изучение его может стать ключом, который откроет тайны прошлого не только Антарктиды, но и всей Земли.

ЧТО ВИДНО НА ЗЕМЛЕ ИЗ КОСМОСА. В 1957 г. земляне запустили в космос первый искусственный спутник Земли, а позднее – и корабль с первым человеком на борту. С того времени началась космическая эра в изучении земного шара. Украина также является космической державой. Она совершила запуск двух космических аппаратов. В 1997 г. гражданин Украины ***Леонид Каденюк*** совершил полёт в космос в составе международного экипажа американского космического корабля «Колумбия».

Космонавты за невероятно короткое время (90 мин) совершают космическое путешествие вокруг Земли, на исследование которой у человечества ушли тысячелетия. Что нового можно рассмотреть с космических высот, отдаляясь от земного шара на сотни и тысячи километров?

Космический аппарат «Океан-О» (запущенный Украиной в 1999 г.)

Космические аппараты оборудованы специальными приборами для фотографирования (рис. 38). С их помощью получают космические снимки, позволяющие охватить взглядом огромные просторы Земли (рис. 39). С высоты видны наибольшие черты строения нашей планеты. С поверхности Земли их просто невозможно различить. Недаром говорят: большое видится издалека.

Из космоса удалось заглянуть в труднодоступные уголки Земли: высокогорья, полярные районы, просторы океанов, леса и пустыни. Космические корабли используют для наблюдения за стихийными явлениями: разливами рек, сходом снежных лавин, ураганами, извержениями вулканов (рис. 40). Снимки быстро и, главное, безопасно передают сведения о

Рис. 38. Съёмка поверхности Земли космическим аппаратом

Рис. 39. Космический снимок территории Украины

Рис. 40. Космический снимок извержения вулкана

районе стихийного бедствия. Метеорологические спутники «осматривают» Землю и определяют характер облачности, границы снегового покрова. Космические снимки помогают не только составлять прогнозы погоды, находить месторождения полезных ископаемых, но и определять площадь загрязнения земной поверхности. Благодаря им создают детальные карты земной поверхности. Появилась новая наука — космическое землеведение. Без сомнения, мы стоим на пороге новой эры великих открытий: космического пространства и одновременно своей планеты.

ИССЛЕДОВАНИЯ УКРАИНСКИХ УЧЁНЫХ. В XX в. в Украине работали известные учёные-географы. С их именами связано становление украинской географии.

Павел Тутковский исследовал природу Украины и написал работы по геологии и ландшафтоведению. Большое внимание он уделял краеведению. ***Степан Рудницкий*** изучал природные особенности нашей страны. Учёный заложил основы политической географии Украины. В 1918 г. он составил первую настенную карту Украины и написал учебник для детей «Украина — наш родной край». ***Константин Воблый*** — украинский экономико-географ. Он изучал природные ресурсы и составил детальную характеристику хозяйства Украины. ***Каленик Геренчук*** исследовал рельеф и ландшафты. Его многочисленные труды посвящены проблемам охраны природы.

В наше время географические исследования Украины проводят учёные, работающие в *Институте географии Национальной академии наук Украины*, университетах и других учреждениях.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗЕМЛИ. Своими успехами в новейшее время география обязана международному сотрудничеству, которое объединяет усилия учёных

Павел Тутковский
(1858 – 1930)

Степан Рудницкий
(1877 – 1937)

Константин Воблый
(1876 – 1947)

Каленик Геренчук
(1904–1984)

Известные украинские учёные-географы

«Морское послание»
Так называлось международное исследование, в котором участвовали более 30 стран мира. С 1963 г. в океаны опустили 900 000 закупоренных бутылок с посланиями. Это была не игра, а серьёзное исследование течений Мирового океана. Например, одно из посланий, брошенное в 1967 г. в Сенегале (Западная Африка), выловили в 1972 г. в Канаде (Северная Америка). Так учёные доказали, что океаны и материки связаны между собой морскими течениями.

разных стран в изучении планеты. Особенно это проявилось в исследовании океанов, Антарктиды, космоса.

В 1957 – 1958 гг. учёные всего мира объединили усилия в изучении Земли и околоземного пространства. Этот период получил название Международного геофизического года. В это время Советский Союз запустил первый искусственный спутник Земли, появились геофизические ракеты в США, Австралии, Канаде, Франции, Японии. С возникновением проблемы загрязнения Земли совместные действия учёных становятся особенно необходимы.

Объединяя свои усилия, географы разных стран продолжают исследовать Землю.

ЗАПОМНИТЕ

- **Географическое изучение Земли продолжается в наше время. Его основными объектами являются Антарктида, Мировой океан, атмосфера.**
- **Современные исследования связаны с использованием природных богатств и охраной окружающей среды.**
- **В современных географических исследованиях возрастает роль международного сотрудничества учёных.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Почему «обостряются» отношения между человеком и природой?
2. Почему важно исследовать океаны и моря?
3. Обоснуйте необходимость изучения атмосферы.
4. Какие исследования проводятся в Антарктиде?
5. Как помогают космические снимки изучать Землю?
6. Расскажите о географических исследованиях известных украинских учёных.

7. Как вы считаете, возможны ли в наше время открытия, например в вашей местности? Какие?

КНИЖНАЯ ПОЛКА

1. ***Ємченко О. П.*** Біографи голубої планети: Етюди про великих мандрівників: У 3 кн. – К.: Веселка, 1984, 1991.
2. ***Репин Л. Б.*** Там, за далью...: Книга о землепроходцах и о том, как они открывали Землю. – М.: Знание, 1991.
3. ***Чуковский Н.*** Водители фрегатов: Книга о великих мореплавателях. – М.: Правда, 1989.
4. ***Шевченко В.*** Тричі перший: видатний мореплавець та географ Юрій Лисянський. – К.: ДНВП «Картографія», 2003.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

I уровень

1. В переводе с греческого слово «география» означает:
   а) наука; б) землеописание; в) природа.
2. Древнейшие плавания и географические открытия совершили:
   а) украинцы и белорусы; б) португальцы и испанцы;
   в) египтяне и финикийцы.
3. Первым шарообразность Земли доказал:
   а) Ибн Баттута; б) Генрих Мореплаватель; в) Аристотель.
4. Одна из первых географических карт была составлена Птолемеем в:
   а) II в. н. э.; б) II в. до н. э.; в) 1492 г.
5. Первые сведения об украинских землях собрал:
   а) Геродот; б) Колумб; в) Марко Поло.
6. Маршрут плавания Васко да Гамы пролег к берегам:
   а) Америки; б) Австралии; в) Индии.
7. Первым кругосветное плавание совершил:
   а) Фернан Магеллан; б) Эратосфен; в) Христофор Колумб.
8. Международные исследования в Антарктиде начались в:
   а) XV в.; б) XIX в.; в) XX в.
9. Какое утверждение правильное:
   а) Европа – материк; б) Европа – континент;
   в) Европа – часть света?

II уровень

10. Когда Христофор Колумб открыл Америку?
11. Кто в XVIII в. совершил три кругосветных плавания?
12. Кого из мореплавателей называют украинским Колумбом?
13. В какой последовательности были открыты материки европейцами?

III уровень

14. Что изучает современная география?
15. Приведите известные вам доказательства шарообразности Земли.
16. Какие исследования проводят учёные-географы в наше время?
17. Почему необходимо и важно изучение океанов и морей?

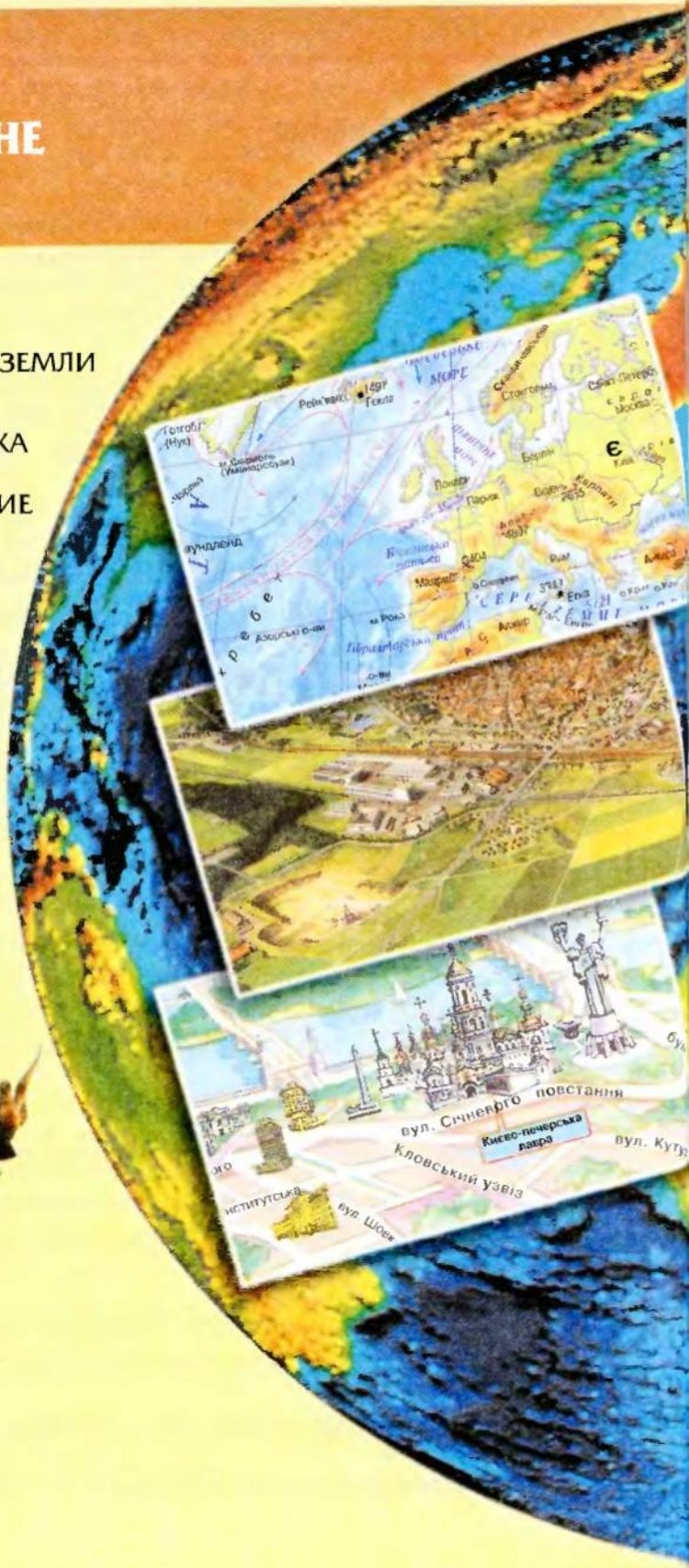
IV уровень

18. Почему «отцом географии» называют Эратосфена?
19. Как изменялись представления людей о Земле на протяжении её исследования?
20. Докажите, что из космоса можно многое «увидеть» на поверхности Земли.

РАЗДЕЛ II
ЗЕМЛЯ НА ПЛАНЕ И КАРТЕ

Тема 1. СПОСОБЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЗЕМЛИ

Тема 2. ГРАДУСНАЯ СЕТКА ЗЕМЛИ. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ ТОЧЕК



Тема 1 СПОСОБЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЗЕМЛИ

§ 9. ОРИЕНТИРОВАНИЕ НА МЕСТНОСТИ

- Вспомните, что называется горизонтом.
- Назовите основные стороны горизонта.

ЧТО ОЗНАЧАЕТ *ОРИЕНТИРОВАТЬСЯ*. Вы уже знаете, что ориентироваться — это определять на местности свое положение по отношению к сторонам горизонта, окружающим предметам. Вам также известно, что основных сторон горизонта четыре — ***север*** (С.), ***юг*** (Ю.), ***запад*** (З.), ***восток*** (В.). Кроме них, есть промежуточные стороны горизонта. Например, между севером и востоком — северо-восток (С.-В.); между югом и западом — юго-запад (Ю.-З.) и др. (рис. 41).

Умение ориентироваться на местности очень важно в жизни человека. Известны случаи, когда из-за потери ориентира погибали целые экспедиции. И наоборот, умение найти ориентиры на местности помогало людям выжить.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***ориентирование*** происходит от латинского «ориенс» – *восток*. Следовательно, «ориентироваться» – значит определять свое местонахождение относительно востока. Ныне главное направление для ориентирования – линия «север-юг».

КАК ОПРЕДЕЛИТЬ СТОРОНЫ ГОРИЗОНТА НА МЕСТНОСТИ. На местности можно ориентироваться разными способами: по местным признакам, Солнцу, звёздам. Для всех способов общим является то, что в любом случае сначала определяют, где север.

Стороны горизонта

Стороны горизонта ещё называют сторонами света. Они имеют, кроме обычных для нас названий, международные названия и обозначения: норд (N) – север, зюйд (Z) – юг, вест (W) – запад, ост (O) – восток.

На стороны горизонта указывают **местные признаки**. Так, с северной стороны кора деревьев и большие камни покрыты мхом. С южной стороны крона деревьев гуще, чем с северной. На юг от ближайшего дерева размещаются муравейники.

В ясную погоду можно ориентироваться **по Солнцу**. В полдень, в 12 часов, Солнце находится в зените. Поэтому тень от предметов будет направлена на север. Линию тени «север — юг» называют **полуденной линией** (рис. 42, *а*).

Ночью, когда не видно местных признаков и нет Солнца, можно ориентироваться **по звёздам**. Для этого необходимо найти на ночном небе *Полярную звезду*. Она указывает направление на север. Чтобы не ошибиться, сначала находят семь звёзд созвездия *Большой Медведицы*,

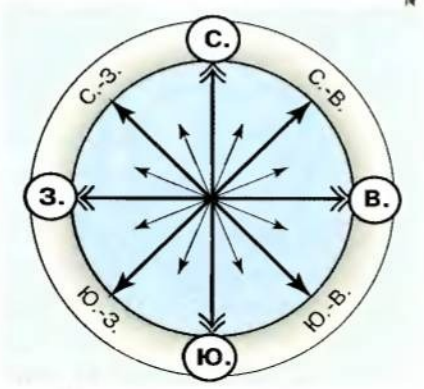


Рис. 41. Стороны горизонта

а – по тени в полдень

б – по Полярной звезде

Рис. 42. Определение сторон горизонта

Компас – одно из древнейших изобретений человечества

Предполагают, что в Китае уже свыше 4 тыс. лет назад было известно об удивительных свойствах магнитной стрелки – указывать намагниченным концом на север. С XII в. китайцы пользовались компасом для ориентирования в море.

которое напоминает ковш с длинной ручкой (рис. 42,б). Потом мысленно соединяют прямой линией две звезды, которые находятся на краю ковша. После этого продолжают линию до крайней звезды на «ручке» созвездия *Малой Медведицы*. Эта яркая звезда и является Полярной.

Зная хоть одну сторону горизонта, легко определить все остальные. Например, чтобы определить по направлению на север другие стороны горизонта, нужно стать лицом к северу и развести руки в стороны. Справа будет восток, слева – запад, а позади – юг.

Компас

Точнее стороны горизонта можно определить с помощью **компаса**. Намагниченная стрелка компаса всегда тёмным концом направлена на север. Для определения сторон горизонта компас кладут на горизонтальную поверхность (или ладонь). Потом его поворачивают так, чтобы обозначение ***С***. на шкале компаса совпало с темным концом стрелки. Таким образом вы сориентировали компас, и обозначения на его циферблате показывают стороны горизонта.

Чтобы не заблудиться во время прогулки в лесу, в туристическом походе, необходимо установить с помощью компаса, в каком направлении вы движетесь. Только в этом случае вы сможете узнать, в каком направлении следует возвращаться. Если, например, вы вышли на юго-восток, то возвращаться необходимо на северо-запад.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***азимут*** арабского происхождения (от «ас-сумут») и означает *путь, направление*.

ЧТО ТАКОЕ АЗИМУТ. Часто направление на необходимый предмет не совпадает ни с основными, ни с промежуточными сторонами горизонта. Тогда точное направление можно установить с помощью шкалы компаса, вычислив азимут.

Азимут – это угол между направлением на север и направлением на какой-нибудь предмет на местности. Отсчёт азимута начинают от направления на север вправо, по часовой стрелке (рис. 43). Поскольку окружность циферблата компаса, как и любой круг, имеет 360°, то значение азимута выражено в градусах от 0 до 360°. Например, если предмет находится точно на востоке, то его азимут равен 90°, если на юге – 180°, на западе – 270°, на севере – 0 или 360°.

Для определения азимута компас поворачивают так, чтобы деление 0° совпадало с тёмным концом стрелки. Потом на стекло кладут тоненькую палочку так, чтобы она концом указывала на предмет (рис. 44). В том месте, где палочка концом, направленным на предмет, пересекает шкалу, определяют величину азимута .

КАК ДВИГАТЬСЯ ПО АЗИМУТУ. Представьте, что вам необходимо пройти по азимуту 50° 300 шагов, а потом по азимуту 130° – 400 шагов и там встретиться с товарищами. Порядок действий должен быть таким: встаньте на том месте, откуда начинается движение. Сориентируйте компас по сторонам горизонта. Найдите на циферблате компаса 50°, что означает азимут, по которому вам необходимо пройти первое расстояние. Положите на стекло компаса тоненькую палочку так, чтобы она соединила центр стрелки с этим числом. Палочка укажет направление движения (см. рис. 44).

Если направление палочки совпадает с каким-нибудь видимым предметом на местности, например с высоким деревом, то можно теперь без компаса двигаться по направлению к этому дереву, считая шаги. Если же такого предмета нет или вы идёте лесом, то необходимо держать компас перед собою так, чтобы его нулевое деление совпадало с тёмным концом стрелки, и двигаться в заданном направлении. Пройдя первое расстояние (300 шагов), определяют новый азимут (130°) и продолжают движение.

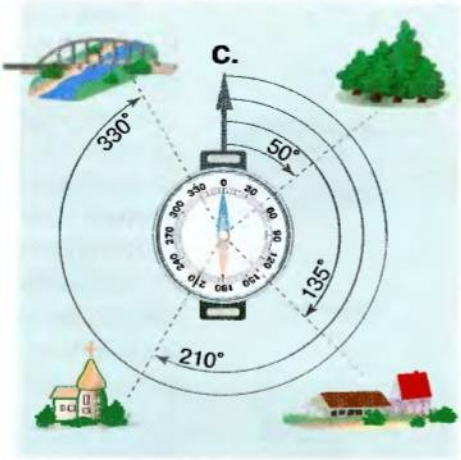


Рис. 43. Отсчёт азимута по компасу

Рис. 44. Определение азимута по направлению на предмет

Рис. 45. Направления движения по азимуту

Зная азимут своего пути, можно двигаться ночью, в туманную погоду, в метель или в густом лесу.

Рулетка

ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЙ НА МЕСТНОСТИ. Чтобы по азимуту найти объект, необходимо правильно измерять расстояние на местности. Незначительные расстояния между близко расположенными объектами измеряют **рулеткой** или **метром**. Так можно измерить длину и ширину вашего классного помещения.

Расстояние между двумя отдалёнными объектами удобнее измерять **шагами**. Для этого необходимо определить среднюю длину одного шага, т. е. нужно на местности с помощью рулетки измерить расстояние, например 50 м. Потом обычным шагом пройти это расстояние, подсчитывая шаги. Допустим, что 50 м вы прошли, сделав 80 шагов. Следовательно, средняя длина вашего шага около 62 см (50 м переводим в сантиметры; 5 000 см : 80 = 62 см).

Приблизительно расстояние можно определить по **времени**, затраченному на ходьбу. Так, если 1 км вы проходите за 15 мин, то за 1 час пройдете около 4 км.

ЗАПОМНИТЕ

- **На местности можно ориентироваться разными способами: по местным признакам, по Солнцу, по звёздам.**
- **Азимут — угол между направлением на север и направлением на какой-нибудь предмет на местности.**
- **Расстояние на местности можно измерить рулеткой, шагами или по времени, затраченным на ходьбу.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие вам известны способы ориентирования на местности?
2. Определите, в каком направлении от вашей школы находятся почта, магазин или другие здания.
3. В каком направлении двигалась группа туристов, если Полярную звезду они видели справа от себя?
4. Что такое азимут? Как его вычисляют?
5. Запишите в тетради в столбик названия предметов, изображённых на рис. 45. Рядом с каждым названием напишите азимут, по которому необходимо двигаться к каждому из них.
6. Как можно измерять расстояния на местности?
7. Из пункта А к пункту Б ученик прошёл 100 м (условно обозначьте в тетради это расстояние равным 10 см) по азимуту 360°. Из пункта Б в пункт В он прошёл такое же расстояние по азимуту 90°. Из пункта В снова прошёл такое же расстояние по азимуту 180°. Начертите путь ученика в тетради и определите, какое расстояние и по какому азимуту ему осталось пройти до пункта А.

§ 10. ПЛАН МЕСТНОСТИ

- Вспомните, когда люди начали делать первые чертежи окружающей местности.

КАК МОЖНО ИЗОБРАЗИТЬ МЕСТНОСТЬ. Человеку необходимы изображения участков земной поверхности, например для изучения природы и ведения хозяйства. Небольшую по площади местность можно нарисовать или сфотографировать. **Рисунок** и **фотоснимок** обычно делают с поверхности Земли (рис. 46). Поэтому на них ближние предметы заслоняют те, что размещаются в отдалении. Кроме того, и рисунок, и фотоснимок дают лишь представление о местности. По ним нельзя определить размеры и форму участка.

Рис. 46. Рисунок

Размещённые на земной поверхности объекты (деревья, река, дома, дороги и др.) видны лучше, если фотографировать их сверху, например из самолета. Такое изображение местности называется **аэрофотоснимком** (рис. 47). На нём отражены настоящий вид местности, размеры и взаимное размещение объектов.

Рис. 47. Аэрофотоснимок

Вид поверхности сверху передает и **план местности** (рис. 48). Однако между ним и аэрофотоснимком немало различий.

ПЛАН МЕСТНОСТИ – УМЕНЬШЕННАЯ МОДЕЛЬ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ. План местности – это чертёж на бумаге, на котором изображён небольшой участок земной поверхности в уменьшенном виде. От других изображений поверхности план местности отличается тем, что все объекты на нём показаны условными знаками.

Рис. 48. План местности

Условные знаки плана просты, непохожи друг на друга и чем-то напоминают изображенные предметы. Поэтому они понятны всем, кто читает план. Так, изображённые реки и озёра окрашены в голубой цвет воды, а леса – в зелёный цвет растительности. Поля, огороды специальных знаков не имеют. Поэтому такие участки оставляют на плане

Город

Село

Железная дорога. Станция

Шоссе. Линия связи

Лес и лесная дорога

Река. Направление течения

Болото. Озеро

Луг. Кустарники

Условные знаки

белыми. Знак лугов напоминает стебли трав. Пески выделены коричневыми точками, а небольшие ручьи, дороги, узкие улицы — линиями.

Условные знаки являются общепринятыми. Ими пользуются, создавая любой план местности. Если вы хорошо будете разбираться в условных знаках, то сможете читать план, т. е. представлять изображённую на нём местность.

Если сравнить рисунок, аэрофотоснимок и план, то увидим, что все они являются копиями земной поверхности. План местности отличается тем, что он показывает и те предметы, которые не видны на рисунке и аэрофотоснимке. По плану можно узнать названия сёл, рек, породы деревьев в лесу. Другими словами, он содержит больше сведений, и следовательно, более удобен для изучения местности.

КАК ОПРЕДЕЛЯТЬ НАПРАВЛЕНИЯ НА ПЛАНЕ. Направления на плане необходимо определять для того, чтобы узнать, где именно размещаются объекты. На планах направление на север часто обозначают стрелкой. Зная направление на север, можно от любой точки плана, как и на местности, определить все другие стороны горизонта. Если на плане стрелка не изображена, то считается, что верхний край плана — северный, нижний — южный, левый — западный, правый — восточный. Следовательно, чем ближе, например, к нижнему краю на плане изображён объект, тем южнее он размещается.

По направлениям сторон горизонта выделяют части населённых пунктов. Для этого определяют центр изображенного на плане города или села. Часть, от центра направленная на север, является северной, а на юг — южной. Стороны горизонта учитывают при определении положения объектов по отношению к бóльшей территории. Например, Киев расположен на севере *Украины*, город Ялта — на юге *Крымского полуострова*.

ДЛЯ ЧЕГО НЕОБХОДИМЫ ПЛАНЫ МЕСТНОСТИ. План местности — надёжный помощник человека. По плану определяют, где лучше построить завод, жилой дом или школу и в каких местах разбить сады и скверы. При проведении газопроводов, линий электропередачи сначала их намечают на планах.

По плану, внимательно изучив местность, проектировщики дорог определяют, как их лучше прокладывать, чтобы меньше преодолевать трудностей и строительство дешевле обошлось. В сельском хозяйстве план мест-

Своеобразие планов и карт

До чего же люди любят карты и планы! А почему? Да потому, что там, на картах и планах, можно притронуться к северу, югу, востоку и западу рукой, а потом сказать: «Вот мы, а вот – Неизвестное, – мы будем расти, а оно будет уменьшаться».

Жюль Верн, XIX в.

Рис. 49. План местности

ности нужен для определения площади полей, массы семян для посевов, а также времени на пахоту и других полевых работ. План местности необходим туристам. Во время похода он служит им путеводителем для ориентирования на местности.

Планы местности бывают различными. Самые простые из них называются **схемами**. На них изображены только отдельные объекты, например схемы железных дорог, которые вы наверняка видели на вокзалах или в поездах. Они помогают ориентироваться в размещении станций. Есть планы-схемы вашей школы. На случай пожара или другого бедствия они помогут найти выходы из здания.

ЗАПОМНИТЕ

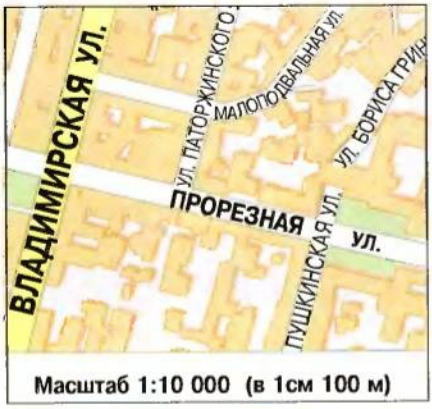
- **Местность можно изобразить на рисунке, фотоснимке, аэрофотоснимке, плане местности.**
- **План местности – это уменьшенное изображение небольшого участка земной поверхности с помощью условных знаков.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Рассмотрите рисунок, аэрофотоснимок и план местности (рис. 46, 47, 48). Чем план местности отличается от названных изображений?
2. Расскажите, пользуясь планом местности (рис. 49), что можно увидеть, если идти из Бородянки по дороге на север.
3. Какие объекты на плане местности (рис. 49) расположены на север от мельницы, а какие – на запад от неё?
4. Приходилось ли вам пользоваться какой-нибудь схемой или планом местности? Для чего человеку необходим план местности?

§ 11. МАСШТАБ

- Вспомните из уроков математики, что такое масштаб.
- Для чего необходим масштаб?



Масштаб 1:10 000 (в 1 см 100 м)

Масштаб 1:50 000 (в 1 см 500 м)

Масштаб 1: 800 000 (в 1 см 8 000 м)

Рис. 50. Местность, изображённая в разном масштабе

КАК МЕСТНОСТЬ РАЗМЕСТИЛАСЬ НА ЛИСТЕ БУМАГИ. Расстояния на местности определяют в метрах или километрах. Например, расстояние от вашего дома до школы 400 м. Это на бумаге показать невозможно. Поэтому на плане или карте расстояние изображают в уменьшенном виде — в сантиметрах и миллиметрах. Чтобы перевести на план большие расстояния на местности, пользуются масштабом.

Масштаб — это мера уменьшения расстояний на определённой местности, изображённых на плане или карте. Другими словами, масштаб обозначает, во сколько раз расстояния на местности уменьшены на бумаге.

Рассмотрим пример. Договоримся, что на бумаге все расстояния будем изображать в 10 000 раз меньше, чем в действительности. Тогда 1 см на плане будет соответствовать 10 000 см на местности. Следовательно, наш масштаб 1:10 000 (читается: одна десятитысячная). Тогда расстояние от вашего дома до школы в этом масштабе составляет 4 см, то есть:

400 м = 40 000 см; 40 000 см : 10 000 = 4 см.

Чем больше масштаб, тем значительнее уменьшение и тем бо́льшую по площади территорию можно изобразить. Но в то же время меньше и менее выразительнее становятся объекты на плане или карте. Следовательно, чем больше масштаб, тем он мельче (рис. 50).

ВИДЫ МАСШТАБА. Масштаб можно записать в виде дробного числа, например — 1:10 000. Масштаб, выраженный дробью, называется **численным**. Число 1 (числитель дроби) — это расстояние на плане, которое соответствует 10 000 (знаменатель) таких расстояний на местности (т. е. 1 см на плане равен 10 000 см на местности). В численном масштабе числитель всегда равнен единице, а знаменатель — числу, которое показывает, во сколько раз расстояние на плане меньше, чем на местности. Важно помнить, что в численном масштабе оба числа

всегда даны в сантиметрах. Пользуясь численным масштабом удобно определять, во сколько раз уменьшено расстояние на плане.

Часто рядом с численным масштабом приводят его пояснение. Например, в 1 см 100 м (т. е. 10 000 см для удобства преобразовано в метры). Это означает, что 1 см на плане соответсвует 100 м на местности. Масштаб, записанный словами, называется **именованным**. Расстояние на местности, которое соответствует 1 см на плане, называют **величиной масштаба**. С помощью величины масштаба удобно определять расстояния. Например, какова длина школьного стадиона, если его длина на плане – 5 см, а величина масштаба – 100 м? Легко вычислить, что длина стадиона составляет 500 м (5 × 100 м = 500 м).

Как преобразовать численный масштаб в именованный? Например, численный масштаб 1 : 25 000. Преобразуем 25 000 см в метры (25 000 см = = 250 м). Следовательно, именованный масштаб такой: в 1 см 250 м.

На планах размещают также и **линейный масштаб**. Его изображают в виде прямой линии, разделённой на равные части (обычно на сантиметры) (рис. 51). Около каждого деления-линии подписывают соответствующее масштабу расстояние на местности (100, 200, 300 м, ...). При этом ноль ставят, отступив на 1 см от левого края отрезка. А первый сантиметр делят на миллиметры (которые соответственно обозначают 10, 20, 30 м, ... на местности). С помощью линейного масштаба можно быстро и легко измерить расстояние и, пользуясь циркулем-измерителем, определить размеры объектов на плане (рис. 52).

Рис. 51. Виды масштаба

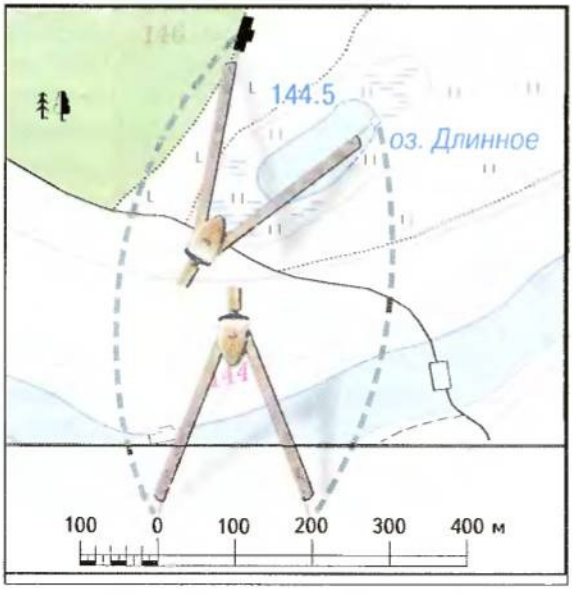


Рис. 52. Положение циркуля-измерителя при определении расстояний на плане

КАК ИЗМЕРИТЬ РАССТОЯНИЕ НА ПЛАНЕ. Расстояние на плане между объектами измеряют по прямой линии обычной **линейкой**. Можно также пользоваться циркулем-измерителем. Для этого расставляют ножки циркуля на

крайние точки измеряемого отрезка (например, от строения к берегу озера на рис. 52). Потом, не меняя положения ножек циркуля, ставят его на линейный масштаб. Деления на линии сразу покажут, каково это расстояние на местности. Если размах ножек циркуля не соответствует целому числу сантиметров на линейном масштабе, то циркуль перемещают влево за ноль так, чтобы его правая ножка оказалась на отметке целого числа. Тогда в отрезке будут видны не только сантиметры, но и миллиметры.

Бывает, что по плану или карте необходимо измерить не только расстояние по прямой, но и по ломаным линиям (например, длину извилистой дороги). Тогда можно воспользоваться обычной **ниткой**. Нитку прикладывают к кривой линии на плане, повторяя её изгибы. Потом, выпрямив нитку, измеряют её длину линейкой.

ЗАПОМНИТЕ

- **Масштаб – это мера уменьшения расстояний определенной местности при изображении их на карте.**
- **Виды масштаба: численный, именованный, линейный.**
- **Расстояния на плане измеряют с помощью линейки, циркуля-измерителя или нитки.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Для чего необходим масштаб?
2. Во сколько раз уменьшены расстояния на планах с численным масштабом: а) 1: 500; б) 1: 2 000; в) 1: 5 000?
   Какой масштаб обозначает наибольшее уменьшение?
3. Определите, каким будет расстояние в 45 м на плане с масштабом в 1 см 10 м.
4. Изобразите в тетради расстояние 300 м в масштабе: в 1 см 100 м; в 1 см 30 м. Какой масштаб является меньшим?

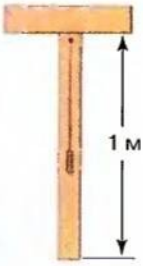
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Преобразуйте численный масштаб в именованный:
   а) 1: 500; б) 1: 1 000; в) 1: 2 000; г) 1: 5 000.
2. Преобразуйте именованный масштаб в численный:
   а) в 1 см 10 м; б) в 1 см 300 м; в) в 1 см 1 км.
3. На местности расстояние от школы до почты – 350 м. На плане это расстояние равняется 7 см. Каков масштаб плана?
4. Определите численный масштаб плана местности, на котором изображена дорога в саду, если её длина на местности в 900 раз больше, чем на плане.

§ 12. ИЗОБРАЖЕНИЕ НЕРОВНОСТЕЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

- Вспомните, как можно измерить высоту предмета.
- Какие формы поверхности есть в вашей местности?

КАК ИЗМЕРЯЮТ ОТНОСИТЕЛЬНУЮ ВЫСОТУ. Вы уже знаете, что земная поверхность неровная. На ней есть поднятия и понижения холмы, горы, овраги. Для изображения на плане или карте неровностей земной поверхности необходимо знать высоту возвышений и глубину понижений земной поверхности.



Школьный нивелир

Чтобы определить на местности высоту, например холма, необходимо измерить расстояние по вертикали от его подошвы до вершины. Это можно сделать с помощью нивелира.

Вы уже знаете, что **нивелир** – простой прибор в виде вертикальной рейки высотой 1 м с отвесом и горизонтальной планкой. Способ измерения высоты нивелиром показан на рис. 53, *а*. Сначала устанавливают нивелир около подошвы холма. С помощью отвеса проверяют его вертикальность. Горизонтальную планку нивелира направляют на склон. По направлению планки «прицеливаются» и отмечают точку на склоне, в которую она направлена. Там забивают колышек. Если высота нивелира равна 1 м, то эта точка будет на 1 м выше того места, где стоит нивелир. После этого нивелир переносят к колышку и прицеливаются в следующую точку. Вторая точка будет уже на 2 м выше подошвы холма. Так последовательно переставляют нивелир несколько раз вдоль склона. Достигнув вершины, по количеству колышек определяют высоту холма в метрах.

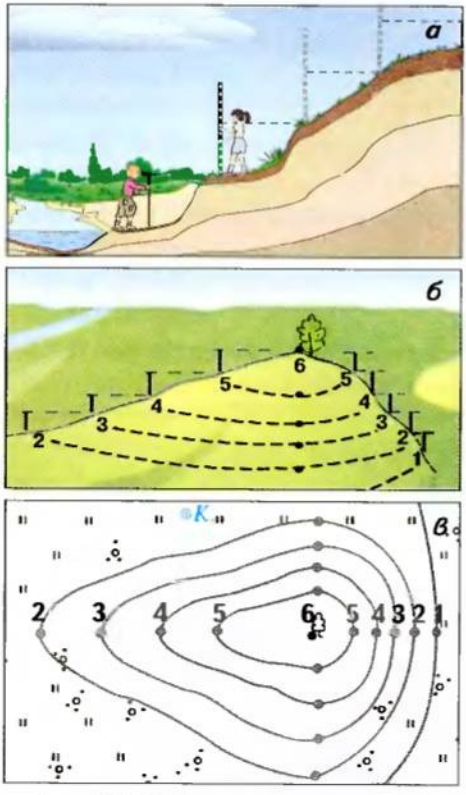


Рис. 53. Измерение нивелиром относительной высоты холма и изображение его на плане местности

Таким образом узнают, на сколько метров одна точка (в нашем примере – вершина холма) выше относительно другой (подошвы холма). Превышение одной точки земной поверхности над другой называется **относительной высотой**. Измерение высоты точек земной поверхности называют **нивелированием** (рис. 53, *б*). С помощью нивелира можно измерить высоту берега реки над водой, высоту склона оврага над его дном и т. п.

КАК ОПРЕДЕЛЯЮТ АБСОЛЮТНУЮ ВЫСОТУ. Если вы внимательно рассмотрите рис. 53, *б, в*, то увидите, что на одном

Отсчёт абсолютной высоты

склоне холма нивелир ставили четыре раза, а на склоне с другой стороны – пять раз. Это означает, что его подошва с одной стороны может быть ниже, чем с другой. Поэтому и относительная высота вершины, измеренная с разных сторон холма, может быть разной.

Чтобы избежать несогласованности в высотах, на планах местности и картах обозначают не относительную высоту, а абсолютную. Её отсчитывают от единого уровня – уровня моря, который принимают за 0. Следовательно, **абсолютная высота** – это превышение точки земной поверхности над уровнем моря. Но разные моря имеют разный уровень. От которого из них вести отсчёт? В Украине и некоторых других странах (Россия, Беларусь, Молдова и др.) принято вести отсчёт абсолютной высоты точек поверхности от уровня *Балтийского моря*.

Репе́р

Чтобы определить абсолютную высоту точек, не обязательно ехать к его берегам. В разных точках на местности ставят специальные знаки – **репе́ры**. На них обозначена высота определённой местности над уровнем Балтийского моря. От репера с помощью нивелирования можно определить высоту любой точки. Например, абсолютная высота Киева – 180 м.

Отметка высоты

На планах и картах обозначается абсолютная высота. Абсолютную высоту отдельных точек местности обозначают точкой. Возле нее пишут высоту в метрах. Это **отметка высоты**.

КАК ИЗОБРАЖАЮТ НЕРОВНОСТИ ПОВЕРХНОСТИ.

Неровности земной поверхности на планах и картах изображают горизонталями. **Горизонтали** – это линии на плане или карте, соединяющие точки земной поверхности с одинаковой абсолютной высотой. Они очерчивают формы неровностей поверхности. Например, отметки абсолютных высот холма переносят на план и соединяют их линиями с

Рис. 54. Изображение неровностей земной поверхности на плоскости с помощью горизонталей

такими же отметками высоты (рис. 54). На плане горизонтали изображаются линиями коричневого цвета. Проводят их через определённые промежутки, например через каждые 5, 10, 20, 50 м. На линии-горизонтали может быть число, показывающее её абсолютную высоту.

Изображение горизонталей на плане

Обратите внимание: расстояние между горизонталями зависит от крутизны склонов. Если склон крутой, то горизонтали на плане будут проведены близко одна от другой, если же пологий — на бо́льшем расстоянии.

Маленькие чёрточки, проведённые перпендикулярно к горизонтали, называются бергштрихи. Свободным концом они указывают, в каком направлении склон снижается. Горизонталями на планах изображают не только возвышения, но и впадины. При этом бергштрихи направлены свободным концом в средину контура.

Изображение бергштрихов на горизонталях

С помощью горизонталей на плане местности или карте можно решать практические вопросы. Например, достаточно одного взгляда на план, чтобы определить, в каком направлении местность повышается, какой склон круче, виден ли с данной точки определённый объект.

ЗАПОМНИТЕ

- **Относительная высота — это превышение одной точки земной поверхности над другой.**
- **Абсолютная высота — это превышение точки земной поверхности над уровнем моря.**
- **Горизонтали — это линии на плане или карте, которые соединяют точки земной поверхности с одинаковой абсолютной высотой.**
- **Бергштрих — это чёрточка, проведённая перпендикулярно горизонтали и которая указывает свободным концом, в каком направлении склон снижается.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Чем относительная высота отличается от абсолютной?
2. Что обозначает отметка высоты на плане?
3. Что изображают горизонтали на плане?
4. Определите, на каком расстоянии друг от друга проведены горизонтали на рис. 54 на с. 56.
5. Какова зависимость между крутизной склона и расстоянием между горизонталями?
6. Чем отличаются между собой на плане изображения возвышенности и впадины?
7. Рассчитайте относительную высоту холма, если его абсолютная высота равна 487 м, а горизонталь около подошвы проведена на высоте 230 м.
8. Как изменилась бы абсолютная высота г. Говерлы, если бы уровень воды в Балтийском море повысился на 10 м?

§ 13. ГЛОБУС

- Вспомните, кто и когда создал первый глобус.
- Какие вам известны доказательства того, что Земля имеет форму шара?

Глобус

ГЛОБУС – ОБЪЁМНАЯ МОДЕЛЬ ЗЕМЛИ. Вы ознакомились с глобусом ещё в начальной школе и знаете, что он помогает представить форму нашей планеты. Поэтому его и называют объёмной моделью Земли. Для дальнейшего изучения географии важно помнить, что глобус-Земля вращается вокруг стержня-оси. На самом деле наша планета такой видимой оси, как на глобусе, не имеет. Ось можно математически вычислить и только вообразить. Стержень глобуса показывает, где и с каким наклоном проходит воображаемая земная ось.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***экватор*** в переводе с латинского языка означает *равноделящий*, т. е. тот, что делит Землю на равные части, на два полушария – Северное и Южное.

Те точки, где земная ось входит и выходит из глобуса-Земли, называются **полюсами**. Верхняя точка – *Северный полюс*, нижняя – *Южный полюс*. Известно, что на Северном полюсе Полярная звезда видна прямо над головой. Посредине глобус опоясывает тёмно-синяя линия – **экватор**. Экватор делит Землю на два полушария: *Северное* (на глобусе – сверху), где мы с вами живем, и *Южное* (внизу). На поверхности Земли ни полюса́, ни экватор никак не обозначены. Как и земная ось, линия экватора и точки полюсов являются воображаемыми, они обозначены только на глобусах и картах.

ОСОБЕННОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЗЕМЛИ НА ГЛОБУСЕ. На поверхности глобуса изображены материки, острова, полуострова, океаны и моря. То есть показана поверхность нашей планеты, только уменьшенная в миллионы раз.

Глобусы, как и планы местности и карты, имеют масштаб. Он показывает, во сколько раз глобус меньше настоящей Земли. В отличие от планов на глобусах уменьшение земной поверхности очень велико. Например, на глобусе, масштаб которого – 1 : 30 000 000, в одном сантиметре поместилось 30 миллионов сантиметров (или 300 км) земной поверхности. Другими словами, все земные объекты такого глобуса уменьшены в 30 миллионов раз.

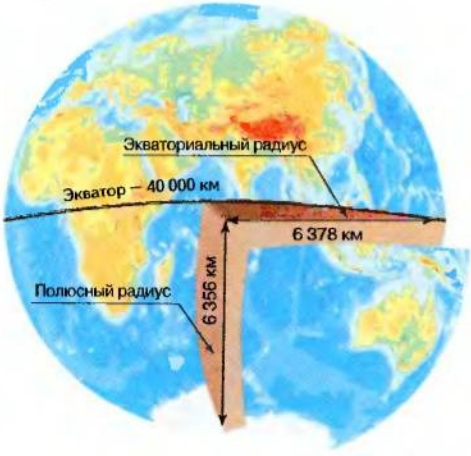


Рис. 55. Размеры Земли

В то же время глобус точнее всего отображает форму Земли. Поэтому только на нём очертания океанов, материков, островов и других географических объектов имеют свой настоящий вид.

Это означает, что на глобусе не искажается расстояние между отдельными точками. Вот почему для изучения Земли учёные давно используют глобус. Он крайне необходим и в обучении.

Расстояния на глобусе определяют гибкой линейкой либо с помощью полоски бумаги или нитки.

Где ближе к центру Земли?
Учёные определили, что средний радиус Земли равен 6 371 км. При этом полярный радиус оказался короче экваториального (рис. 55). Если наши потомки захотят достичь центра планеты, то лучшим местом для этого будут Северный или Южный полюс. Там путь к центру Земли на 22 км короче, чем на экваторе.

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ЛИ ЗЕМЛЯ КРУГЛАЯ?

Оказывается, в современную эпоху развития географии и других наук утвердительный ответ будет уже не совсем правильным. Точно также можно сказать, например, что яблоко круглое. Но на самом деле круглым оно никогда не бывает.

Современные исследователи не считают нашу планету идеально круглой. Расстояние от её центра до полюсов (Северного или Южного) равно 6 356 км, а от центра до экватора – 6 378 км (рис. 55). Как видим, полюсный радиус на 22 км короче экваториального. Такие расчёты свидетельствуют о том, что Земля около полюсов сплюснута. Её форма не шарообразная, а скорее овальная. Кроме того, на земной поверхности есть значительные выступы гор и впадины океанов. Поэтому форму нашей планеты нельзя сравнить ни с какой геометрической фигурой. Истинную форму Земли учёные назвали **геоид**.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО
Слово ***геоид*** («ге» – Земля, «ейдос» – вид) в переводе с греческого означает *землеподобный*.

Сегодня с помощью космических спутников учёные могут отобразить контур Земли с учётом её наименьших деталей. Однако это будет лишь временным контуром нашей планеты, поскольку её поверхность непрерывно изменяется.

Геоид – истинная форма Земли

Глобус весьма точно воспроизводит в уменьшённом виде форму Земли. Но пользоваться им, скажем, в дороге неудобно. Как, собираясь в поход, вы положите такой шар с подставкой в рюкзак? Поэтому в повседневной жизни люди пользуются преимущественно географическими картами.

ЗАПОМНИТЕ

- **Глобус – это объёмная модель Земли.**
- **Геоид – сглаженная, без значительных выступов и впадин, истинная форма Земли.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие воображаемые точки и линии обозначены на глобусе?
2. Определите, пользуясь масштабом глобуса, длину земного экватора.
3. Каковы особенности изображения земной поверхности на глобусе?
4. Кто находится ближе к центру Земли: человек на экваторе или человек на Южном полюсе?

§ 14. ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА

- Вспомните, кто из древнегреческих учёных сделал первые карты.
- Какие недостатки имели карты, созданные в Европе в средние века?

Подумайте, почему географическую карту называют окном в мир.

КАРТА – ОКНО В МИР. Вы уже знаете, что карта старше глобуса. С тех пор география отображает на ней все новые сведения. Информация на карте «записывается» по-особому. Картографический язык – это язык разных по форме, размеру и цвету обозначений-символов. Он позволяет кратко, графическим способом передать географические факты, описания, закономерности. Таким способом карты «рассказывают» о строении земной коры, распространении животных, размещении заводов и фабрик и т. п. Поэтому их называют вторым языком географии. Язык карты понятен без перевода всем людям, говорящим на разных языках.

Ныне любое географическое исследование местности начинается с тщательного изучения её по картам. Вот почему географу необходимо их хорошо понимать. Важно научиться читать карту и каждому образованному человеку, чтобы пользоваться ею в нужной ситуации.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Карта в переводе с греческого означает *лист папируса*.

ЧЕМ КАРТА ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ ДРУГИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПОВЕРХНОСТИ. Географическая карта отличается от изображений земной поверхности на аэрофотоснимке, плане местности и глобусе.

В отличие от аэрофотоснимка и плана на карте показывают большие части Земли или всю её поверхность. Чтобы на листе бумаги поместить изображение больших территорий, его приходится значительно уменьшать. Масштабы карт по сравнению с планами намного мельче (в 1 см – десятки и сотни километров). Поэтому на карте невозможно воссоздать такие подробности и детали, как на плане. Из-за многократного уменьшения они просто исчезают. Следовательно, различия между картой и планом обусловлены величиной изображаемой поверхности.

Существенные различия есть между картой и глобусом. Если глобус даёт объёмное изображение Земли, то карта – плоское. Недостаток глобуса в том, что на нём видна только часть, повёрнутая к наблюдателю. Карта же изображает всю поверхность Земли, причём подробнее, чем глобус. На ней можно воспроизвести отдельные большие участки земной поверхности, например материк или океан, страну или даже её часть.

И план местности, и географическая карта, и глобус – всё это модели земной поверхности.

ПОЧЕМУ НА КАРТЕ НЕЛЬЗЯ ИЗБЕЖАТЬ ИСКАЖЕНИЙ.

Если бы мы попробовали развернуть глобус на плоскости, то изображение поверхности в одних местах смялось бы в складки, а в других – разорвалось бы. Невозможно показать и шарообразную форму Земли на карте без искажений.

Чтобы убедиться, попробуем из глобуса (рис. 56, *а*), разрезанного на полоски (рис. 56, *б*), сложить карту мира (рис. 56, *в*). Внизу и сверху между полосками образуются разрывы-просветы. Чтобы изображение было непрерывным, полоски внизу и вверху равномерно растягивают, а в середине – равномерно стягивают. Однако при этом на картах искажаются длины линий, площади и формы объектов (материков, океанов, морей, островов и т. д.).

Искажения объектов на карте легко заметить, если сравнить их с изображением на глобусе. Например, на карте мира *остров Гренландия* по площади почти такой же, как *материк Австралия*. На самом деле, и это видно на глобусе, Гренландия меньше Австралии в 3,5 раза.

Наименьшие искажения на картах мира – вблизи экватора. По направлению к полюсам они становятся бо́льшими. Чем большая поверхность Земли изображена на карте и чем мельче её масштаб, тем больше искажений. Они есть на всех картах. Поэтому очень точные измерения по ним, как это делают по планам местности, невозможны.

О ЧЁМ РАССКАЗЫВАЕТ ЛЕГЕНДА КАРТЫ.

Условные знаки – это своеобразная азбука карты. Как не зная букв, нельзя прочесть книгу, так и без знания условных знаков нельзя понять изображения на карте.

Существуют разные способы изображения объектов на карте. Условные знаки при этом различаются формой, размером, цветом. Они могут быть выражены в масштабе, а могут быть и внемасштабными.

Способ значков – обозначение объектов и явлений определёнными значками, которые показывают их размещение. Значки не выражены в масштабе карт. Например, значками показывают местонахождение полезных ископаемых.

Линейные знаки используют для изображения на карте объектов в виде линий: рек, границ, дорог. Их длина выражается в масштабе, а ширина – вне масштаба.

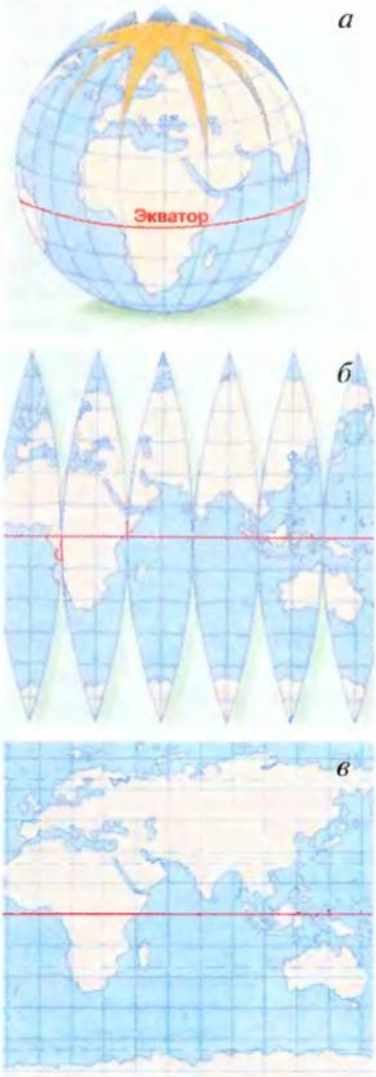


Рис. 56. При переносе изображения с поверхности глобуса (*а*) на плоскость неизбежны разрывы (*б*) и искажения (*в*)

Знаками движения показывают перемещение различных явлений: морских течений, ветров, а также маршруты экспедиций (их изображают стрелками).

Изолинии – линии, проходящие по точкам с одинаковыми значениями какого-либо показателя (например, знакомые вам горизонтали). Изолиниями изображают на картах неровности земной поверхности, температуру воздуха, количество осадков, атмосферное давление и т. д.

С помощью **способа ареалов** обрисовывают зону распространения тех или иных объектов. На карте обозначают контур такой зоны и окрашивают его определённым цветом. Так показывают распространение человеческих рас, видов животных, бассейнов полезных ископаемых и т. п.

Цвета также являются условными знаками. Некоторые объекты изображают **послойной окраской**. Этим способом на картах вместе с горизонталями показывают неровности земной поверхности (рис. 57). Обратите внимание, что горизонтали на карте проведены не через несколько метров, как на плане, а через сотни метров и через разные промежутки (на карте полушарий – 0, 200, 500, 2 000, 3 000, 5 000 м). Для большей наглядности участки между горизонталями окрашивают разными цветами. Например, участки с абсолютными высотами от 0 до 200 м – зелёным цветом, от 200 до 500 м – жёлтым, свыше 500 м – оттенками коричневого. А оттенками голубого цвета выделены океаны, моря, озёра. Чем темнее окраска, тем глубже моря и океаны.

Цвета, использованные на карте, поясняются на **шкале высот и глубин**. Она есть на всех физических картах и позволяет

Рис. 57. Способы изображения объектов на карте

Отметка высоты на карте

легко определить высокие и низкие участки суши, глубокие и мелкие участки морей и океанов. Наибольшие высоты и глубины на карте обозначают цифрами в метрах.

Карта всегда требует расшифровки помещённых на ней обозначений. Расшифровку условных знаков выносят на поля, она называется **легендой** карты. Это облегчает чтение содержания карты.

ВИДЫ КАРТ ПО МАСШТАБУ. На всех географических картах, как на планах и глобусах, обозначен масштаб. В зависимости от масштаба карты делят на три группы:

1) крупномасштабные – от 1 : 10 000 до 1 : 200 000;

2) среднемасштабные – от 1 : 200 000 до 1 : 1 000 000;

3) мелкомасштабные – от 1 : 1 000 000 и мельче.

Более мелкомасштабной будет та карта, на которой уменьшение размеров на карте по сравнению с местностью больше. Например, в вашем атласе физическая карта Украины (1 : 4 000 000) будет большего масштаба, чем карта полушарий (1 : 300 000 000). Однако обе они – мелкомасштабные.

Обычно на картах поверхность воспроизводится в очень уменьшенном виде. Все детали показать на них невозможно. Поэтому приводят только основные объекты, т. е. изображение обобщают. Чем мельче масштаб карты, тем изображение более обобщённое.

Крупномасштабные общегеографические карты называют *топографическими*. На них нанесены относительно небольшие участки поверхности с основными объектами (рельеф, воды, растительность, населённые пункты, хозяйственные объекты, дороги, границы) и одинаково подробно. На таких картах искажения совсем незначительны.

КАРТА – ОГРОМНОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА. Карта – важнейший источник географических знаний. Умение работать с ней помогает изучать мир: природу, население и хозяйство разных территорий.

Карты имеют также большое практическое значение. По ним обосновывают места для строительства городов, электростанций, прокладывания каналов, трубопроводов, железных дорог, автотрасс. Геологи с их помощью ищут полезные ископаемые. Без карт не могли бы плавать корабли и летать самолеты, маршруты которых сначала наносят на карты. Карты необходимы для ориентирования на местности в туристических походах и экспедициях. Каждые три часа создаются карты погоды, помогающие её предвидеть. Есть карты, на которых показаны районы распространения определённых болезней.

Чем больше учёные изучают карты, тем больше удивляются

разнообразию сфер их применения — от самых будничных дел до научных предвидений.

ЗАПОМНИТЕ

- **Географическая карта — обобщённое изображение земной поверхности на плоскости в определённом масштабе с помощью условных знаков.**
- **Объекты и явления на карте изображают способами значков и ареалов, линейными знаками и знаками движения, изолиниями и послойным окрашиванием.**
- **Легенда карты — совокупность условных обозначений с необходимыми пояснениями к ним.**
- **Карты в зависимости от масштаба делят на крупно-, средне- и мелкомасштабные.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что общего и различного между планом местности и географической картой?
2. Какие преимущества имеет географическая карта по сравнению с глобусом? В чём её недостатки?
3. Почему на карте появляются искажения изображения земной поверхности?
4. Какими способами на картах показывают разные объекты и явления?
5. По карте полушарий (см. первый форзац учебника) определите: абсолютную высоту Амазонской низменности, Тибета, полуострова Лабрадор; абсолютные глубины Северного, Чёрного, Японского морей.
6. По физической карте Украины определите абсолютную высоту областного центра вашей области.
7. Какие бывают карты по масштабу?
8. Докажите, что географическая карта является огромным изобретением человечества.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Определите масштаб карт, на которых 10 км расстояния между населёнными пунктами соответствуют: а) 2 см; б) 5 см; в) 10 см.
   Пример: 10 км на местности соответствуют 2 см на карте,
   а 1 см – соответственно 5 км (10 км : 2 см = 5 км).
   Следовательно, если 1 см на карте соответствует 5 км на местности (или 5 км = 5 000 м = 500 000 см), то её масштаб – 1 : 500 000.
2. Известно, что масштаб карты: в 1 см 40 км. Определите расстояние от Киева до Харькова, если на карте оно составляет 10,4 см.
3. Расстояние от Киева до Одессы – 440 км. На карте это расстояние составляет 11 см. Определите масштаб карты.
4. Расстояние от Полтавы до Винницы – 550 км. Каким будет это расстояние на карте, если её масштаб – 1:10 000 000?

5*. Расстояние между Киевом и Парижем на карте составляет 2,4 см. Масштаб карты – 1 : 100 000 000. Какое расстояние необходимо преодолеть на самолёте и сколько времени будет длиться полет, если скорость самолёта 800 км/час?

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

I уровень

1. Северо-восток, юго-запад – это:
   а) промежуточные стороны горизонта;
   б) основные стороны горизонта.
2. Полуденная линия указывает направление на:
   а) восток; б) север; в) запад;
3. Полярная звезда указывает направление на:
   а) юг; б) север; в) восток.
4. Если бергштрихи свободным концом обращены в середину контура, то изображается: а) холм; б) впадина.
5. Чем больше масштаб, тем местность изображена:
   а) более детально; б) менее детально.
6. Правильным является утверждение:
   а) карта – модель Земли; б) карта – модель земной поверхности.

II уровень

7. Что обозначают такие условные знаки: а) ; б) ; в) ?
8. Туристы отправились в поход в северо-восточном направлении. В каком направлении они должны возвращаться?
9. Что изображают зелёным цветом на планах, а что – на картах?
10. Каков азимут основных сторон горизонта?
11. Что называют легендой карты?
12. Какими бывают географические карты по масштабу?

III уровень

13. Начертите в масштабе 1 : 10 000 отрезок, длина которого на местности составляет 750 м.
14. Преобразуйте именованный масштаб «в 1 см 50 м» в другие виды.
15. Можно ли по горизонталям, соответствующим абсолютным высотам точек, определить относительную высоту определённой местности?
16. Чем географическая карта отличается от плана местности?
17. Может ли быть глобус Украины? Ответ обоснуйте.

IV уровень

18. Определите площадь сада прямоугольной формы, если на плане местности его длина – 5 см, ширина – 2 см (масштаб 1 : 10 000).
19. Изобразите с помощью горизонталей холм, восточный склон которого крутой, а западный – пологий. Абсолютная высота холма – 120 м, а относительная – 60 м. Горизонтали необходимо проводить через каждые 20 м.
20. Как вы понимаете высказывание: «Карты – это окно в мир»?

Тема 2
ГРАДУСНАЯ СЕТКА ЗЕМЛИ. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ ТОЧЕК

§ 15. ГРАДУСНАЯ СЕТКА НА ГЛОБУСЕ И КАРТЕ

• Вспомните из уроков математики, что называют градусом.

Как правильно нанести на карту города, горы, реки? Этот вопрос волновал еще Эратосфена в III в. до н. э. Для этого учёный грек произвольно нанёс на карту тонкие линии, которые назвал параллелями и меридианами. Если вы внимательно посмотрите на современные глобус или географическую карту, то увидите эти линии. Но проводятся они теперь не произвольно, а в определённом порядке.

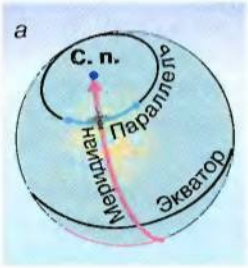
ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***меридиан*** в переводе с латинского означает *полуденная линия*.

ГДЕ ПРОХОДЯТ МЕРИДИАНЫ. **Меридианы** – это кратчайшие линии, условно проведённые от полюса к полюсу (рис. 59). На местности их нет, они есть лишь на глобусах и картах. Все меридианы сближаются около полюсов, а в точке полюса сходятся.

Направление меридиана совпадает с направлением тени от предметов на поверхности Земли в полдень (рис. 58). Меридиан можно провести через любую точку земной поверхности, и везде он будет направлен на север и юг, то есть к полюсам.

Рис. 58. Линия меридиана (*а*) совпадает с направлением тени от предметов в полдень (*б*)



Все меридианы имеют одинаковую длину и форму полукруга. Как вы уже знаете, часть круга называют дугой, а длину дуги измеряют в градусах. Если круг имеет 360°, то дуга – полукруг-меридиан – будет иметь 180°. Вспомним: длина круга (окружности) Земли равна 40 000 км; половина круга составляет 20 000 км. Тогда можно вычислить длину 1° меридиана в километрах: 20 000 км : 180° = 111 км. Зная это, можно определить расстояния на карте в километрах без масштаба, а лишь по градусам меридианов.

Рассмотрим пример. Длина дуги меридиана от Северного полюса до экватора равна 90° (половина меридиана). Тогда расстояние составляет: 90° × 111 км = 9 990 км. Чтобы определить, например, протяжённость Африки по 20-му меридиану, нужно выполнить такие действия: 1) найти на карте отрезок 20-го меридиана в пределах Африки; 2) найти значения в градусах крайних точек материка на этом меридиане (32° и 34°); 3) вычислить протяжённость материка по выбранному меридиану в градусах (32° + 34° = 66°); 4) преобразовать расстояние в градусах в километры (66° × 111 = 7 326 км).

КАК ПРОВОДЯТ ПАРАЛЛЕЛИ. Вы уже знаете, что на глобусе и карте на одинаковом расстоянии от полюсов проведён круг — экватор. Кроме него есть и другие круги — **параллели**. Само название «параллели» означает положение этих линий относительно экватора: они проведены строго параллельно ему (рис. 60). Экватор также — параллель, причём главная. От него ведут отсчёт других параллелей, проведённых через определённые расстояния в градусах в Северном и Южном полушариях.

Параллели — также условные линии, которые опоясывают земной шар с запада на восток. Параллель, как и меридиан, можно провести через любую точку земной поверхности. В отличие от меридианов, на глобусе и карте параллели не одинаковы по длине. Самая длинная параллель — экватор. От него по направлению к полюсам радиус кругов-параллелей уменьшается.

А можно ли определить расстояния, зная длину дуги параллели также, как по длине дуги меридиана? Можно, но необходимо учитывать, что параллели — круги разной длины. Поэтому по направлению к полюсам будет уменьшаться и длина 1° параллели в километрах. Наибольшей она будет около экватора — 111,3 км, на отметке, например, 60° — 55,8 км, а наименьшей — около полюсов. Длина 1° на разных параллелях обозначена на карте полушарий с правого края рамки.

КАК ОБРАЗУЕТСЯ ГРАДУСНАЯ СЕТКА. Меридиан и параллель можно провести через любую точку земной поверхности. На карте и глобусе их проводят через одинаковое количество градусов, например через 10° или 20°. Пересекаясь, они и создают градусную сетку (рис. 61). Понятно, что на земной поверхности этой сетки нет. Она условна. Все линии градусной сетки условно изображены на глобусах и картах для удобства изучения нашей планеты.

Между градусными сетками на глобусе и карте есть отличия. На **глобусе** меридианы — одинаковые полукружия, а параллели — разные по длине круги.

На разных **картах** параллели и меридианы

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Наиболее длинная и главная **параллель** Земли – экватор. Его точная длина – 40 076 км. Чтобы проехать такое расстояние поездом, понадобится больше месяца, а чтобы пройти пешком – около 5 лет.

Рис. 59. Меридианы

Рис. 60. Параллели

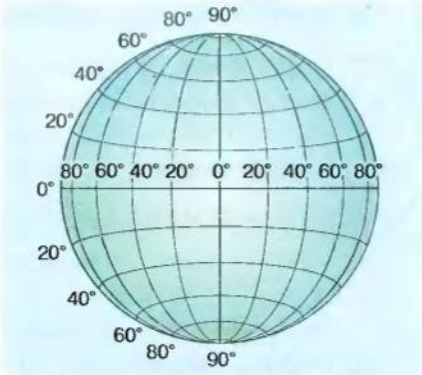
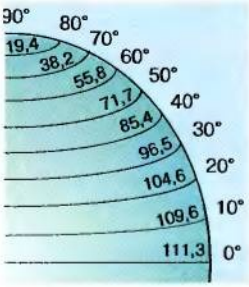


Рис. 61. Градусная сетка



Длина 1° на разных параллелях в километрах

изображаются по-разному. Так, на карте полушарий меридианы изображены в виде полукружий, а меридиан посредине полушария — в виде прямой линии. Параллели на карте полушарий — дуги и только одна — экватор — в виде прямой линии. А на карте Украины все меридианы — прямые линии, параллели — едва заметно выгнутые прямые. Почему так отличаются изображения параллелей и меридианов? Потому что, при переходе от шарообразной формы глобуса к плоскости карты линии градусной сетки искажаются.

Градусная сетка даёт возможность определять направления на карте. Если на планах местности направление на север ориентировано точно на верхнюю рамку, то на картах его указывают меридианы. А параллели, соответственно, — направление запад — восток. На карте стороны горизонта учитывают при определении положения материков, стран, населённых пунктов по отношению к большим объектам. Например, Антарктида размещается в Южном полушарии, Франция — на западе Европы, Крымский полуостров — на юге Украины.

ЗАПОМНИТЕ

- **Меридианы — это кратчайшие линии, проведённые на карте или глобусе от одного полюса к другому.**
- **Параллели — это условные линии, проведённые на глобусе и карте параллельно экватору.**
- **Градусная сетка — это сетка на глобусе или карте, образованная параллелями и меридианами, проведёнными через определённое количество градусов.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называют меридианами? Какое они имеют направление на глобусе и карте?
2. Какой меридиан пересекает Уральские горы почти посредине?
3. Что называют параллелями? Как они проведены на глобусе и карте?
4. Какова величина параллелей в градусах? А в километрах?
5. По глобусу определите, какие параллели не пересекают ни одного материка.
6. Каковы отличия в изображении параллелей и меридианов на глобусе и карте?
7. Определите по карте полушарий (см. первый форзац учебника) в градусах длину: а) дуги меридиана от экватора до Южного полюса; б) ближайшей к полюсу параллели; в) ближайшей к экватору параллели.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

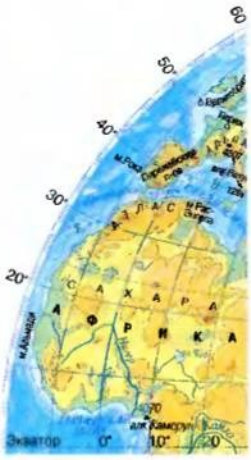
1. Пользуясь картой полушарий, обозначьте на контурной карте точку пересечения 130-го меридиана с 20-й параллелью в Австралии. Определите от этой точки направления сторон горизонта.
2. Определите по карте полушарий протяжённость Южной Америки по 60-му меридиану и по 20-й параллели в градусах и километрах.

§16. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ

- Что называется полюсами?
- Что называется экватором?

Наверное, всем известна игра «Морской бой». Играя в неё, обязательно берут листок в клетку. Сверху над клетками пишут буквы алфавита, а сбоку, по вертикали, – цифры. Пользуясь ими (например, а4), можно находить «корабли противника». Такие же обозначения имеет и шахматная доска. По такому принципу создана и градусная сетка, где параллели и меридианы имеют свои обозначения на рамке карты или глобуса. По ним определяют географическую широту и долготу объектов.

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ШИРОТА. Расстояние вдоль меридиана в градусах от любой точки земной поверхности до экватора называют **географической широтой**. Географическая широта изменяется от 0° до 90°. Для её отсчёта исходным пунктом является экватор, который имеет нулевую широту. Первую параллель на север от экватора обозначают 10°, вторую – 20°, третью – 30° и т. д. Такую же нумерацию (10°, 20°, 30° и т. д.) имеют и параллели, нанесённые к югу от экватора. Эти цифры обозначают географическую широту места. Все точки земной поверхности, расположенные на одной параллели, имеют одинаковую широту.

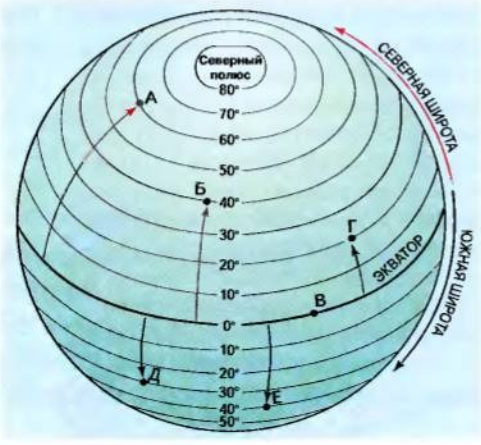


Обозначение географической широты на картах

Различают широту северную и южную. Точки, расположенные севернее экватора, в *Северном полушарии*, имеют ***северную широту (с. ш.)***. А те, что расположены южнее экватора, в *Южном полушарии*, – ***южную широту (ю. ш.)***. На картах широту принято подписывать сбоку вдоль рамки, а на глобусе – около пересечения с меридианами 0° и 180°.

КАК ОПРЕДЕЛИТЬ ГЕОГРАФИЧЕСКУЮ ШИРОТУ. Чтобы определить широту какого-либо объекта, необходимо определить параллель, на которой он расположен. Например, на рис. 62 точка *А* расположена на параллели, отдаленной от экватора на 60° севернее. Следовательно, её широта – 60° с. ш. Или, например, на карте *город Каир* расположен на параллели, которая отдалена от экватора на 30° к северу. Следовательно, его широта – 30° с. ш.

Рис. 62. Географическая широта



На картах параллели проводят через каждые 10° или даже 20°. Поэтому не все точки земного шара лежат на проведённых параллелях. Если объект размещён между двумя параллелями, необходимо: 1) определить широту ближайшей к объекту

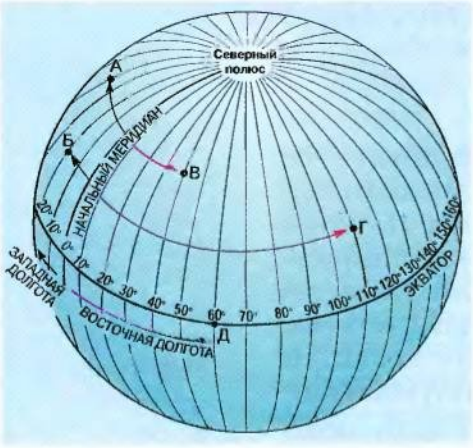


Рис. 63. Географическая долгота

параллели (от экватора); 2) к этой широте прибавить количество градусов от параллели к объекту. Например, *город Дели* расположен между 20° и 30° с. ш. Ближайшая от экватора параллель – 20-я. Определяем количество градусов, которое соответствует расстоянию от 20-й параллели до Дели, – это приблизительно 9°. Следовательно, его широта составляет: 20° с. ш. + 9° = 29° с. ш.

А как определить географическую широту по карте Украины, если на ней не обозначен экватор? В этом случае отсчёт ведется от первой проведённой наиболее южной параллели.

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ДОЛГОТА. Чтобы найти объект на карте, недостаточно знать, на какой широте он расположен. Ведь одна параллель проходит через множество объектов земного шара. Поэтому кроме географической широты необходимо знать и географическую долготу. **Географическая долгота** – это расстояние вдоль параллели в градусах от любой точки земной поверхности до нулевого меридиана.

Отсчёт долготы начинают от нулевого (0°), или начального, меридиана. Он делит земной шар на два полушария – *Западное* и *Восточное*. На глобусе долгота меридиана, противоположного нулевому меридиану (0°), равна 180°. Следовательно, долгота может изменяться от 0° до 180° в обоих полушариях. Все точки земной поверхности, которые размещаются к востоку от нулевого меридиана к противоположному ему 180-му, имеют ***восточную долготу*** (***в. с.***). Точки, размещённые к западу от нулевого меридиана до 180-го, имеют ***западную долготу (з. д.)*** (рис. 63). Все точки на начальном меридиане имеют долготу 0°. На глобусе и карте значения меридианов (10°, 20°, 30° и т. д.) написаны по экватору. Это и есть географическая долгота.

КАК ОПРЕДЕЛЯТЬ ГЕОГРАФИЧЕСКУЮ ДОЛГОТУ. Чтобы определить географическую долготу объекта, необходимо найти меридиан, на котором он размещён. Например, если на рис. 63 точка *А* расположена на меридиане, который отдалён от нулевого меридиана на запад на 40°, то её долгота – 40° з. д. Или, например, если на карте *город Сантьяго* расположен на меридиане, который отдалён от нулевого на запад на 70°, то его долгота – 70° з. д.

Если объект расположен между двумя мери-

Отправные точки отсчёта

Для отсчёта широт существует естественная отправная линия, лежащая на одинаковом расстоянии от полюсов. Это экватор. А выбор меридиана, который соответствовал бы 0° долготы, зависел от людей. В XIX в. колебались, что принять за отправную точку: или меридиан Парижской обсерватории (Франция), или Гринвичской, около Лондона (Великобритания). В 1884 г. на международной конференции окончательно утвердили Гринвичский меридиан как нулевой для всех.

Рис. 64. Определение географической долготы в старину. На небосводе изображены все небесные светила, необходимые мореплавателю. Жак де Во (1583 г.)

дианами, то определяют ближайший к объекту меридиан (от нулевого), прибавляют количество градусов от меридиана до самого объекта. Например, *город Пекин* расположен между 110-м и 120-м меридианами к востоку от нулевого меридиана. Расстояние от 110-го меридиана (отсчёт ведём от нулевого) до Пекина – около 6°. Следовательно, его географическая долгота равна: 110° в. д. + 6° = 116° в. д.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ. Параллель и меридиан можно провести через любую точку земного шара. Одновременно через каждую точку можно провести только одну параллель и только один меридиан. Тогда направления север–юг и запад–восток пересекаются. Вот так +.

Следовательно, точка земной поверхности может иметь только одну географическую широту и одну географическую долготу. Широта и долгота точки составляют её **географические координаты**. Они указывают на точное положение конкретной точки на поверхности Земли, то есть определяют её географический адрес.

Чтобы найти объект на карте по заданным географическим координатам, необходимо: 1) выяснить, в каком полушарии (Северном или Южном, Западном или Восточном) необходимо его искать; 2) по значениям широты и долготы определить соответствующие им параллель и меридиан; 3) найти точку их пересечения. Например, географические координаты *Киева* – 51° с. ш., 31° в. д.

ЗАПОМНИТЕ

- **Географическая широта – расстояние вдоль меридиана в градусах от любой точки земной поверхности до экватора.**
- **Географическая долгота – расстояние вдоль параллели в градусах от любой точки земной поверхности до нулевого меридиана.**
- **Географические координаты – это широта и долгота точки на земной поверхности.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. По рис. 62 на с. 69 определите географическую широту точек Б, В, Г, Д, Е.
2. По карте полушарий (см. первый форзац) определите географическую широту Берлина, Буэнос-Айреса.
3. По физической карте Украины определите широту Харькова, Луцка, Ялты.
4. На какой широте расположены: экватор; Северный полюс; Южный полюс?
5. Достаточно ли найти только широту, чтобы определить расположение объекта на карте?
6. По рис. 63 на с. 70 определите географическую долготу точек Б, В, Г, Д.
7. По карте полушарий определите географическую долготу Якутска, Сан-Франциско.
8. По физической карте Украины определите долготу Ужгорода, Житомира, Луганска.
9. Определите географические координаты острова Кергелен.
10. В 1821 г. экспедиция открыла остров. Его координаты – 69° ю. ш. и 91° з. д. Как он называется и в каком океане расположен?
11. Герой романа Жюля Верна капитан Грант после кораблекрушения сумел добраться до острова Табор (37° с. ш., 153° з. д.). Покажите этот остров на карте.
12. Моряки нашли в океане бутылку с запиской. Потерпевшие кораблекрушение просили о помощи. Вода, которая проникла в бутылку, уничтожила некоторые записи. Сохранились лишь такие обрывки: 42° ... ш. и 173° ... д., вблизи остр... Нов... Как называется объект, вблизи которого случилось кораблекрушение?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. По карте полушарий определите географическую широту Вашингтона, Сиднея и Суэцкого канала.
2. По карте полушарий определите географическую широту Парижа, Мехико и Панамского канала.
3. По карте полушарий определите географические координаты Санкт-Петербурга, Кейптауна и озера Чад.
4. По физической карте Украины определите географические координаты областного центра своей области.
5. По географическим координатам определите объекты на карте полушарий:
   а) самый высокий водопад мира – 6° с. ш., 61° з. д.;
   б) остров, который имеет несколько названий: Рапа-Нуи, Вайгу, но на карте его обозначают под другим названием – 27° с. ш., 109° з. д.;
   в) объект, который в 1856 г. открыл американский путешественник Давид Ливингстон – 18° с. ш., 26° в. д.

КНИЖНАЯ ПОЛКА

1. ***Гордєєв А., Шевченко В.*** Таємниці карти Пірі Рейса. – Вінниця: ДП «ДКФ», 2005.
2. ***Жупанський Я.*** Твій супутник – карта. – К.: Рад. шк., 1985.
3. ***Рощин О.*** Цікава геодезія. – К.: Рад. шк., 1973.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

I уровень

1. Экваторов на глобусе или карте можно провести:
   а) один; б) восемь; в) много.
2. На глобусе или карте параллелей и меридианов можно провести:
   а) по одному; б) восемь; в) много.
3. На Земле можно построить дом, у которого все четыре стороны будут направлены на юг:
   а) на Южном полюсе; б) на Северном полюсе; в) на экваторе.
4. Меридианы – это:
   а) условные линии на карте, расположенные параллельно экватору;
   б) условные линии на карте, которые соединяют два полюса.
5. Отсчёт географической широты начинается от:
   а) экватора; б) нулевого меридиана; в) Северного полюса.
6. Материк, который пересекается всеми меридианами Земли:
   а) Евразия; б) Африка; в) Антарктида; г) Южная Америка.
7. Наиболее длинной является параллель: а) 0°; б) 40°; в) 60°; г) 80°.

II уровень

8. Как объяснить слово «параллель»?
9. Какое путешествие от полюса к полюсу будет короче: по 30-му или по 60-му меридиану?
10. Назовите материки, которые имеют только южную широту.
11. Какова долгота объектов, расположенных на нулевом меридиане?
12. Можно ли на местности увидеть параллели и меридианы?

III уровень

13. На каком расстоянии в градусах и километрах расположены полюса от экватора?
14. Какова протяжённость острова Гренландия в градусах по 55-му меридиану?
15. Какой печально известный вулкан имеет координаты 41° с. ш., 16° в. д.?
16. Определите географические координаты Токио, Москвы.

IV уровень

17. Может ли быть 190° в. д.? Если нет, то какая это долгота?
18. Есть ли на Земле точки, для определения которых достаточно найти только их широту?
19. Как вы объясните выражения: «Река течёт в широтном направлении», «Полуостров вытянут по долготе»?
20. Есть ли на Земле точка, от которой можно двигаться только на север? А только на запад?

РАЗДЕЛ III
ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА И ЕЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ

Тема 1. ЛИТОСФЕРА

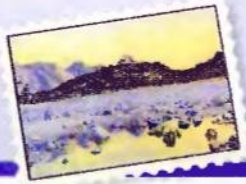
Тема 2. АТМОСФЕРА

Тема 3. ГИДРОСФЕРА

Тема 4. БИОСФЕРА

Тема 5. ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА

Тема 1
ЛИТОСФЕРА



§ 17. ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЗЕМЛИ

Людям всегда хотелось заглянуть в глубь Земли, чтобы узнать, какова она внутри. В наше время учёные знают о внутреннем строении Земли меньше, чем, скажем, о космическом окружении нашей планеты. Проникнуть туда можно лишь «на крыльях науки». То, что находится у нас под ногами, хранит свои тайны.

Учёные предполагают, что Земля состоит из трёх основных частей: ядра, мантии и земной коры (рис. 65).

ГДЕ НАХОДИТСЯ ЯДРО. **Ядро** – центральная, сердцевинная часть земного шара. Оно пока ещё загадка для науки. Уверенно можно говорить лишь о значении его радиуса – приблизительно 3 500 км. Учёные считают, что внешняя часть ядра находится в расплавленно-жидком

ОБОЛОЧКИ ЗЕМЛИ

Нашу планету составляют несколько оболочек (сфер):

- **литосфера** (с греческого «литос» – камень) – твёрдая, каменная;
- **атмосфера** («атмос» – пар) – воздушная (газообразная);
- **гидросфера** («гидро» – вода) – водная;
- **биосфера** («био» – жизнь) – организмы вместе со средой обитания.
- **географическая** – оболочка Земли, в состав которой входят названные сферы.

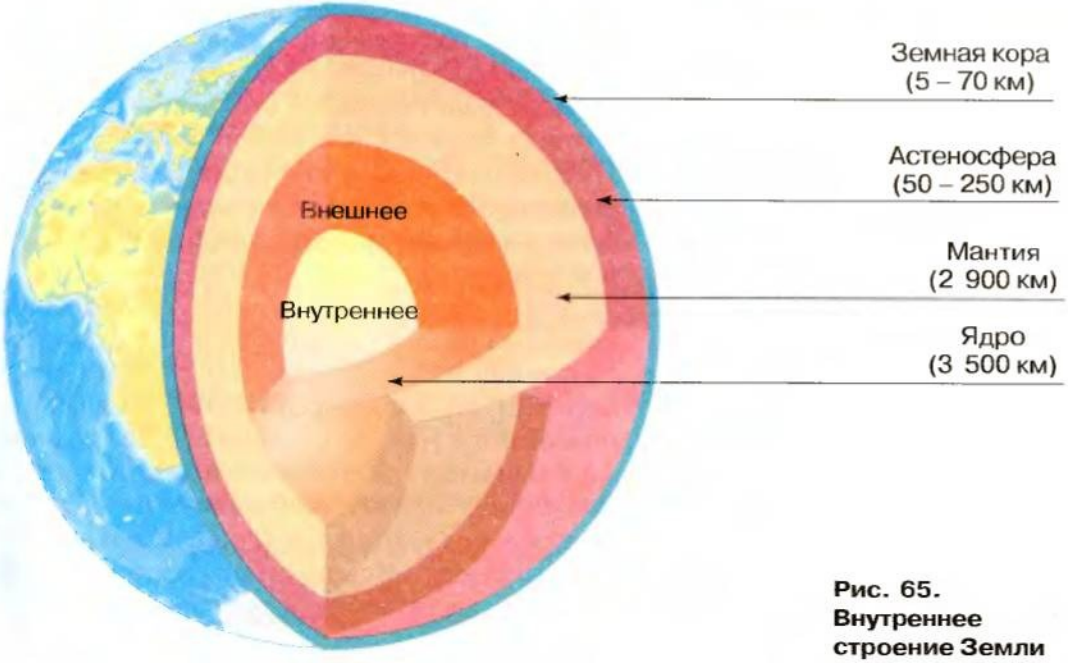


Рис. 65. Внутреннее строение Земли

состоянии, а внутренняя – в твердом. Допускают также, что ядро состоит из вещества, подобного металлу (по одному из предположений – из железа с примесями кремния или никеля). Температура в ядре достигает 5 000 °С.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Мантия в переводе с греческого означает *покрывало*.

ЧТО ПОКРЫВАЕТ МАНТИЯ. **Мантия** – внутренняя оболочка, покрывающая ядро. Её толщина (мощность) составляет 2 900 км. Мантия – наибольшая из внутренних оболочек планеты (83 % объёма Земли). Мантию, как и ядро, никто никогда не видел. По мнению учёных, чем ближе к центру Земли, тем давление в ней больше, а температура выше: от нескольких сотен до 2 500 °С. При такой температуре вещество мантии должно было бы расплавиться, но из-за высокого давления этого не происходит. Поэтому считают, что она твёрдая и в то же время раскалённая.

Допускают также, что верхняя часть мантии образована твёрдыми породами, то есть она твёрдая. Но на глубине 50 – 250 км в ней находится частично расплавленный слой – **астеносфера** (рис. 65). Она сравнительно мягкая и пластичная, как пластилин или воск. Это вещество мантии способно медленно течь и таким образом перемещаться. Скорость перемещения незначительна – несколько сантиметров в год. Но это играет немаловажную роль при движениях земной коры, о чём вы узнаете ниже.

ЗЕМНАЯ КОРА. **Земная кора** – верхний твёрдый слой нашей планеты. По сравнению с ядром и мантией она очень тонкая. Мощность земной коры наибольшая в горах – 70 км, на равнинах она составляет 40 км, под океанами – лишь 5 – 10 км. Толщину земной коры часто сравнивают с кожурой яблока. Она сравнительно тонкая, но это та земная твердь, которая является для людей основой мира. Именно на тонкой земной коре высятся горы, стоят города и сёла, по ней ходят люди, текут реки, а в понижениях лежат моря и океаны, из неё добывают полезные ископаемые.

Заглянуть в глубину земной коры можно с помощью шахт и скважин, которые бурят для добывания полезных ископаемых. Люди давно заметили, что в шахтах с глубиной температура повышается (рис. 66). Например, на глубине 1 000 м шахтёры работают в условиях 30-градусной жары, а иногда и выше. Тепло земной коре передаётся от мантии. С научной целью геологи из узких отверстий сверхглубоких скважин отбирают образцы вещества и тщательно его исследуют.

Почему Земля покрыта корой?

Название «земная кора» осталось в науке с тех пор, когда учёные предполагали, что недра Земли расплавлены. Считалось, что земная поверхность затвердела вследствие охлаждения, образовав кору. Действительно, наблюдая, как изливается лава, можно подумать, что внутри Земля также расплавлена. Но выяснилось, что это не так.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самую **глубокую скважину** (до 15 км) пробурили в Росии на Кольском полуострове.

Наиболее изучен поверхностный слой земной коры на суше. Его видно в обнажениях на склонах гор, крутых берегах рек, в карьерах. Поверхностный слой земной коры подвергается влиянию солнечных лучей. Летом он прогревается, осенью охлаждается, зимой промерзает, а весной оттаивает и вновь постепенно нагревается. Но уже на глубине 20 – 30 м, независимо от времени года температура постоянна. А с глубиной она начинает повышаться.

Земная кора вместе с верхней мантией образуют **литосферу**. Это твёрдая («каменная») оболочка Земли, которая словно плавает на пластичной астеносфере. Толщина литосферы не одинакова: под океанами – около 50 км, на материках – до 200 км.

С внутренним строением Земли связано множество вопросов, важных для всего человечества. Почему происходят землетрясения и как их предвидеть? Движутся ли материки? Много ли в недрах Земли полезных ископаемых и где они залегают? Ключ от этих и других тайн лежит глубоко в недрах планеты. Познав неведомое, можно будет прочитать каменную летопись Земли. Она хранит информацию о веществе и энергии земных глубин.

Состав, строение и историю развития Земли изучает **геология**.

Рис. 66. Добыча угля из недр земной коры

ЗАПОМНИТЕ

- **Во внутреннем строении Земли различают ядро, мантию и земную кору.**
- **Литосфера – это твёрдая оболочка Земли, охватывающая земную кору и верхнюю часть мантии.**
- **Геология – наука о составе, строении и истории развития Земли.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Расскажите о внутреннем строении Земли?
2. Что вам известно о ядре нашей планеты?
3. Опишите (устно) мантию Земли.
4. Покажите на карте полушарий места, в которых земная кора может иметь наименьшую и наибольшую мощность.
5. Что такое литосфера?
6. С какой целью учёные пытаются проникнуть в недра Земли?
7. Через каждые 33 метра в глубь Земли температура повышается на 1°. Определите температуру горных пород в шахте на глубине 900 м, если температура слоя земной коры, не зависящая от времени года, равна + 10 °С.

§ 18. ПОРОДЫ, СЛАГАЮЩИЕ ЗЕМНУЮ КОРУ

- Вспомните известные вам минералы и горные породы.
- Какова мощность земной коры под материками и океанами?

ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ ЗЕМНАЯ КОРА. Твёрдое тело нашей планеты – земная кора – состоит из различных веществ – минералов и горных пород. Их насчитывается несколько тысяч видов. Некоторые из них вам известны. Минералы и горные породы отличаются цветом, твёрдостью, строением, температурой плавления, растворимостью в воде и другими свойствами. Многие из них человек широко использует, например, как топливо, в строительстве, в металлургии для получения цветных и чёрных металлов.

Разнообразие минералов и пород обусловлено, главным образом, условиями образования. В зависимости от условий образования их делят на магматические, осадочные и метаморфические (рис. 67).

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Магма в переводе с греческого означает *густая мазь*.

МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ. Магматическими называют породы, образовавшиеся из магмы. Магма – огненно-жидкий расплав, который образуется в мантии. Из недр земной коры на её поверхность магма попадает через глубокие трещины. Трещины ослабляют давление в недрах. Вещество мантии из пластичного становится жидким и поднимается к поверхности Земли.

Поднимаясь, раскалённая до 1 000 °С магма медленно остывает. На больших глубинах остывание длится сотни и даже тысячи лет! В толще земной коры магма может затвердеть на глубине, как замёрзшая вода. При этом образу-

Рис. 67. Деление горных пород и минералов по образованию

ются **глубинные магматические породы**. К ним относятся, например, граниты. Если же магма достигает поверхности и изливается, то при этом она освобождается от растворённых в ней газов и превращается в лаву.

При застывании лавы образуются **излившиеся магматические породы**. Так возникают распространённые на нашей планете базальты. Магматические породы (габбро, лабрадорит, полевой шпат и др.) чаще всего твёрдые, тяжёлые и плотные.

ОСАДОЧНЫЕ ПОРОДЫ. В отличие от магматических, осадочные породы образуются на поверхности земной коры в результате оседания веществ на дне водоёмов или скопления на суше. Эти породы покрывают 3/4 площади поверхности материков. Осадочные породы бывают обломочного, органического и химического происхождения.

Обломочные породы образуются из обломков различных пород в результате их разрушения (выветривания, размывания). Образованный обломочный материал текучими водами, ледниками, ветром сносится в моря, озёра, понижения суши. При этом обломки пород разной величины и формы разбиваются, измельчаются, сглаживаются. Так образуются щебень, галька, гравий, песок, глина (рис. 68). На дне океанов и морей, где больше всего оседает обломочных пород, под давлением всё новых и новых пластов они уплотняются и превращаются в значительно более твёрдые осадочные породы. Так песок становится песчаником, глина – глинистым сланцем.

Рис. 68. Осыпи из щебня и гальки вдоль горных рек

Осадочные пришельцы из космоса

Интересно, что часть осадочных пород на Земле космического происхождения. Как подсчитали учёные, каждые сутки на поверхность нашей планеты оседает от 1 000 до 10 000 тонн космической пыли. Таким образом, земная кора постоянно пополняется твёр дым веществом из космоса.

Чудо-камень базальт

Интересно, что благодаря значительной плотности, базальтовой брусчаткой издавна мостили проезжие части городов и изготовляли из этого камня памятники. Сегодня научились плавить базальт в электропечах. При этом он становится прочнее металла и красивее фарфора. Базальт – единственный материал, который, подвергшись сильному нагреванию, становится устойчивым к действию высоких температур. Вот почему на его основе шьют костюмы для пожарников и изготавливают теплозащитное покрытие космических кораблей. Из базальта даже можно делать бумагу и картон.

Увеличено в 150 раз

Мел

Органические породы состоят в основном из остатков отмерших растений и животных, накопившихся в течение миллионов лет на дне водоёмов. Например, мел и известняк образовались из ракушек и панцирей морских организмов. Каменный уголь – это окаменевшие древесные растения, пролежавшие в земле миллионы лет. А торф и ныне образуется в болотах из травянистых растений. Нефть, горючие газы, янтарь – тоже огранического происхождения.

Химические породы – это результат оседания веществ из водных растворов. Так на дне водоёмов образуются отложения солей, а также гипс, кремний, доломит.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***метаморфизм*** означает *преобразование*.

МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ. Магматические и осадочные породы непрерывно преобразовываются. Это происходит при изменении условий их залегания. Так, вследствие медленного прогибания земной коры осадочные и магматические породы оказываются под толщею новых наслоений. На большой глубине они нагреваются, сдавливаются и преобразовываются (метаморфизуются). В результате породы приобретают новые свойства. Например, рыхлый песок становится твёрдым кварцитом, известняк – мрамором, гранит – гнейсом. Горные породы, которые подверглись таким изменениям, называют метаморфическими.

В случае поднятия земной коры метаморфические и магматические породы оказываются на поверхности. Тогда они разрушаются и становятся осадочными обломочными породами.

ПОДЗЕМНЫЕ ЭТАЖИ ЗЕМНОЙ КОРЫ. Разные по происхождению горные породы залегают слоями, образуя как бы этажи земной коры. Однако их соотношение в земной коре неодинаково. Исходя из этого, различают два типа земной коры: материковый и океанический (рис. 69).

Материковая земная кора имеет «трёхэтажное» строение: осадочный, гранитный и базальтовый слои. Осадоч-

Рис. 69. Типы земной коры

Рис. 70. Использование богатств земной коры

ный слой (мощность от 1 мм до 20 км) образует поверхность, по которой мы ходим. Породы в нём залегают пластами. Гранитный слой состоит из магматических пород (гранитов) и метаморфических (гнейса, мрамора и др.). В базальтовом слое преобладают магматические породы: наряду с базальтами встречаются лабрадориты, габбро.

Океаническую земную кору образуют только два слоя – осадочный и базальтовый. Гранитного слоя в ней почти нет, а осадочный менее мощный. Такой тип коры существует лишь под впадинами океанов.

Земная кора является источником разнообразных полезных ископаемых (рис. 70).

Нефтяная скважина в разрезе

ЗАПОМНИТЕ

- **Земная кора состоит из разных минералов и горных пород: осадочных, магматических и метаморфических.**
- **Магматические – это горные породы, которые образуются из расплавленной магмы.**
- **Осадочные – это породы, возникшие в результате разрушения других пород и накопления их обломков на суше или осаждения веществ на дне водоёмов.**
- **Метаморфические – это породы, изменившиеся под действием высоких температур и давления в недрах Земли.**
- **Различают два основных типа земной коры: материковую трёхслойную (осадочный, гранитный, базальтовый слои) и океаническую двухслойную (осадочный, базальтовый).**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Из каких веществ состоит земная кора?
2. На какие группы по способу образования делят горные породы?
3. Как образуются магматические породы?
4. На какие группы делят осадочные породы?
5. Какие породы называют метаморфическими?
6. Назовите два основных признака, по которым отличают материковую земную кору от океанической.

§ 19. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ВРЕМЯ

- Вспомните, что изучает геология.
- Какие вещества составляют земную кору?

СКОЛЬКО ЛЕТ ЗЕМЛЕ. Учёные выяснили, что возраст Земли составляет 4,6 млрд лет. Промежуток времени, в течение которого происходило развитие нашей планеты, называют **геологическим**. Развитие Земли связано с такими главными процессами, как формирование земной коры и развитие организмов (рис. 71).

На протяжении миллиардов лет земная кора изменялась. Она разламывалась на громадные глыбы, прогибалась, формируя впадины, выгибалась, образуя складки гор и глубокие трещины. Раскалённая лава потоками изливалась из глубин на поверхность. После этого в течение миллионов лет её перекрывали осадочные породы. Миллиарды лет тому назад в водоёмах появились первые организмы – бактерии и водоросли. На протяжении сотен миллионов лет из них развивались растения и животные, которые постепенно заселяли сушу и море. Свыше 150 млн лет назад на Земле господствовали самые крупные за всю её историю животные – динозавры. И только около 2 млн лет назад появились предки человека.

Как же о таких давних событиях смогли узнать люди? Ведь в

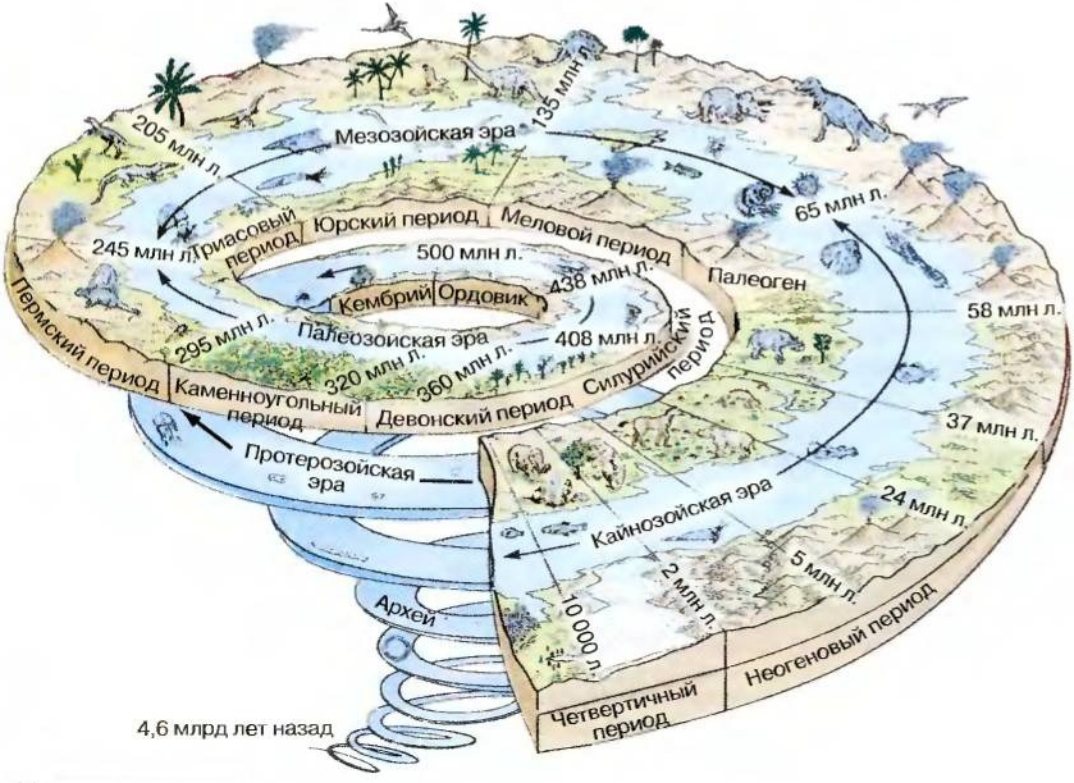


Рис. 71. Геологическое время и история геологического развития Земли

те времена, когда это происходило, людей на Земле ещё не было. Оказывается, геологические события нашей планеты отображаются в горных породах. Проведя исследования, можно определить, время их образования и природные условия, существовавшие миллионы лет назад. Вот почему породы называют «каменными летописями» Земли.

КАК ПРОЧИТАТЬ «КАМЕННЫЕ ЛЕТОПИСИ» ЗЕМЛИ. Чтобы расшифровать «свидетельства» горных пород, исследуют их залегание и окаменевшие в них остатки растений и животных.

В земной коре осадочные породы **залегают пластами** (слоями) (рис. 72). В размещении пластов наблюдается определённая последовательность: те, что залегают ниже, — старше, т. е. образовались раньше верхних. Следовательно, по горизонтальному залеганию пород можно установить их относительный возраст. Например, если на крутом берегу реки внизу видны известняки, а над ними — глины, перекрытые песками, то вероятно, что известняки старше глин, а глины — песков.

Установить возраст горных пород можно и **палеонтологическим методом** — по остаткам разных организмов, которые жили в прошлом. Они есть в большинстве осадочных пород. Когда организмы отмирают, то мягкие части их тел разрушаются без следа. А твёрдые части (ракушки, панцири, кости) остаются в осадочных накоплениях, со временем окаменевают и хорошо сохраняются. Так, в материковых отложениях находят остатки динозавров, птиц, растений. В морских отложениях обнаруживают остатки моллюсков.

Известно, что сначала на Земле возникли простейшие организмы. На протяжении миллионов лет они изменялись и развивались. Следовательно, остатки примитивных растений и

Рис. 72. Залегание горных пород пластами (слоями)

Отпечатки давних жителей Земли в осадочных породах

Эра	Архейская	Протерозойская	Палеозойская					
Длительность, млн лет	1 500 – 2 000	2 000	325					
Период			Кембрийский	Ордовикский	Силурийский	Девонский	Каменноугольный	Пермский
Развитие жизни								
Горообразование			Байкальское	Каледонское			Герцинское	

Рис. 73. Геохронологическая таблица

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Древнейшие породы, которым около 4 млрд лет, найдены в Сибири, на Кольском полуострове, юге Африки, в Австралии.

Представим геологическое время

Чтобы представить геологическое время, можно сделать интересное сравнение. Если принять 100 млн лет за 1 год, то возраст нашей планеты будет составлять 46 лет. Тогда о первых 7 годах жизни Земли учёным ничего не известно. До 42 лет на материках не было жизни. Только год назад на Земле появилась пышная растительность и стали господствовать динозавры. Только на минувшей неделе в Африке появились древнейшие люди. В конце прошлой недели Землю покрывали гигантские ледники. Прошел 1 час с тех пор, как люди занялись земледелием. Развитие промышленности длится только последнюю минуту.

Н. Келдер

животных встречаются в пластах древнейших осадочных пород, а наиболее развитых – в новейших отложениях. Древнейшими из пород нашей планеты, которые залегают в земной коре, являются гнейсы, их возраст – около 4 млрд лет.

По возрасту древнейших пород установили и возраст Земли. На территории Украины распространены горные породы разного возраста. Наиболее древними из них являются граниты, кварциты, лабрадориты, возраст которых – 2,6 млрд лет.

ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА. Пользуясь разными методами исследования пород, учёные составили специальную шкалу. На ней отображены промежутки времени, на которые разделено геологическое время. Каждому временному отрезку соответствует определённый этап формирования земной коры и развития организмов. Такая шкала называется **геохронологическая таблица** (рис. 73).

Согласно геохронологической таблице история Земли делится на геологические эры. Выделяют пять эр: ***архейскую*** (с греческого – эра наиболее древней жизни), ***протерозойскую*** (эра первичной жизни), ***палеозойскую*** (эра давней жизни), ***мезозойскую*** (эра средней жизни) и ***кайнозойскую*** (эра новой жизни). Эры, в свою очередь, делят на периоды. Например, палео-

Мезозойская			Кайнозойская		
180			65		
Триасовый	Юрский	Меловой	Палеогеновый	Неогеновый	Четвертичный

Мезозойское (киммерийское)	Альпийское

зойская эра охватывает 6 периодов: *кембрийский*, *ордовикский*, *силурийский*, *девонский*, *каменноугольный*, *пермский*.

В отличие от исторического времени, которое измеряют столетиями, геологическое время исчисляют более продолжительными отрезками — миллионами лет. Продолжительность периодов неодинакова — от 20 до 70 млн лет. Лишь последний период последней эры — четвертичный — продолжается всего 2 млн лет. Это свидетельствует о его незавершённости.

Геохронологическая шкала отображает последовательность возникновения горных пород, по ней сравнивают и разграничивают геологические явления и процессы.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Геохронология в переводе с греческого языка означает: «ге» – *Земля*, «хронос» – *время*, «логос» – *знание*.

ЗАПОМНИТЕ

- **Возраст Земли составляет около 4,6 млрд лет.**
- **Геологическое время — это промежуток времени, в течение которого происходит развитие Земли.**
- **Геохронологическая таблица — это шкала, где изображается последовательность основных этапов геологической истории и развития жизни на Земле.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Каков возраст Земли?
2. Почему горные породы называют «каменной летописью» нашей планеты?
3. Какими методами можно определить возраст горных пород?
4. Что отображает геохронологическая таблица?
5. Какая эра в истории развития Земли является древнейшей, а какая – новой?
6. Какие горные породы являются наиболее древними по возрасту: возникшие в каменноугольный период или в меловой?

§ 20. ЛИТОСФЕРНЫЕ ПЛИТЫ

- Вспомните, что называют литосферой.
- Какие существуют типы земной коры?

Гипотеза А. Вегенера

Основным доказательством дрейфа материков Вегенер считал то, что на географических картах очертания восточного побережья Южной Америки и западного побережья Африки почти полностью совпадают. Это и натолкнуло учёного на мысль о том, что когда-то они были единым целым.

КАК ОБРАЗОВАЛИСЬ МАТЕРИКИ И ВПАДИНЫ ОКЕАНОВ. Современные представления о строении земной коры основываются на *гипотезе дрейфа* (перемещения) *материков*. Её выдвинул в 1912 г. немецкий учёный ***Альфред Вегенер***. Он предположил, что миллионы лет тому назад на Земле существовал один гигантский материк *Пангея* («Единая земля»). Он был окружён единым океаном, который вобрал в себя всю воду. Со временем суперматерик раскололся на *Лавразию* и *Гондвану*, которые позднее были разъединены трещинами-разломами на отдельные материковые части. Отдаляясь (дрейфуя), части Пангеи стали современными материками, а между ними образовались впадины океанов (рис. 74). Но Вегенеру не удалось объяснить, как могли двигаться материки.

Со временем учёные пришли к выводу, что литосфера не может быть сплошной как, например, скорлупа яйца. Её образуют отдельные блоки — **литосферные плиты** мощностью от 60 до 100 км. Они разделены глубинными разломами, но, словно огромная мозаика, плотно прилегают друг к другу (рис. 75). Плиты лежат на вязкой, пластичной астеносфере. Скользя по ней, они очень медленно, словно плавая, перемещаются.

Следовательно, обломки Пангеи — материки, а также впадины океанов расположены на

Рис. 74. Литосферные плиты прошлых эпох

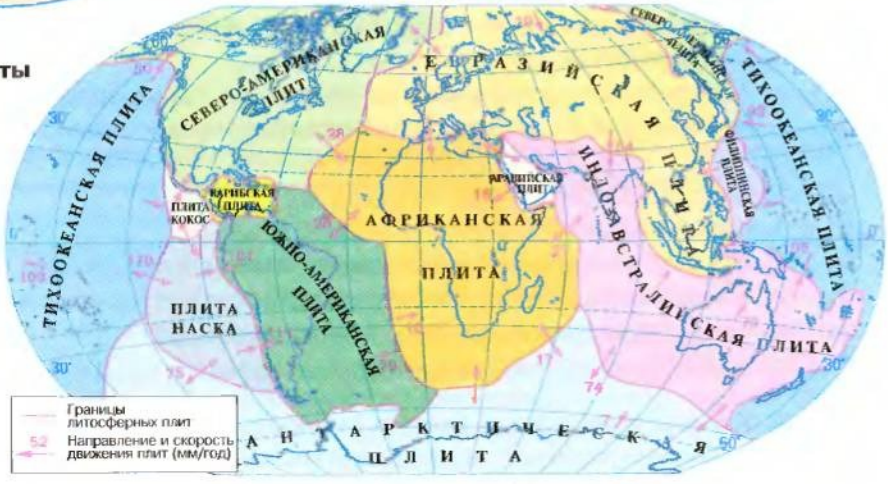


Рис. 75. Современные литосферные плиты

литосферных плитах и вместе с ними перемещаются. Большинство плит охватывают как материковую, так и океаническую земную кору.

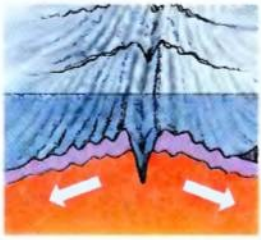
КАКИЕ СИЛЫ ДВИГАЮТ ЛИТОСФЕРНЫЕ ПЛИТЫ. Силы, способные двигать плиты литосферы, зарождаются внутри нашей планеты. Поэтому их называют **внутренними силами Земли**. Они возникают вследствие распада радиоактивных элементов при перемещении расплавленного вещества в верхней мантии. Внутренние силы толкают литосферные плиты, и они движутся вдоль разломов. Различают медленные горизонтальные и вертикальные движения земной коры.

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ДВИЖЕНИЯ. Наиболее значительными движениями литосферных плит являются движения горизонтальные. Двигаясь, плиты могут сдвигаться, расходиться или смещаться относительно друг друга.

Если плиты **сдвигаются**, то вследствие столкновения их края сминаются в складки, и на поверхности возникают горы. Например, на стыке *Индо-Австралийской* и *Евразийской плит* возникли горы Гималаи. Если же сталкиваются материковая и океаническая плиты, то океаническая, обладающая большей плотностью, опускается под материковую. Тогда на материке также образуются горы, а вдоль побережья – глубокие впадины (желоба) (рис. 76).

Если плиты **расходятся**, то образуются разломы. Больше всего их возникает на дне океанов, где земная кора тоньше. По разломам из недр поднимаетсяс расплавленное вещество мантии. Оно раздвигает края плит, изливается и застывает, заполняя пространство между ними. Так происходит наращивание земной коры. В местах разрывов на дне океана образуются новые участки земной коры. Например, вследствие расхождения *Южно-Американской* и *Африканской плит* на дне Атлантического океана образовался *Южно-Атлантический*

Сдвижение плит



Расхождение плит

Смещение плит

Горизонтальные движения литосферных плит

Рис. 76. Движения литосферных плит

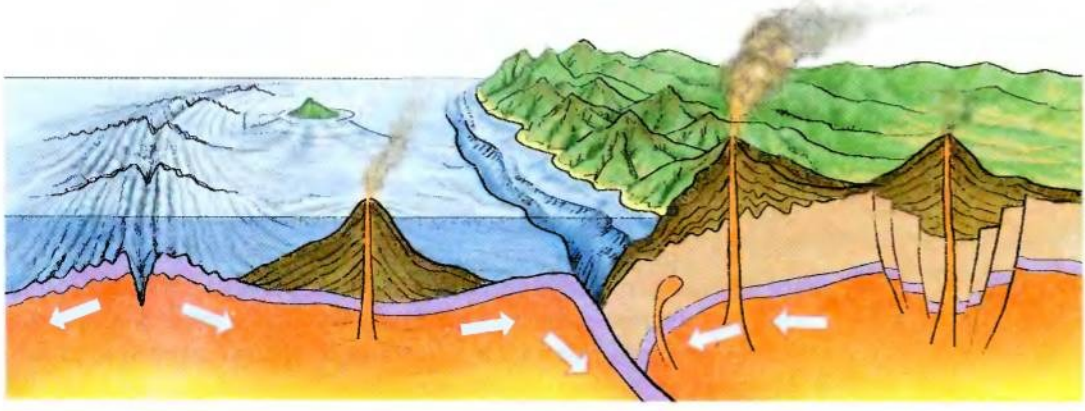


Рис. 77. Низменная равнина в Нидерландах

срединно-океанический хребет. Следовательно, под океанами земная кора беспрерывно обновляется.

Горизонтальные движения литосферных плит происходят очень медленно – от 2 до 10 см в год. Они незаметны для глаз. Обнаружили их благодаря сравнению космических снимков, полученных с помощью искусственных спутников Земли.

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ДВИЖЕНИЯ. Вертикальные движения – это медленные поднятия и опускания отдельных участков земной коры, обусловленные внутренними силами Земли.

Например, северная часть *Скандинавского полуострова* **поднимается** на 1 см в год, а море отступает. Об этом свидетельствуют слои песка и глины с остатками морских организмов, лежащие на высоте свыше 150 м над уровнем моря. Следовательно, эта территория когда-то была его дном, а потом поднялась на такую высоту.

Разрывы и смещения в горных породах свидетельствуют о движении земной коры

В то же время побережье *Нидерландов* уже несколько столетий **опускается** со скоростью 3 мм в год, и Северное море наступает на сушу. Жители вынуждены защищать обжитые земли, сооружая высокие дамбы и плотины вдоль побережья. Отдельные участки в этой стране уже расположены ниже уровня моря (рис. 77).

В Украине наибольшие поднятия зафиксированы на востоке *Кировоградской* и севере *Житомирской областей* – почти 9 мм в год. А побережье Чёрного моря в районе Одессы опускается со скоростью почти 1 см в год.

Вертикальные движения происходят очень медленно, но постоянно и повсюду. Они охватывают огромные участки и сопровождаются отступлением или наступлением моря. Поднятие участков со временем сменяется опусканием и наоборот. Поэтому вертикальные движения называют **колебательными движениями** земной коры. Как видим, мантия несёт на себе земную кору, как тонкий лист бумаги, двигая её, местами разрывая или сминая в складки.

УСТОЙЧИВЫЕ И ПОДВИЖНЫЕ УЧАСТКИ ЗЕМНОЙ КОРЫ. Движения литосферных плит указывают на то, что на земной коре есть относительно устойчивые и подвижные участки. Относительно устойчивые участки земной коры называют **платформами**. Это части литосферных плит, которые лежат в основе материков и впадин океанов.

Подвижными участками являются зоны стыковки (швов) между относительно устойчивыми частями плит. Эти зоны довольно узкие, но простираются на тысячи километров. Их называют **сейсмическими поясами**. Они совпадают с местами глубинных разломов на суше и в океанах (в срединно-океанических хребтах и глубоководных желобах).

МОЖНО ЛИ ПРЕДВИДЕТЬ ДВИЖЕНИЯ ЛИТОСФЕРЫ. Учёные установили, что движения литосферных плит, по крайней мере горизонтальные, происходят по строгим математическим законам. Зная современное расположение плит, направление и скорость движения, можно с помощью компьютера смоделировать их положение: как в прошлом, так и в будущем. Предполагают, например, что через миллионы лет Австралия сместится на север, площадь Атлантического и Индийского океанов увеличится, а Тихого – уменьшится.

Следовательно, литосфера пребывает в постоянном движении. Её движения –это природные явления, которые на разных её участках проявляются по-разному.

ЗАПОМНИТЕ

- **Литосфера состоит из отдельных блоков – литосферных плит, которые находятся в постоянном движении.**
- **Движения литосферных плит бывают горизонтальными и вертикальными.**
- **Платформа – это относительно устойчивый участок земной коры, который лежит в основе материка или океанической впадины.**
- **Сейсмический пояс – это подвижный участок земной коры, возникающий на границе литосферных плит, где проходят глубинные разломы.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите и покажите на карте литосферные плиты Земли.
2. На какой литосферной плите мы живём? С какими плитами она граничит? Как они двигаются относительно друг друга?
3. Что происходит вследствие сдвижения литосферных плит?
4. Что происходит в местах расхождения литосферных плит?
5. Что свидетельствует о вертикальных движениях поверхности Земли?
6. Какие изменения могут вызвать опускания земной коры?
7. Каким картографическим способом изображены объекты на карте литосферных плит?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Обозначьте на карте границы литосферных плит.
2. Подпишите названия наибольших литосферных плит.
3. Стрелками покажите направление перемещения Евразийской плиты.

§ 21. ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

- Какие движения свойственны литосферным плитам.
- Какими силами обусловлены движения литосферных плит?

ПОЧЕМУ СОДРОГАЕТСЯ ЗЕМЛЯ. О землетрясениях вы, конечно, слышали из сообщений в новостях и представляете, что это такое. **Землетрясения** – это подземные толчки, которые сопровождаются колебаниями земной поверхности.

Землетрясения обусловлены теми же внутренними силами Земли, двигающими литосферные плиты. Эти силы вызывают глубинные разрывы земной коры. В зоне разрыва мгновенно происходят сдвиги земной коры. За секунды толщи горных пород смещаются на несколько сантиметров или даже метров в горизонтальном или вертикальном направлении. Это вызывает внезапный подземный толчок.

Место в недрах Земли, где возникает разрыв и происходит смещение земной коры, называется **очагом землетрясения** (рис. 78). Он может возникнуть на разных глубинах – от нескольких десятков до 700 км. От глубины зависит сила сотрясения земной поверхности: чем глубже, тем слабее толчки. От очага землетрясения во все стороны распространяется мощная **сейсмическая волна**. Её можно сравнить с волнами от брошенного в воду камня. Сейсмическая волна передаёт колебания земной тверди на большие расстояния. Это из-за неё содрогаются породы в недрах и разрушаются дома на поверхности Земли. Скорость распространения колебаний в горных породах довольно большая – до 7 км/с.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***сейсмический*** происходит от греческого «сейсмос», что означает *колебание, землетрясение*.

Над очагом на земной поверхности находиться **эпицентр землетрясения** (с греческого «эпи» – над) (рис. 78). В эпицентре сила толчков наибольшая. По мере удаления от него она уменьшается. Сейсмическая волна охватывает огромные площади. Например, когда в 1977 г. произошло землетрясение с эпицентром в Карпатах, в Москве в домах качались люстры.

Рис. 78. Очаг и эпицентр землетрясения

МОРЕТРЯСЕНИЯ. Если эпицентр землетрясения возникает на дне моря, то происходят моретрясения, то есть подводные землетрясения. При этом большие участки дна могут быстро опуститься. Это, в свою очередь, вызывает мощные волны – **цунами**.

Они катятся через весь океан. Цунами такие мощные, что, достигая берегов, отбиваются от них и движутся в обратном направлении. Стена воды всей своей силой и массой обрушивается на побережье.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самым ужасным землетрясением за всю историю человечества было средиземноморское в 1201 г. Тогда погибло свыше 1 млн человек. В XX в. было около 30 катастрофических землетрясений. Наиболее сильные – в Италии в 1908 г. (погибло 100 тыс. чел.), в Китае в 1976 г. (650 тыс.). В 2005 г. произошло сильное землетрясение в Пакистане, во время которого погибли 50 тыс. человек. Чаще всего землетрясения случаются в Японии.

ЧЕМ СТРАШНЫ СОТРЯСЕНИЯ ЗЕМЛИ. Среди опасных сил природы землетрясения всегда были наибольшей бедой для человека. Они начинаются внезапно, происходят молниеносно и обладают огромной разрушительной силой. Сильные землетрясения называют катастрофическими.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***катастрофа*** в переводе с греческого означает *гибель, конец*.

Очевидцы так описывают это грозное стихийное явление. Земля глухо гудит и стонет, колышется, как морские волны, горбится и вздрагивает под ногами, образуя глубокие трещины и провалы. Изгибаются железнодорожные рельсы, рушаться мосты, под руинами зданий гибнут люди, от повреждённых газовых и электрических сетей вспыхивают пожары. Вследствие катастрофического землетрясения в 1960 г. в *Чили* (Южная Америка) обрушились горы и перекрыли путь рекам, образовались впадины, началось извержение вулканов. И это неполный перечень последствий землетрясений (рис. 79).

Для оценки силы землетрясений пользуются 12-балльной шкалой. Толчки силой 1 – 3 балла относят к слабым (их фиксируют лишь приборы). Землетрясения силой 6 баллов считаются сильными (наблюдаются легкие повреждения зданий), а 7 баллов – очень сильными (в зданиях возникают

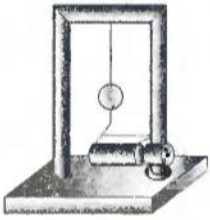
Рис. 79. Последствия землетрясений

Рис. 80. Шкала силы землетрясений

трещины), 11 – 12 баллов – катастрофическими (разрушается почти всё) (рис. 80). Ежегодно на Земле происходит около 100 тыс. землетрясений. Катастрофические землетрясения случаются редко – в среднем раз на несколько лет. Ежегодно от землетрясений гибнет около 10 тыс. человек.

Древний сейсмограф. При землетрясении в рот одной из лягушек падает бронзовый шарик

КТО СЛЕДИТ ЗА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯМИ. Землетрясения изучает наука **сейсмология**. В разных странах мира сейсмологи ведут наблюдения за состоянием земной коры, пользуясь **сейсмографами**. Эти приборы измеряют и автоматически записывают наименьшие сотрясения земной поверхности в любой точке нашей планеты.



Современный сейсмограф

Важным заданием сейсмологии является прогноз землетрясений. К сожалению, современная наука ещё не может с высокой степенью точности их предвидеть. Более или менее достоверно можно определить район и силу землетрясения, но его дату предсказать очень сложно. Поэтому лучший способ уменьшить потери – подготовиться к землетрясению. В странах, где часто случаются эти грозные явления, строят сейсмостойкие здания, способные выдержать 10-балльные землетрясения, а в школах изучают правила поведения во время землетрясения.

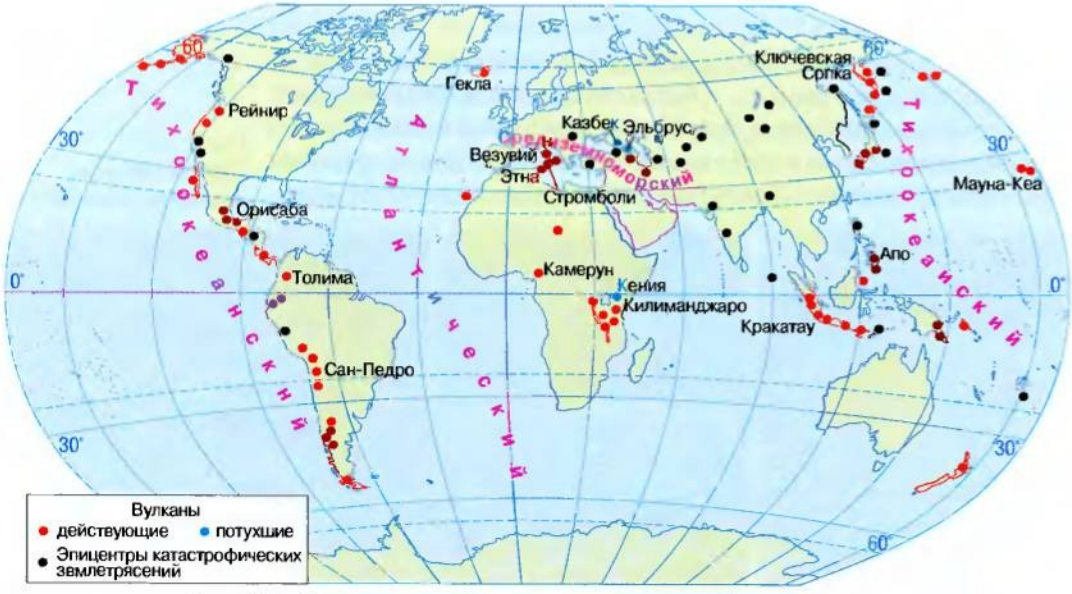


Рис. 81. Основные районы землетрясений и вулканов

ГДЕ ПРОИСХОДЯТ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ. В одних районах земного шара землетрясений почти не бывает, а в других они случаются часто. В этом существует определённая закономерность. Землетрясения возникают на границах литосферных плит, в местах разрывов и столкновений – вдоль разломов земной коры. Там накапливается напряжение недр, которое периодически разряжается землетрясениями. Земля словно выпускает пар. Часто такие места приходятся на горные районы (горы Кавказа, Средней Азии, Южной и Северной Америки).

Когда учёные нанесли на карту эпицентры землетрясений, то обнаружили, что все они сосредоточены в сейсмических поясах Земли – *Тихоокеанском*, *Средиземноморском* и *Атлантическом* (рис. 81). В Украине землетрясения бывают в *Карпатах* (силой до 9 баллов) и *Крыму* (до 7 баллов).

Землетрясения – яркое свидетельство наличия в недрах могучих внутренних сил, огромной внутренней энергии Земли.

Животные-сейсмологи

Задолго до возникновения сейсмологии люди заметили, что животные способны чувствовать приближение землетрясения. Был случай, когда за 2 часа до землетрясения в конюшнях кони ржали и срывались с привязи. Их успокоили и оставили на своих местах. Но за 15 минут до катастрофического толчка кони сорвались, выбили двери конюшни и разбежались. После этого завалилась не только конюшня, но и был разрушен весь город. Приближение землетрясения предчувствуют и другие животные: коровы мычат, собаки проявляют беспокойство, птицы тревожно кружат в воздухе. В Японии разводят особенных рыбок, которые перед землетрясением мечутся в аквариуме.

ЗАПОМНИТЕ

- **Землетрясения – это подземные толчки и колебания земной поверхности, обусловленные внезапными разломами и смещениями земной коры.**
- **Основные районы землетрясений сосредоточены в Средиземноморском, Атлантическом и Тихоокеанском сейсмических поясах, которые расположены вдоль границ литосферных плит.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как возникает землетрясение?
2. Чем очаг землетрясения отличается от его эпицентра?
3. Как измеряется сила землетрясения?
4. Чем опасны моретрясения? Какие районы Земли являются цунамиопасными?
5. В каких районах чаще всего происходят землетрясения? Назовите и покажите на карте сейсмические пояса Земли.
6. Бывают ли землетрясения в Украине?
7. Подумайте, почему Япония является «чемпионом» по количеству землетрясений.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Обозначьте на контурной карте сейсмические пояса Земли.
2. Подпишите их названия.

§ 22. ВУЛКАНИЗМ. ГОРЯЧИЕ ИСТОЧНИКИ И ГЕЙЗЕРЫ

- Вспомните, как образуются магматические горные породы.
- Чем магма отличается от лавы?

ЧТО ТАКОЕ ВУЛКАНИЗМ И ВУЛКАНЫ. Вы уже знаете, что в недрах Земли образуется **магма** – огненно-жидкое вещество. Она насыщена парами воды и газами. Находясь под давлением, магма ищет выход на поверхность. Таким выходом становится трещина в земной коре. Поднимаясь по ней, магма прокладывает трубообразный канал – **жерло** (рис. 82). Сверху жерло заканчивается чашеобразным расширением – **кратером**. Через него изливается на поверхность магма, вырываются чёрный дым и столпы огня, извергаются раскалённые камни. Из изверженных пород на поверхности образуется конусообразная (или другой формы) гора. Иногда кратеров возникает несколько: на вершине и склонах горы.

Легенды о богах огня

Внутренние силы Земли, обладающие непредвиденным характером, отображены в легендах. Древние греки считали, что вулканы действуют над местами, где расположены кузницы бога огня Гефеста и его помощников – титанов. Римляне этого бога называли Вулканом. Его именем стали называть и огнедышащие горы.

Совокупность явлений, связанных с поднятием магмы из недр Земли и изливанием её на поверхность, называют **вулканизмом**. **Вулкан** – это место выхода магмы на земную поверхность. Извержение вулкана может сопровождаться землетрясением.

ЧТО ИЗВЕРГАЮТ ВУЛКАНЫ. Во время извержения вулканов на земную поверхность поступают жидкие, твёрдые и газообразные вещества.

Огненно-жидкая **лава** образуется из изверженной магмы

Рис. 82. Внутреннее строение вулкана

(рис. 83). Она раскалена до 1 000 °С. Хотя лава и течёт, но она твёрдая, как камень. Её потоки достигают нескольких километров в длину. Иногда лава разбрызгивается из кратера, образуя высокие фонтаны.

Рис. 83. Базальтовая лава

Иногда вулкан извергает твёрдых веществ больше, чем лавы. **Вулканические бомбы** – обломки лавы размером от нескольких сантиметров до нескольких метров в поперечнике – выбрасываются высоко вверх. **Вулканический пепел** – мелкие обломки – может распространяться на тысячи километров. Так, розовый пепел *вулкана Кракатау* (Индонезия), поднятый взрывом на высоту 80 км, облетел весь земной шар и постепенно осел на разных материках и в океанах (рис. 84).

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Сильнейшие взрывы, предшествующие извержению, характерны для вулкана Кракатау. В 1883 г. взрыв разнёс гору на куски. Часть острова при этом взлетела в воздух. Грохот был слышен даже в Австралии на расстоянии 360 км! Вулкан вызвал цунами высотой 40 м.

Вулканические газы и **водяной пар** выделяются из кратера, а потом – из лавовых потоков. Температура газов и пара очень высокая. Их объём также бывает чрезвычайно большим. Например, во время извержения *вулкана Парикутин* (Мексика) выделялось более 3 тыс. тонн газов в сутки. Бывает, что очень вязкая магма, застывая в кратере, закупоривает выход газам. Это приводит к взрывам огромной силы. Так, вследствие мощного взрыва *вулкана Монтань-Пеле* (Малые Антильские острова) в 1902 г. образовалось большое, раскалённое до 700 °С, облако газов. Оно пронеслось вниз склоном и за несколько секунд накрыло город. Весь город вспыхнул, загорелись даже корабли, стоявшие в гавани.

Рис. 84. Выбросы расплавленной пемзы и облака пепла над вулканами

Вулкан-маяк

Вулкан Стромболи (Липарские острова) – постоянно действующий. Ночью белое облако пара над его кратером освещается огненными фонтанами лавы. Поэтому моряки называют этот вулкан маяком Средиземного моря.

Исчезающий остров

В XVII в. в Средиземном море в результате извержения вулкана возник вулканический остров. Итальянцы дали ему имя Юлия, англичане – Грэхем, а испанцы – Фернандес. Пока эти страны спорили, кому принадлежит остров, он исчез в морских глубинах. В 1950 г. остров появился и через некоторое время снова исчез.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Высота **наивысшего вулкана Европы** Этна (о. Сицилия) – 3 340 м. Его извержение начинается с сильного землетрясения и череды взрывов.

Наивысший вулкан Евразии – Ключевская Сопка (полуостров Камчатка) высотой 4 750 м очень активен – он извергается каждые 6 – 7 лет.

Печально известный вулкан

Вулкан Везувий (Италия) известен катастрофическим извержением, которое произошло в 79 г. Три города – Помпеи, Геркуланум и Стабия – оказались погребёнными вместе с жителями, которые, вероятно, были удушены вулканическими газами, под огромным слоем пепла толщиной 7 м. Везувий и ныне проявляет активность.

Извержение вулкана может быть кратковременным, а может длиться дни и даже месяцы. *Вулкан Мауна-Лоа* (Гавайские острова), например, в 1859 г. извергался в течение более чем 10 месяцев. За это время лавовый поток прошёл 50 км, достиг побережья и далее двигался дном океана.

КАКИЕ БЫВАЮТ ВУЛКАНЫ. На суше насчитывают сотни действующих и потухших вулканов. **Действующими** называют вулканы, которые извергались на памяти человечества. Некоторые из них находятся в стадии затухания. **Потухшими** считаются вулканы, об извержении которых в истории человечества не упоминается. Только конусообразная форма, вулканические горные породы и кратер свидетельствуют о том, что гора когда-то (миллионы лет назад) была вулканом. Много потухших вулканов, например, в горах Кавказа (*Казбек, Эльбрус*), Ирана (*Арарат*). Потухшие вулканы известны и в Украине. В Карпатах они образуют *Вулканический хребет*, в Крымских горах – горный массив *Карадаг*.

Вулканы могут быть не только **наземными**, но и **подводными**. Их извержение происходит на дне морей и океанов. Вода над кратером подводного вулкана пенится и клокочет. Часто после подводного извержения появляется новый остров. Такой остров является вулканической горой, которая образовалась на дне моря или океана и своей вершиной поднялась над поверхностью воды.

Рис. 85. Картина «Последний день Помпеи», худ. К. Брюллов (1833 г.)

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВУЛКАНОВ. Ныне на поверхности Земли известно более 600 действующих вулканов. Большинство из них сосредоточено в тех же сейсмических поясах, что и землетрясения. Происхождение вулканов, как и землетрясений, связано с границами литосферных плит, где образуются глубинные разломы земной коры.

Тихоокеанский сейсмический пояс окаймляет Тихий океан, образуя так называемое *огненное кольцо*. Там сосредоточено $^2/_3$ всех наземных действующих вулканов. В *Средиземноморском сейсмическом поясе* много потухших вулканов. В *Атлантическом поясе* кроме наземных есть и подводные вулканы (см. рис. 81 на с. 92).

ПОСЛЕВУЛКАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. После извержения вулкана могут образовываться горячие источники, гейзеры, грязевые вулканы. Эти явления связаны с остыванием вулканического очага, который питал вулкан, и могут длится тысячелетиями.

Горячие источники образуются в тех районах, где на незначительной глубине залегает ещё не остывшая магма. Своим теплом она нагревает подземные воды. Через трещины в земной коре они выливаются на поверхность (рис. 86). Температура воды в источниках – свыше + 70 °С. В воде растворено много минеральных веществ, что делает её целебной. На базе источников работают санатории и водолечебницы. Например, известный во всем мире курорт *Карлови-Вари* в Чехии славится минеральными источниками, которые согреваются подземным теплом потухшего вулкана.

Гейзеры – это источники, которые периодически фонтанируют, выбрасывая струи горячей воды и пара под давлением перегретого пара и газов под землёй (рис. 87). Высота фонтана достигает десятков метров. Например, *Большой гейзер* (Исландия) фонтанирует на высоту 30 м каждые 24 часа. Гейзеры распространены в *Новой Зеландии*, *США (Йеллоустонский национальный парк)*, на *Камчатке (Долина гейзеров)*.

Сегодня люди научились использовать

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самая высокая гора в море – вулкан Мауна-Кеа (Гавайские острова). Его абсолютная высота – 4 205 м, а относительная (от подножья на дне океана до вершины над поверхностью) – 9 705 м.

Рис. 86. Горячий источник

Рис. 87. Гейзер

Есть ли польза от вулканов?
Оказывается, вулканы могут быть полезными. Например, вулканический пепел улучшает плодородие почв. Вместе с газами вулканы извергают и полезные ископаемые. Так, во время одного извержения Этны в атмосферу ежедневно выбрасывалось 9 кг платины, 240 кг золота и 420 тыс. тонн серы. Правда, эти богатства так распылены, что не имеют практического значения, но попадая в океан, они обогащают воду и осадочные породы.

гейзеры и горячие источники для отопления зданий и получения электроэнергии. Для этого построены специальные геотермальные станции.

Грязевые вулканы напоминают уменьшенные модели действующих настоящих вулканов. Только в таких мини-вулканах на поверхность под давлением вулканических газов выталкивается не лава, а горячая грязь. Их конусы действительно миниатюрны — всего 1 — 2 м в диаметре. Извержения происходят более или менее спокойно. Грязевые вулканы есть на *Камчатке*, *островах Ява* и *Сицилия*.

Иногда их возникновение не связано с вулканами, и грязь на поверхность выталкивают газы совсем иного происхождения. Такие грязевые вулканы есть на *Керченском полуострове* в Украине.

И движения земной коры, и землетрясения, и вулканизм относят к **внутренним процессам**, потому что они вызваны внутренними силами Земли.

ЗАПОМНИТЕ

- **Вулканизм — это совокупность явлений, связанных с поднятием магмы из недр Земли и изливанием ее на поверхность.**
- **Вулкан — это место выхода магмы на земную поверхность в виде конусообразной (или другой формы) горы.**
- **Вулканы извергают разные вещества: жидкие (лава), твёрдые (вулканические бомбы и пепел) и газообразные (вулканические газы и водяной пар).**
- **Большинство вулканов сосредоточено в Тихоокеанском, Средиземноморском и Атлантическом сейсмических поясах.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Расскажите об особенностях строения вулкана.
2. Что извергают вулканы?
3. Какие вулканы называются действующими, а какие – потухшими?
4. Какова закономерность размещения вулканов на Земле?
5. Как действуют гейзеры?
6. Как можно использовать горячие источники?
7. Подумайте, почему вулканы называют «окнами» в недра Земли.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Обозначьте на контурной карте действующие вулканы – Везувий, Этна, Кракатау, Ключевская Сопка и укажите их названия.
2. Другим цветом обозначьте потухшие вулканы – Эльбрус, Казбек и подпишите их названия.

§ 23. ВНЕШНИЕ ПРОЦЕССЫ

- Вспомните, что называется выветриванием.
- Как могут изменять земную поверхность внутренние процессы?

ЧТО ТАКОЕ ВНЕШНИЕ ПРОЦЕССЫ. Земная поверхность формируется не только под воздействием внутренних процессов, но и внешних. К ним относятся выветривание, работа ветра, поверхностных и подземных вод, моря, ледников. Они, в отличие от внутренних процессов, происходят на поверхности или в верхней части земной коры.

Внешние процессы в отличие от внутренних, черпают энергию не в недрах планеты, а снаружи. Они «используют» энергию Солнца (солнечное тепло), силу земного притяжения, жизнедеятельность организмов. На первый взгляд, эти силы кажутся намного слабее. Однако это только кажется, недаром в народе говорят: вода камень точит. Внешние процессы выполняют одновременно и разрушительную, и созидательную работу.

ВЫВЕТРИВАНИЕ. Оно охватывает почти всю поверхность планеты и является наиболее распространённым из всех внешних процессов. Различают физическое, химическое и органическое выветривание.

Физическое выветривание — это разрушение горных пород под действием колебаний температуры воздуха и замерзания воды в трещинах. Особенно активно оно происходит там, где характерны контрастные суточные температуры — в пустынях и горах. Например, в *пустыне Каракумы* температура песка и скал днём достигает + 80 °С, а ночью падает почти до 0 °С. Многократное нагревание и охлаждение вызывает быстрое растрескивание пород (рис. 88). Разрушительное действие замёрзшей воды особенно ощутимо в полярных районах. Вода при замерзании, как известно, увеличивается в объёме и расширяет трещины. Со временем сплошная глыба пород превращается в обломки.

Рис. 88. Физическое выветривание

Химическое выветривание — это разрушение горных пород под воздействием воздуха, воды и растворённых в ней веществ. Они способны разъедать породы, образуя тем самым новые минералы и породы. Например, твёрдый полевой шпат превращается в мягкую глину. Наиболее активное химическое выветривание наблюдается в районах, где преобладает влажная и тёплая погода.

Рис. 89. Органическое выветривание. Лишайники на скалах ведут непрерывную разрушительную работу

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Сильнейшие ураганные ветры, которые дуют в Сахаре, переносят пыль на расстояние до 2 500 км. Она оседает в Европе или Атлантическом океане. При скорости 5 м/с ветер переносит пыль, при скорости 20 м/с – гравий, при скорости 25 – 50 м/с (во время ураганов) – гальку, мелкие обломки пород.

Органическое выветривание – это разрушение горных пород организмами. Чаще всего его начинают бактерии, мхи и лишайники, которые поселяются на породах (рис. 89). Корни растений, проникая в трещины пород, способствует растрескиванию. Весьма ощутимо влияют на породы землеройные (мыши, кроты), дождевые черви, муравьи и др.

При выветривании образуются рыхлые отложения, которые легко развеиваются ветрами и размываются текучими водами.

РАБОТА ВЕТРА. Ветер выполняет работу трёх видов: разрушительную, транспортную и созидательную.

Разрушительная работа ветра обусловлена выдуванием и развеиванием рыхлых пород. Ветер может сдувать огромные массы пород и почв. Например, в США во время бури в 1934 г. только за один день было снесено около 300 млн тонн почвы. Подхваченные ветром песчинки ударяются о скалы и обтачивают, шлифуют каменные выступы. В результате образуются не только царапины, а и причудливые скульптурные формы, которые называют **останцами**. Часто они напоминают столбы, грибы, фигуры людей (рис. 90). Останцы фантастических форм есть в Крыму (*горный массив Карадаг*). На *Демерджи-Яйле* природа создала *Долину привидений*.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Эоловые формы поверхности получили свое название от имени мифического греческого бога ветров *Эола*.

Транспортная работа ветра заключается в перемещении обломков пород на большие расстояния. Так, в 1926 г. пыльная буря на юге Украины занесла пыль и чернозём аж до Балтийского моря.

Созидательная работа ветра – это отложение перенесённых обломков и образование разнообразных эоловых форм поверхности. Всюду, где есть песок, формируется **зыбь** – маленькие песчаные валики, объединённые в цепочки (рис. 91). На побережьях морей, в долинах рек ветер насыпает

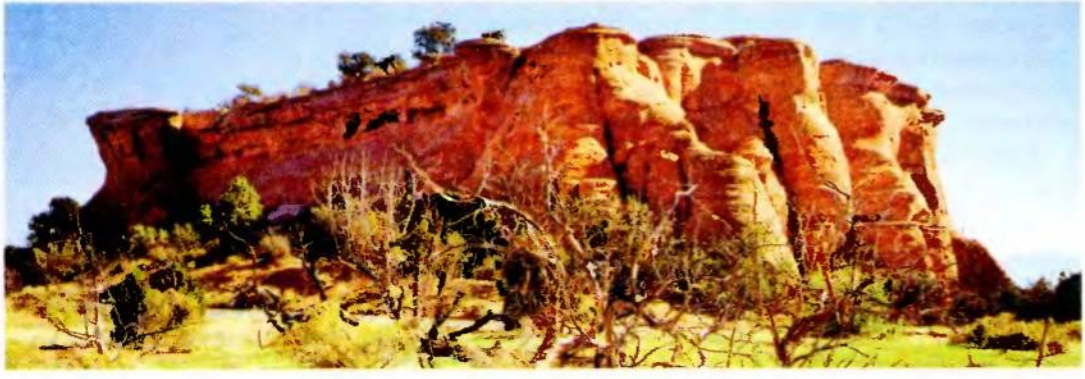


Рис. 90. Останцы

дюны – песчаные холмы высотой 10 – 20 м, изредка – до 100 м (рис. 92). В Украине дюны распространены в *долине Днепра*, на *побережьях Чёрного* и *Азовского морей*. В песчаных пустынях образуются **барханы** – холмы из песка в виде полумесяца высотой 70 – 150 м. Дюны и барханы, гонимые ветром, постоянно перемещаются и за год могут «пройти» сотни метров. Известны случаи, когда вследствие наступления песков были полностью засыпаны города.

Рис. 91. Песчаная зыбь

РАБОТА ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД. Воду, как и ветер, называют неутомимой труженицей. **Поверхностные воды** – реки и временные потоки (после сильных дождей или таяния снега) – совершают большую работу. Их разрушительная работа заключается в размывании пород. Такое разрушение называют **эрозией**. Реки прорезают себе вытянутые углубления – **речные долины**. Каждая река размывает берега, переносит и откладывает разрушенный материал на изгибах русла и в устье.

Рис. 92. Дюны

А временные потоки прорезают на поверхности **промоины** – углубления в 1 – 2 м (рис. 93). Если они не закреплены корнями растений, то после очередных ливней углубляются и расширяются. В результате промоины превращаются в **овраги** (рис. 94). Овраги после каждого дождя увеличиваются. Со временем эрозия уменьшается. Склоны оврага становятся пологими. На них вырастают травы и кусты. Тогда овраг постепенно превращается в **балку**, которая больше уже не растёт (рис. 95).

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово **эрозия** в переводе с латинского языка означает *разъедание*.

Подземные воды могут растворять некоторые горные породы, например известняки, мел, гипс, соль. Из-за этого

Рис. 93. Промоина

Рис. 94. Овраг

Рис. 95. Балка

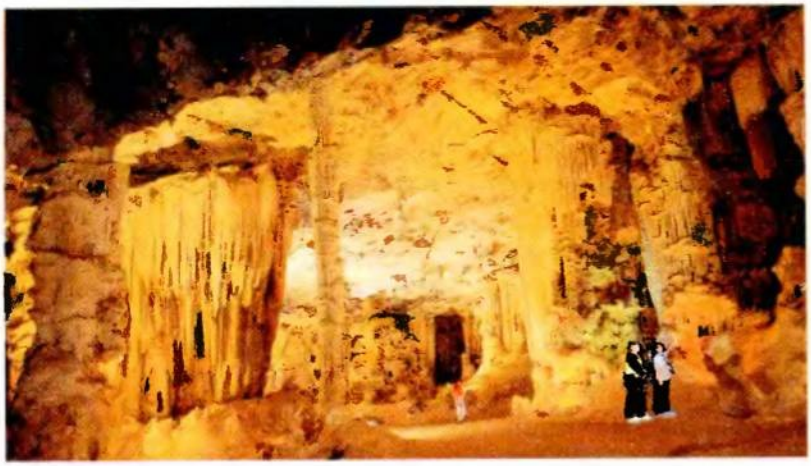


Рис. 96. Пещера – результат растворения пород подземными водами

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самая большая пещера в мире – Мамонтова (США) длиной 361 км. В Украине наиболее крупные пещеры находятся на Подолье – Оптимистическая (201 км) и Крыму – Красная (14 км).

Рис. 97. Работа моря

Рис. 98. Принесённые ледником горные породы

под землёй образуются пустоты – **пещеры** (рис. 96).

РАБОТА МОРЕЙ. Разрушительная работа моря происходит от ударов волн (прибоя) о берег. Наибольшая ударная сила волн – как правило, во время штормов, особенно возле крутых берегов. Бесчисленные удары воды образуют на берегу **ниши**. Со временем часть берега, которая нависает над нишей, обваливается. Волны подхватывают обломки и «бомбардируют» ими вновь образовавшийся уступ, разрушая его с ещё большей силой. Берег постепенно отступает в глубь суши, а крупные обломки пород измельчаются (рис. 97).

Одновременно происходит созидательная работа моря. Морские волны переносят и откладывают обломки пород, образуя полосы наносов – **пляжи**. Они бывают песчаные, ракушечные, галечные. Иногда волны вдоль берега намывают узкие **косы**. Например, в Украине коса *Арабатская Стрелка* образовалась вдоль побережья Азовского моря.

РАБОТА ЛЕДНИКОВ. Деятельность ледников, покрывающих вершины гор и полярные районы, подобна работе поверхностных вод. Сползая, ледники шлифуют поверхность и выпахивают углубления. Во время движения в ледник вмерзают разные обломки пород, что перемещаются вместе с ним. Когда край ледника тает, то всё, что он принёс, откладывается (рис. 98).

Рис. 99. Терриконы – отвалы пустой породы около шахт

РАБОТА ЧЕЛОВЕКА. К внешним природным процессам добавляется и деятельность человека. Его влияние на земную поверхность становится все более ощутимым. Как и силы природы, человек разрушает поверхность, добывая полезные ископаемые, распахивая землю, сооружая предприятия и прокладывая дороги. Человек создаёт на поверхности искусственные (не природные) формы – углубления-карьеры, насыпи, терриконы (рис. 99).

Следовательно, внешние процессы разрушают возвышения, заполняют отложениями впадины, сглаживают неровности земной поверхности. Одновременно они расчленяют поверхность, образуя овраги и долины. Внешние процессы действуют постоянно и одновременно с внутренними. В результате их взаимодействия поверхность Земли приобретает сложные очертания, которые непрерывно изменяются.

ЗАПОМНИТЕ

- **Внешние процессы – это выветривание, работа ветра, поверхностных и подземных вод, моря, ледников.**
- **Выветривание – это разрушение горных пород под действием колебаний температуры воздуха, воды, организмов.**
- **Эрозия – это разрушение горных пород текучими поверхностными водами.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие явления относятся к внешним процессам?
2. Что называют выветриванием? Какие существуют виды выветривания?
3. Каковы последствия работы ветра и где их можно увидеть?
4. Какую работу совершают поверхностные, а какую – подземные воды?
5. Что и как разрушают и создают морские волны?
6. Как влияют на земную поверхность ледники?

РЕЛЬЕФ

Величественные горы и необозримые равнины, высокие конусы вулканов и глубокие межгорные долины, песчаные холмы и овраги – таково разнообразие форм на земной поверхности! Неровности материковой и океанической земной коры не одинаковы. Они отличаются по форме, размерам, происхождению, возрасту. Есть выпуклые формы (холмы, горы), вогнутые (овраги, долины, впадины), плоские и холмистые. Совокупность неровностей земной поверхности называется **рельефом**. Разнообразный рельеф – это результат взаимодействия внутренних процессов, образующих неровности, и внешних, которые пытаются их выровнять.

Если представить поверхность планеты без океанической воды, то мы увидим наибольшие неровности земной коры: впадины океанов и материки, которые возвышаются над ними. Эти неровности определяют «облик» планеты, поэтому их называют планетарными формами рельефа. И на материках, и на дне океанов основными формами рельефа являются равнины и горы. На их поверхности распространены меньшие формы – холмы и долины, пригорки и овраги, борозды и кочки и др. (рис. 100).

Рис. 100. Размеры форм рельефа

§ 24. РАВНИНЫ

- Какие формы рельефа распространены в вашей местности?
- Вспомните, что такое абсолютная высота.

Мы живём на планете равнин. На Земле равнины занимают значительно большие площади, чем горы. Это хорошо заметно на физической карте. Равнины различают по форме поверхности, высоте, происхождению (рис. 101).

КАКОЙ БЫВАЕТ ПОВЕРХНОСТЬ РАВНИН.

Равнины бывают **плоскими**. Поверхность их ровная, на ней нет заметных подъёмов и спусков (рис. 102). Есть **холмистые равнины**, где подъёмы чередуются со снижениями (рис. 103). Однако такие неровности незначительные. Следовательно, **равнины** — это относительно ровные участки земной поверхности с небольшими колебаниями высот.

Площадь большинства равнин земного шара велика. Это отражают и их названия: *Великая Китайская равнина* в Азии, *Великие равнины* в Северной Америке. На *Восточно-Европейской равнине* разместились территории многих государств — Украины, Беларуси, Молдовы, Литвы, Латвии, Эстонии и частично России.

КАК РАЗЛИЧАЮТ РАВНИНЫ ПО ВЫСОТЕ.

По высоте над уровнем моря различают равнины низкие (низменности), возвышенные (возвышенности) и высокие (плоскогорья) (рис. 104).

Низменности имеют абсолютные высоты до 200 м. Например, *Западно-Сибирская равнина* с плоской поверхностью в Евразии. Есть низменности, которые лежат даже ниже

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самая большая равнина Земли – Амазонская низменность в Южной Америке. Её площадь (5 млн квадратных километров) равна площади материка Австралия! Низменность имеет преимущественно плоский рельеф, изрезанный долинами многочисленных рек.

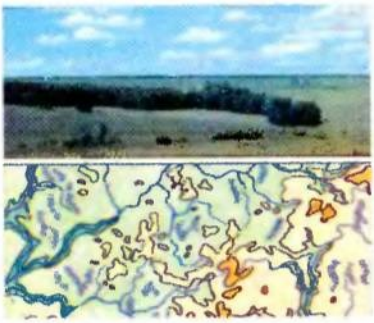
Рис. 101. Деление равнин

Рис. 102. Плоская равнина

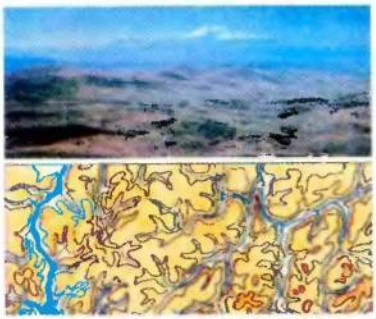
Рис. 103. Холмистая равнина

Рис. 104. Различия равнин по высоте

Низменность



Возвышенность



Плоскогорье

Рис. 105. Изображение равнин на карте

уровня моря. Например, *Прикаспийская низменность* – на 28 м ниже уровня моря.

Возвышенности – это равнины с абсолютными высотами от 200 до 500 м. К возвышенностям относят, например, *Подольскую* в Украине.

Плоскогорья – это также равнины, только очень высокие – свыше 500 м над уровнем моря. Примерами таких равнин являются *Средне-Сибирское плоскогорье* и *Декан* в Азии.

В равнинном рельефе Украины чередуются низменности и возвышенности. По физической карте легко определить, где они расположены: жёлтая окраска возвышенностей отличается от зелёной, характерной для низменностей. Так, *Приднепровская возвышенность* простирается в западной части страны, а *Причерноморская низменность* – на юге. Однако на местности переход от равнин одного типа к равнинам другого заметить непросто. Если ехать, например, из Одессы в Винницу, то местность постепенно повышается, и путешественник незаметно для себя продолжает свой путь уже не по низменности, а по возвышенности. Смену абсолютных высот можно установить только с помощью специальных приборов.

КАК ОБРАЗУЮТСЯ РАВНИНЫ. По происхождению различают равнины первичные и вторичные.

Равнины могут образовываться вследствие поднятия участков морского дна и освобождения их от воды. Это происходит в результате вертикальных движений земной коры. Такие равнины называют **первичными**. Например, *Причерноморская низменность* когда-то была частью дна Черного моря.

Вторичные равнины образуются по-разному.

Есть равнины, образованные наносами рек (песками, суглинками), которые длительное время накапливались в понижениях земной коры. Их поверхность плоская или слабоволнистая. Так, *Месопотамская низменность* образована отложениями рек Тигра и Евфрата. Равнины могут возникать и на месте гор, когда под действием внешних процессов разрушаются их вершины и склоны, а котловины заполняются обломками. Тогда горная местность постепенно выравнивается и превращается в холмистую равнину. Примером может служить *Донецкий кряж* в Украине – возвышенная равнина, посреди которой возвышаются остатки горного массива.

Рис. 106. Выходы магматических пород на поверхность в пределах Приднепровской возвышенности (Украина)

Равнины обычно покрыты толщей осадочных пород: песком, глиной, лёссами, гравием, известняками. Глубоко под ними залегают магматические и метаморфические породы: граниты и гнейсы. В некоторых местах они выходят на поверхность (рис. 106). Слои осадочных пород залегают горизонтально или с незначительным наклоном. Сторону наклона равнины можно определить и на местности, и на карте по направлению течения рек.

«Неужели нет лекарств от этой язвы, которая просто разъедает нашу матушку-землю?» – спрашивал еще в 1920 г. географ П. Тутковский. Какие «лекарства» против оврагов вам известны?

МОГУТ ЛИ РАВНИНЫ ИЗМЕНЯТЬСЯ. Равнины изменяются под влиянием внутренних и внешних процессов.

Равнины, как правило, лежат на платформах – древних выровненных устойчивых участках литосферных плит. Поэтому внутренние процессы проявляются там главным образом в медленных вертикальных движениях.

Внешние процессы связаны с работой воды и ветра. Поверхность равнин изрезана долинами рек, оврагами. Овраги уничтожают плодородные земли, препятствуют обработке сельскохозяйственных угодий. Для борьбы с ними люди

Рис. 107. Равнины благоприятны для хозяйственной деятельности людей. Картина «Жатва», худ. Ван Гог (1888 г.)

насаживают кусты и деревья. В пустынях, где сухо, поверхность равнин изменяется вследствие выветривания, а также работы ветра, образующего песчаные гряды, дюны и барханы.

Теперь значительной внешней силой стала и хозяйственная деятельность человека. На равнинах, прокладывая дороги, засыпают понижения и овраги, создают насыпи. Вследствие добычи полезных ископаемых образуются карьеры, а около шахт вырастают терриконы. К сожалению, хозяйственная деятельность человека преимущественно негативно влияет на естественную поверхность Земли. Это приводит к распространению оврагов, превращению плодородных земель в пустоши.

ЗАПОМНИТЕ

- **Рельеф – это совокупность неровностей земной поверхности, различных по размерам, очертаниям, строению, происхождению и возрасту.**
- **Планетарные (наибольшие) формы рельефа Земли – материки и океанические впадины. В пределах материков и океанических впадин основными формами рельефа являются равнины и горы.**
- **Равнины – это большие относительно ровные участки земной поверхности с незначительными колебаниями высот.**
- **По высоте над уровнем моря среди равнин различают: низменности (до 200 м), возвышенности (от 200 до 500 м) и плоскогорья (более 500 м).**
- **Равнины лежат на устойчивых участках земной коры – платформах.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называют равнинами? Какую поверхность имеют равнины?
2. Как равнины различают по высоте?
3. По шкале высот в атласе определите, каким цветом обозначен каждый тип равнин по высоте. Приведите примеры равнин каждого типа.
4. Какие равнины формируют рельеф Украины?
5. Днепр делит Украину на Право- и Левобережную. По физической карте определите, какая из них выше.
6. Как образуются равнины?
7. Под действием каких процессов может изменяться поверхность равнин?
8. Подумайте, в какую сторону наклонены отдельные низменности (например, Полесская, Причерноморская) и возвышенности (Подольская, Приазовская) Украины. Как вы это определили?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. На контурной карте закрасьте соответствующими цветами самые крупные равнины Земли: Амазонскую низменность, Западно-Сибирскую и Восточно-Европейскую равнины, Средне-Сибирское плоскогорье и плоскогорье Декан.
2. Нанесите на карту их названия.

§ 25. ГОРЫ

- Вспомните, как на карте изображены горы.
- В каких горах вам приходилось бывать?

РЕЛЬЕФ ГОР. Горы поднимаются на значительную высоту над прилегающей поверхностью. Каждая гора имеет подошву, склоны и вершину. Склоны могут быть крутыми или пологими. **Вершины** – самые высокие части гор – бывают разными: округлыми, заострёнными, плоскими.

Одиночные горы в природе случаются редко. Обычно они объединяются в большие группы – **горные страны**. Горная страна охватывает значительную площадь и простирается на сотни и тысячи километров. В ней чётко выделяются **горные хребты** – линейно вытянутые цепи гор (рис. 110). Словно гигантские каменные волны, они могут пролегать параллельно или в разных направлениях. Наивысшая часть хребта называется **гребнем**. Хребты разделены продольными понижениями – **горными долинами**. Удобное для перехода понижение в горах называется **перевалом**. Горы поднимаются на значительную высоту, иногда на несколько километров.

Горы различаются по способу образования, возрасту, высоте (рис. 108).

КАК ОБРАЗУЮТСЯ ГОРЫ. Какие титанические силы способны поднять земную кору вверх на тысячи метров, образуя горы? На это

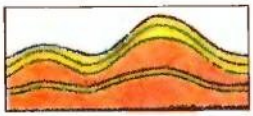
Рис. 108. Различие гор

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

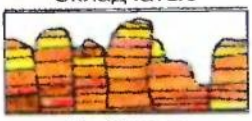
Самая длинная горная система мира – Анды. Они простираются на 9 000 км через весь материк Южная Америка.

Рис. 109. Рельеф гор

Рис. 110. Горный хребет



Складчатые



Глыбовые

Складчато-глыбовые

Залегание пород в разных по способу образования горах

способны внутренние силы Земли. Горы возникают на разных участках земной коры. Различают складчатые, складчато-глыбовые, вулканические горы.

Складчатые горы представляют собой толщи горных пород, которые под действием внутренних сил выгнулись в гигантские складки. Вы уже знаете, что так сминаются края литосферных плит вследствие их сближения. Яркий пример такого образования – *горы Гималаи* (рис. 112). В результате движений земной коры могли выгибаться складками и участки морского дна с накоплениями осадочных пород. О том, что на месте многих гор когда-то были моря, свидетельствуют отпечатки ракушек и остатки морских организмов в породах, из которых сложены горы. Складчатыми являются *Крымские горы*, *Карпаты*, *Альпы*, *Анды*.

Складчато-глыбовые горы возникли на участках земной коры, где в далёком прошлом уже поднимались складчатые горы. Древние горы со временем разрушились и постепенно превратились в холмистую равнину. Земная кора там утратила пластичность и приобрела устойчивость. И когда снова начались горообразовательные процессы, толщи пород раскололись на глыбы. Так образовались *Уральские горы*, *Тянь-Шань*.

Рис. 111. Джомолунгма – наивысшая вершина мира

Вулканические горы – результат извержения вулканов. Растекаясь, лава образует поднятия в виде конусов, куполов или щитов (рис. 115). Так возникли, например *гора Килиманджаро* в Африке, *Вулканический хребет* в Украинских Карпатах.

СКОЛЬКО ЛЕТ ГОРАМ. По возрасту горы бывают молодые и старые. **Молодые горы** по геологическим меркам образовались недавно – на протяжении последних 50 млн лет (в кайно-

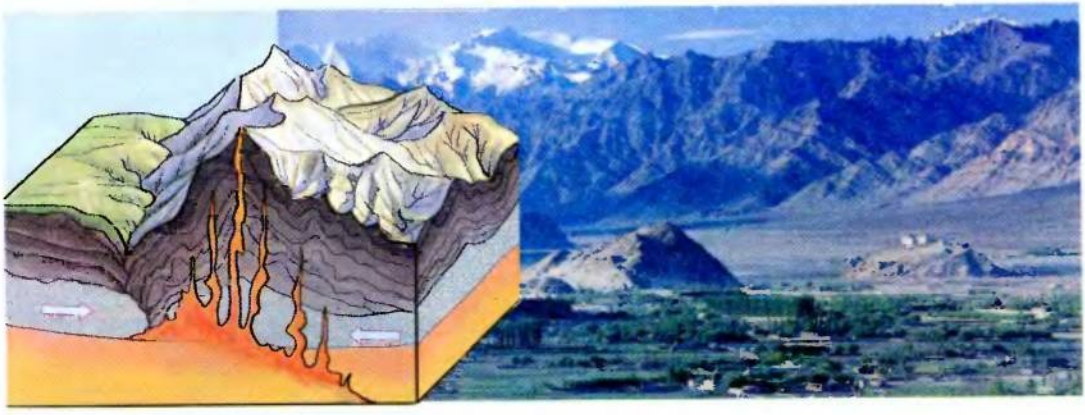


Рис. 112. Гималаи возникли вследствие сближения двух литосферных плит

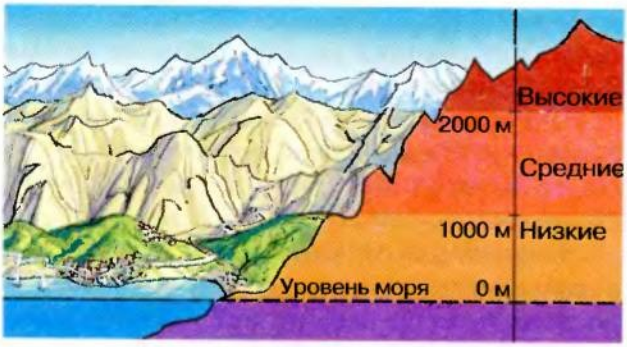
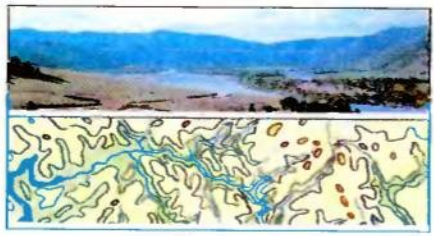
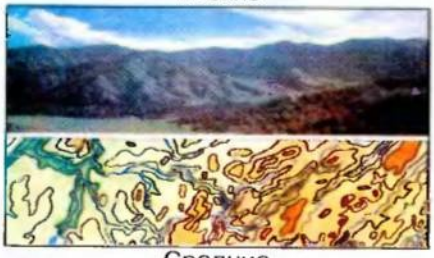


Рис. 113. Разновысокие горы



Низкие



Средние

Высокие

Рис. 114. Изображение гор на карте

зойскую эру). Молодыми являются складчатые горы. Они, как правило, высокие и имеют крутые склоны (*Альпы*, *Гималаи*). Горы Украины – *Украинские Карпаты* и *Крымские*, несмотря на среднюю высоту, относят по возрасту к молодым.

Возраст **старых гор** может превышать 300 – 400 млн лет. Они невысокие, имеют более пологие склоны (*Уральские*, *Скандинавские горы*).

ВЫСОТА ГОР. По высоте над уровнем моря различают горы низкие, средневысокие и высокие.

У **низких гор** сравнительно незначительная абсолютная высота – до 1 000 м. Их вершины округлые или плоские, а склоны – пологие. Такие высоты и вид имеют многие хребты *Крымских гор*.

Средневысокие горы достигают высот от 1 000 до 2 000 м. Например, *Карпаты*.

Высокие горы поднимаются более чем на 2 000 м. У них острые вершины, крутые скалистые склоны. Самые высокие вершины гор превышают 8 000 м. Таких вершин на нашей

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самые высокие горы суши – Гималаи. Наивысшая вершина мира – Джомолунгма (Эверест) – 8 850 м.

Рис. 115. Вулканическая гора Фудзияма – символ Японии

Благодаря художникам силуэт Фудзи известен во всем мире.
С. Харунобу (XVIII в.)

Кто уничтожает горы

Задача внешних сил – полное уничтожение гор. Снести все зубчатые гребни, острые вершины, крутые скалы, стереть с поверхности, выровнять их дотла – вот к чему стремятся эти силы. И пока над равниной возвышается хоть один холм или хоть один камень, они не успокоятся, не прекратят своей работы... И рано или поздно, в зависимости от высоты гор и твёрдости горных пород, разрушители достигнут своего. Тогда красивые горы исчезнут с лица Земли.

В. Обручев, геолог

Куда исчезают горы

В Уральских горах была гора Магнитная с залежами железной руды. На протяжении десятилетий люди добывали эту руду, отправляя её на металлургические заводы. Теперь горы уже нет. Её вместе с рудой вывезли и переработали на металл.

планете – 14, и все они сосредоточены в горах Азии (приложение 1). Наивысшими горами Земли являются *Гималаи*. Их название означает «обитель снегов». В Гималаях возвышаются 12 «восьмитысячников», среди которых – и самая высокая вершина мира *Джомолунгма (Эверест)*.

На физической карте горы изображают коричневым цветом разных оттенков – от светло- до темно-коричневого в зависимости от высоты. Наивысшие вершины обозначены точками, возле которых указана их высота в метрах.

ИЗМЕНЕНИЕ ГОР. Впечатление о незыблемости гор обманчиво. Сразу же после образования они начинают разрушаться вследствие выветривания, под действием воды, ветра, ледников. И это происходит непрерывно. Ледники и горные реки изменяют склоны, рассекают хребты, прорезают глубокие ущелья. Они переносят обломки пород к подножиям гор и дальше – на соседние равнины. Проходят миллионы лет. Горы снижаются, сглаживаются их острые вершины. Могучие когда-то хребты всё больше напоминают холмы. Заметить за короткое время, как поднимаются и разрушаются горы, невозможно. Эти процессы длятся миллионы лет.

В результате разрушения в горах накапливается большое количество обломков горных

Рис. 116. Картина «Украинские Карпаты», худ. В. Козар (1995 г.)

Рис. 117. Картина «Кавказ. Восход солнца», худ. А. Куинджи

пород (глыбы, щебень, песок). Они могут вызвать такие грозные явления, как обвалы, камнепады, осыпи, сели. **Сели** — грязекаменные потоки, которые внезапно возникают в горах после сильных дождей или таяния снега.

Люди также изменяют горы, хотя по сравнению с равнинами они менее пригодны для жизни и хозяйственной деятельности. В горах добывают полезные ископаемые, прокладывают туннели и дороги. Если человек вырубает лес, то влияние разрушительных внешних сил на оголённые склоны возрастает.

Горы поражают своим величием и грандиозностью. Их недостижимые вершины, блистающие в лучах солнца, вызывают у людей трепетный восторг и восхищение. Тайны гор волнуют воображение не только учёных, но и поэтов, художников, альпинистов (рис. 116, 117).

Эмблемы альпинистских экспедиций

ЗАПОМНИТЕ

- **Горы — это большие, сильно расчленённые участки земной поверхности, которые поднимаются над прилегающей поверхностью.**
- **Различают складчатые, складчато-глыбовые, вулканические горы.**
- **По возрасту горы бывают молодые и старые.**
- **По высоте горы делят на низкие (до 1 000 м), средневысокие (1 000 — 2 000 м), высокие (свыше 2 000 м).**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

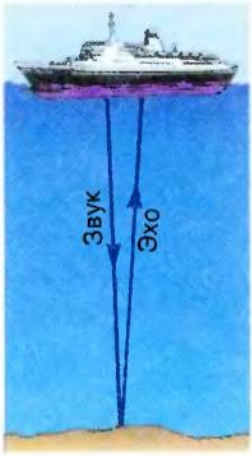
1. Что такое горы? Каковы особенности рельефа гор?
2. Как образуются складчатые и складчато-глыбовые горы?
3. Какими бывают горы по возрасту?
4. Как горы различают по высоте? Приведите примеры разновысоких гор.
5. Докажите, что породы, из которых состоят горы, могут иметь морское осадочное происхождение.
6. Как могут изменяться горы?
7. Поднятие Карпат происходит со скоростью 1 – 2 см в год. Сколько лет понадобилось горам, чтобы достичь теперешней высоты?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Обозначьте на контурной карте горы линией коричневого цвета, которая показывает направление их простирания – Карпаты, Крымские, Альпы, Уральские, Гималаи (г. Джомолунгма), Атлас, Кордильеры, Анды, Большой Водораздельный хребет.
2. Подпишите их названия.
3. Установите, каким участкам земной коры – относительно устойчивым или подвижным – соответствуют горы.

§ 26. РЕЛЬЕФ ДНА МИРОВОГО ОКЕАНА

- Вспомните, чем земная кора океанического типа отличается от материкового.
- Как образуются срединно-океанические хребты?



Измерение глубины эхолотом

КАК УВИДЕТЬ РЕЛЬЕФ ДНА ОКЕАНОВ. Рельеф дна Мирового океана спрятан под толщей воды. Различить неровности на нём можно по глубинам, которые измеряют с помощью **эхолота**. Этот прибор из судна посылает в воду звуковые сигналы. Они достигают дна, отражаются и возвращаются. Исследователи фиксируют время, на протяжении которого звук шёл до дна и обратно. Зная скорость распространения звука в воде (1 500 м/с), можно определить глубину океана.

На каждой физической карте рядом со шкалой высот помещают и шкалу глубин. Пользуясь ею, можно определять глубины морей и океанов.

Сегодня на помощь пришли космические и подводные аппараты, способные фотографировать дно океанов. Это позволило составить карты рельефа дна морей и океанов. Выяснилось, что рельеф океанического дна по сложности не уступает рельефу суши (рис. 118). На дне, как и на суше, наибольшими формами являются подводные равнины и горы. Кроме того, чётко выделяются части океанического дна: подводная окраина материков, ложе океана и срединно-океанические хребты (рис. 120).

ПОДВОДНАЯ ОКРАИНА МАТЕРИКОВ. Граница между материками и океанами проходит не по береговой линии,

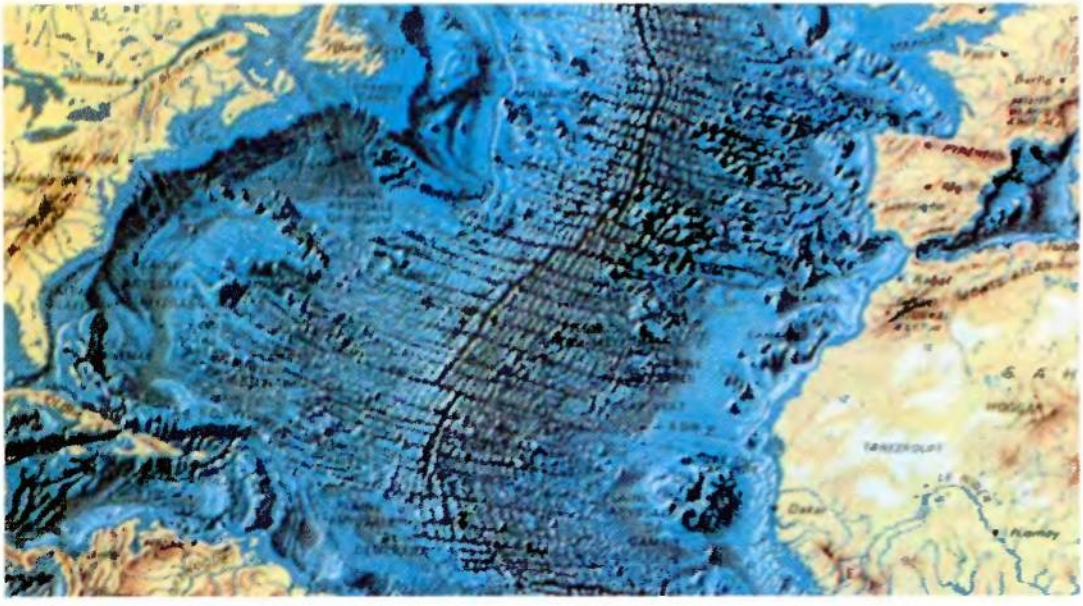


Рис. 118. Рельеф дна океанов

а значительно дальше от неё – под водой. Материковая земная кора продолжается под водами океанов. Поэтому эта часть дна и получила название подводной окраины материков. Вдоль побережий материков тянется **материковая отмель (шельф)**. Это мелководный участок дна – до 200 м глубины. Шельф – подводная слабонаклонная равнина. Она покрыта осадочными обломочными породами, которые принесены реками с суши.

Далее, до глубины 3 000 м, тянется **материковый склон**. Во многих местах он разрезан глубокими долинами. Нижняя часть склона имеет вид волнистой наклонной равнины.

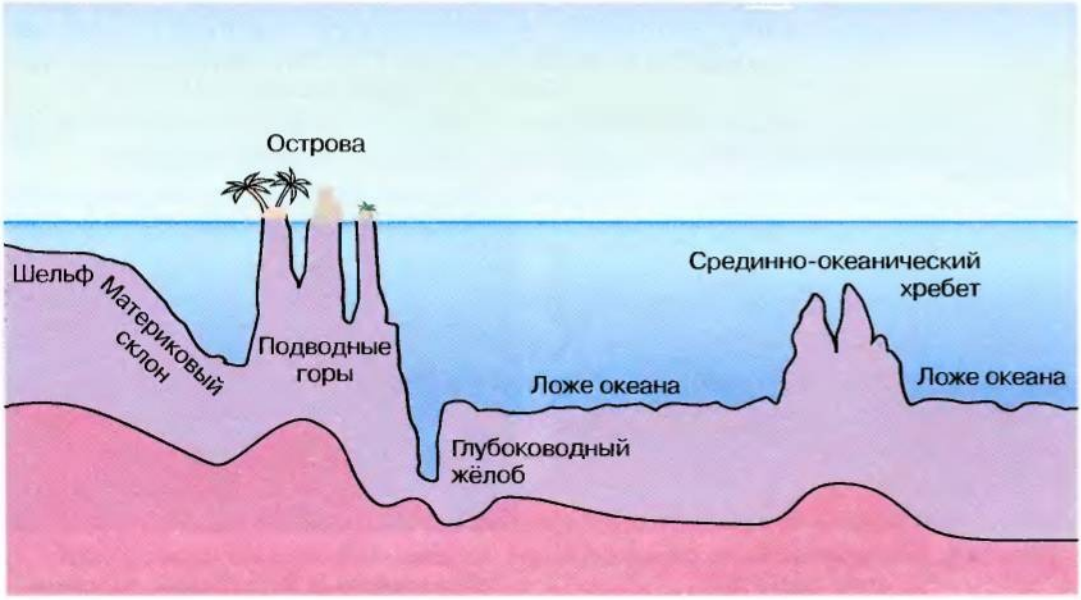
Там, где материковый склон переходит в ложе океана, простираются глубокие моря. Со стороны океана их окаймляют цепочки **островов**. Такие острова являются вершинами огромных подводных хребтов. Вдоль островов тянутся **глубоководные желоба**. Это длинные узкие впадины с крутыми склонами и значительной глубины (более 6 000 м). Ярким примером такого сочетания является *Японское море*, *Японские острова* и *Японский жёлоб* (рис. 119).

Переходные зоны от материкового склона до ложа океана – это пояс высокой сейсмичности. Там часто бывают землетрясения и извержения вулканов. За желобами начинается ложе океана.

Больше всего глубоководных желобов в Тихом океане.
Самый глубокий на Земле Марианский жёлоб имеет глубину 11022 м.
Самым длинный – Алеутский жёлоб (свыше 4 000 км).

Рис. 119. Изображение на карте рельефа дна океана

Рис. 120. Схема рельефа дна океана



РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самое длинное горное сооружение в океане – Срединно-Атлантический хребет (18 000 км).

ЛОЖЕ ОКЕАНА. Это центральная самая большая по площади часть дна Мирового океана. Глубины тут достигают 4 000 – 6 000 м. Земная кора в пределах ложа – океанического типа.

Рельеф ложа океана – это сочетание гигантских равнин – **котловин** и **горных хребтов**, разделяющих их. В центральных частях котловин слой осадочных пород очень тонкий. Он образован вулканическим пеплом, скелетами морских организмов. Накопление осадочных пород происходит очень медленно: слой в 1 мм за тысячу лет. В котловинах возвышаются конусы подводных вулканов. Потухшие вулканы имеют плоские вершины, их выравнивают морские течения. Котловины разделены горными хребтами. Например, на дне Северного Ледовитого океана возвышаются *хребты Ломоносова* и *Менделеева*.

СРЕДИННО-ОКЕАНИЧЕСКИЕ ХРЕБТЫ. Почти посредине всех океанов простираются грандиозные горные сооружения. Это валоподобные поднятия океанической коры. Их называют срединно-океаническими хребтами (рис. 121). Они тянутся непрерывной широкой полосой, образуя цепь длиной почти 70 000 км. Высота хребтов превышает 3 000 м. Так, *Срединно-Атлантический хребет* делит ложе Атлантического океана на две части.

Срединно-океанические хребты рассечены вдоль глубоким ущельем с крутыми склонами. Их дно пересекают трещины, из которых изливается лава. На склонах сосредоточены вулканы. Вершины вулканических гор иногда достигают поверхности океана и образуют острова из застывшей лавы. Например, вулканическими являются *Гавайские острова* в Тихом океане (рис. 122). Это свидетельство того,

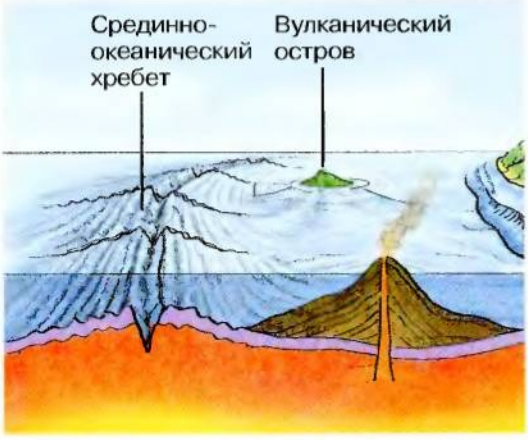


Рис. 121. Схема срединно-океанического хребта

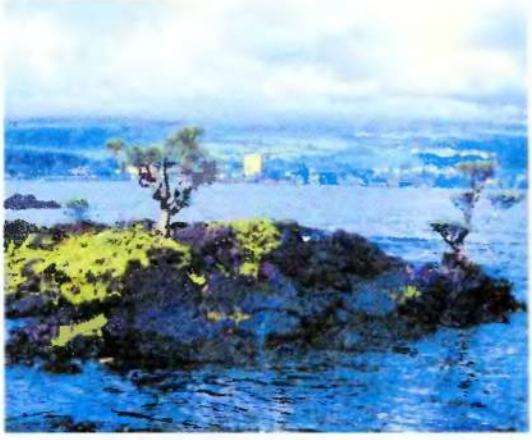


Рис. 122. Гавайские острова, образованные вершинами вулканов

что срединно-океанические хребты являются сейсмическими зонами – зонами землетрясений и вулканизма.

ИЗМЕНЕНИЯ РЕЛЬЕФА ДНА ОКЕАНОВ. Рельеф дна океанов, как и суши, формируется под действием внутренних и внешних процессов. Под действием внутренних сил образуются подводные хребты, глубоководные желоба, одиночные вулканические горы. Наибольшие изменения рельефа океанического дна связаны с землетрясениями и извержениями вулканов.

Внешние процессы обусловливают снос и накопление осадочных пород на дне. Это приводит к выравниванию подводных форм рельефа. Больше всего осадочных пород накапливается у материкового склона. В центральных частях Мирового океана, как уже отмечалось, они накапливаются очень медленно.

ЗАПОМНИТЕ

- **Рельеф океанического дна, как и материков, разнообразен.**
- **Основными формами рельефа дна Мирового океана, как и суши, являются равнины и горы.**
- **Части океанического дна – это подводная окраина материков, ложе океана и срединно-океанические хребты.**
- **Под действием внутренних процессов образуются подводные хребты, вулканы, глубоководные желоба; внешние процессы выравнивают неровности дна.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как можно определить неровности океанического дна?
2. На какие части подразделяют дно Мирового океана?
3. Назовите основные формы рельефа дна океанов.
4. Что общего между равнинами суши и дна Мирового океана?
5. Расскажите о срединно-океанических хребтах.
6. Скорость звука в воде равна приблизительно 1 500 м/с. Определите глубину, если звук эхолота достиг дна за 2,5 с.
7. Охарактеризуйте рельеф дна Тихого океана по 20° с. ш.; Атлантического и Индийского океанов – по 20° ю. ш.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Установите, какие планетарные (наибольшие) формы рельефа соответствуют земной коре материкового типа, а какие – океанического.
2. Какие основные формы рельефа суши соответствуют устойчивым участкам земной коры – платформам, а какие – подвижным сейсмическим поясам?
3. Какие части дна океанов соответствуют подвижным сейсмическим поясам?
4. Сделайте вывод о взаимосвязи между строением земной коры и формами рельефа.

§ 27. ОХРАНА ПОВЕРХНОСТИ И НЕДР ЗЕМЛИ

- Вспомните, как человек может изменять поверхность равнин и гор.

ПОЧЕМУ ЗЕМНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ НЕОБХОДИМО ОХРАНЯТЬ. Поверхность Земли и ее недра человек использует издавна, изменяя их для своих потребностей. Он обрабатывает землю, возводит различные сооружения, добывает полезные ископаемые. Все это разрушает земную кору.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Люди **добывают** уголь уже **на глубине** 1 500 м, а золото – 4 000 м (Индия, Южная Африка). В Украине, в Донецкой области, площадь карьеров превышает 130 км², а площади, занятые под отвалы, – свыше 220 км². Высота некоторых терриконов – свыше 100 м.

Добывая полезные ископаемые, человек все глубже проникает в земную кору. Поверхность Земли пробурена глубокими скважинами, изрезана огромными карьерами (рис. 123). Углубления и подземные пустоты шахт нарушают природное равновесие в верхних слоях горных пород. Как следствие –образуются трещины, происходят сдвиги, оседание поверхности и разрушение зданий. Например, в Украине в Кировоградской области, где расположено более чем 20 шахт по добыче железной руды, на площади более 16 км² происходит оседание земной поверхности. Вокруг шахт возвышаются терриконы. Они занимают значительные площади плодородных земель и делают их непригодными для сельскохозяйственного использования.

Влияние строительства на земную поверхность более всего ощутимо в крупных городах. Там коренным образом изменён природный рельеф: балки и овраги засыпаны, на некоторых участках намыт слой песка (5 – 10 м) под будущую застройку. Скопление зданий давит на поверхность, уплотняет породы и приводит к её опусканию. Например, под городом Мехико (Мексика) участки опускаются до 30 см в год. Это намного превышает скорость природных движений земной коры.

Рис. 123. Глубина карьера в США, где добывают медную руду, достигает 740 м

Земледелие также существенно влияет на земную поверхность, поскольку охватывает большие площади, в частности в Украине, где распахано более чем 50 % территории. Чрезмерное распахивание влечёт за собой появление оврагов.

Поэтому, занимаясь хозяйственной деятельностью, человек одновременно обязан заботиться об охране поверхности и недр Земли.

КАК УМЕНЬШИТЬ НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ЗЕМНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ. Чтобы уменьшить вред, который наносит окружающей среде добыча полезных ископаемых, следует как можно полнее использовать уже добытое сырьё. Это позволит получать большее количество необходимых веществ и уменьшит отвалы бесполезных.

Для восстановления земель, занятых под терриконы, отвалы разравнивают, сверху насыпают грунт, высаживают деревья и кустарники. Карьеры превращают в пруды, по берегам которых создают зоны отдыха. Чтобы уменьшить негативное влияние земледелия на земную поверхность, необходимо заботливо обрабатывать сельскохозяйственные угодья. Распространению оврагов препятствуют зелёные насаждения на склонах.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***уникальный*** означает *редкостный, исключительный, своеобразный.*

ОХРАНА УНИКАЛЬНЫХ ФОРМ РЕЛЬЕФА. Охрана поверхности Земли предполагает сохранение уникальных форм рельефа. Уникальными объектами могут быть живописные горы, скалы, каменные останцы фантастических очертаний, пещеры, обнажения горных пород, места нахождения ископаемых остатков и т. п. Эти объекты требуют охраны, потому что уничтожив, воссоздать их уже невозможно. Для охраны таких объектов устраивают **природоохранные территории** (заповедники, геологические заказники, национальные парки), а некоторые объекты объявляют памятниками природы.

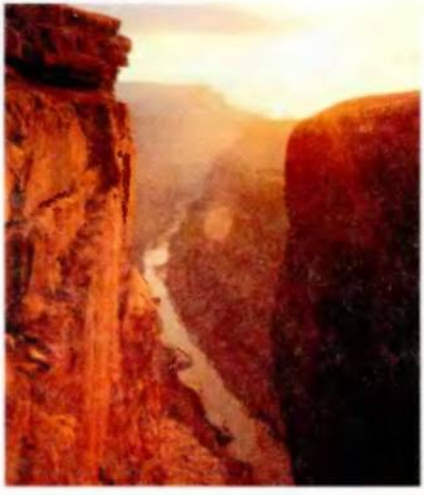


Рис. 124. Большой Каньон (США)

Уникальным объектом, известным во всём мире, является *Большой Каньон* в США. Это гигантское ущелье в горных породах плато Колорадо образовала одноимённая река. Каньон имеет обрывистые, почти вертикальные склоны (рис. 124). На них хорошо видны слои горных пород, расположенных уступами разной формы. Каньон р. Колорадо является частью **национального парка**.

В Украине много уникальных объектов. Например, *Карадагский заповедник* на Южном берегу Крыма называют геологическим музеем под открытым небом. Там охраняется горный массив Карадаг (Чёрная гора). Это потухший вулкан юрского периода. На склонах хорошо видны боковые кратеры и застывшие потоки лавы. Среди магматических и осадочных пород встречаются полудрагоценные минералы:

Рис. 125. Скала Золотые Ворота на Карадаге (Украина, Крым)

Рис. 126. Аюдаг (Украина, Крым)

Рис. 127. Ствол окаменевшего дерева – памятник природы (Украина)

горный хрусталь, аметист, оникс, сердолик, яшма. Крутые скалистые вершины и пропасти, обрывающиеся к морю, очень живописны. Из воды выступают каменные глыбы Слон, Парус, Золотые Ворота и др. (рис. 126).

Геологический *заказник «Аюдаг»* (Медведь-гора) также расположен в Крыму. Рядом с ним расположен всем известный международный центр детского отдыха «Артек». Куполообразной формы гора своими очертаниями напоминает медведя, который пьёт воду из моря. Аюдаг – это «несостоявшийся вулкан»: магма не смогла вырваться на поверхность и застыла в толще горных пород.

Своеобразный памятник природы – *Дружковские окаменевшие деревья* в Донецкой области. Около 20 млн лет назад стволы араукарии были занесены песками, окаменели и сохранились до наших дней.

Охране подлежат и пещеры. Их много на Правобережной Украине. Там расположена самая большая гипсовая пещера – *Оптимистическая*. Общая длина её подземных лабиринтов превышает 200 км. Наибольшей в Крыму является *Красная пещера (Кизил-Коба)*, длина которой – почти 14 км.

Так охраняются неповторимые, наиболее ценные участки неживой природы ради сохранения их для будущих поколений.

ЗАПОМНИТЕ

- **Недра – это верхняя часть земной коры, где добывают полезные ископаемые.**
- **Охрана недр состоит в рачительной добыче и эффективном использовании полезных ископаемых. Охрана поверхности предполагает сохранение уникальных форм рельефа.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. В чём проявляется негативное влияние хозяйственной деятельности человека на земную поверхность и недра?
2. Как можно уменьшить негативное влияние деятельности человека на земную поверхность?
3. Как можно сберечь уникальные формы рельефа?
4. Приходилось ли вам видеть уникальные формы поверхности? Опишите их.

КНИЖНАЯ ПОЛКА

1. ***Падалка І. А.*** Цікава геологія. – К.: Веселка, 1991.
2. ***Пшонкин Ю.*** Встречи у вулканов. – М.: Детская литература, 1985.
3. ***Уткін В.*** Чудеса твого краю. – К.: Веселка, 1986.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

I уровень

1. Литосфера – это:
   а) водная оболочка Земли;
   б) твёрдая (каменная) оболочка Земли;
   в) воздушная оболочка Земли.
2. В состав литосферы входят:
   а) мантия; б) астеносфера; в) земная кора; г) ядро.
3. Гранитного слоя нет в земной коре:
   а) океанического типа; б) материкового типа.
4. Найдите лишнее слово в логической цепи:
   шельф – материковый склон – бархан – глубоководный жёлоб.
5. К внешним процессам относят:
   а) работа ветра; б) вулканизм; в) работа воды; г) выветривание.
6. К основным формам рельефа Земли относят:
   а) возвышенности и плоскогорья; б) дюны и низменности;
   в) равнины и горы.
7. Крышей мира можно назвать горы:
   а) Крымские; б) Гималаи; в) Уральские.

II уровень

8. Какой рельеф имеет дно Мирового океана?
9. Какие явления свидетельствуют о том, что земная кора всё время находится в движении?
10. Как на географических картах обозначают вулканы?
11. Что вызывает цунами?
12. Назовите планетарные формы рельефа.
13. Где находятся наивысшая и наинизшая точки земной поверхности?

III уровень

14. Что понимают под внутренними силами Земли?
15. Где возникают сейсмические зоны?
16. Какие процессы обусловливают образование гор?
17. Как человек может изменять рельеф?

IV уровень

18. Правильно ли утверждение, что поверхность материковой земной коры совпадает с площадью материков?
19. Что общего в работе воды, ветра и ледников?
20. Определите географические координаты вулкана, который стал не только географическим явлением, но и историческим событием.

Тема 2
АТМОСФЕРА

§ 28. АТМОСФЕРА

• Вспомните, почему воздух называют природной смесью.

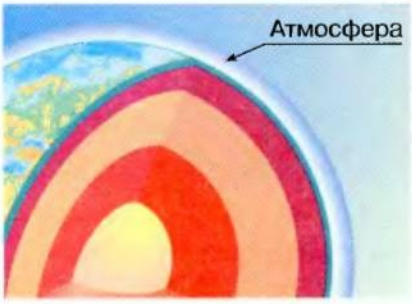


Рис. 128. Атмосфера в сравнении с другими оболочками имеет вид тонкой плёнки, обволакивающей Землю

ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ ВОЗДУХ. Извне наша планета окружена воздушной оболочкой толщиной в несколько тысяч километров. Собственно, мы живём на её дне — дне воздушного океана. Воздушную оболочку Земли называют **атмосферой**.

Почему воздух не рассеивается в космическом пространстве? Его удерживает сила земного притяжения. Поэтому атмосфера вращается вместе с Землёй как единое целое (рис. 128).

Атмосферный воздух — это смесь газов. В её состав входят 20 различных газов. Но основными являются азот (78 %) и кислород (21 %). На остальные приходится только 1 % (рис. 129). Такой состав воздуха почти везде на Земле одинаков до высоты 100 км.

Каждый из газов выполняет свою роль. **Азот** — это компонент разнообразных соединений, из которых состоит всё живое. **Кислород** необходим всему живому для дыхания. **Углекислый газ** — «утеплитель» Земли. Он пропускает солнечные лучи, а тепло нашей планеты удерживает.

Рис. 129. Состав воздуха

Рис 130. Распределение массы воздуха в атмосфере

Кроме того, в воздухе содержится **водяной пар**. Есть в нём и различные **твёрдые примеси**: пыль, пепел от лесных пожаров и вулканических извержений, сажа, кристаллики льда и морской соли. Например, над пустынями в атмосфере много пыли, над океанами – кристаллов соли, над большими городами – сажи и других примесей.

ГДЕ ПРОХОДЯТ ГРАНИЦЫ АТМОСФЕРЫ. Нижней границей атмосферы считают земную поверхность. Но воздух проникает в поры и трещины горных пород. Он есть всюду – в воде, почве, организмах.

В атмосфере воздух распределён неравномерно: с высотой его объём уменьшается. Приблизительно 50 % всей массы – воздушное пространство до высоты 5 км, и почти вся масса (99,5 %) – до высоты 80 км (рис. 130). Около земной поверхности, где сила притяжения возрастает, воздух плотнее и тяжелее. С высотой он становится более разрежённым. Поэтому чёткой верхней границы атмосфера не имеет. Условно её проводят на высоте 3 000 км. Там атмосфера постепенно переходит в космическое пространство.

КАКОВО СТРОЕНИЕ АТМОСФЕРЫ. Как можно рассмотреть строение атмосферы, если воздух прозрачный и внешне его составные части ничем между собой не отличаются? Оказывается, с высотой изменяется плотность, содержание водяного пара, температура и другие свойства воздуха. По этим признакам в атмосфере выделяют отдельные слои: тропосферу, стратосферу, верхние слои атмосферы (рис. 131).

Тропосфера – нижний (околоземный) слой атмосферы. Его толща над полюсами составляет 8 км, в средних широтах – 11, над экватором – до 18 км. Тропосфера является самым плотным слоем: в ней сосредоточена бóльшая часть всей массы воздуха. В тропосфере содержится почти весь водяной пар, из которого образуются облака, а затем и осадки. Поэтому именно в тропосфере формируется погода Земли.

Стратосфера размещается над тропосферой до высоты 55 км. Воздух там очень разрежён. В нём почти нет примесей и водяного пара. Поэтому, как правило, нет и облаков. На высоте 20 – 30 км

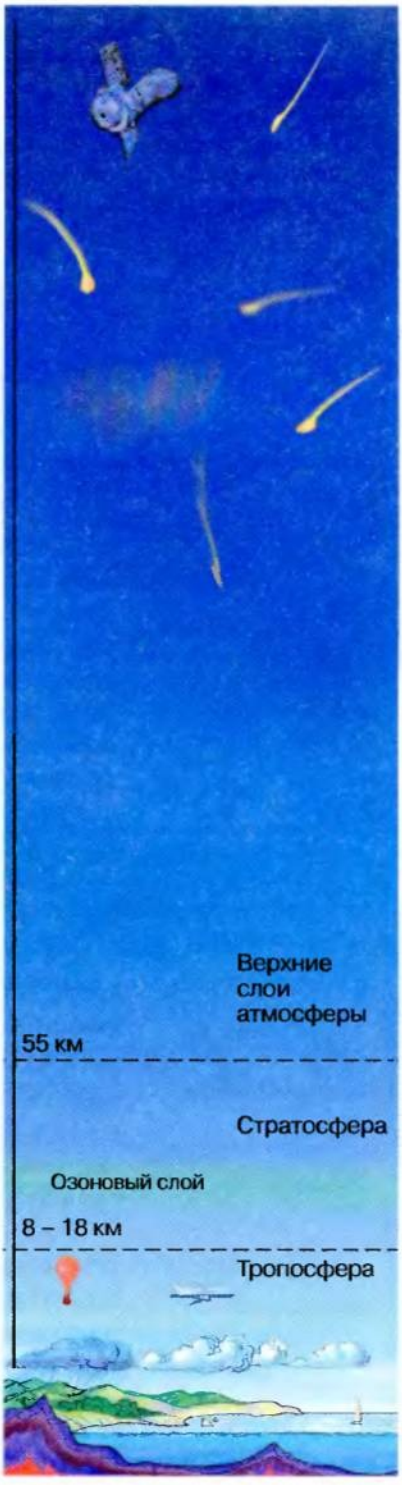


Рис. 131. Строение атмосферы

Удивительная ионосфера

Верхние слои атмосферы на высоте от 60 до 1 000 км называют ионосферой. Она содержит подвижные заряженные частицы – ионы. Они образуются из газов атмосферы под действием солнечного и космического излучения. Ионы способны проводить электричество, а в особых условиях – светиться. Благодаря этому возможна радиосвязь с космонавтами на борту орбитальных станций. Вблизи полюсов можно наблюдать полярные сияния – свечение разрежённых газов ионосферы. Ионосфера настолько разрежена, что её называют открытым космосом.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Без еды человек может просуществовать 5 недель, без воды – 5 дней, без воздуха – 5 минут.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Из-за отсутствия атмосферы на Луне её поверхность днём нагревается до + 120 °С, а ночью охлаждается до – 160 °С.

концентрируется газ озон, образуя озоновый слой. Он задерживает смертоносное ультрафиолетовое излучение Солнца, губительное для всего живого на Земле.

В **верхних слоях атмосферы** воздух настолько разрежён, что почти не происходит поглощение тепла и рассеивание солнечного света. Поэтому космонавты видят небо не голубым, а чёрным. Там одновременно видны и Солнце, и звёзды. Внешняя часть атмосферы состоит в основном из атомов кислорода, гелия и водорода. Они способны преодолевать земное притяжение и «выскальзывать» в космическое пространство.

ЗНАЧЕНИЕ АТМОСФЕРЫ. Без атмосферы жизнь на нашей планете была бы невозможна. Кислородом, содержащимся в воздухе, дышат все организмы на Земле. Только человеку в сутки необходимо около 11 000 л воздуха (железнодорожная цистерна!).

Атмосфера оберегает Землю от чрезмерного нагревания солнечными лучами днем и сильного охлаждения – ночью. Поэтому её сравнивают с невидимым одеялом, которое укрывает планету.

Прозрачная воздушная оболочка служит Земле... бронежилетом. Именно воздух защищает Землю от метеоритов, которые падают на её поверхность. В атмосфере большинство из них сгорает, не долетая до поверхности Земли. Это явление – «падающие звёзды» – можно наблюдать летней звёздной ночью.

КАК ИЗУЧАЮТ АТМОСФЕРУ. Атмосферу Земли изучает наука **метеорология**. О состоянии атмосферы и её изменении в ближайшее время необходимо знать практически каждому человеку. Но особенно это важно для тех, кто работает на транспорте (на флоте, в авиации), в сельском хозяйстве.

Наблюдают за состоянием атмосферы в разных уголках планеты тысячи **метеорологических станций** (рис. 132, *а*). Несколько раз в сутки метеорологи снимают показания приборов. В труднодоступных местах (высоко в горах, пустынях, полярных районах) действуют **автоматические радиометеорологические станции**. В океанах их устанавливают на плавающих платформах (буях), которые удерживаются якорями. Изучают атмосферу и на научно-исследовательских кораблях (рис. 132, *в*).

Рис. 132. Исследование атмосферы

Учёные исследуют не только приземные, но и высоко расположенные слои атмосферы. Для этого используют специальную технику. До высоты 40 км поднимаются воздушные шары и радиозонды, с прикреплёнными приборами (рис. 132, *б*). Они фиксируют температуру воздуха, его влажность и скорость перемещения на разных высотах. Ещё выше, до 120 км, поднимаются **метеорологические ракеты**. С высоты 900 км **метеорологические спутники**, оснащённые теле- и фотоаппаратурой, передают на Землю информацию об облачности, снежном покрове, степени загрязнения воздуха и поверхности и т. п.

ЗАПОМНИТЕ

- **Атмосфера – это воздушная (газообразная) оболочка Земли.**
- **Атмосферный воздух – это смесь газов; основными из них являются азот и кислород.**
- **В строении атмосферы различают тропосферу, стратосферу, верхние слои.**
- **Исследуют состояние атмосферы на метеостанциях, а также с помощью технических средств (метеоракет, спутников).**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Расскажите о составе атмосферного воздуха.
2. Сравните тропо- и стратосферу. Назовите не меньше трёх отличий между ними.
3. Космические аппараты летают на высоте 900 км. В каких слоях атмосферы они при этом находятся? Расскажите об особенностях этих слоёв.
4. Какое значение имеет атмосфера для нашей планеты?
5. Как изучают атмосферу?
6. О чём говорится в украинской загадке: «Куди не ступиш – всюди маєш, хоч не бачиш, а вживаєш»?

§ 29. ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

- Вспомните, что является источником света и тепла на Земле.
- Вспомните, какая существует зависимость между высотой Солнца над горизонтом и количеством тепла, которое поступает на земную поверхность.

КАК НАГРЕВАЕТСЯ ВОЗДУХ. Из уроков природоведения вы знаете, что прозрачный воздух пропускает солнечные лучи к земной поверхности, и они нагревают её. Но сам воздух солнечными лучами не нагревается. Воздух нагревается от нагретой земной поверхности. Поэтому чем дальше от неё, тем становится холоднее. Вот почему за бортом самолета, летящего высоко над землёй, температура воздуха очень низкая. На верхней границе атмосферы она опускается до – 56 °С.

Установлено, что через каждый километр высоты температура воздуха снижается в среднем на 6 °С (рис. 133).

Высоко в горах земная поверхность получает больше солнечного тепла, чем у подножия. Но с высотой тепло быстрее и излучается. Поэтому с высотой в горах температура воздуха постепенно снижается. Вот почему на вершинах высоких гор лежат снег и лёд.

Термометр

КАК ИЗМЕРЯЮТ ТЕМПЕРАТУРУ ВОЗДУХА. Конечно, каждый знает, что температуру воздуха измеряют **термометром**. Однако следует помнить, что неправильно установленный термометр, например на солнце, покажет не температуру воздуха, а на сколько градусов нагрелся прибор.

На метеорологических станциях для получения точных данных термометр размещают в специальной будке с

Полёт за облака

В 1862 г. двое англичан совершили полёт на воздушном шаре. На высоте 3 км, преодолевая облака, они дрожали от холода. Когда облака рассеялись и появилось солнце, стало ещё холоднее. На высоте 5 км замёрзла вода. Стало тяжело дышать, в ушах шумело, сердце учащённо билось. Такое влияние на организм оказывает разрежённый воздух. На высоте 8 км один из исследователей потерял сознание. На высоте 11 км было уже –24 °С (на земле в эту пору цвели цветы). Обоим смельчакам угрожала смерть. Поэтому они быстро спустились на землю.

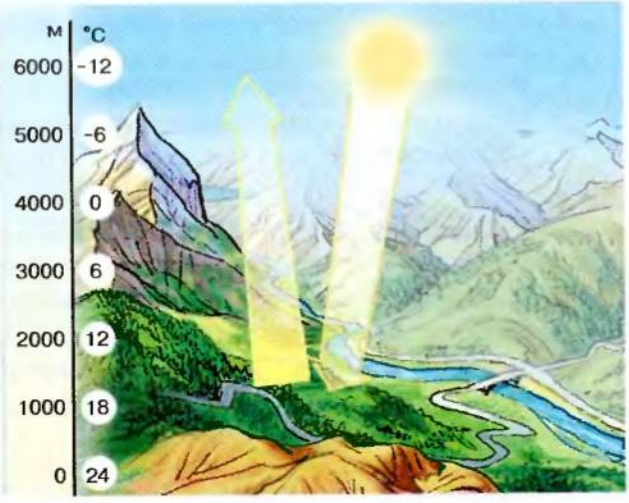


Рис. 133. Изменение температуры воздуха с высотой

Рис. 134. Метеорологические будки

решетчатыми стенками (рис. 134). Это даёт возможность воздуху свободно проникать в будку, в то же время решётки защищают термометр от прямых солнечных лучей. Будку устанавливают на высоте 2 м от земли. Показатели термометра записывают каждые 3 часа.

СУТОЧНЫЙ ХОД ТЕМПЕРАТУРЫ. Солнечные лучи на протяжении суток нагревают Землю неравномерно. Ясно, что в полдень, когда Солнце в зените, т. е. выше всего над горизонтом, земная поверхность нагревается максимально (рис. 136). Но наиболее высокие температуры воздуха наблюдаются не в полдень, а в 14 – 15 ч. Это объясняется тем, что для передачи тепла от земной поверхности воздуху необходимо определённое время. После полудня, несмотря на то, что Солнце уже опускается к горизонту, воздух продолжает получать тепло от нагретой

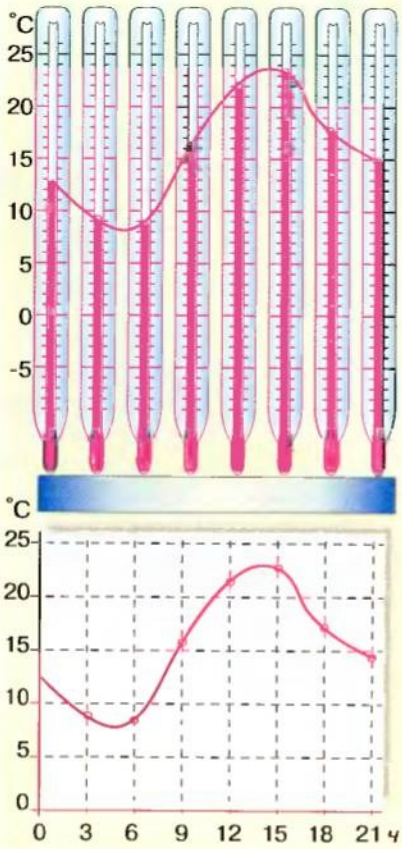
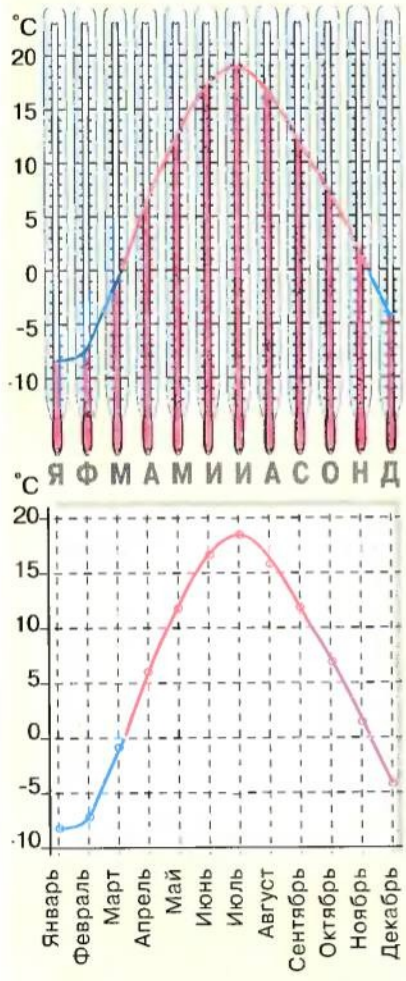


Рис. 135. График суточного хода температуры воздуха

Рис. 136. Зависимость нагревания земной поверхности от угла падения солнечных лучей

Рис. 137. Смена высоты Солнца в полдень по временам года



Какой была температура воздуха в январе, июле, октябре? Определите среднюю годовую температуру воздуха

Рис. 138. График годового хода температуры

поверхности ещё на протяжении нескольких часов. Потом поверхность постепенно охлаждается, соответственно снижается и температура воздуха. Наиболее низкие температуры бывают перед восходом Солнца. Правда, иногда такой суточный ход температуры воздуха может нарушаться.

Таким образом, причина изменения температуры воздуха на протяжении суток заключается в изменении освещённости поверхности Земли в результате ее вращения вокруг своей оси.

Более наглядное представление об изменении температуры дают графики суточного хода температуры воздуха (рис. 135).

ПОЧЕМУ ГОДОВОЙ ХОД ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ЗАВИСИТ ОТ ВЫСОТЫ СОЛНЦА НАД ГОРИЗОНТОМ? Чтобы ответить на этот вопрос, воспользуйтесь результатами своих наблюдений за длиной полуденной тени от гномона. Вы, наверное, обратили внимание на то, что в октябре длина тени увеличилась по сравнению с сентябрём, в ноябре – стала ещё больше, в 20-х числах декабря она наибольшая. Начиная с конца декабря тень укорачивается. Таким образом, изменение длины тени гномона свидетельствует о том, что на протяжении года Солнце в полдень над горизонтом бывает на разной высоте.

Чем короче тень, тем выше находится Солнце над горизонтом, и тем больший угол падения его лучей на земную поверхность. Чем больше угол падения солнечных лучей, тем больше тепла получает земная поверхность, соответственно, температура воздуха будет выше (рис. 137). Тогда наступает лето. Чем ниже Солнце над горизонтом, тем меньше угол падения его лучей, и, следовательно, меньше тепла получает земная поверхность, и температура воздуха понижается. Наступает зима.

Время, когда Солнце в полдень занимает наивысшее положение на небосклоне Северного полушария, приходится на июнь. Самое низкое положение Солнца на небосклоне Северного полушария – в декабре. Таким образом, на протяжении года земная поверхность нагревается неравномерно. Поэтому изменяется и температура воздуха.

ГОДОВОЙ ХОД ТЕМПЕРАТУРЫ. Годовой ход температуры определяют средние месячные температуры воздуха. По ним можно установить, какой месяц был самым тёплым, а какой – самым холодным. Наблюдения за температурой воздуха на протяжении года показывают, что в Украине, как и повсюду в Северном полушарии, самая высокая среднемесячная температура бывает в ***июле***, а самая низкая – в ***январе***.

Летом в полдень Солнце занимает наивысшее положение над горизонтом. В этот период наступают самые длинные дни, поверхность нагревается дольше, поэтому и температуры воздуха наиболее высокие. Зимой – наоборот (рис. 138).

СРЕДНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА. Проводя наблюдения за изменениями температуры воздуха на протяжении суток, месяца или года, определяют самую высокую (максимальную) и самую низкую (минимальную) температуру. Чтобы сравнить температуры разных суток, месяцев или лет, определяют средние суточную, месячную или годовую температуры. Вычисляют их как среднеарифметическое.

Например, **среднесуточную температуру** воздуха определяют делением суммы температур на количество измерений в течение суток. Если во время наблюдения зафиксированы и плюсовые, и минусовые температуры, то сначала находят отдельно сумму плюсовых и сумму минусовых температур. Потом из бóльшей суммы вычитают меньшую, а разность делят на количество измерений. Возле найденного числа ставят знак делимого.

Среднегодовую температуру определяют делением суммы среднемесячных температур на количество месяцев в году.

ЧТО ТАКОЕ АМПЛИТУДА КОЛЕБАНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА. Разность между наивысшей и наинизшей температурами воздуха называется **амплитудой колебания температуры** (А). Различают суточную, месячную, годовую амплитуды (рис. 139).

Например, если самая высокая температура воздуха в

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самая высокая температура воздуха на Земле +58 °С была зарегистрирована в г. Триполи на севере Африки. **Самая низкая** – 89,2 °С – на научной станции «Восток» в Антарктиде. В Украине самая высокая температура + 40 °С наблюдалась в г. Купянске (Харьковская область), самая низкая –43 °С в Карпатах.

Живые термометры

Человек совершенствует термометр начиная с XVII в., однако по точности показаний он примитивен в сравнении с некоторыми «живыми термометрами». Например, усики комара чувствуют изменение температуры на 1/150 часть градуса.

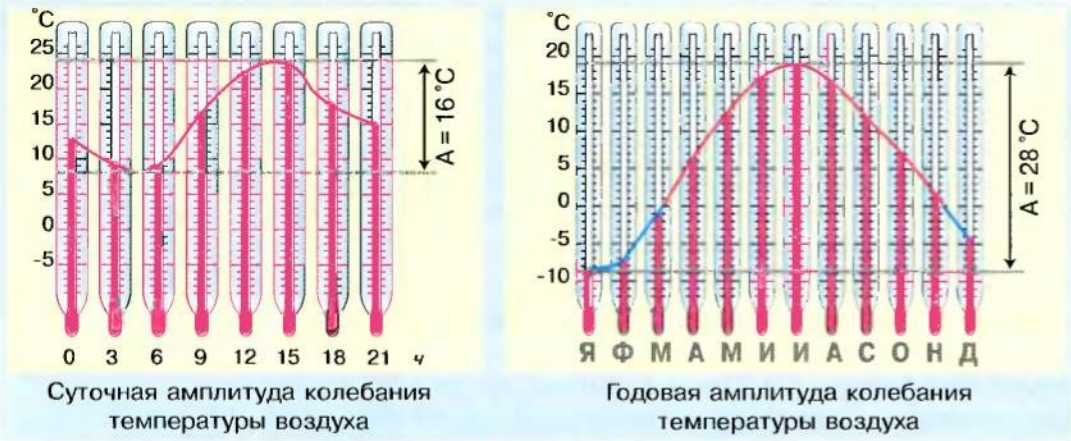


Рис. 139. Определение амплитуды колебаний температуры воздуха

течение суток была + 17 °C, а самая низкая + 8 °C, то амплитуда колебаний составит 9 °C (17 – 8 = 9). На суточные амплитуды колебания температуры влияет характер земной поверхности (её называют подстилающей). Например, над океанами амплитуда температуры составляет лишь 1–2 °C, над степями 15–20 °C, а в пустынях достигает 30 °C. В облачную погоду суточные амплитуды уменьшаются. В Украине наибольшие суточные колебания температур отмечают весной и летом в ясную погоду (7 – 10 °C).

Годовые амплитуды колебаний температуры воздуха зависят в основном от широты местности: около экватора они меньше (1 °C), в средних широтах возрастают (28 °C на широте Киева). На одной и той же широте с удалением от океана, годовая амплитуда температуры повышается.

ЗАПОМНИТЕ

- **Воздух нагревается от земной поверхности. С высотой температура воздуха снижается приблизительно на 6 °C на каждый километр высоты.**
- **Температура воздуха в течение суток изменяется вследствие изменения освещённости поверхности, поскольку Земля вращается вокруг своей оси.**
- **Годовой ход температуры воздуха связан с изменением высоты Солнца над горизонтом в течение года.**
- **Чем выше Солнце над горизонтом, тем больше угол падения его лучей на земную поверхность, тем больше нагревается поверхность и, соответственно, выше температура воздуха.**
- **Среднесуточную температуру определяют делением суммы температур на число измерений в течение суток. Среднемесячную температуру вычисляют делением суммы среднесуточных температур на количество дней в месяце. Среднегодовую температуру получают от деления суммы среднемесячных температур на количество месяцев в году.**
- **Амплитуда колебания температуры – это разность между наивысшей и наинизшей температурами воздуха.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Температура воздуха около земной поверхности + 17 °С. Определите температуру за бортом самолета, если он летит на высоте 10 км.
2. Расскажите, как изменяется температура воздуха в течение суток.
3. Почему самая высокая температура воздуха в течение суток не соответствует температуре воздуха в полдень, когда Солнце занимает наивысшее положение над горизонтом?
4. Как изменяется температура воздуха на протяжении года?
5. Почему годовой ход температуры воздуха зависит от высоты Солнца над горизонтом?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Используя свой календарь погоды, установите, когда в течение месяца температура воздуха была наивысшей, когда начала снижаться и когда была самой низкой. Вычислите среднемесячную температуру и месячную амплитуду колебания температуры воздуха.
2. Наблюдая за длиной тени от гномона, определяйте высоту полуденного Солнца над горизонтом (в градусах) ежемесячно. Для этого в тетради отложите в масштабе высоту гномона (1 м) и длину тени. Концы отложенных отрезков соедините пунктирной линией. С помощью транспортира определите угол. Он и укажет высоту Солнца над горизонтом. Определяйте также среднюю температуру каждого месяца. Результаты вычислений записывайте в таблицу. Сравните полученные результаты и сделайте вывод о зависимости температуры воздуха от изменения высоты Солнца над горизонтом.

Определение высоты полуденного Солнца над горизонтом с помощью гномона

Показатель	Месяц											
	Я	Ф	М	А	М	И	И	А	С	О	Н	Д
Средняя температура воздуха, °С												
Высота полуденного Солнца над горизонтом, град.												

3. Постройте график годового хода температуры воздуха по данным таблицы. Вычислите среднегодовую температуру и годовую амплитуду колебаний температур воздуха.

Показатель	Месяц											
	Я	Ф	М	А	М	И	И	А	С	О	Н	Д
Среднемесячная температура воздуха, °С	*-6*	*-5*	*0*	*7*	*15*	*17*	*19*	*18*	*13*	*7*	*1*	*-3*

§ 30. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СОЛНЕЧНОГО СВЕТА И ТЕПЛА

- Вспомните, почему на Земле происходит смена дня и ночи, а также времён года.
- Что называют орбитой Земли?

ПОЧЕМУ ВЫСОТА СОЛНЦА НАД ГОРИЗОНТОМ ИЗМЕНЯЕТСЯ НА ПРОТЯЖЕНИИ ГОДА. Чтобы понять, почему в течение года Солнце в полдень пребывает на разной высоте над горизонтом, вспомните из уроков природоведения особенности движения Земли вокруг Солнца.

На глобусе видно, что земная ось наклонена. Во время движения Земли вокруг Солнца угол наклона остается неизменным. Благодаря этому Земля поворачивается к Солнцу больше то Северным, то Южным полушариями. От этого изменяется угол падения солнечных лучей на земную поверхность. Соответственно, больше освещается и нагревается то одно, то другое полушарие.

Если бы земная ось не имела наклона, а была перпендикулярна к плоскости орбиты Земли, то количество солнечного тепла, поступающего на земную поверхность в течение года, было бы постоянным. Тогда бы, проводя наблюдения за высотой полуденного Солнца, вы круглый год записывали бы одно и то же значение длины тени гномона. Это свидетельствовало бы о том, что на протяжении года продолжительность дня и ночи всегда одинакова. Тогда земная поверхность в течение года нагревалась бы одинаково, и смены времён года не происходило.

КАК ОСВЕЩАЕТСЯ И НАГРЕВАЕТСЯ ПОВЕРХНОСТЬ ЗЕМЛИ НА ПРОТЯЖЕНИИ ГОДА. По поверхности шарообразной Земли солнечный свет и тепло распределяются неравномерно. Это объясняется тем, что угол падения солнечных лучей на разных широтах неодинаков (рис. 140).

Рис. 140. Изменение угла падения солнечных лучей в зависимости от географической широты

Рис. 141. Годовое движение Земли вокруг Солнца

Когда Земля обращена к Солнцу Северным полюсом, то его лучи больше освещают и нагревают Северное полушарие (рис. 141). Дни там становятся длиннее, чем ночи. Наступает тёплое время года – лето. На полюсе и в приполярной части Солнце светит круглые сутки и не заходит за горизонт (ночь не наступает). Это явление получило название **полярный день** (рис. 142). На полюсе он длится 180 дней (полгода). Но чем дальше от полюса к югу, тем продолжительность полярного дня уменьшается и на параллели 66,5° с. ш. полярный день длится одни сутки. Эту параллель называют ***Северным полярным кругом***. К югу от этой линии Солнце уже опускается за горизонт, и смена дня и ночи происходит в привычном для нас порядке – ежесуточно. 22 июня солнечные лучи падают отвесно (под наибольшим углом – 90°) на параллель 23,5° с. ш. Этот день будет самым длинным, а ночь – самой короткой в году. Параллель 23,5° с. ш. называют ***Северным тропиком***, а день 22 июня – **днём летнего солнцестояния**.

В это время Южный полюс повёрнут от Солнца, и оно меньше освещает и нагревает Южное полушарие. Там зима. На полюс и приполярную часть в течение суток солнечные лучи совсем не попадают. Солнце не появляется из-за горизонта, и день не наступает. Это явление – **полярная ночь**. На самом полюсе она длится 180 дней, а с удалением от полюса на север, становится короче. На параллели 66,5° ю. ш. полярная ночь длится одни сутки. Эту параллель называют ***Южным полярным кругом***. К северу от неё Солнце уже появляется над горизонтом, и день сменяется ночью. 22 июня – самый короткий день в году. Для Южного полушария это **день зимнего солнцестояния**.

Через три месяца, 23 сентября, Земля займёт такое положение относительно Солнца, когда солнечные лучи будут одинаково освещать как Северное, так и Южное полушарие. На экваторе лучи падают отвесно. На всей Земле, кроме полюсов, день равен ночи (по 12 часов). Это **день осеннего равноденствия**.

Ещё через три месяца, 22 декабря, к Солнцу повернётся Южное полушарие. Там наступает лето. Этот день самый длинный, а ночь – самая короткая. В приполярной области наступает полярный день. Лучи Солнца отвесно падают на параллель 23,5° ю. ш. В Северном полушарии в это время наступила зима, и день

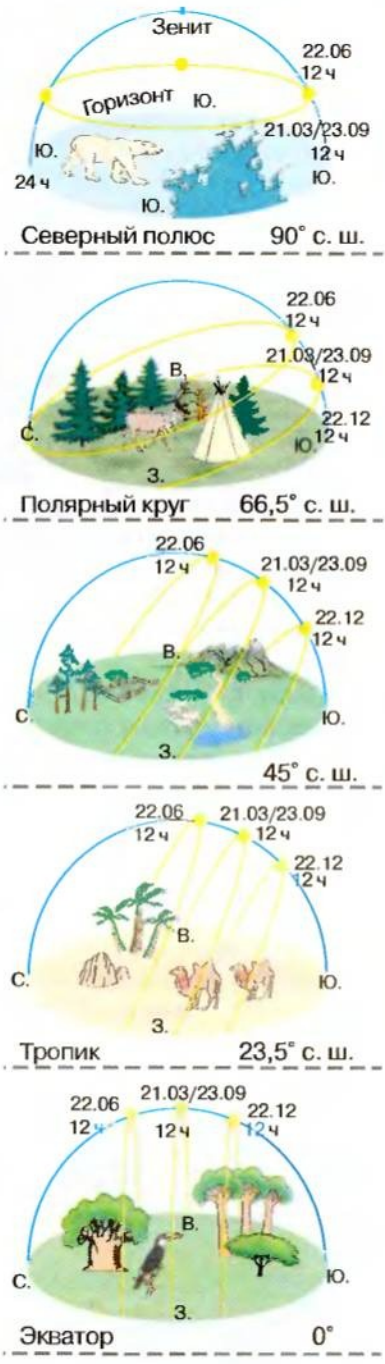


Рис. 142. Видимое суточное движение Солнца по небосклону на разных широтах

22 декабря – самый короткий, а ночь – самая длинная. Параллель 23,5° ю. ш. называют ***Южным тропиком***, а 22 декабря – **днём зимнего солнцестояния**.

Ещё через три месяца, 21 марта, снова оба полушария освещаются одинаково, день равен ночи. На экваторе лучи Солнца будут падать отвесно. Это **день весеннего равноденствия**.

ТЕПЛОВЫЕ ПОЯСА ЗЕМЛИ. Линии тропиков и полярных кругов разделяют поверхность Земли на пояса с определёнными температурами воздуха. Их называют тепловыми поясами, поскольку они отличаются между собой количеством тепла, поступающим от Солнца (рис. 143). Их протяжение в зависимости от распределения температур воздуха наглядно показывают **изотермы** – линии на карте, соединяющие точки с одинаковой температурой воздуха.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***изотерма*** происходит от греческих слов «изо» – *одинаковый*, «терма» – *тепло*.

Жаркий пояс расположен по обе стороны от экватора, между Северным и Южным тропиками. Он ограничен с обеих сторон изотермой +20 °С. Там земная поверхность получает наибольшее количество солнечного тепла. Дважды в году (22 декабря и 22 июня) в полдень солнечные лучи падают почти отвесно. Воздух от поверхности сильно нагревается. Поэтому там круглый год жарко.

Умеренные пояса (северный и южный) прилегают к жаркому поясу. Они протянулись в обоих полушариях между полярным кругом и тропиком. Солнечные лучи там падают на земную поверхность под наклоном. Причём чем дальше от экватора, тем наклон больше. Поэтому лучи меньше нагревают поверхность. Вследствие этого и воздух нагревается меньше. Вот почему в умеренных поясах холоднее, чем в жарком. Солнце там никогда не бывает в зените (рис. 142). Чётко выражены времена года: зима, весна, лето, осень. При этом чем ближе к полярному кругу, тем зима продолжительней и холодней. Чем ближе к тропику, тем продолжительней и жарче лето. Умеренные пояса со стороны полюсов ограничивает изотерма самого тёплого месяца +10 °С.

Мал. 143. Тепловые пояса Земли

Холодные пояса (северный и южный) обоих полушарий лежат между изотермами +10 °С и 0 °С самого теплого месяца. Зимой там солнце по несколько месяцев не появляется над горизонтом. А летом хотя и не заходит за горизонт месяцами, но стоит очень низко над горизонтом. Его лучи только скользят по поверхности Земли и поэтому слабо ее нагревают. Поверхность не только не нагревает воздух, но и охлаждает его. Поэтому температуры воздуха

там низкие. Зимы холодные и суровые, а лето короткое и прохладное

Пояса **вечного холода** (северный и южный) оконтурены изотермой с температурами всех месяцев ниже 0 °С. Это царство вечных снегов и льдов.

Таким образом, освещение и нагревание каждой местности зависит от ее положения в тепловом поясе, то есть – от географической широты. Чем ближе к экватору, тем больше угол падения солнечных лучей, тем сильнее нагревается поверхность и выше температура воздуха. И наоборот, с удалением от экватора к полюсам угол падения лучей уменьшается, соответственно температура воздуха снижается.

Важно помнить, что границы тепловых поясов являются условными, поскольку на самом деле температура воздуха обусловлена и рядом других факторов.

Славянский бог Солнца

Древние славяне бога света и Солнца называли Даждьбогом. В соответствии с мифами, его в небе сопровождают три солнечных побратима: Ярило– бог весеннего равноденствия, Семиярило – бог летнего солнцестояния и Коляда – бог зимнего солнцестояния. Днем рождения молодого Солнца считался день зимнего солнцестояния.

ЗАПОМНИТЕ

- **На протяжении года (за время полного оборота Земли вокруг Солнца) выделяют дни зимнего (22 декабря) и летнего (22 июня) солнцестояний, дни весеннего (21 марта) и осеннего (23 сентября) равноденствий.**
- **Полярные круги – это параллели 66,5° с. ш и 66,5° ю. ш., которые ограничивают соответственно северную и южную области, где бывают полярные дни и полярные ночи.**
- **Тропики – это параллели 23,5° с. ш и 23,5° ю. ш., над которыми один раз в году полуденное Солнце бывает в зените.**
- **Тепловых поясов на Земле семь: жаркий, два умеренных, два холодных, два пояса вечного холода.**
- **Чем дальше от экватора, тем меньше угол падения солнечных лучей, и земная поверхность и воздух нагреваются слабее.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Каким полушарием будет обращена к Солнцу Земля, когда в Украине: а) полночь 22 июня; б) полдень 22 декабря?
2. Где среднегодовая температура воздуха будет выше: в Сингапуре или Париже?
3. Почему среднегодовые температуры воздуха снижаются от экватора к полюсам?
4. В каких тепловых поясах находятся материки: Африка, Австралия, Антарктида, Северная Америка, Евразия?
5. В каком тепловом поясе расположена территория Украины?
6. Найдите на карте полушарий (первый форзац учебника) город, если известно, что он находится на 43° з. д. и что в полдень 22 декабря Солнце там находится отвесно над горизонтом.

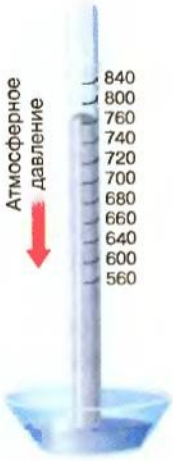
§ 31. АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ

- Вспомните из курса природоведения, что называют атмосферным давлением.

КАК ВОЗНИКАЕТ АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ. Воздух невидимый и легкий. Однако он, как и любое вещество, имеет массу и вес. Поэтому воздух давит на земную поверхность и на все расположенные на ней тела. Это давление определяется весом столба воздуха высотою во всю атмосферу – от земной поверхности до самой её верхней границы. Установлено, что такой столб воздуха давит на каждый 1 см^2 поверхности с силой 1 кг 33 г (соответственно, на 1 м^2 – свыше 10 т!). Следовательно, **атмосферное давление** – это сила, с которой воздух давит на земную поверхность и на все предметы на ней.

Над уровнем моря 1 м^3 воздуха (при температуре 0 °С) весит 1 кг 300 г, на высоте 12 км – только 310 г, а на высоте 40 км – только 4 г.

Поверхность тела человека составляет в среднем 1,5 м^2. Следовательно, воздух давит на неё массой 15 т. Такое давление способно раздавить всё живое. Почему же мы его не чувствуем? Это связано с тем, что внутри организма человека также существует давление – внутреннее, и оно равно атмосферному. В случае нарушения этого равновесия, самочувствие человека ухудшается.



Ртутный барометр

КАК ИЗМЕРЯЮТ АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ. Атмосферное давление измеряют специальным прибором – барометром.

На метеостанциях пользуются **ртутным барометром**. Основная его часть – запаянная с одного конца стеклянная трубка длиной 1 м. Она заполнена ртутью – тяжёлым жидким металлом. Открытым концом трубка погружена в широкую чашу, также заполненную ртутью. Во время переворачивания ртуть из трубки выливается только до определённого уровня. Почему же она не выливается полностью? Потому что воздух оказывает давление на ртуть в чаше и не выпускает её всю из трубки. При понижении атмосферного давления ртуть в трубке опускается, и наоборот. По высоте столбика ртути в трубке, на которую нанесена шкала, определяют величину атмосферного давления в миллиметрах.

Барометр-анероид

На параллели 45° на уровне моря при температуре воздуха 0 °С под давлением воздуха столбик ртути устанавливается в трубке на высоте 760 мм. Такое давление воздуха принято считать ***нормальным атмосферным давлением***. Если столбик ртути в трубке поднялся выше 760 мм, то давление повышенное, опустился ниже – пониженное. Следовательно, давление

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Анероид в переводе с греческого означает *безжидкостный*.

столба воздуха всей атмосферы уравновешивается весом столбика ртути высотой 760 мм.

В походах и экспедициях пользуются более удобным прибором — **барометром-анероидом**. В нём нет ртути. Главной его частью является металлическая упругая коробочка, из которой выкачан воздух. Это делает её чувствительной к изменению давления извне. При повышении давления она сдавливается, при снижении – расширяется. Её колебания через особый механизм передаются стрелке, указывающей на шкале атмосферное давление в миллиметрах ртутного столбика.

КАК ДАВЛЕНИЕ ЗАВИСИТ ОТ ВЫСОТЫ МЕСТНОСТИ. Атмосферное давление зависит от высоты местности над уровнем моря. Чем выше над уровнем моря, тем давление воздуха меньше. Оно снижается, потому что с поднятием уменьшается высота столба воздуха, давящего на земную поверхность. Кроме того, с высотой уменьшается плотность самого воздуха. На высоте 5 км атмосферное давление снижается наполовину по сравнению с нормальным давлением на уровне моря. В тропосфере с поднятием на каждые 100 м давление уменьшается приблизительно на 10 мм рт. ст. (рис. 144).

Зная, как изменяется давление, можно вычислить и абсолютную, и относительную высоту места. Существует и особенный

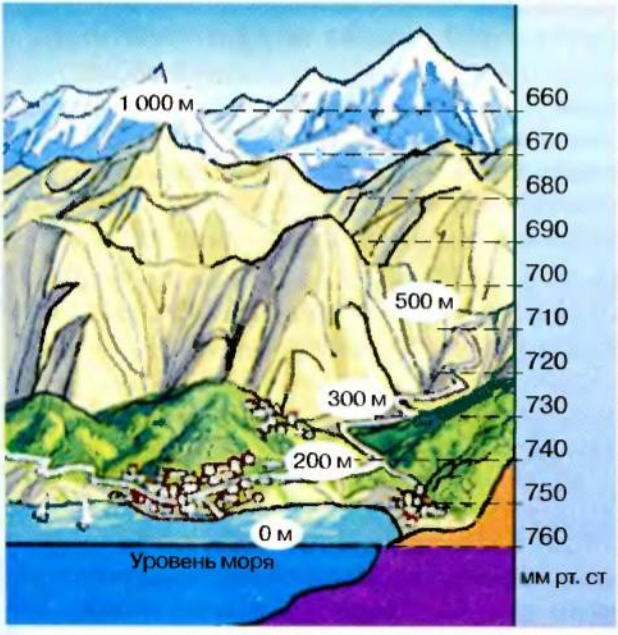


Рис. 144. Изменение атмосферного давления с высотой

Как атмосферное давление влияет на человека

С поднятием уже на высоту 3 000 м самочувствие человека ухудшается. Появляются признаки так называемой горной болезни: слабость, одышка, головокружение, тошнота. Выше 4 000 м может быть кровотечение из носа вследствие разрыва кровеносных сосудов. Иногда человек теряет сознание. Происходит это потому, что с высотой давление падает, воздух становится разрежённым, в нём уменьшается содержание кислорода. К таким условиям организм человека не приспособлен. Поэтому в самолётах кабины и салоны герметично закрыты. В них искусственно поддерживается такое же давление воздуха, как и вблизи поверхности Земли.

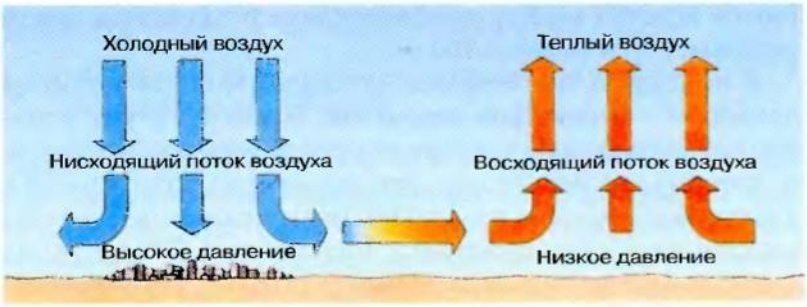


Рис. 145. Зависимость давления от температуры воздуха

барометр — **высотомер**, в котором рядом со шкалой атмосферного давления есть и шкала высот. Следовательно, для каждой местности характерно свое нормальное давление: на уровне моря — 760 мм рт. ст., в горах в зависимости от высоты — меньшее. Например, для Киева, который лежит на высоте 140 – 200 м над уровнем моря, нормальным является среднее давление 746 мм рт. ст.

ЗАВИСИМОСТЬ ДАВЛЕНИЯ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА. Атмосферное давление зависит и от температуры воздуха. При нагревании объём воздуха увеличивается, он становится менее плотным и более лёгким. Поэтому снижается и атмосферное давление (рис. 145). При охлаждении происходят обратные явления. Следовательно, с изменением температуры воздуха непрерывно меняется и давление.

В течение суток оно дважды повышается (утром и вечером) и дважды понижается (после полудня и после полуночи). Зимой, когда воздух холодный и тяжёлый, давление выше, чем летом, когда он теплее и легче. Поэтому по изменению давления можно предвидеть изменения погоды. Снижение давления указывает на возможные осадки, повышение — на сухую погоду.

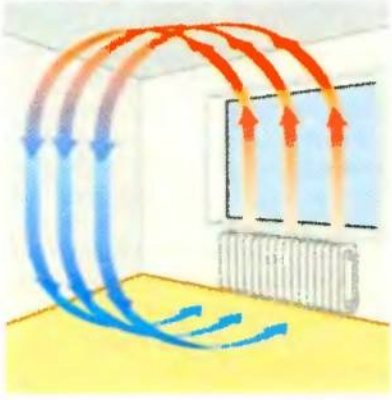


Рис. 146. Движение нагретого и охлаждённого воздуха

КАК РАСПРЕДЕЛЯЕТСЯ АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ НА ЗЕМЛЕ. Атмосферное давление, как и температура воздуха, распределяется на Земле полосами: различают пояса низкого и высокого давления (рис. 147). Их образование связано с нагреванием и перемещением воздуха.

Над экватором воздух хорошо прогревается. От этого он расширяется, становится менее плотным, а потому более легким. Легковесный воздух поднимается вверх — происходит **восходящее движение** воздуха. Поэтому там около поверхности Земли на протяжении года устанавливается ***пояс низкого давления***.

Над полюсами, где в течение года температуры низкие, воздух охлаждается, становится плотным и тяжёлым. Поэтому он опускается — происходит **нисходящее движение** воздуха, и давление повышается. Вследствие этого около полюсов образовались ***пояса высокого давления*** (рис. 147). Воздух, который поднимается над экватором, растекается к полюсам. Но, не доходя к ним, на высоте он охлаждается, становится тяжёлым и опускается на параллелях 30 — 35° в обоих полушариях. Как следствие, там образуются ***пояса высокого давления***. На параллелях 60 — 70° обоих полушарий образуются ***пояса низкого давления***.

Рис. 147. Пояса атмосферного давления

Как видим, существует тесная зависимость атмосферного давления от распределения тепла и температур воздуха на Земле, когда восходящие и нисходящие движения воздуха обусловливаются неравномерным нагреванием земной поверхности.

ЗАПОМНИТЕ

- **Атмосферное давление — это сила, с которой воздух давит на земную поверхность, на все расположенные на ней объекты и тела.**
- **Нормальным считается атмосферное давление 760 мм рт. ст.**
- **С поднятием на каждые 100 м атмосферное давление снижается на 10 мм рт. ст.**
- **На Земле закономерно чередуются 7 поясов атмосферного давления: низкого — на экваторе, два высокого — вблизи тропиков, два низкого — в умеренных широтах, два высокого — в полярных широтах обоих полушарий.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Определите, сколько весит объем воздуха в классе, если длина помещения – 8 м, ширина – 6 м, высота – 3 м.
2. Почему атмосферное давление понижается с высотой?
3. Почему изменяется атмосферное давление в одном и том же месте? Как влияет на это изменение температуры воздуха?
4. Определите примерную относительную высоту горной вершины, если около подошвы горы барометр показывает 720 мм рт. ст., а на вершине – 520 мм рт. ст.
5. Как распределяется атмосферное давление на Земле?
6. Вспомните, какова абсолютная высота вашей местности. Определите, какое атмосферное давление можно считать нормальным для вашей местности.

§ 32. ВЕТРЫ

- Вспомните из курса природоведения, что такое ветер.
- Для чего предназначен флюгер?

Образование ветра

КАК ОБРАЗУЕТСЯ ВЕТЕР. Хотя воздух и невидим для глаза, мы всегда чувствуем его движение – **ветер**. Возникновение ветра связано прежде всего с неравномерным распределением атмосферного давления над участками земной поверхности. Стоит давлению в каком-нибудь месте понизиться или повыситься, как воздух направится от места бóльшего давления в сторону меньшего. А равновесие давления нарушается вследствие неодинакового нагревания соседних участков земной поверхности.

Попробуем представить, как это происходит на примере ветра, возникающего на побережье моря. Он называется ***бриз***. Как уже отмечалось, участки земной поверхности – суша и вода – нагреваются неодинаково. Суша – быстрее, поэтому и воздух там прогревается быстрее. Он поднимается вверх, давление снижается. Над морем в это время воздух холоднее и, соответственно, давление выше. Поэтому воздух с моря перемещается на сушу на место тёплого. Вот и подул ветер – ***дневной бриз*** (рис. 148, *а*). Ночью всё происходит наоборот: суша охлаждается быстрее, чем вода. Над ней холодный воздух создаёт бóльшее давление. А над водой, которая долго сохраняет тепло и остывает медленно, давление будет ниже. Более холодный воздух с суши из области более высокого давления перемещается в сторону моря, где давление меньше. Возникает ***ночной бриз*** (рис. 148, *б*).

Объясните образование дневного бриза по логической цепочке: разность температур → неодинаковое атмосферное давление → ветер

Рис. 148. Бриз

Следовательно, разница в атмосферном давлении действует как сила, которая обусловливает горизонтальное движение воздуха из области высокого давления в область низкого. Так возникает ветер.

КАК ОПРЕДЕЛЯЮТ НАПРАВЛЕНИЕ И СКОРОСТЬ ВЕТРА. Направление ветра определяют по той стороне горизонта, откуда он дует (рис. 149). Если, например, ветер дует с запада, его называют западным.

Рис. 149. Определение направления ветра

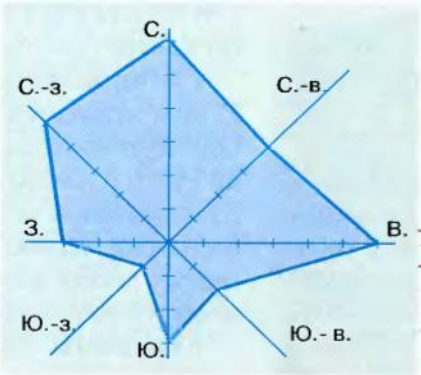
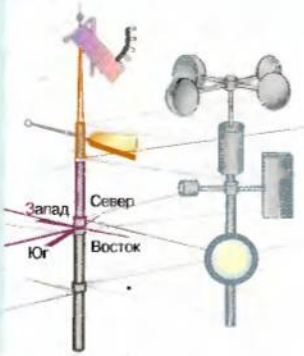


Рис. 150. Роза ветров



Флюгер **Анемометр**

Это означает, что воздух перемещается с запада на восток.

Скорость ветра зависит от атмосферного давления: чем больше разница в давлении между участками земной поверхности, тем больше сила ветра. Скорость ветра измеряется в метрах в секунду. Около земной поверхности ветры чаще всего дуют со скоростью 4 – 8 м/с.

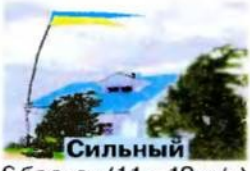
В прошлом, когда ещё не было приборов, скорость и силу ветра определяли по местным признакам: у моря – по действию ветра на воду и паруса кораблей, на суше – по верхушкам деревьев, дыму из труб. С учётом многих признаков была разработана 12-балльная шкала. Она позволяла определить силу ветра в баллах, а потом и его скорость. Если ветра нет, т. е. его сила и скорость равны 0 баллов, то это ***штиль***. По шкале определяют: 3 балла – ***слабый ветер*** (4 м/с), 6 – ***сильный ветер*** (11 м/с), 9 – ***шторм*** (20 м/с), 12 баллов – ***ураган*** (свыше 29 м/с).

На метеостанциях силу и направление ветра определяют с помощью **флюгера**, а скорость – **анемометра**.

ЧТО ТАКОЕ РОЗА ВЕТРОВ. Роза ветров – это своеобразный график. Он наглядно показывает повторяемость ветров разных направлений за определённое время (месяц, год) (рис. 150). Строят его так: проводят линии по направлениям сторон горизонта. Подсчитывают, сколько дней в течение месяца дул северный ветер, сколько южный и т. д. На линиях соответствующих направлений откладывают количество отрезков-дней с ветрами этого направления. Например, условно один день принимают за отрезок 0,5 см. Если северный ветер дул на протяжении шести дней, то на линии с севера откладывают 6 отрезков по 0,5 см, если северо-западный дул 4 дня, то на линии с северо-запада откладывают 4 отрезка. Крайние точки на линиях последовательно соединяют. В центре в кружке, записывают количество безветренных дней.

0 баллов (до 1 м/с)

3 балла (4 – 5 м/с)



6 баллов (11 – 12 м/с)

9 баллов (19 – 22 м/с)

12 баллов (свыше 29 м/с)

Определение силы и скорости ветра

«Шутки» ветров

Неоднократно население приморских стран Европы получало даровые «небесные» продукты в виде дождя из сельди. В Дании как-то в течение 20 мин с неба падали живые раки. Бывали дожди из пауков, жуков, лягушек. Однажды смерч в Италии подхватил и унёс с собой корзины с апельсинами. Спустя некоторое время в другом месте выпал дождь из апельсинов. Причиной таких «шуток» является ветер.

СМЕННЫЕ И ПОСТОЯННЫЕ ВЕТРЫ. Ветры бывают сменными и постоянными.

Сменные ветры изменяют своё направление. К ним относятся уже известные вам **бризы**. Они изменяют своё направление дважды в сутки (днём и ночью). Бризы возникают не только на побережьях морей, но и на берегах больших озёр и рек. Однако они охватывают лишь узкую полосу побережья, проникая в глубь суши или моря только на несколько километров.

Муссоны образуются так же, как и бризы. Но они изменяют своё направление дважды в год (летом и зимой). Летом, когда воздух над океаном нагревается медленно и давление над ним выше, влажный морской воздух проникает на сушу. Это *летний муссон*, который приносит ежедневные грозовые ливни. А зимой, когда высокое давление воздуха устанавливается над сушей, начинает действовать *зимний муссон*. Он дует с суши в сторону океана и приносит холодную сухую погоду. Следовательно, причиной образования муссонов являются сезонные колебания температуры воздуха и атмосферного давления над материком и океаном. Муссоны проникают на сушу и в океан на сотни и тысячи километров. Они особенно распространены на юго-восточном побережье Евразии.

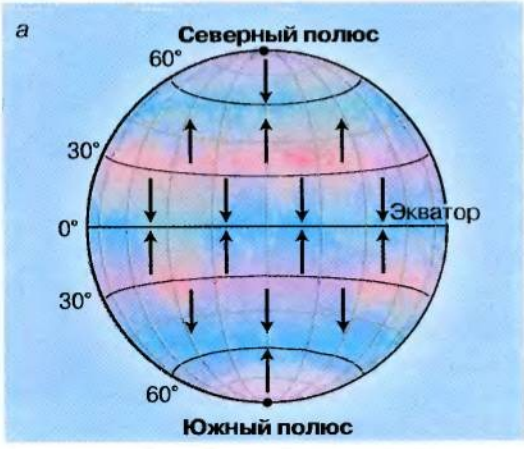
ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Муссон в переводе с арабского означает *сезон*.

В отличие от сменных, постоянные ветры дуют в одном направлении на протяжении года. Их образование связано с поясами высокого и низкого давления на Земле.

Пассаты – ветры, которые в течение всего года дуют от поясов высокого давления вблизи 30-х тропических широт

Рис. 151. Распределение постоянных ветров на Земле



Без влияния отклоняющей силы вращения Земли вокруг оси

С учётом влияния отклоняющей силы вращения Земли вокруг оси

каждого полушария к поясу низкого давления на экваторе. Под влиянием отклоняющей силы вращения Земли вокруг своей оси они направлены не прямо к экватору (рис. 151, *а*), а отклоняются и дуют с северо-востока в Северном полушарии и с юго-востока – в Южном (рис. 151, *б*). Пассаты, которые отличаются скоростью и удивительным постоянством, были любимыми ветрами мореплавателей.

От тропических поясов высокого давления ветры дуют не только к экватору, но и в противоположном направлении – к 60-м широтам с низким давлением. Под влиянием отклоняющей силы вращения Земли вокруг своей оси с удалением от тропических широт они постепенно отклоняются на восток. Так происходит перемещение воздуха с запада на восток, и эти ветры в умеренных широтах становятся **западными** (рис. 151, б).

От полюсов, где господствует высокое давление, ветры дуют к 60-м широтам обоих полушарий. Это **северо-восточные** и **юго-восточные ветры**.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Наиболее сильные ветры около земной поверхности дуют в Антарктиде – 87 м/с (иногда порывы достигают 90 м/с). Наибольшая скорость ветра в Украине зафиксирована в Крыму на горе Ай-Петри – 50 м/с.

Беспощадные западные ветры
Интересно, что западные ветры особенно сильны в умеренных 40 – 60-х широтах Южного полушария. Вследствие частых штормов в океане мореплаватели называют эти широты «ревущими сороковыми», «лютыми пятидесятыми» и «визжащими шестидесятыми».

ЗАПОМНИТЕ

- **Ветер – это горизонтальное движение воздуха из области высокого давления в область низкого.**
- **Чем больше разница атмосферного давления над разными участками земной поверхности, тем сильнее ветер.**
- **Сменные ветры – это бризы и муссоны, постоянные – пассаты, западные, северо-восточные и юго-восточные.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какова причина образования ветра?
2. Зимой на побережье давление составляет 770 мм рт. ст., а над морем – 765 мм рт. ст. Каким будет направление ветра?
3. С помощью каких приборов определяют направление, силу и скорость ветра?
4. От чего зависит сила ветра?
5. Как образуются пассаты и западные ветры?
6. Под влиянием каких постоянных ветров находится территория Украины?
7. В какое время года можно пройти на паруснике из Китая в Японию?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Пользуясь календарём погоды, составьте розу ветров одного месяца.
2. Какие ветры преобладали на протяжении месяца?

§ 33. ВОЗДУШНЫЕ МАССЫ. ЦИКЛОНЫ И АНТИЦИКЛОНЫ

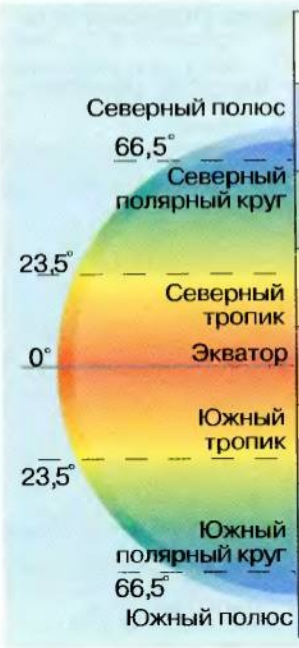
• Вспомните, что такое тепловые пояса и как они размещаются на Земле.

ЧТО ТАКОЕ ВОЗДУШНЫЕ МАССЫ. Учёные заметили, что свойства воздуха изменяются не только с высотой, но и в горизонтальном направлении. В разных районах планеты массы воздуха тропосферы могут быть тёплыми или холодными, влажными или сухими, прозрачными или запылёнными.

Выяснилось, что такие свойства воздух приобретает во время длительного нахождения над определённой поверхностью (в зависимости от географической широты, над водой или сушей). Так образуются **воздушные массы** – массы воздуха с более или менее одинаковыми свойствами (температура, влажность, запылённость). Размеры их огромны – как часть океана или материка. Рассмотрим, какими бывают воздушные массы, как они движутся и изменяются.

КАКИМИ БЫВАЮТ ВОЗДУШНЫЕ МАССЫ. В зависимости от района образования, различают ***экваториальные***, ***тропические*** и ***умеренные*** (в обоих полушариях), ***арктические*** и ***антарктические*** воздушные массы. По названиям легко определить их свойства. Например, экваториальные воздушные массы формируются над экватором, поэтому они жаркие и влажные (рис. 152).

Рис. 152. Распространение и свойства воздушных масс



Воздушные массы	Где формируются	Свойства воздуха	
		морского	континентального
Арктические	Над Северным Ледовитым океаном	Менее холодный, более влажный	Холодный, сухой, прозрачный
Умеренные	Над умеренными широтами	Умеренные температуры, влажный	Зимой – холодный, летом – жаркий
Тропические	Над тропическими широтами	Жаркий, влажный	Жаркий, сухой, пыльный
Экваториальные	Над экватором	Жаркий, влажный	
Тропические	Над тропическими широтами	Жаркий, влажный	Жаркий, сухой, пыльный
Умеренные	Над умеренными широтами	Умеренные температуры, влажный	Зимой – холодный, летом – жаркий
Антарктические	Над Антарктидой	Очень холодный, сухой, прозрачный	

Территория Украины находится под влиянием арктических, умеренных и тропических воздушных масс.

Если воздушная масса сформировалась над океаном, то она отличается от той, что образовалась над континентом. Следовательно, воздушные массы могут быть *морскими* (влажными) и *континентальными* (сухими). Летом вода океана холоднее суши, а зимой – теплее. Поэтому морские воздушные массы летом холоднее, а зимой теплее по сравнению с континентальными. Формирование разнообразных воздушных масс зависит от неравномерного нагревания Солнцем земной поверхности и различной подстилающей поверхности.

ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И ИЗМЕНЕНИЕ ВОЗДУШНЫХ МАСС. Воздушные массы постоянно перемещаются. Вы уже знаете, что причиной их движения является неравномерное нагревание поверхности и, как следствие, разница в атмосферном давлении. Перемещение масс воздуха – основная причина быстрой смены погоды. Движение воздушных масс может жаркую солнечную погоду летом внезапно сделать прохладной и дождливой, а зимой после оттепели принести сильные морозы. Когда наступает похолодание, говорят о приходе холодной воздушной массы. А потепление свидетельствует о приходе теплой воздушной массы.

Воздушные массы сохраняют свои свойства длительное время. Однако, перемещаясь всё дальше над земной поверхностью, они изменяются: теряют влагу или наполняются ею, нагреваются или охлаждаются. Таким образом, умеренный морской влажный воздух, двигаясь над сушей, постепенно нагревается и высушивается, превращаясь в континентальный.

ЦИКЛОНЫ И АНТИЦИКЛОНЫ. О циклоне мы часто слышим в сообщениях о погоде. Само название указывает на круговое движение воздуха, которое возникает на границе воздушных масс. **Циклон** – это огромный атмосферный вихрь диаметром около 3 000 км с низким давлением в центре. Поэтому воздух в циклоне движется от краёв вихря к центру. Но вследствие действия отклоняющей силы вращения

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Циклон в переводе с греческого означает *кружащийся*

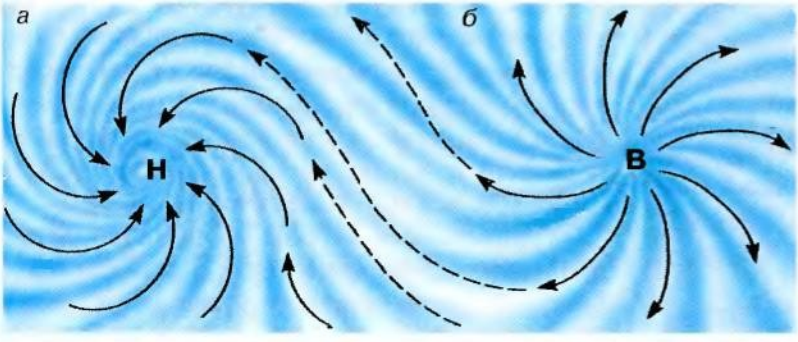


Рис. 153. Движение воздуха в циклоне (*а*) и антициклоне (*б*) (в Северном полушарии)

Тропические циклоны

В тропических широтах над тёплыми участками океана (с температурой воды +28 °С) зарождаются особенные тропические циклоны. В них накапливаются облака, ливни, грозы, свирепствуют штормовые ветры. Но в самом центре циклона тихо. Там образуется область прояснения диаметром 30 км, которую называют «глазом бури». Тропические циклоны в Азии называют тайфунами, в Австралии – вили-вили, в Америке – ураганами. Они приносят большие разрушения, ливни, нагоняют воду на побережье, вызывая наводнения.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Ежегодно на Земле возникает около 120 **тропических циклонов**. Начиная с XX в. им стали давать имена. Ураган «Катрина», который возник около юго-восточного побережья США в 2005 г., был одним из самых жестоких за последнее время. Он причинил страшные разрушения. Несмотря на предупреждающие меры, погибло много людей.

Стрибог – царь-отец ветров

Славяне в старину небесного владыку грозы, бури и ураганов называли Стрибог. У него было шесть сыновей, шесть дочерей и множество внуков – подвластных ветров. Самые известные из них: Грозовой, Буран, Смерч, Вихрь, Ласкавец, Степной, Полевой, Посвистач и др. По распоряжению главного ветродува с четырёх сторон света дуют четыре великана с огромными усами и губами. Какой из них дует сильнее – с той стороны и бывает ветер. Так думали наши предки.

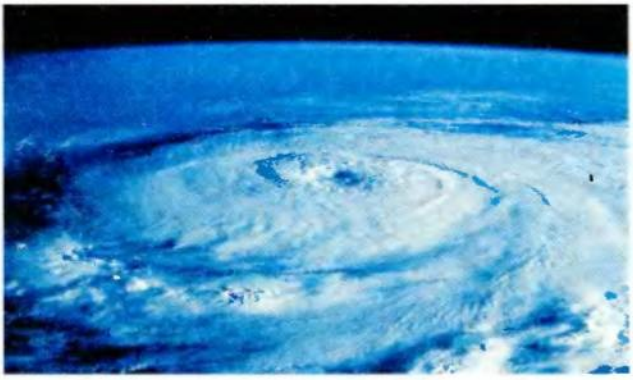


Рис. 154. Снимок циклона из космоса

Земли воздух в циклоне начинает отклоняться, огибая область низкого давления против часовой стрелки в Северном и по часовой стрелке – в Южном полушарии (рис. 153, *а*). Это напоминает гигантскую воздушную юлу, которая в течение одной-двух недель перемещается со скоростью 40 км/час. Прохождение циклона сопровождается ветреной, облачной с осадками погодой. Летом циклон несёт похолодание, зимой – потепление. На погоду в Украине влияют циклоны, зарождающиеся над северной частью Атлантического океана. Ежегодно их у нас бывает около 40.

Антициклон – атмосферный вихрь с высоким давлением в центре и движением воздуха от центра к краям. Вследствие вращения Земли вокруг своей оси, воздух отклоняется по часовой стрелке в Северном полушарии и против часовой стрелки – в Южном (рис. 153, *б*). Летом антициклоны приносят малооблачную, тёплую и даже жаркую погоду, зимой – ясную, сухую и морозную.

ЗНАЧЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ВОЗДУХА. Атмосфера не является чем-то застывшим, она подвижна. Перемещение воздуха в ней происходит вследствие соединения его горизонтальных и вертикальных движений. Не случайно атмосферу называют «воздушным океаном», в котором есть воздушные течения – ветры.

«Трудолюбие» ветров, их неисчерпаемая энергия известны давно. Они переносят тепло и влагу из одних широт в другие, из океанов в

Ветряная мельница

Ветряная энергетическая установка

Парусник

Рис. 155. Использование ветра

глубь материков. Благодаря общему движению воздуха тепло и влага на Земле перераспределяются. Если бы не было перемещения воздуха, то на экваторе было бы значительно жарче (приблизительно на 13 °С), а около полюсов – ещё холоднее.

Ветер – могучая сила, которая разрушает породы, переносит и откладывает частички пород в других местах.

Люди издавна научились использовать движение воздуха. Ветер «работал» на ветряных мельницах, где мололи зерно на муку, на парусных судах, бороздящих моря и реки. Ныне с помощью ветряных двигателей получают электроэнергию (рис. 155).

ЗАПОМНИТЕ

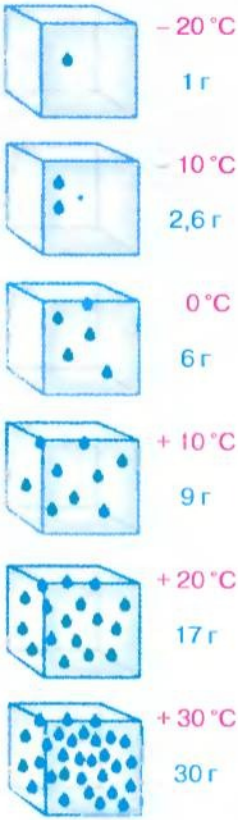
- **Воздушная масса – это огромная масса воздуха тропосферы, обладающая определёнными свойствами.**
- **Воздушные массы отличаются температурой (тёплые, холодные), влажностью (сухие и влажные), запылённостью (прозрачные и запылённые).**
- **Циклон – это атмосферный вихрь с низким давлением в центре и движением воздуха от краёв к центру.**
- **Антициклон – это атмосферный вихрь с высоким давлением в центре, в котором воздух движется от центра к краям.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие причины обусловливают образование различных воздушных масс?
2. Какими свойствами обладают воздушные массы?
3. Какие воздушные массы господствуют над территорией Украины?
4. Как изменяется погода с приходом антициклона зимой?
5. Какое значение имеет перемещение воздушных масс на Земле?
6. Вспомните, какие формы рельефа способен создавать ветер.
7. Подумайте, может ли образоваться циклон над Антарктидой.

§ 34. ВОДА В АТМОСФЕРЕ

- Вспомните, в каких трёх состояниях может находиться вода.
- Как происходит круговорот воды в природе?



Зависимость количества водяного пара в насыщенном воздухе от его температуры

ЧТО ТАКОЕ ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА. В воздухе всегда имеется определённое количество воды в виде прозрачного невидимого пара. Доказать это достаточно легко. Стоит лишь вспомнить морозильную камеру холодильника. Откуда в ней появились снег и лёд, ведь воду туда никто не наливал? Они образовались из воды, которая «зашла» туда с воздухом. В атмосферу водяной пар поступает вследствие испарения с поверхности океанов, рек, озёр, почв и т. д. Содержание водяного пара в воздухе называется **влажностью воздуха**.

При испарении воздух не может вмещать неограниченное количество водяного пара. Эта граница зависит от его температуры. По рисунку видно: чем выше температура, тем больше водяного пара может содержаться в 1 м^3 воздуха. Например, в 1 м^3 воздуха при + 20 °С может содержаться не более чем 17 г пара. Если воздух вобрал максимально возможное при данной температуре количество пара, его называют **насыщенным**. В основном воздух бывает **ненасыщенным**, т. е. в нём водяного пара содержится меньше, чем возможно. Например, над степями и пустынями воздух всегда сухой, ненасыщенный потому, что испарение там незначительное.

КАК РАЗЛИЧАТЬ АБСОЛЮТНУЮ И ОТНОСИТЕЛЬНУЮ ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА. **Абсолютная влажность** – это количество водяного пара (в граммах), содержащееся в 1 м^3 воздуха. Например, если говорят: абсолютная влажность воздуха равняется 15 г/м^3, это означает, что в 1 м^3 воздуха содержится 15 г пара.

Для ненасыщенного воздуха указывают **относительную влажность**. Это отношение (в процентах) количества водяного пара, содержащегося в воздухе, к тому количеству водяного пара, которое он может содержать при данной температуре. Так, если в воздухе содержится 3 г/м^3 пара, а при данной температуре наиболее возможное его содержание составляет 5 г/м^3, то относительная влажность воздуха будет такой: $3 : 5 \times 100\ \% = 60\ \%$. Это означает, что воздух содержит только 60 % того количества водяного пара, которое в нём могло бы содержаться при данной температуре.

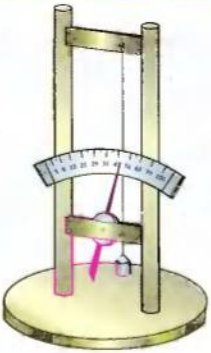
Относительная влажность воздуха всегда высокая в экваториальных широтах (85 %). Объясняется это тем, что там круглый год высокая температура и большое испарение с поверхности. Такая же высокая относительная влажность

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Наименьшая абсолютная влажность воздуха в Антарктиде (0,03 – 0,08 г/м^3), наибольшая – на экваторе (23 г/м^3). Наименьшая в Украине – в январе (около 3 г/м^3).

воздуха и в полярных районах, но уже вследствие низких температур (для насыщения холодного воздуха не нужно много влаги). В умеренных широтах относительная влажность зимой выше, чем летом. Например, в Украине зимой она превышает 80 %, а летом уменьшается до 60 %. Особенно низкая относительная влажность в пустынях – 50 % и ниже. Воздух, влажность которого 30 %, считается очень сухим.

Для измерения относительной влажности используют прибор **гигрометр**.



Гигрометр

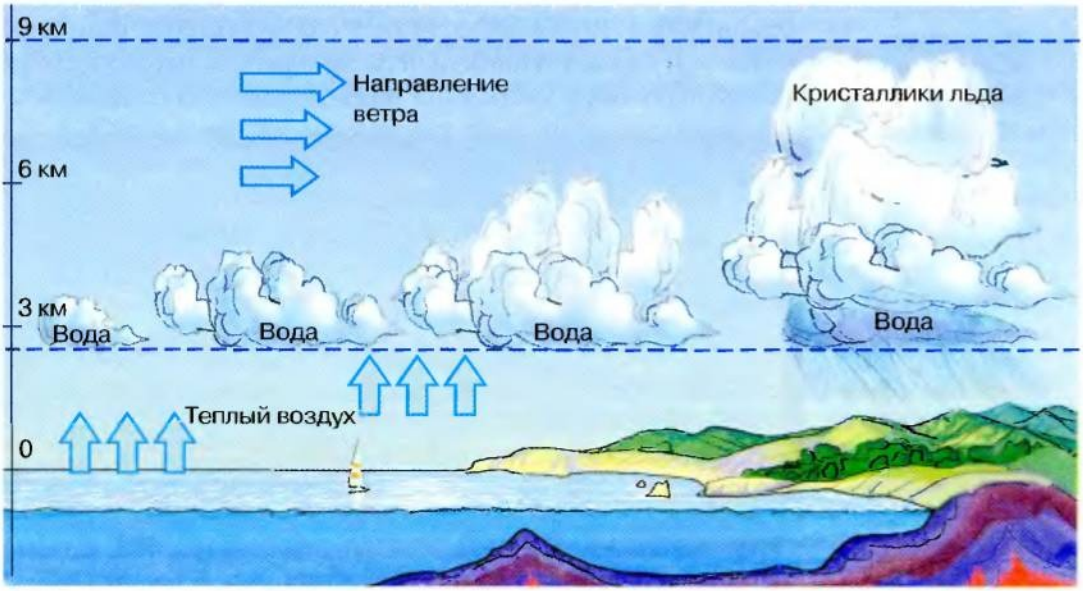
КАК ОБРАЗУЮТСЯ ОБЛАКА. Вам уже известно, что с высотой температура воздуха уменьшается. Тёплый воздух поднимаясь вверх, охлаждается. Его относительная влажность достигает 100 %, т. е. он становится насыщенным.

При дальнейшем охлаждении насыщенный воздух уже не может удерживать в себе предыдущее количество водяного пара. Какая-то его часть оказывается лишней. Тогда происходит переход «избыточного» водяного пара в жидкое состояние – **конденсация**. Водяной пар может перейти и в твердое состояние – превратиться в кристаллики льда.

Следовательно, при охлаждении насыщенного водяным паром воздуха выделяются капельки воды. Накапливаясь на значительной высоте над землей, они образуют **облака** (рис. 156). Каждая капелька в облаках в миллион раз меньше горошины. Именно поэтому падение мини-капелек на землю очень медленное. Они, словно пушинки, парят в воздухе.

КАКИЕ БЫВАЮТ ОБЛАКА. Облака отличаются по внешнему виду и по высоте, на которой образуются. По внешнему виду

Рис. 156. Образование облаков



Перистые

Кучевые

Слоистые

Рис. 157. Облака

метеорологи различают десятки разных видов облаков. Основные из них – перистые, кучевые, слоистые (рис. 157).

Перистые облака самые высокие. Они образуются на высоте 6 – 10 км и состоят из очень мелких кристалликов льда, поскольку на таких высотах температура воздуха ниже нуля. Это тонкие прозрачные облака. Иногда они напоминают белые вытянутые нити, перья или лучи.

Кучевые облака появляются на высоте 2 – 5 км. Они похожи на огромные слепяще-белые купола, башни, горы. Если кучевые облака темнеют, значит капли воды в них, сливаясь, увеличиваются. При этом кучевые облака превращаются в кучево-дождевые, приносящие ливни с грозами.

Слоистые облака образуются низко – на высоте до 2 км. Они похожи на серый туман, который поднялся над поверхностью земли. Слоистые облака покрывают небо плотной завесой. Из них может выпадать очень мелкий дождь (морось) или слабый снег.

Степень покрытия неба облаками называют **облачностью**. Она определяется «на глаз». Если облаками закрыто всё небо, облачность – 10 баллов, если полнеба – 5 баллов, если небо ясное – 0 баллов. Наибольшая облачность наблюдается в экваториальных и умеренных широтах, где преобладают вос-

Ясно, 0 баллов;

Малая, 2 - 3 балла;

Переменная, 5 баллов;

Сплошная, 10 баллов;

Условные обозначения облачности

Рис. 158. Пейзажи с живописными облаками на небе можно увидеть на полотнах многих художников. Худ. В. Белоус (1980 г.)

Рис. 159. Туман на склонах Днепра

ходящие движения воздуха. Облака переносят влагу и тепло снизу вверх и от экватора к полюсам, регулируя температуру воздуха на Земле.

ЧЕМ ТУМАН ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ ОБЛАКОВ. Конденсация водяного пара может происходить не только на разной высоте, но и около земной поверхности. Тогда образуется **туман** — скопление большого количества чрезвычайно мелких, повисших в воздухе капелек. Сильные туманы ухудшают видимость, поэтому опасны для движения транспорта (рис. 159).

ЗАПОМНИТЕ

- **Насыщенный воздух содержит максимально возможное количество водяного пара при данной температуре. Ненасыщенный воздух содержит водяного пара меньше, чем возможно.**
- **Абсолютная влажность — это количество водяного пара (в граммах), которое содержится в 1 м³ воздуха.**
- **Относительная влажность — это отношение (в процентах) количества водяного пара, которое содержится в воздухе, к тому его количеству, которое может содержаться в нём при определённой температуре.**
- **Основные формы облаков — перистые, кучевые, слоистые.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Сколько литров воды может поместиться в воздухе класса объёмом 200 м³, если температура воздуха равна + 20 °С?
2. Можно ли назвать воздух насыщенным, если при температуре + 10 °С в нём содержится: 5 г воды; 9 г воды?
3. Что называется абсолютной и относительной влажностью воздуха?
4. При температуре + 30 °С абсолютная влажность равна 15 г/м³. Определите относительную влажность.
5. Почему говорят, что облака рождаются и оканчивают свою «жизнь» на земле?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Пользуясь календарём погоды, составьте круговую диаграмму облачности (за месяц). Укажите на ней количество дней ясных, со сплошной и переменной облачностью.

§ 35. АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ

- Какие осадки выпадают в вашей местности в разные времена года?

Размеры капель в облаках и дожде

Воду в жидком (дождь, морось) или твёрдом (снег, град) состоянии, которая выпадает из облаков или выделяется из воздуха на земную поверхность (роса, иней, изморозь), называют **атмосферными осадками**.

КАК ОБРАЗУЮТСЯ ОСАДКИ ИЗ ОБЛАКОВ. Облачная погода бывает достаточно часто, но не всегда при этом выпадают осадки. Что же необходимо для их образования? Если облако состоит из очень мелких капелек воды или кристалликов льда (менее 0,05 мм), то осадков не будет. Пока они малы и легки, то удерживаются высоко над землёй восходящими потоками воздуха. При определённых условиях капельки сталкиваются и сливаются в большие. Облака темнеют, становятся сине-чёрными. Большие капли (0,1 – 0,7 мм) уже не могут удерживаться в воздухе и выпадают в виде **дождя** (рис. 160). Дождь часто сопровождается грозой.

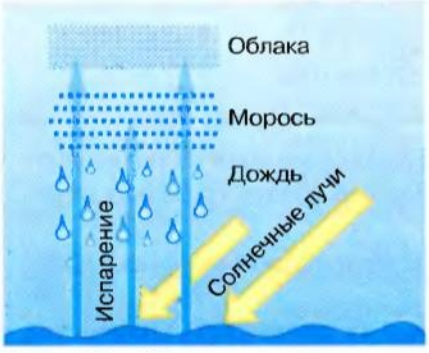


Рис. 160. Образование осадков

Снег образуется в облаках при температуре ниже 0 °С. Он состоит из маленьких кристалликов-иголочек, которые образуют снежинки. Снег выпадает в умеренных широтах зимой, а в полярных – круглый год, застилая земную поверхность снежным покровом. Его толщина в умеренных широтах составляет 30 – 50 см, а в горах – несколько метров. Снег, словно покрывалом, укрывает поля, оберегая озимые культуры от вымерзания. В нём содержится большой запас воды, которая весной питает реки, насыщает влагой почвы и пополняет подземные воды.

Град образуется тогда, когда тёплый воздух быстро поднимается вверх. Он подхватывает дождевые облака и несёт их на такую высоту, где температура снижается до – 10 °С. При этом капельки замерзают и превращаются в ледяные шарики – градины. Они бывают величиной от 1 мм до размеров куриного яйца. Падая с большой скоростью, градины не успевают растаять, несмотря на высокую температуру около земли. Град приносит много вреда: уничтожает посевы и плоды, ломает ветви деревьев, повреждает крыши домов.

В зависимости от влажности воздуха,

«Цветные» дожди

Интересно, что в 1608 г. во Франции неожиданно выпал «красный» дождь. В 1956 г. «белый» дождь прошёл в Киеве. Причиной цветных дождей является ветер. Ураганные ветры в далёких пустынях поднимают и переносят на большие расстояния красную пыль, частички мела и белой глины. Они и окрашивают дождевые капли в разные цвета.

Рекордно **много грозовых дней** наблюдается в Эфиопии – 230. В Украине их бывает в среднем 25.

Рис. 161. Градины размером с теннисный мяч

Рекордно **большой** в мире была **градина** весом 7 кг, которая выпала во время града в Китае (1981 г.), а в Украине – 500 г (1960г.). Градина весом 3 кг в Индии убила слона (1961 г.).

Объявление войны... граду

В градовых облаках с помощью специальных ракет, самолетов или стрельбы из зенитного орудия распыляют химические вещества. И из огромной тучи, готовой обрушить на землю град, идёт лишь лёгкий дождик или мелкая ледяная крупа.

облачности, скорости ветра осадки бывают ***обложные*** (равномерные и продолжительные), ***ливневые*** (сильные и кратковременные), ***моросящие*** (очень мелкие, как манная крупа).

КАК ВОЗНИКАЮТ ОСАДКИ ИЗ ВОЗДУХА. Осадки могут выпадать и не из облаков, а просто из воздуха. Это происходит на охлаждённой поверхности земли вследствие столкновения с ней воздуха, насыщенного влагой.

Роса – капли воды, которыми иногда покрывается земля и растения. Она образуется после захода Солнца, когда поверхность земли и воздух около неё быстро охлаждаются. Холодный воздух уже не может вмещать столько водяного пара, сколько удерживал днём при более высокой температуре. Её избыток конденсируется в капельки росы.

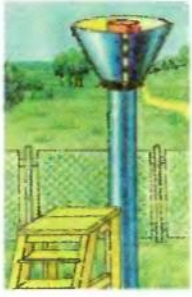
Рис. 162. Изморозь

В холодную пору года (при температурах ниже 0 °С) вместо росы образуется тонкий слой кристалликов льда – **иней**. Его можно наблюдать осенью или ранней весной.

Изморозь рыхлыми кристалликами льда нарастает на ветках деревьев и других предметах (рис. 162).

КАК ИЗМЕРЯЮТ КОЛИЧЕСТВО ОСАДКОВ. На метеостанциях количество осадков измеряют с помощью **осадкомера**. Осадкомер – это цилиндрическое ведро, куда собираются осадки. Чтобы ветер не выдувал снег, прибор загораживают. Воду из ведра выливают в мерный стакан и определяют высоту слоя осадков (в миллиметрах). Например, один небольшой дождь образует слой воды высотой 1 – 2 мм, а ливень – свыше 40 мм.

Если выпадает снег, то осадкомер вносят в тёплое помещение. Когда снег растаёт, измеряют высоту слоя воды. Следовательно, осадкомером измеряют слой воды, который



Осадкомер

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Рекордно **большое количество осадков** на Земле выпало в населённом пункте Черапунджи (Индия), у подножия Гималаев – 23 000 мм. А наиболее дождливым местом на планете считаются Гавайские острова, где 335 дней в году бывают дожди (12 000 мм осадков). Рекордно сухими местами, где осадков не бывает годами, являются пустыни Атакама в Южной Америке (1 мм в год) и Сахара в Африке (5 мм в год).

возник бы на земной поверхности, если бы вода никуда не стекала, не просачивалась в землю и не испарялась. Метеорологи измеряют также высоту снежного покрова. Такие замеры проводят **снегомерной рейкой**, которая поделена на сантиметры. Месячное количество осадков равно их сумме за все дни месяца. Сумма осадков за все месяцы составляет годовое количество осадков. Так, среднее годовое количество осадков в Киеве составляет 600 мм.

КАК РАСПРЕДЕЛЯЮТСЯ ОСАДКИ НА ЗЕМНОМ ШАРЕ. Атмосферные осадки на планете распределяются неравномерно. Это зависит от географического положения местности и преобладающих ветров (рис. 163). Наибольшее количество осадков выпадает в экваториальных (свыше 2 000 мм) и умеренных (свыше 800 мм) широтах, мало осадков (200 мм) – в тропических и полярных широтах. Однако распределение осадков зависит от характера земной поверхности: над океанами их выпадает больше, чем над сушей. В горах значительно больше осадков «принимают» наветренные склоны, которые обращены к господствующим ветрам. Так, в Украине наветренные склоны Карпат «получают» 1 500 мм в год, а подветренные – вдвое меньше.

Годовое количество и распределение осадков изображают на диаграммах (рис. 164). Так, первая диаграмма (г. Киев) показывает, что осадков много и больше их выпадает в летние

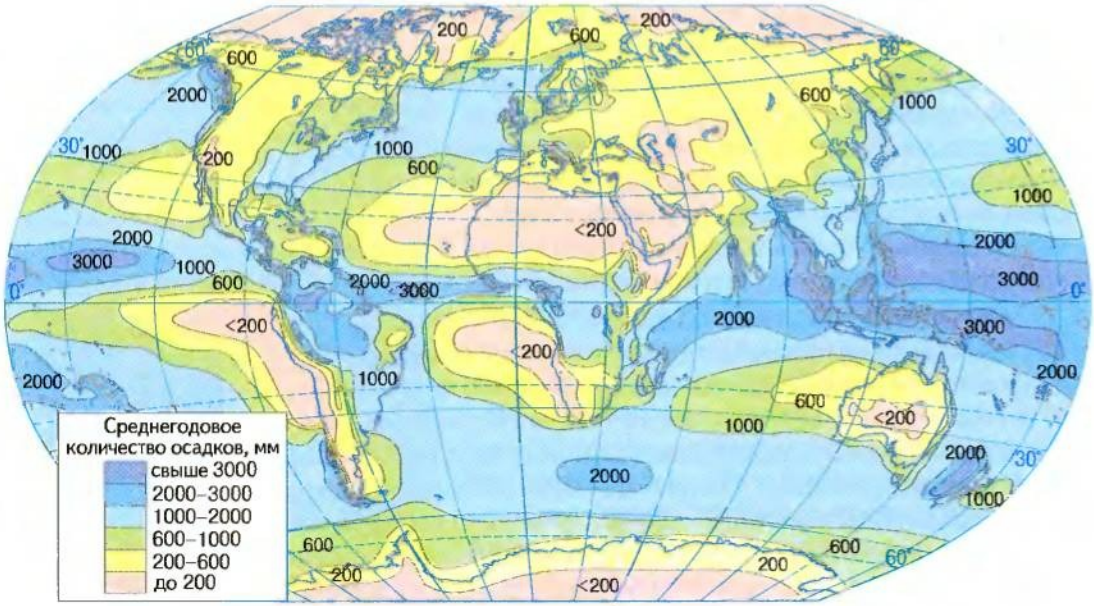


Рис. 163. Распределение атмосферных осадков на Земле

Рис. 164. Диаграммы количества осадков для разных пунктов

Бывает ли сухой дождь?
Интересно, что на Земле есть места, где под дождём можно остаться сухим. Такое иногда случается в пустынях, где воздух чрезвычайно сухой и его влажность очень низкая. Капли крайне редкого дождя пока летят к земле, превращаются в пар. При этом видны облака, из которых идёт дождь, но его капли до поверхности земли не долетают.

месяцы. Вторая диаграмма (г. Джакарта) – иллюстрация значительного годового количества осадков, большая часть которых выпадает зимой.

ЗАПОМНИТЕ

- **Атмосферные осадки – это вода в жидком или твёрдом состоянии, которая выпадает из облаков или выделяется из воздуха на земную поверхность.**
- **Количество осадков измеряют с помощью осадкомера, высоту снежного покрова – с помощью снегомерной рейки.**
- **Атмосферные осадки распределяются на Земле неравномерно. Их количество зависит от географического положения местности, преобладающих ветров и других факторов.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите осадки, которые выпадают на земную поверхность из облаков в жидком и твёрдом виде.
2. Какой вред может принести град?
3. Как образуются роса и иней?
4. Как измеряют количество атмосферных осадков?
5. Подумайте, почему главным «поставщиком» осадков называют Мировой океан, а главным «двигателем» этого процесса – Солнце.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. По данным таблицы постройте диаграмму среднегодового количества осадков.
2. О чём можно узнать из этой диаграммы?

Месяц	Я	Ф	М	А	М	И	И	А	С	О	Н	Д	Годовое к-во
Количество осадков, мм	38	37	43	50	55	80	75	60	50	45	47	40	

§ 36. ПОГОДА

- Вспомните, в каком слое атмосферы формируются облака.
- Какую информацию можно получить, прослушав прогноз погоды?

ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ ПОГОДА. Вы неоднократно употребляли слово «погода» и представляете, что это такое. В календаре погоды вы ежедневно отмечали температуру воздуха, направление ветра, атмосферное давление, облачность, осадки. Это основные **элементы погоды** (рис. 165). Все они взаимосвязаны и взаимообусловлены. Поэтому при изменении одного из них изменяются и другие. Например, температура воздуха влияет на влажность и распределение атмосферного давления, давление — на ветры, ветры — на осадки. В свою очередь, осадки, облачность, ветер влияют на температуру воздуха. Взаимодействие всех этих элементов и процессов обусловливает определённое состояние атмосферы.

Следовательно, когда говорят о **погоде**, то имеют в виду состояние нижнего слоя атмосферы в данном месте в определённое время.

ПОЧЕМУ ПОГОДА ИЗМЕНЯЕТСЯ. Основным свойством погоды является её **изменчивость**. Погода изменяется во времени: на протяжении года, сезона и даже суток. Об этом свидетельствуют ежедневные сообщения о погоде.

И в самом деле, погода редко остаётся неизменной долгое время. В вашей местности в течение одного дня она может изменяться по нескольку раз. Утром, например, бывает прохладно, днём становится теплее и идёт дождь, вечером исчезают облака и стихает ветер, ночью выпадает роса. Первыми признаками улучшения или ухудшения погоды являются изменения атмосферного давления, направления и скорости ветра. Резкое изменение этих элементов погоды часто негативно сказывается на самочувствии людей.

Рис. 165. Элементы погоды

Если на протяжении нескольких дней сохраняется одинаковая погода, то ее называют **устойчивой.**

Основная причина изменения погоды заключается в неравномерном нагревании поверхности Земли, что обусловливает перемещение воздушных масс. Перемещаясь, они приносят потепление или похолодание, облачную или безоблачную, с осадками или без осадков погоду. Например, на бóльшую часть Украины «погода приходит с запада» — с запада движутся воздушные массы с Атлантического океана. Летом они приносят не только в Украину, но и на бóльшую часть Восточно-Европейской равнины облачную прохлад-

Таблица 1

Типы погоды по средним температурам, °С

Погода холодного времени года						
+2...0	−1...−3	−4...−12	−13...−22	−23...−33	−34...−43	Ниже −43
Оттепель	Слабо морозная	Умеренно морозная	Значительно морозная	Сильно морозная	Жёстко морозная	Чрезвычайно морозная
Погода теплого времени года						
0...+3	+4...+8	+9...+15	+16...+22	+23...+28	+29...+33	Выше +34
Холодная	Прохладная	Умеренно теплая	Теплая	Жаркая	Очень жаркая	Чрезвычайно жаркая

ную погоду. Вследствие вторжения воздушных масс с севера (Арктики) и летом, и зимой наступает похолодание.

КАКИЕ БЫВАЮТ ТИПЫ ПОГОДЫ. Характеризуя погоду как жаркую, тёплую, холодную, морозную, говорят о типе погоды. **Тип погоды** – это обобщённая характеристика погоды, содержащая сведения о среднесуточных показателях температуры, облачности, осадках, направлении ветра.

В различных районах Земли почти постоянно наблюдается один и тот же тип погоды: на экваторе – жаркая с обильными дождями, в тропиках – жаркая и сухая, в полярных районах – морозная и сухая. В наших умеренных широтах летом погода тёплая, иногда жаркая; зимой – холодная, морозная, с температурой ниже 0 °С; весной и осенью температуры воздуха переходят от отрицательных показателей к положительным. Такие признаки погоды являются характерными, или типичными (табл. 1).

КАК ПРЕДВИДЯТ ПОГОДУ. Информация о погоде ежедневно звучит с экрана телевизора и по радио, печатается на страницах газет, размещается в Интернете. При этом говорят

Рис. 166. Предвидение погоды – это результат кропотливой работы метеорологов многих стран, которые собирают, передают и анализируют информацию о состоянии погоды

о предвидении погоды на следующий день – дают её прогноз. **Прогноз погоды** – это составление научно обоснованных предвидений её будущего состояния. Задание это очень сложное.

Для прогноза погоды необходимы сведения о состоянии атмосферы (температуре воздуха, атмосферном давлении, влажности, ветре, осадках и др.) над всей поверхностью Земли. Их систематически собирают около 10 тыс. **метеорологических станций**. Сверху атмосферу «осматривают» **метеорологические спутники** Земли. Приборы, которыми они оборудованы, передают самую свежую информацию об облачности и снежном покрове. Результаты наблюдений метеостанций и метеоспутников передаются в специальные учреждения – **гидрометеоцентры**, размещённые почти во всех странах мира (рис. 166). Гидрометеоцентр Украины расположен в *Киеве*. Там с помощью современных электронно-вычислительных машин вся информация обрабатывается и передается во ***Всемирную службу погоды***, центры которой расположены в *Вашингтоне* (*США*), *Москве* (*Россия*) и *Мельбурне* (*Австралия*). Для международного обмена информацией разработан свой «метеоязык», понятный метеорологам всего мира.

Бог-громовержец

Славяне с давних времён поклонялись Перуну – богу молнии и грома. Его представляли с серебряной головой, золотыми усами и бородой. Перун летит по небу на золотой колеснице. Трое сыновей правят колесницей, трое – поражают злые силы стрелами-молниями, трое – разбивают облака тяжёлыми кувалдами, создавая гром. Осенью Перун закрывает небо на ключ и отправляется на отдых. А весной с первым весенним громом открывает небо. Позже, с распространением христианства, Перуна заменил образ святого Ильи. «Илья на облаках в колеснице гремит и сверкает», – говорили наши предки.

Рис. 167. Наши предки верили, что святой Илья мог насылать ненастье.

А как бы вы объяснили, от чего на самом деле зависит погода?

Данные, полученные в ходе наблюдений, метеорологи наносят на карту погоды, которую называют **синоптической**. На ней условными знаками и цифрами записывают основные сведения о состоянии погоды (рис. 168). С их помощью специалисты-синоптики составляют кратковременные (на 1 – 3 суток) и долговременные (на неделю, месяц, сезон) прогнозы погоды.

Прогноз погоды общего пользования необходим всем. Специальные прогнозы составляют для работников сельского хозяйства. Особое внимание уделяют предвидению опасных атмосферных явлений – сильных туманов, града, заморозков, суховеев и т. д. Наблюдения с помощью спутников за образованием и движением ураганов позволяют своевременно предупреждать капитанов кораблей и пилотов об опасности. Жителей побережий предупреждают о шторме. Синоптики подсказывают, каким образом избежать встречи с грозной стихией.

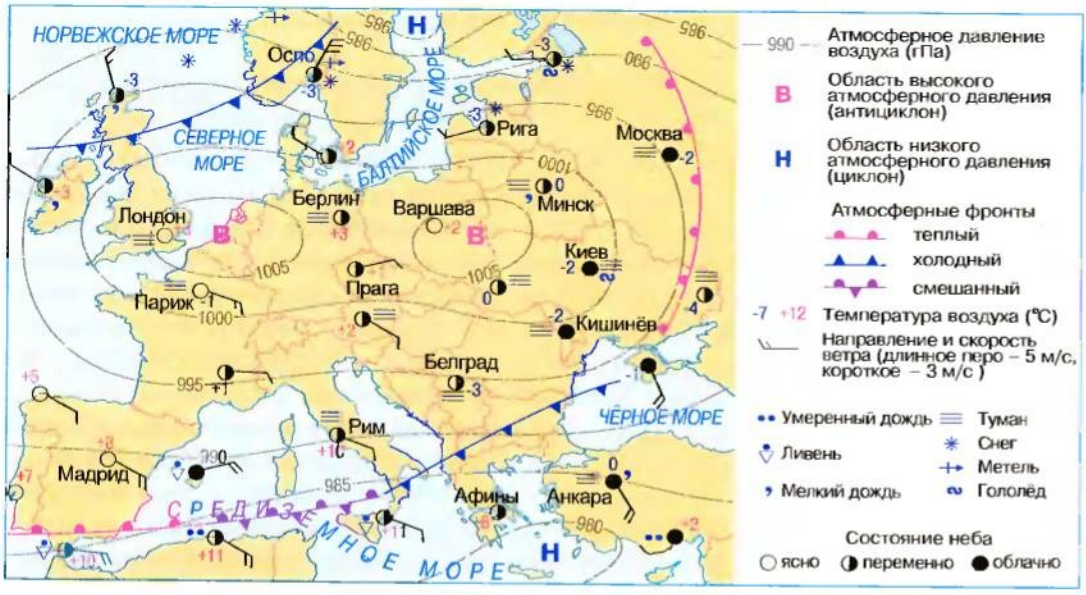


Рис. 168. Синоптическая карта

ЗАПОМНИТЕ

- **Погода – это состояние атмосферы в данном месте в определённое время.**
- **Основными элементами погоды являются температура воздуха, облачность, осадки, атмосферное давление, направление ветра.**
- **Тип погоды – это обобщённая характеристика погоды, которая даёт сведения о среднесуточных показателях температуры, облачности, осадках, наличии или отсутствии ветра.**
- **Прогноз погоды – это научно обоснованное предвидение её будущего состояния.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называют погодой? Опишите, какова погода сейчас.
2. Назовите основные элементы погоды.
3. Почему погода изменяется на протяжении суток?
4. Как изменится погода в Украине с приходом воздушных масс из Атлантического океана?
5. Какие типы погоды были в этом месяце?
6. Всем хорошо известен такой местный признак ненастья: «Перед дождем ласточки летают низко». Можете ли вы объяснить, почему?
7. Почему тропосферу называют «фабрикой» погоды?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Пользуясь календарём погоды и таблицей 1, опишите погоду за месяц: а) какие типы погоды преобладали; б) причины их формирования; в) необычные явления погоды.

§ 37. КЛИМАТ

- Как зависит количество тепла, которое получает земная поверхность, от угла падения солнечных лучей?

ЧТО НАЗЫВАЮТ КЛИМАТОМ. В любой местности погода бывает разной на протяжении года. При этом погода одного года никогда в точности не повторяет погоду предыдущих лет. Например, апрель этого года может быть более тёплым и менее дождливым, чем апрель прошлого года. Но несмотря на отклонения, погода ежегодно повторяется в общих чертах. Так проявляется многолетний режим погоды — её «порядок» изменения в течение года.

Для Украины, например, характерна смена четырёх времён года, в соответствии с которыми изменяется и погода: от тёплой — летом к морозной — зимой. В этом погодном разнообразии зима всегда наиболее холодный сезон, а лето — наиболее тёплый. И какой бы изменчивой не была погода, можно утверждать, что никогда зимой у нас не будет жары, а летом — мороза. Такое возможно лишь в сказке о двенадцати братьях-месяцах.

Климат изучали ещё греки
Уже в древности греки знали, что климатические условия зависят в основном от угла падения солнечных лучей на земную поверхность. Поэтому и слово «климат» в переводе с греческого означает «наклон».

Совокупность характерных для определённой местности типов погоды, повторяющихся из года в год, называют **климатом**.

Если погоду можно описать, наблюдая за ней в течение суток или месяца, то охарактеризовать климат местности можно по данным о погоде за более длительное время — десятки лет. Для этого необходимо обобщить многолетние наблюдения за температурой, атмосферным давлением, влажностью воздуха и другими элементами погоды.

Рис. 169. Климатообразующие факторы

КАКИЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРУЮТ КЛИМАТ. В формировании климата в любом уголке земного шара участвуют Солнце, воздушные массы и земная (подстилающая) поверхность. От **количества солнечной энергии**, которую получает земная поверхность, зависит температура воздуха. **Воздушные массы** определяют климат той местности, куда они перемещаются. **Подстилающая поверхность** (вода или суша, равнина или горы, песчаная, покрытая растительностью или льдом) по-разному отражает солнечную энергию и влияет на перемещение воздушных масс. Поступающую на Землю солнечную энергию, воздушные массы, подстилающую поверхность

называют **климатообразующими факторами** (рис. 169).

ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ КЛИМАТ МЕСТНОСТИ. Особенности климата местности зависят от многих условий и факторов (рис. 170).

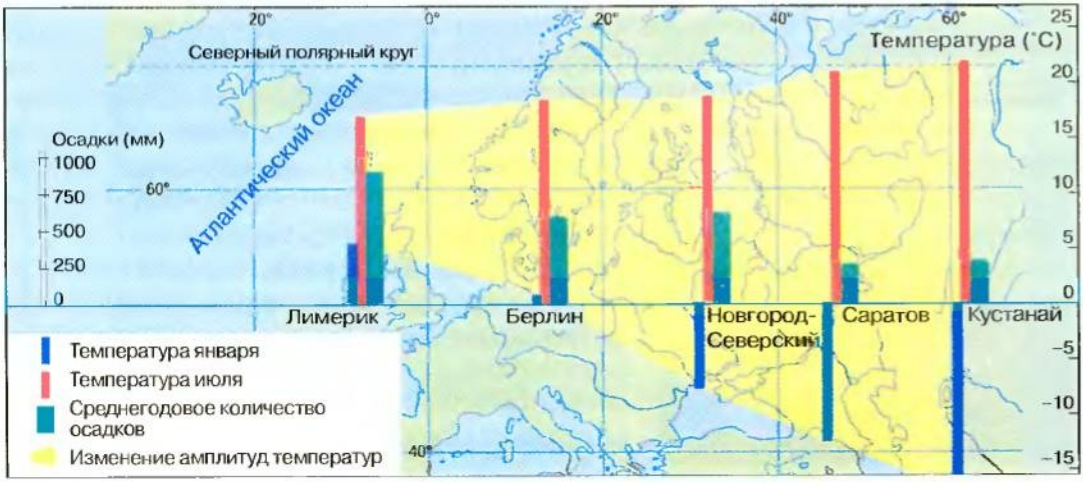
Рис. 170. Факторы, влияющие на формирование климата

От **географической широты** зависит угол падения солнечных лучей и, соответственно, количество солнечной энергии, которую получает земная поверхность. Вы уже знаете, что угол падения солнечных лучей уменьшается по мере удаления от экватора. От экватора к полюсам изменяется и климат. На экваторе, где температура воздуха высокая (свыше +20 °С), климат ***жаркий***. С удалением от экватора воздух нагревается меньше, и климат становится холоднее – ***умеренным***. В полярных районах поверхность нагревается слабо. Кроме того, лёд и снег, которые распространены на больших просторах, отражают солнечные лучи. Поэтому климат в этих районах очень ***холодный***.

Итак, вследствие неравномерного распределения солнечного тепла по разным широтным зонам климат изменяется от экватора к полюсам, то есть зонально.

На климат местности влияет **удалённость от океанов и морей**. Рассмотрите рис. 171. Как видите, города расположены на одной и той же широте. Но, несмотря на поступление одинакового количества солнечной энергии, для них характерны разные температуры воздуха и количество осадков и, следовательно, разный климат. Это объясняется влиянием

Рис. 171. Изменение климатических показателей по мере удаления от океана



Туманный Альбион

Альбион – это древнейшее название Британских островов (Великобритания), которые расположены на западе Европы. Эпитет «туманный» они получили за своеобразный климат: преобладание облачной погоды с моросью и туманами. Он формируется под воздействием влажных морских воздушных масс, которые приходят с западными ветрами из Атлантического океана.

океанов и морей. Зимой воздух над океаном теплее, чем над сушей. Поэтому воздушные массы, которые приходят с океана, оказывают отепляющее действие, смягчая зиму. С удалением от океана действие тёплых морских воздушных масс ослабевает, поэтому зима становится холоднее. Летом, наоборот, суша теплее океана, поэтому в приморских районах лето прохладнее, чем в отдалённых от океана районах.

Климат океанов, островов, западных побережий материков в умеренных широтах с прохладным летом и тёплой зимой, большим количеством осадков, выпадающих в течение года, называют ***морским***. Чем дальше от океанов в глубь континента, тем чаще там бывает безоблачная солнечная погода. Лето становится жарким, а зима морозной (увеличивается амплитуда колебания температур), осадков выпадает меньше. Такой климат называют ***континентальным***. Различают *умеренно континентальный*, *континентальный*, *резко континентальный* климат. В Украине сформировался умеренно континентальный климат. На побережьях морей и океанов, где господствуют муссоны, приносящие летом влагу и прохладу, а зимой сухость, формируется ***муссонный*** климат.

На климат местности влияет **высота над уровнем моря**. Вы уже знаете, что с высотой температура воздуха снижается. Поэтому на одной и той же широте в горах климат холоднее, по сравнению с равнинами.

Формирование климата местности зависит и от **рельефа**. Он влияет на перемещение воздушных масс: благоприятствует или препятствует их продвижению. Над большими равнинами воздушные массы свободно распространяются на тысячи километров. Однако горы становятся преградой на их пути. Например, Гималаи гигантской стеной преграждают путь влажным воздушным массам из Индийского океана на север. Поднимаясь по склонам гор, воздух охлаждается, и выпадают осадки (рис. 172). Поэтому у подножия и на южных наветренных склонах Гималаев климат жаркий и очень влажный. А за ними дальше на север он становится холодным и сухим.

Рис. 172. Влияние рельефа на климат

КАК ЧИТАТЬ КЛИМАТИЧЕСКУЮ КАРТУ. Понять сложное формирование и размещение климатов на Земле помогают климатические карты. Они содержат данные об основных элементах климата: температуре самого теплого (июль) и самого холодного (январь) месяцев,

Рис. 173. Климатическая карта Украины

направлении ветра, количестве осадков (рис. 173). Среднюю температуру воздуха показывают изотермы. Числами обозначают наинизшие и наивысшие температуры. Чтобы показать на карте, где и сколько выпадает осадков, места с разным их годовым количеством закрашивают разными цветами. Преобладающие направления ветров изображают стрелками. По климатической карте можно охарактеризовывать климат любой территории.

ЗАПОМНИТЕ

- **Климат — это многолетний режим погоды.**
- **Климатообразующими факторами являются: 1) количество солнечной энергии; 2) перемещение воздушных масс; 3) характер подстилающей поверхности.**
- **Климат местности зависит от географической широты, удалённости от океанов и морей, высоты над уровнем моря, рельефа и других факторов.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называют климатом?
2. Почему для изучения климата местности важно знать её географическую широту?
3. Покажите на карте параллель, которая проходит через ваш областной центр. Как может изменяться климат в зависимости от рельефа и удалённости от Атлантического океана, если двигаться по этой параллели на запад или восток?
4. О каких показателях климата можно узнать, пользуясь климатической картой?
5. Где и почему выпадает больше осадков – на западных или восточных склонах Карпат?

§ 38. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОЯСА

• Вспомните, как различают воздушные массы в зависимости от района образования.

Арктический
Субарктический
Умеренный
Субтропический
Тропический
Субэкваториальный
Экваториальный
Субэкваториальный
Тропический
Субтропический
Умеренный
Субантарктический
Антарктический

Основные и переходные климатические пояса

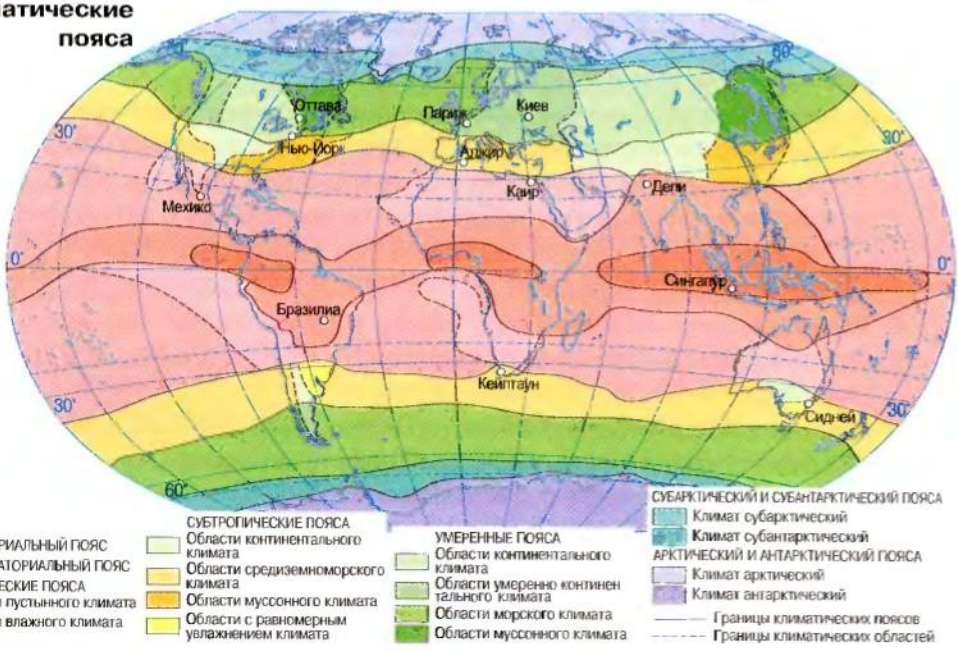
ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Переходные пояса называют субпоясами – в переводе с латинского «**суб**» означает «под», то есть *под основным* (подэкваториальный, подтропический и т. д.).

КАКИЕ ИЗВЕСТНЫ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОЯСА. **Климатические пояса** – это широкие полосы земной поверхности с относительно однородным климатом. Пояса отличаются температурой воздуха и преобладающими воздушными массами, которые в зависимости от свойств определяют особенности климата. Климатические пояса изменяются от экватора к полюсам. Различают семь **основных климатических поясов**. В каждом из них на протяжении года господствует один тип воздушных мас – соответственно экваториальные, тропические, умеренные, арктические (антарктические).

Между основными климатическими поясами в каждом полушарии образуются **переходные климатические пояса**. В них воздушные массы изменяются по сезонам. Они приходят из соседних основных поясов: летом господствуют воздушные массы основного пояса, расположенного южнее, а зимой – расположенного севернее. Например, в субэкваториальный пояс летом приходит экваториальный воздух, и наступает влажный сезон, зимой поступает тропический воздух, и становится сухо. Поэтому климат субэкваториального пояса летом похож на климат экваториального, а зимой – тропического пояса.

Рис. 174. Климатические пояса



На рис. 174 хорошо видно, что границы климатических поясов проходят не строго по параллелям, а отклоняются то на север, то на юг. Это объясняется влиянием такого климатообразующего фактора, как подстилающая поверхность: океанов, суши, рельефа.

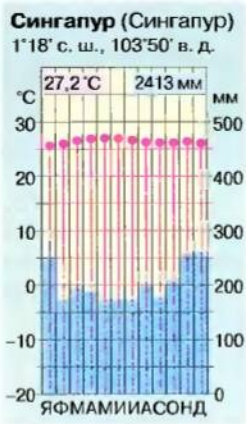
В пределах климатических поясов выделяют **климатические области** с климатами разных типов: континентальным и морским, своеобразным климатом западных и восточных побережий материков.

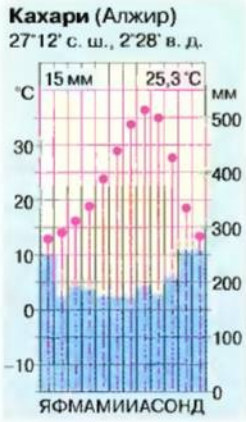
ОСНОВНЫЕ ТИПЫ КЛИМАТА. На разных территориях в условиях одинакового влияния климатообразующих факторов формируется определённый тип климата. Его название определяют по климатическому поясу (экваториальный, субэкваториальный, субтропический, тропический, умеренный климат и т. д.), подтипу воздушных масс (морской, континентальный климат), особенностям температур и влажности.

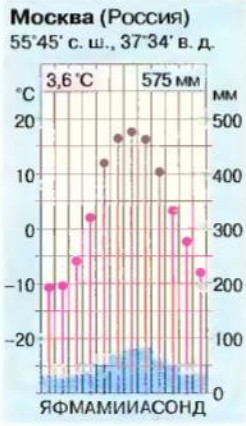
В ***экваториальном климатическом поясе*** преобладают влажные экваториальные воздушные массы. Температуры воздуха высокие (+ 24...+ 28 °С). Восходящие потоки тёплого воздуха формируют мощные кучево-дождевые облака, которые ежедневно приносят ливни с грозами. Выпадению большого количества осадков (свыше 2 000 мм) благоприятствуют и пассаты, которые приносят влажный воздух с океана. Температура и количество осадков в течение года почти не изменяются.

В ***тропических поясах*** господствуют сухие тропические воздушные массы. Там высокое атмосферное давление и нисходящее перемещение воздуха. Температура воздуха летом высокая (+ 35 °С), зимой немного снижается (+20 °С). Суточная амплитуда колебаний очень высокая (30 – 40 °С). Тропический воздух сухой, поэтому осадков в целом выпадает мало. В зависимости от количества осадков в этом поясе сформировались климатические области с разными типами климата. *Тропический пустынный климат* (осадков почти нет, образуются лишь обильные росы и густые туманы) сформировался на западных побережьях материков, омываемых холодными течениями. *Тропический влажный климат* (осадков много – свыше 1000 мм в год) господствует на восточных побережьях материков, омываемых тёплыми течениями.

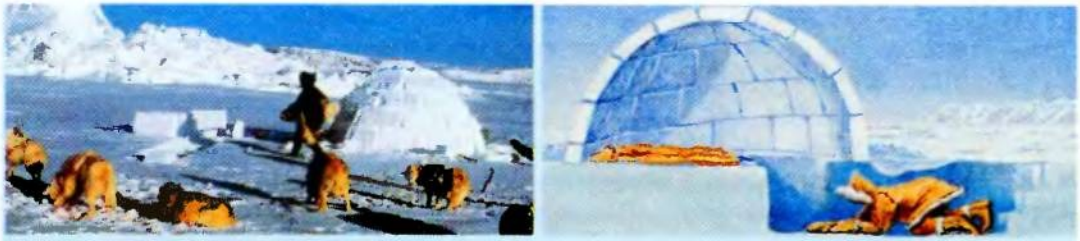
В ***умеренных поясах*** господствуют умеренные воздушные массы и западные ветры, циклоны и антициклоны. Там хорошо выражены сезоны года с плюсовыми температурами летом и минусовыми – зимой. Осадков выпадает много, но распределены они неравномерно: обильно – на западе материков, мало – во внутренних районах, умеренно – на востоке. В умеренных поясах сформировались разные климатические области. *Континентальный климат* (от







Климатические диаграммы



Арктический пояс

Рис. 175. Приспособление людей к климатам разных типов

умеренно континентального до резко континентального) распространён во внутренних районах материков. На западных побережьях материков формируется *умеренный морской климат*, на восточных — *муссонный*.

В ***арктическом*** и ***антарктическом поясах*** преобладают холодные и соответственно, сухие арктические и антарктические воздушные массы. Температуры воздуха — минусовые в течение года. Осадков очень мало — 200 мм в год.

Климат играет важную роль в живой и неживой природе. Он обусловливает распространение почв, растительности и животного мира, состояние рек, озёр, морей (рис. 176).

КАК ВЛИЯЕТ КЛИМАТ НА ЧЕЛОВЕКА. Погода и климат влияют на условия жизни людей. К разному климату люди научились приспосабливаться. Каждому известно, что жилище, одежда, обувь жителей Крайнего Севера отличаются от того, где живет, во что одет и обут житель экваториального пояса (рис. 175).

Комфортный климат

Известно, что наиболее комфортно (благоприятно) человек чувствует себя при температурах воздуха от +21 до +24 °С и относительной влажности 60 – 80 %.

Рис. 176. Влияние климата на природу и человека

От климата зависит урожай, с ним связана повседневная работа строителей, пилотов, моряков. Без знаний о климате невозможно правильно выбрать место для плотины, водохранилища и аэропорта, определить направление авиалиний и морских путей. Погода и климат отражаются на здоровье и самочувствии людей. Например, люди, приезжающие на работу в заполярные районы, иногда вынуждены возвращаться назад, потому что не каждый организм может приспособиться к условиям сурового климата с сильными ветрами и морозами. В районах с тёплым морским климатом созданы курорты для отдыха и лечения. Климат определяет не только потребность в тепле или прохладе, но и настроение человека.

МОЖЕТ ЛИ КЛИМАТ ИЗМЕНЯТЬСЯ. Если погоде присуща изменчивость, то климату, наоборот, — постоянство. Он если и изменяется, то медленно и в течение очень продолжительного

Тропический пояс

Субэкваториальный пояс

времени — десятков тысяч и миллионов лет. В далёком геологическом прошлом изменение климата происходило волнообразно: наступало то потепление, то похолодание. О таких колебаниях климата свидетельствуют окаменевшие остатки растений и животных, а также образование различных горных пород. Например, каменный уголь мог образоваться в условиях тёплого и влажного климата. Следовательно, его залежи в Антарктиде свидетельствуют, что когда-то климат там был совсем другим.

Вследствие похолодания, проишедшего около миллиона лет назад, на Земле начался ледниковый период. Тогда огромные площади суши покрылись ледниками. Закончился этот период лишь 10 – 20 тыс. лет назад.

ЗАПОМНИТЕ

- **Различают климатические пояса основные (экваториальный, два тропических, два умеренных, два полярных — арктический и антарктический) и переходные (два субэкваториальных, два субтропических, субарктический и субантарктический).**
- **Климат может медленно и на протяжении длительного времени изменяться, вызывая то потепление, то похолодание.**
- **Погода и климат влияют на условия жизни людей.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие различают на Земле основные и переходные климатические пояса?
2. Какие воздушные массы «переходят» зимой и летом в субтропический и субарктический пояса?
3. Как изменяется климат в умеренном поясе с удалением от Атлантического океана?
4. Может ли климат изменяться на протяжении геологического времени?
5. В чём проявляется влияние климата на условия жизни людей?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

По климатической карте опишите один из основных типов климата по плану: 1) географические широты, в которых он распространён; 2) средние температуры июля и января; 3) годовая амплитуда колебания температур; 4) наинизшие и наивысшие температуры; 5) воздушные массы; 6) преобладающие направления ветров; 7) среднегодовое количество осадков.

§ 39. ОХРАНА АТМОСФЕРЫ

• Может ли человек влиять на атмосферу?

КАК ЧЕЛОВЕК ВЛИЯЕТ НА АТМОСФЕРУ. Человек своей деятельностью способен изменять состав и свойства атмосферы. В последнее время отмечено, что в воздухе содержится большое количество вредных примесей. Их выбрасывают в атмосферу промышленные предприятия (рис. 178). Отравляют воздух и выхлопные газы огромного количества автомобилей.

Если такие газы накапливаются в воздухе и соединяются с каплями тумана, то образуется **смог** (рис. 177). Этот отравляющий туман стелется над землей на уровне органов дыхания людей, что является особенно опасным. Часто смог возникает в больших городах. Например, в столице Японии *Токио*, где воздух чрезвычайно загрязнён, полицейские и регулировщики уличного движения пользуются противогазами или специальными кислородными приспособлениями.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Смог в переводе с английского означает *дым, мгла*.

Очень опасно загрязнение воздуха такими химическими веществами, как соединения серы и азота. Соединяясь с водяным паром, они возвращаются на землю в виде **кислотных дождей**. Такие дожди выпадают иногда за тысячи километров от места образования. Они наносят вред здоровью людей и окружающей среде.

Некоторые учёные считают, что возрастающее загрязнение атмосферы химическими веществами разрушает тонкий озоновый слой. В нём образуются своеобразные «дыры». Самая большая **озоновая «дыра»** выявлена над Антарктидой. Это опасно для всего живого на Земле.

Оказывая влияние на атмосферу, человек может вызывать и изменения климата. Например, для своих потребностей люди сжигают миллионы тонн разных видов топлива (угля,

Рис. 177. Смог

Рис. 178. Выбросы промышленных предприятий загрязняют атмосферу

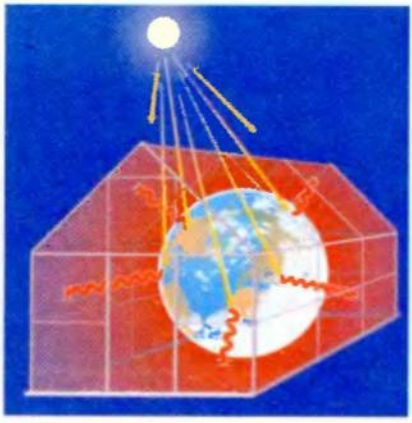


Рис. 179. Парниковый эффект

природного газа и т. п.). При этом в атмосферу выделяется углекислый газ. Его количество постепенно увеличивается. Он начинает действовать как парник: к Земле «пропускает» солнечные лучи, которые нагревают земную поверхность, а тепло от земной поверхности — «не выпускает», препятствуя его рассеиванию в космосе. Это и приводит к повышению температуры воздуха на Земле. Такое явление учёные назвали **парниковым эффектом** (рис. 179).

Есть предположение, что вследствие парникового эффекта среднегодовая температура воздуха тропосферы увеличится на 1 °С на всей Земле. Такое отклонение называют **глобальным потеплением**. Но даже такое незначительное, на первый взгляд, потепление может иметь непоправимые последствия. Прежде всего, усилится таяние ледников. Это приведёт к поднятию уровня Мирового океана. Тогда приморские низменности, где живут люди, будут затоплены.

Смог, кислотные дожди, озоновые «дыры», парниковый эффект и глобальное потепление — это лишь отдельные примеры «реагирования» атмосферы на деятельность человека. Ныне их масштабы возросли так, что уже сама атмосфера нуждается в защите.

КАК ОХРАНЯТЬ АТМОСФЕРУ. Чистый воздух — это жизненная необходимость человека. Для сохранения чистоты воздуха следует ограничивать выбросы вредных газов и дыма. Для этого на промышленных предприятиях устанавливают газо- и дымоулавливатели. В городах, где сосредоточен транспорт, расширяют площади зелёных насаждений. Деревья — не

Возможные последствия глобального потепления

Ныне начали таять снега на вершине горы Килиманджаро в Африке. Причиной этого учёные считают глобальное потепление климата и вырубание лесов на склонах. Они подсчитали, что снег полностью может растаять уже через 15 лет. По другим прогнозам, которые сделаны по космическим снимкам, до 2 100 года может растаять лёд вокруг Северного полюса.

Рис. 180. Деревья – очистители воздуха

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

1 га леса на протяжении одного часа поглощает 2 кг углекислого газа. В лесах пыли в 8 – 10 раз меньше, чем на безлесной местности.

только мощные «производители» кислорода, они значительно уменьшают запылённость воздуха.

Решение проблемы охраны атмосферы требует объединения усилий всех стран мира. Ведь загрязнённый воздух, перемещаясь, не считается с государственными границами. Людям постоянно необходимо помнить, что атмосфера – огромная ценность нашей планеты.

ЗАПОМНИТЕ

- **Загрязнение атмосферы приводит к таким негативным явлениям, как смог, кислотные дожди, озоновые «дыры», парниковый эффект, глобальное потепление климата.**
- **Атмосфера – огромная ценность нашей планеты, она требует охраны от загрязнения.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. В чём проявляется влияние деятельности людей на атмосферу?
2. Что такое смог?
3. Чем опасны кислотные дожди?
4. В результате чего возникает парниковый эффект?
5. Какими могут быть последствия глобального потепления?
6. Почему здоровье человека зависит от состояния атмосферы?
7. Что необходимо делать, чтобы сберечь «воздушную одежду» Земли от загрязнения?

КНИЖНАЯ ПОЛКА

1. ***Горбань Л. И.*** Народный календарь погоды. – К.: Рад. письменник, 1990.
2. ***Зубков О. О.*** Завбачення погоди за місцевими ознаками. – К.: Урожай, 1997.
3. ***Прох Л. З.*** Рассказы о ветрах.– К.: Рад. школа, 1983.
4. ***Рощин А. М.*** Сам себе синоптик. – К.: Рад. школа, 1983.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

I уровень

1. Воздушная оболочка Земли – это:
   а) литосфера; б) гидросфера; в) атмосфера.
2. Ветер, который дует на юг, называется:
   а) северным; б) южным; в) восточным.
3. Количество водяного пара, содержащегося в 1 м^3 воздуха и выраженного в граммах, называется:
   а) относительная влажность; б) абсолютная влажность.
4. Прибор для измерения атмосферного давления – это:
   а) барометр; б) гигрометр; в) флюгер.
5. Ветры, которые дважды в год изменяют своё направление – это:
   а) пассаты; б) бризы; в) муссоны.
6. Состояние приземного слоя воздуха в данном месте в определённое время – это: а) погода; б) климат.

II уровень

7. Какие основные газы входят в состав атмосферного воздуха?
8. Как изменяется температура воздуха с высотой?
9. Как вычисляют среднемесячную температуру воздуха?
10. По политической карте мира (второй форзац учебника) назовите страны, территория которых заходит на Северный полярный круг.
11. Что называют атмосферным давлением?
12. Почему в направлении от экватора климат становится холоднее?

III уровень

13. Каково строение атмосферы?
14. В горах на высоте 3 км температура воздуха составляет 0 °С. Какая температура в это время у подножия горы?
15. При какой погоде (облачной или безоблачной) суточная амплитуда колебания температуры будет большей? Почему?
16. Каково направление ветра между точками и в каком случае он будет сильнее:
    а) А – 758 мм и Б – 760 мм; б) В – 755 мм и Г – 758 мм;
    в) Д – 762 мм и Е – 758 мм?
17. При температуре +30 °С абсолютная влажность равна 15 г/м^3. Определите относительную влажность (в %).

IV уровень

18. Если бы Земля не вращалась вокруг своей оси, каким было бы направление пассатов?
19. Какие виды облаков можно наблюдать в вашей местности?
20. Почему границы тепловых поясов проходят по параллелям 23,50° с. ш. и ю. ш. и 66,50° с. ш. и ю. ш.?

Тема 3 ГИДРОСФЕРА

ВОДНАЯ ОБОЛОЧКА ЗЕМЛИ

- Вспомните, в каких состояниях может находиться вода.
- Как происходит круговорот воды на Земле?

На Земле нет такого места, где совсем не было бы воды. Вся наша планета пронизана и охвачена ею. Больше всего воды в жидком состоянии. Значительно меньше – в твердом (льда и снега) и газообразном (водяного пара). Вся вода, содержащаяся в земной коре, на её поверхности и в атмосфере, образует одну из земных оболочек – **гидросферу**. Её составные части – океаны и моря, воды суши, вода в атмосфере (рис. 181).

Больше всего воды сосредоточено в океанах и морях (96,5 %). Воды суши – это реки, озёра, болота, каналы, искусственные водоёмы, ледники, а также подземные воды. В атмосфере содержатся водяной пар, капли воды и кристаллики льда.

Вода легко переходит из одного состояния в другое и непрерывно перемещается, поэтому все части гидросферы взаимосвязаны. Проникая во все оболочки, вода соединяет их между собой.

Вода играет решающую роль в природе и жизни людей. Она обладает удивительными свойствами, которые имеют большое географическое значение. О некоторых свойствах вы уже узнали: о способности растворять, вымывать и переносить на значительные расстояния вещества, разрушать и создавать новые формы поверхности, нагревать и охлаждать воздух. В результате вода создаёт неповторимый портрет нашей планеты.

Во Вселенной нет другого вещества, которое могло бы заменить воду.

Рис. 181.
Соотношение составных частей гидросферы

§ 40. МИРОВОЙ ОКЕАН

- Вспомните, сколько на Земле океанов. Покажите их на карте.
- Кто первым из мореплавателей доказал единство всех океанов?

ОКЕАНЫ. Вам уже известно, что все океаны и моря на нашей планете соединены между собой. Вместе они образуют единый водный простор – **Мировой океан** (или просто Океан). Он покрывает 71 % поверхности земного шара. Мировой океан – непрерывный: из любой его точки можно попасть в любую другую, не пересекая суши.

Единый Мировой океан делится на большие части – отдельные **океаны**. Несмотря на свободный обмен водами, каждый из океанов имеет присущие только ему свойства: определённые температуры и солёность воды, течения, рельеф дна. Самым большим и самым глубоким из океанов является *Тихий*. Он занимает половину площади Мирового океана – почти 180 млн квадратных километров. *Атлантический океан* по площади вдвое меньше, чем Тихий. Он вытянут с севера на юг на 16 000 км. Третьим по площади и вторым по глубине является *Индийский океан*, расположенный преимущественно в Южном полушарии. *Северный Ледовитый океан* имеет наименьшие площадь и глубину из всех океанов. Он расположен преимущественно за Северным полярным кругом, поэтому центральная его часть всегда покрыта льдом. Иногда учёные выделяют еще *Южный океан* – части Тихого, Атлантического и Индийского океанов, которые

Можно ли Землю назвать океаном

Огромные размеры Мирового океана и его роль в природе наводят на мысль, что нашей планете больше подошло бы другое название – Океан, или Вода (Аква). Такое впечатление, по крайней мере, возникает у космонавтов, которые из космоса видят нашу планету голубой от покрывающей её воды. Однако торопиться с переименованием не стоит. Известно, что средняя глубина Мирового океана – лишь 4 км. Если сравнить ее с диаметром Земли (12740 км), то Океан окажется лишь тоненькой плёнкой на поверхности планеты.

Океан – божество великой реки

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***океан*** происходит от названия мифической *реки Океан*, которая, по представлениям вавилонян и египтян, омывала плоский диск суши.

Рис. 182. Индийский океан около берегов Южной Америки

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самое большое море на планете – Филиппинское (площадь 5,7 млн км²).

Рис. 183. Внутреннее море

Рис. 184. Окраинное море

Рис. 185. Залив

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самым широким (1 120 км) и **глубоким** (свыше 5 000 м) **проливом** на Земле является пролив Дрейка.

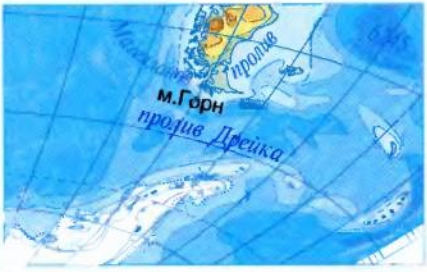


Рис. 186. Пролив

омывают Антарктиду. Границы океанов совпадают с берегами материков и островов. А там, где простирается только водный простор, границы проводят условно по меридианам.

МОРЯ. Во всех океанах есть моря. Море – это часть океана, с отличными от него свойствами воды (температурой, соленостью), течениями, организмами, живущими в нём (приложение 2). От океана море отделено островами, полуостровами или поднятиями дна. В зависимости от того, как они отделены от океана, моря бывают внутренними и окраинными.

Внутренние моря далеко вдаются в сушу и соединяются с океаном проливами (рис. 183). Примеры таких морей – *Средиземное, Чёрное, Азовское.*

Окраинные моря расположены на окраинах материков. Они незначительно вдаются в сушу и только частично обособлены от океана полуостровами и островами (рис. 184). Например, *Баренцево, Берингово моря.*

ЗАЛИВЫ И ПРОЛИВЫ. В морях и океанах выделяют заливы и проливы.

Заливом называют часть океана или моря, которая вдается в сушу, но имеет широкую связь с океаном (рис. 185). Так, Атлантический океан около берегов Европы образует *Бискайский залив*, а Индийский океан, вдаваясь в сушу на юге Азии, – *Бенгальский залив.* Большими заливами являются *Мексиканский, Гвинейский.*

Пролив – это относительно узкая часть водного простора, которая соединяет два соседних водоёма и разъединяет участки суши (рис. 186).

Рис. 187. Пролив Босфор отделяет Европу от Азии и соединяет Мраморное море с Чёрным

Например, *Гибралтарский пролив* соединяет Средиземное море с Атлантическим океаном и отделяет Европу от Африки, а *Берингов пролив* соединяет Северный Ледовитый океан с Тихим и разъединяет Евразию и Северную Америку. В Украине *Керченский пролив* соединяет Чёрное море с Азовским.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самый большой полуостров земного шара – Аравийский (2,8 млн км²), **самый большой остров** – Гренландия (2,2 млн км²).).

СУША В ОКЕАНЕ. Среди вод Мирового океана располагается суша. Огромные участки суши – это **материки**. По их краям выступают **полуострова**, которые далеко вдаются в водный простор (рис. 188). Наибольшими полуостровами Европы являются *Пиренейский* и *Апеннинский*, Азии – *Аравийский*, *Индостан* и *Индокитай*, Африки – *Сомали*, Северной Америки – *Лабрадор*. В Украине самый большой полуостров – *Крымский*, вдающийся в Чёрное море.

Рис. 188. Полуостров

Острова – относительно небольшие участки суши, со всех сторон окружённые водой (рис. 189). Самый большой остров земного шара – *Гренландия* – в 3,5 раза меньше самого маленького материка Австралии. Часто острова расположены группой неподалёку друг от друга. Такое скопление островов называют архипелагом. Например, *Большие Зондские*, *Большие Антильские острова*. По происхождению острова делят на материковые, вулканические и коралловые.

Рис. 189. Остров

Материковые острова – это бывшие части материка, которые отделились от него вследствие опускания участка суши. Они расположены на материковой отмели. Например, острова *Великобритания, Мадагаскар, Шри-Ланка.*

Вулканические острова возникли вследствие извержения подводных вулканов. Обычно такие острова невелики,

Рис. 190. Вулканический остров

Рис. 191. Коралловый остров

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Наибольшим коралловым сооружением, состоящем из многих подводных и надводных островов, является Большой Барьерный риф. Его длина 2 000 км, ширина – до 200 км.

Рис. 192. Известковые скелеты кораллов

но высоко поднимаются над уровнем океана (рис. 190). Вулканическое происхождение имеют, например, *Гавайские острова*, которые полностью сложены из лавы подводных и наземных извержений.

Коралловые острова образуются в результате скопления известковых скелетов морских организмов – коралловых полипов. Они прикрепляются ко дну на небольшой глубине (до 50 м) и растут вверх и вширь. Коралловые полипы могут жить только в теплых водах (не ниже + 20 °С). Поэтому коралловые острова расположены только в тропических широтах. Эти острова невелики и невысоки (рис. 191). Они едва-едва поднимаются над уровнем океана. Иногда кораллы образуют гирлянды вдоль берегов – так называемые **барьерные рифы**. Много коралловых островов в Тихом океане.

ЗАПОМНИТЕ

- **Гидросфера – это водная оболочка Земли, которую образуют Мировой океан, воды суши, вода в атмосфере.**
- **Море – это часть океана, которая отличается от него свойствами воды, течениями, морскими организмами. Моря бывают внутренние и окраинные.**
- **Залив – часть океана или моря, которая вдаётся в сушу, но имеет широкую связь с океаном. Пролив – относительно узкая часть водного пространства, соединяющая два соседних водоёма.**
- **Острова – относительно небольшие участки суши, со всех сторон окружённые водой. По происхождению бывают материковые, вулканические, коралловые острова.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называют гидросферой? Какие воды её образуют?
2. Докажите, что Мировой океан – единое непрерывное водное пространство.
3. Какие океаны соединяет пролив Дрейка? А какие материки разъединяет?
4. Чем остров отличается от материка? Приведите примеры больших островов. Покажите их на карте.
5. Как отличают острова по происхождению?
6. Сравните географическое положение Аравийского моря и Бенгальского залива. Почему одну часть Индийского океана назвали морем, а другую – заливом?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Подпишите на контурной карте названия океанов, морей, заливов, проливов, полуостровов и островов, которые упоминаются в тексте параграфа.

§ 41. СВОЙСТВА ВОД МИРОВОГО ОКЕАНА

- Приведите примеры веществ, которые легко растворяются в воде.
- Какова на вкус морская вода?

ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ В ОКЕАНЕ. Мировой океан получает от Солнца много тепла. Но от солнечного излучения нагревается только поверхностный слой воды. Его температура в разных районах Океана неодинакова. Температура поверхностного слоя воды зависит от климата и снижается от экватора к полюсам (рис. 193). Наивысшая температура (+ 27 °С) – в экваториальных и тропических широтах с жарким климатом. Самая низкая (– 1,8 °С) – в полярных районах с холодным климатом.

При отрицательных температурах пресная вода рек и озёр замерзает. Температура замерзания солёной воды ниже и составляет – 2 °С. Поэтому воды Мирового океана сковываются льдом только в полярных районах. Лёд постоянно покрывает только центральную часть Северного Ледовитого океана и окружает Антарктиду. Зимой ледовый покров расширяется, летом – сокращается.

Кроме того, в океанах есть плавающий лёд, который отламывается от ледового покрова Антарктиды и островов полярных широт. Морские течения и ветры перемещают их в умеренные широты, где они постепенно тают (рис. 194).

Температура воды изменяется с глубиной: чем глубже, тем вода холоднее. Глубже 1 000 м температура всегда + 2...+ 3 °С. На дне глубоководных впадин она равна 0 °С. Теплые воды сосредоточены в относительно тонком поверхностном слое – приблизительно 100-метровой толщины. На такую глубину

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самые тёплые воды в Тихом океане, самые холодные – в Северном Ледовитом. Наиболее высокие температуры поверхностных вод наблюдаются в Красном море – свыше +35 °С.

Температурные отклонения
На дне океанов есть такие места, где из разломов земной коры выходят горячие воды. В одном из таких источников на дне Тихого океана температура воды достигает +400 °С.

Обозначение на карте границы плавающего льда

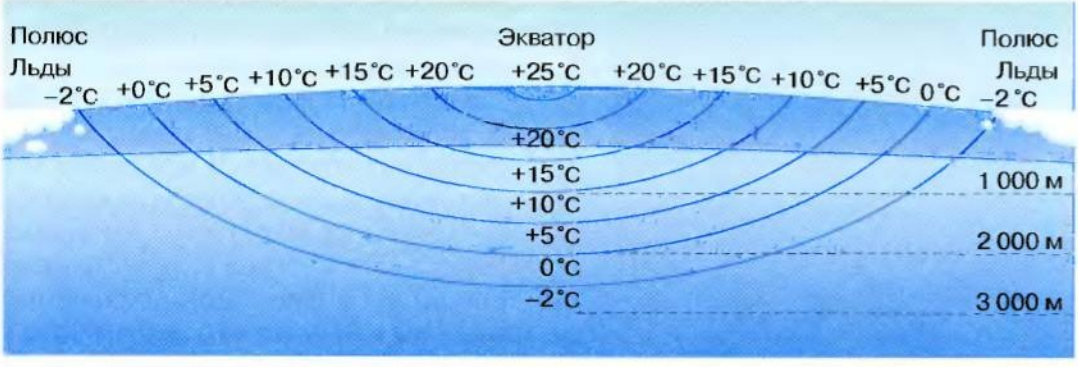


Рис. 193. Изменение температуры воды в Мировом океане

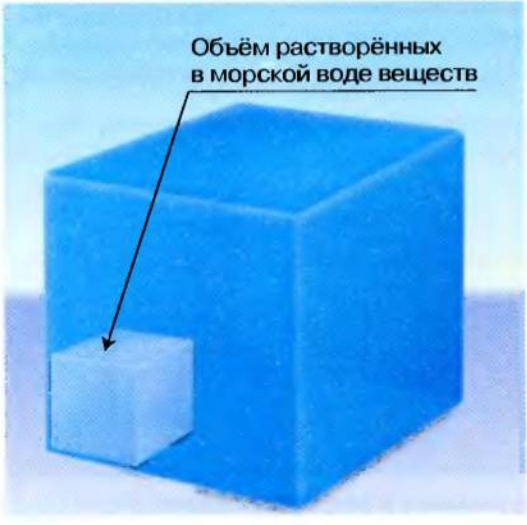
Рис. 194. Плавающие льды возле берегов Антарктиды

проникает и солнечный свет, глубже царит тьма. Следовательно, океан – холодный, тёмный и солёный.

ПОЧЕМУ МОРСКАЯ ВОДА СОЛЁНАЯ. Вода – прекрасный растворитель. Поэтому в природе нет воды, которая не содержала бы определённого количества растворённых веществ. В морской воде таких веществ содержится очень много.

Количество граммов веществ, растворённых в 1 л воды, называют **солёностью**. В 1 л морской воды растворено в среднем 35 г разных веществ. Солёность выражают в единицах, которые называются **промилле**. Промилле (‰) – это тысячная доля целого, в отличие от процентов (%) – сотой части целого. Средняя солёность вод Мирового океана составляет 35 ‰. Это означает, что в 1 000 г (1 л) морской воды содержится 35 г солей (рис. 195).

Рис. 195. Соотношение объёма морской воды и растворённых в ней веществ



Пресной водой считается вода, солёность которой не превышает 1 ‰. Воды рек тоже содержат растворённые вещества, но в незначительном количестве по сравнению с морскими. Однако сами реки, стекая с суши, стали «виновниками» того, что за миллионы лет вода в Мировом океане становилась всё солёнее.

В воде Мирового океана растворены все известные на Земле вещества, но в разных количествах. В ней выявлены алюминий, медь, серебро и даже золото. Однако их количество мизерное. Наибольше в морской воде растворено хорошо всем известной поваренной соли. Она и придает ей соленый вкус. А горьковатый привкус обусловливают

растворенные соли магния. Вследствие большого содержания солей пить такую воду невозможно. Поэтому моряки, отправляясь на кораблях в плавание, всегда берут с собой запас пресной воды.

Солёность вод Мирового океана не везде одинакова. Она зависит от испарения воды с поверхности океана и поступления в него пресной воды рек и атмосферных осадков. Поэтому солёность воды изменяется от экватора к полюсам. В тропических широтах солёность воды наибольшая – 38 ‰, потому что осадков там мало, а испарение – большое. В экваториальных широтах солёность ниже (34 ‰). Там часты обильные осадки, разбавляющие солёную воду. В полярных районах солёность снижается до 32 ‰. Осадков там выпадает немного, но и испарение незначительно. Солёность уменьшается и вследствие таяния льда.

Наибольшая солёность в Красном море, расположенном в тропических широтах. Кроме того, в него не впадает ни одна река. Если бы Красное море не пополнялось водой через пролив из Индийского океана, оно бы высохло. В Чёрном море, благодаря притоку речных вод, солёность составляет 18 ‰. Азовское море является малосоленым – 12 – 14 ‰.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самое солёное море – Красное (42 ‰), **наименее соленое** – Балтийское (11 ‰).

Соляные горы

Общее количество растворённых в морской воде веществ чрезвычайно велико. Если бы с поверхности океанов испарилась вся вода, то дно покрылась бы 60-метровым слоем солей. Из них можно было бы соорудить вал высотой 280 м, шириной 1 км, который опоясал бы всю Землю.

ЗАПОМНИТЕ

- **Температура вод Мирового океана изменяется в зависимости от географического положения и с глубиной.**
- **Солёность – это количество граммов веществ, растворённых в 1 л воды (измеряется в промилле). Она повышается при испарении и замерзании воды в океане, уменьшается – при выпадении осадков, опреснении водами рек и таянии льда.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как изменяется температура поверхностных вод Мирового океана от экватора к полюсам?
2. Почему температура воды снижается с глубиной?
3. Почему температура замерзания морской воды ниже 0 °С?
4. Определите по картам, где проходит граница плавающего льда.
5. Что называется солёностью воды? Что означает выражение «соленость 14 ‰»?
6. Что уменьшает солёность воды в океане? А что её увеличивает?
7. Подсчитайте, сколько килограмм разных веществ можно получить из 1 т чёрноморской воды, если её соленость 18 ‰.

§ 42. ВОЛНЫ

- Приходилось ли вам наблюдать волны на поверхности моря (озера, водохранилища)? Расскажите о своих впечатлениях.

КАК ВОЗНИКАЮТ ВОЛНЫ. Воды Мирового океана постоянно движутся. На берег то набегают, то откатываются волны. Интересно, что вода в волнах не перемещается в горизонтальном направлении, как может показаться на первый взгляд. В этом легко убедиться, наблюдая за поплавком на воде. С приближением волны он поднимается на её гребень, а потом опускается на её подошву. При этом поплавок не приближается к берегу и не отдаляется от него. Он только покачивается на волнах: вверх-вниз. Это свидетельствует о том, что вода в волнах совершает вертикальные движения, которые называются **колебательными**. Движение воды в водах можно сравнить с пшеничным полем, которое волнуется от ветра. При этом сама пшеница, как и поле, никуда не перемещается.

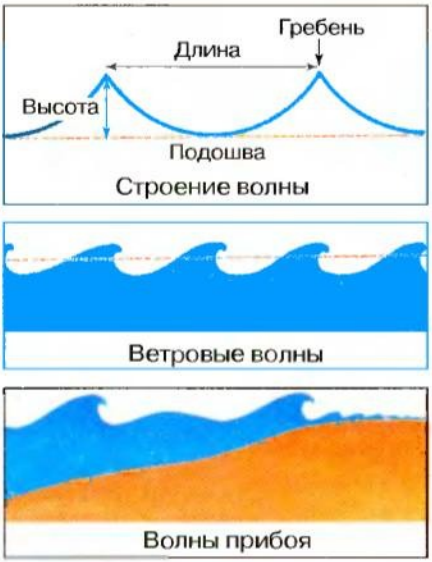


Рис. 196. Элементы волны

Около пологого берега волна «чувствует» дно. От трения об него движение ее нижней части тормозится. А гребень волны продолжает движение, наклоняется вперед и переворачивается. Возникает **прибой** (рис. 196). На берег набегает пенистый водяной вал. Навстречу ему с берега стекает вода предыдущей волны.

Рис. 197. Ветровые волны

Главной причиной возникновения волн является ветер. Он как-будто вдавливает водную поверхность и выводит её из равновесия. Даже слабый ветер создаёт волны. Обычно высота волн не превышает 4 м. Самые высокие волны (более 20 м) порождаются штормовыми ветрами. Когда ветер ослабевает, высокие волны сменяются **зыбью** – низким волнением. Чем сильнее и продолжительнее ветер и больше водное пространство, тем выше волны. С глубиной волнение воды уменьшается и становится незаметным.

Наибольшая ветровая волна высотой 34 м (это высота 10-этажного дома) была отмечена в центральной части Тихого океана в 1933 г.

Где наибольшие волнения в Океане

Учёные выявили и нанесли на географическую карту зоны наибольших волнений Мирового океана. Две такие зоны, например, есть в северной части Атлантического океана. Там волны достигают 20 м. Пользуясь картами, капитаны могут обходить районы с опасно высокими волнами.

КАКУЮ РАБОТУ ВЫПОЛНЯЮТ ВОЛНЫ.

Вы уже знаете, что волны выполняют разрушительную и созидательную работу. В одних местах они с силой бьют об берег, разрушая горные породы, из которых он сложен (рис. 198). Например, на берегах Чёрного моря сила удара волны может достигать 25 т на 1 м^2. Не всякое сооружение выдержит такой напор! При этом вода может подниматься вверх на высоту до 60 м. Во время шторма волны способны перемещать камни массой в несколько тонн. С целью защиты берегов и портовых сооружений от разрушений строят специальные волнорезы из железобетонных плит.

Созидательная работа волн – откладывание раздробленных частичек горных пород и образование **пляжей**.

Кроме того, волны перемешивают воду, обогащают её кислородом и теплом. Это создаёт благоприятные условия для жизнедеятельности организмов в Океане.

Рис. 198. Разрушительная работа волн

Боги воды

Когда людям были неизвестны законы природы, то стихию воды, её движения они связывали с высшими силами. Древние украинцы мифического царя, который владел всей водой в мире, называли Водяником. Он был вооружён тризубом, которым выбивал из земли родниковую воду. Древние греки считали, что морями повелевает бог Посейдон. Римляне называли его Нептуном. Боги воды всегда имели тризуб, которым грозили, вызывая тем самым большие волнения на море. Так думали в древности.

ЧЕМ ОПАСНЫ ЦУНАМИ. Вы уже знаете, что иногда причиной образования волн становятся подводные землетрясения. Они вызывают огромные волны – **цунами**, которые распространяются во все стороны от места возникновения и охватывают всю толщу воды от дна до поверхности. Цунами катятся через весь океан со скоростью самолёта – свыше 700 км/ч. Эти волны такие мощные, что достигая берегов, отбиваются об них и движутся в обратном направлении.

Высота цунами в открытом океане невелика – до 1 м при длине волн 200 км. Поэтому на открытых водных пространствах большого волнения не наблюдается и цунами можно не заметить. Все изменяется с приближением волны к берегу. Перед цунами море отступает от берегов на сотни метров, словно для разбега, обнажая дно. А потом стремительно накатывается волна. Стиснутая берегами в узкой гавани, она вырастает до 20 – 30 м. Стена воды всей своей массой обрушивается на побережье. Цунами переворачивает суда, разрушает здания, а отступая, несет в океан все, что попадается на её пути (рис. 199, 200).

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***цунами*** в переводе с японского означает *волна в гавани* (в порту).

Чаще всего цунами возникают вблизи *западного побережья Тихого океана.* Предотвратить цунами невозможно, можно только заранее предупредить о его приближении.

КАК ВОЗНИКАЮТ ПРИЛИВЫ И ОТЛИВЫ. Ещё в древние времена было замечено, что каждые 6 часов уровень воды в Мировом океане то поднимается, то опускается. Вода то наступает на берег и продвигается далеко по суше, то отступает от него, обнажая дно. Периодические поднятия уровня воды

Рис. 199. Цунами. Японская гравюра

Рис. 200. Последствия цунами

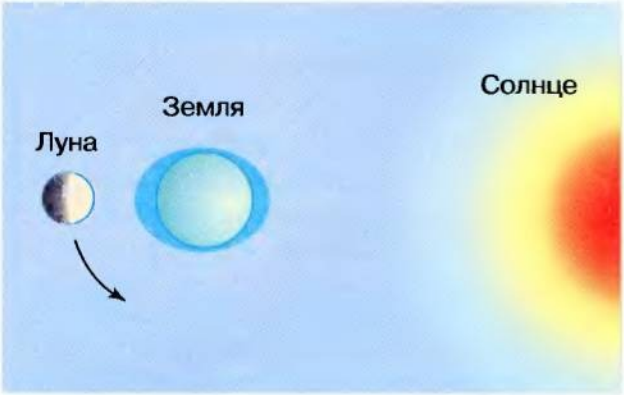


Рис. 201. Притяжение Луной и Солнцем водной поверхности Мирового океана

Выигрывает тот, кто считается с Луной

Когда в 1588 г. командующему английским флотом Френсису Дрейку сообщили, что вражеские испанские корабли приблизились к берегам Англии, он даже не прервал игру в шахматы. Дрейк знал, что сейчас время прилива, и его парусный флот не сможет выйти из гавани навстречу врагам. Другое дело, когда настанет отлив. Тогда волны сами вынесут корабли. Главное – спокойно дождаться удобного момента. Дрейк так и сделал. Испанцы были захвачены, их корабли, разбросанные приливом и ветром, разбились у берегов.

в Океане называются **приливом**, а её спады – **отливом**. На берегах морей ширина приливной полосы достигает иногда нескольких километров. Во время прилива там можно плавать на лодке и ловить рыбу. А во время отлива – бродить по дну и собирать ракушки, водоросли, морских животных (рис. 202).

Приливы и отливы – это тоже волны. Они вызваны силой притяжения Луны и в меньшей степени Солнца. Приливная волна в отличие от обычной имеет всепланетный характер действия (рис. 201). Огромное водное пространство Мирового океана, словно дыша, то поднимается, то опускается.

Растягивая «водную пружину» океанов, Луна и Солнце вызывают приливы и отливы словно по расписанию – дважды в сутки. Приливы и отливы, как день и ночь, возникают на нашей планете с точностью часов. Время и высота приливов не везде одинаковы. В открытом океане их высота не

Рис. 202. Прилив и отлив (залив Кука, Аляска)

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самые высокие приливы в Мировом океане, достигающие 18 м, наблюдаются в заливе Фанди около восточного побережья Северной Америки.

Необыкновенная рыбная ловля
Прямо на берегу, недалеко от воды, рыбаки натягивают сети для ловли рыбы. Вот вода начинает прибывать, и там, где несколько часов назад был песчаный пляж, уже покачиваются волны. Когда вода снова отступает, в сетях полно рыбы. Обойдя сети, рыбаки собирают улов.

Рис. 203. Волнения моря нередко становятся темой художественных полотен.
Картина «Девятый вал», худ. И. Айвазовский (1850 г.)

превышает 1 м, поэтому там они не заметны. Высокие приливы (высотой до нескольких метров) наблюдаются в узких заливах и проливах, устьях рек. Например, высота прилива в Чёрном море – всего несколько сантиметров, а в узких заливах Охотского моря достигает 13 м.

Мореплаватели давно составили специальные таблицы, которые позволяли проводить корабли с учётом высокой или низкой волны. В наши дни таблицы заменили компьютеры.

Огромную силу приливных волн человек использует для получения электроэнергии.

ЗАПОМНИТЕ

- **Вода в Мировом океане находится в постоянном движении вследствие распространения ветровых волн, цунами, приливов и отливов.**
- **Ветровые волны – это колебательные движения водной поверхности.**
- **Цунами – это громадные волны, вызванные подводными землетрясениями.**
- **Приливы и отливы – это периодические поднятия и спады уровня воды в Мировом океане, вызванные притяжением Луны и в меньшей степени – Солнца.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как образуются ветровые волны?
2. Какую работу выполняют волны?
3. Какие силы вызывают приливы и отливы на Земле?
4. Через какой промежуток времени цунами, возникшее около побережья Южной Америки, сможет достичь Японии?

§ 43. ТЕЧЕНИЯ

- Вспомните, какова температура поверхностного слоя воды в океанах.

КАК ОБРАЗУЮТСЯ «РЕКИ» В ОКЕАНЕ. Разновидностью движения воды в Мировом океане являются **течения**. Это горизонтальные перемещения воды в виде мощных потоков. Хотя океанские течения и не имеет берегов, их часто сравнивают с реками.

Главная причина их образования – постоянные ветры. Одно из наиболее мощных течений так и называется – *течение Западных Ветров*. Оно образует круг длиной 30 тыс. километров, ширина которого – несколько километров, скорость – 3 км/ч. Сравните с самой большой рекой Украины – Днепром, общая длина которого лишь 2 201 км, а ширина в пределах Киева – 400 – 600 м.

ТЕПЛЫЕ И ХОЛОДНЫЕ ТЕЧЕНИЯ. Температура воды течения определяется относительно окружающих вод. Температура воды **тёплого течения** на несколько градусов выше, чем температура окружающей воды. В **холодном течении** – наоборот. Тёплые течения обычно направляются из более тёплых широт в более холодные, холодные – наоборот.

Океанские течения с помощью воздушных масс влияют на климат побережий. От тёплых течений воздух нагревается и увлажняется. Поэтому климат побережий, омываемых тёплыми течениями, теплее и мягче, чем во внутренних районах, расположенных на тех же широтах. Холодные течения охлаждают нижние слои воздуха, который, как известно, становится более плотным и тяжёлым, не поднимается и не образует облаков и осадков. Поэтому климат побережий, омываемых холодными течениями, более холодный и сухой.

Самое большое тёплое течение – *Гольфстрим*. Оно проходит в Атлантическом океане и направляется от восточных берегов Северной Америки к Европе. Его длина – 3 тыс. километров, ширина – свыше 100 км, скорость течения – до 10 км/ч. Вблизи 45° с. ш. Гольфстрим переходит в *Северо-Атлантическое течение*, под влиянием которого Баренцево море зимой не замерзает. Это течение обогревает побережье Скандинавского полуострова, которое без него превратилось бы в ледяную пустыню. На полуострове растут хвойные леса. В то время, как большая часть острова Гренландия, лежащего приблизительно на тех же широтах, круглый год покрыта льдом. Не случайно тёплые течения называются «водяным отоплением» земного шара.

В Тихом океане вблизи берегов Южной Америки проходит

Тёплое течение

Холодное течение

Изображение течений на картах

Плавающая почта

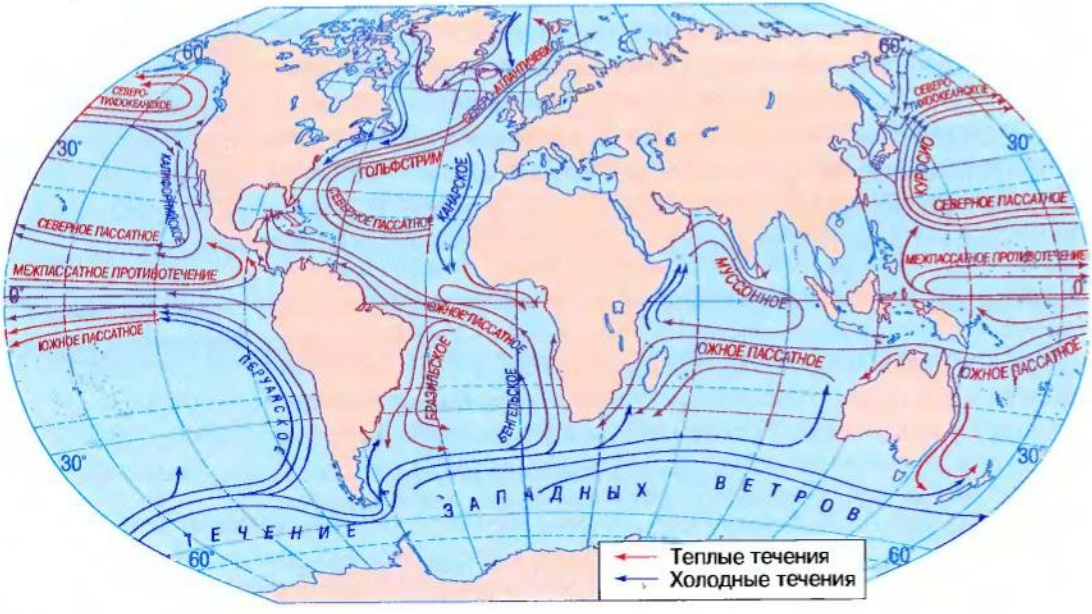
Бутылочная почта – давняя морская традиция и способ изучения течений. В 1850 г. около берегов Испании было найдено в бочке послание Колумба испанской королеве, отправленное с острова Гаити 358 лет назад. Такими же путями кочуют по Мировому океану айсберги, кокосовые орехи с далёких островов, обломки погибших кораблей. Принесённые океанскими водами, они «рассказывают» о своих маршрутах, помогая собрать важные сведения о течениях. Теперь для этого используют суда и космические спутники.

холодное *Перуанское течение*. Воздушные массы, которые формируются над его холодными водами, не насыщаются влагой и не приносят осадков на сушу. Вследствие этого на побережье по нескольку лет не бывает осадков, что и обусловило возникновение там пустыни Атакама.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТЕЧЕНИЙ. Поскольку основной причиной образования океанских течений являются постоянные ветры, то их движение в Мировом океане примерно отвечает перемещению воздушных масс. Однако на течения также оказывает влияние отклоняющая сила вращения Земли вокруг своей оси и очертания берегов.

Так, постоянные пассатные ветры, которые дуют в обоих полушариях, образуют *Северное Пассатное* и *Южное Пассатное течения*. Эти течения пересекают Океан с востока на запад (рис. 204). Натолкнувшись на берега материков, течения разветвляются и отклоняются на юг и север. При этом образуются новые течения, которые направляются в обратном направлении – с запада на восток. На их направление в умеренных широтах оказывают влияние постоянные западные ветры и отклоняющая сила вращения Земли. Таким образом, в обоих полушариях в Мировом океане возникают два **круговорота**. В Северном полушарии течения образуют замкнутый круг и движутся по часовой стрелке, в Южном – наоборот.

Рис. 204. Главные поверхностные течения в Мировом океане



Океанские течения играют огромную роль в распределении тепла на земном шаре. Они переносят не только тепло, но и соли, и организмы, живущие в Океане.

ФОРМИРОВАНИЕ ВОДНЫХ МАСС. Большие объёмы воды, которые образуются в определённых районах Мирового океана и отличаются температурой, солёностью, прозрачностью, содержанием кислорода и другими свойствами, называются **водными массами**. В зависимости от географической широты их формирования различают ***экваториальные, тропические, умеренные, полярные водные массы***. Они активно взаимодействуют с атмосферой: отдают ей тепло, поглощают углекислый газ, выделяют кислород.

ЗАПОМНИТЕ

- **Океанские течения – это горизонтальные перемещения воды, главной причиной образования которых являются постоянные ветры.**
- **Различают тёплые и холодные течения. Они оказывают заметное влияние на климат побережий.**
- **Под влиянием постоянных ветров, отклоняющей силы вращения Земли вокруг своей оси, очертаний побережий материков в обоих полушариях возникают два круговорота воды в Океане: в Северном полушарии течения движутся по часовой стрелке, в Южном – против.**
- **Водные массы – это большие объёмы воды, которые отличаются температурой, прозрачностью, содержанием кислорода и другими свойствами.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Чем отличаются океанские течения от движения воды в волнах?
2. Опишите по карте возможный маршрут бутылки с посланием, которую выбросили из лодки в проливе Дрейка.
3. Какое из утверждений точнее и правильнее: «Ветер – вот что двигает воды в Океане» или «Солнце – вот что двигает воды в Океане»?
4. Поясните, почему Перуанское течение с температурой воды + 22 °С называют холодным, а Северо-Атлантическое течение с температурой + 2 °С – тёплым.
5. Почему Гольфстрим и Северо-Атлантическое течение называют «обогревателями» Европы?
6. Известный норвежский путешественник Тур Хейердал совершил плавание под парусами на папирусном плоту «Кон-Тики» от берегов Южной Америки (12° ю. ш., 77° з. д.) к островам Туамоту (21° ю. ш., 135° з. д.). Проследите маршрут его плавания по карте. Что определяло такое движение плота?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Обозначьте стрелками на контурной карте холодные и тёплые течения: Гольфстрим, Северо-Атлантическое, Перуанское, Северное Пассатное, Южное Пассатное, течение Западных Ветров.
2. Подпишите их названия.

§ 44. БОГАТСТВА ВОД МИРОВОГО ОКЕАНА

- Какие морские растения и животные вам известны?
- Знаете ли вы, какие богатства есть в Мировом океане?

Ракушки моллюсков – прекрасные украшения и сувениры

КАКИЕ «ЖИВЫЕ» БОГАТСТВА ЕСТЬ В МИРОВОМ ОКЕАНЕ. С давних пор человек использует для своих потребностей богатства Океана: водоросли, рыбу, моллюсков, зверей. Все это называют **биологическими ресурсами**. Большую часть биологических ресурсов составляет рыба. Ежегодно вылавливают миллионы тонн сельди, анчоусов, трески, скумбрии, тунца, ставриды, камбалы, лосося (рис. 205). Среди моллюсков наибольшее значение имеют устрицы, мидии, морские гребешки, кальмары, осьминоги. Добывают также креветок, крабов, омаров, лангустов. Промысел китов, моржей, тюленей, морских котиков ныне ограничен из-за значительного уменьшения их количества.

Растительность и животный мир Мирового океана очень богаты, но его биологические ресурсы не безграничны. Вследствие того, что вылов рыбы больше, чем её воспроизводство, количество рыбы в Мировом океане сокращается. Поэтому необходимо предотвращать хищнический промысел.

КАКИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДОБЫВАЮТ В ОКЕАНЕ. На дне морей и океанов сосредоточены огромные запасы разных полезных ископаемых. Дно буквально

Рис. 205. Промышленные рыбы, моллюски и ракообразные

устлано железными и марганцевыми рудами. Их морские запасы превышают запасы на суше. Со дна добывают также нефть, природный газ, каменный уголь (рис. 207). Их разрабатывают с помощью подводных шахт и буровых платформ (рис. 206).

Минеральные ресурсы Мирового океана – это не только полезные ископаемые, которые залегают на дне и под дном, но и сама вода. В ней растворено немало веществ: от кухонной соли до золота, поэтому её называют «жидкой рудой». Наибольших объёмов достигла добыча кухонной соли. Из воды также добывают магний, который используется в самолёто- и автомобилестроении, бром, идущий на изготовление киноплёнок и фотобумаги. Золота в океанской воде содержится очень мало: 2 000 т воды содержат всего 1 г золота. Кроме того, затраты на его получение во много раз превышают стоимость самого золота.

В некоторых странах Азии солёную воду морей превращают в пресную с помощью опреснительных установок. Однако стоимость такой воды также пока слишком высока.

Мармелад... со дна моря

Наверное, среди вас нет таких, кто бы не употреблял агар-агар, добытый из морских красных водорослей. Это желеобразное вещество добавляют к мармеладу, пастиле, желе, мороженому, начинкам конфет и других продуктов.

Рис. 206. Нефтедобывающая платформа

Рис. 207. Ресурсы Мирового океана

Энергия течений

Океанские течения несут в десятки и даже сотни раз больше воды, чем все реки планеты. Чтобы использовать их для получения энергии, электростанции необходимо строить прямо посреди океана. Такие проекты разрабатываются в США. Электростанцию планируют установить на Флоридском течении. Если этот проект удастся воплотить, то она будет вырабатывать 25 млн киловатт электроэнергии (для сравнения: самая крупная атомная электростанция Украины – Южноукраинская – вырабатывает лишь 4 млн киловатт).

ГДЕ В ОКЕАНЕ СКРЫТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ. Воды океанов способны производить электроэнергию. Огромные энергетические ресурсы имеют приливы и отливы, океанские течения и даже волны.

Энергия приливов и отливов в несколько раз больше, чем энергия воды всех рек планеты вместе взятых. Правда, пока что человек использует её недостаточно. В некоторых странах мира *(Франции, США, России, Японии, Китае)* построены приливные электростанции (рис. 208).

В Японии электроэнергию получают с помощью волн. Однако её стоимость очень высока. Если люди научатся получать электроэнергию на волновых станциях дешёвым способом, то человечество будет иметь неисчерпаемый источник энергии.

КАКИЕ ОТНОШЕНИЯ У ЧЕЛОВЕКА С ОКЕАНОМ. Морские глубины издавна привлекали человека. Он стремился не только отыскать сокровища на дне, но и пополнить географические знания об окружающем мире.

Ныне не вызывает сомнений, что роль Мирового океана на нашей планете бесценна. Его называют «колыбелью жизни», поскольку, по мнению большинства учёных, жизнь на Земле зародилась именно в Океане. Его называют также «кухней погоды», ибо он играет важнейшую роль в формировании климата Земли.

Если на суше давно уже нет неизвестных земель, то глубины Океана ещё таят немало загадочного. Первыми исследова-

Рис. 208. Приливная электростанция

Рис. 209. Подводные аппараты и лаборатории для исследований на разных глубинах

телями, которые погрузились под воду, были ловцы жемчуга. Прошло немало времени, пока появились различные подводные аппараты (рис. 209), научно-исследовательские суда, искусственные спутники. Сегодня с их помощью учёные изучают особенности воды, её движения, морские организмы, измеряют глубины. Это очень важно для судоходства, поиска полезных ископаемых, рыболовства, прокладывания по дну трубопроводов, кабелей телефонной связи.

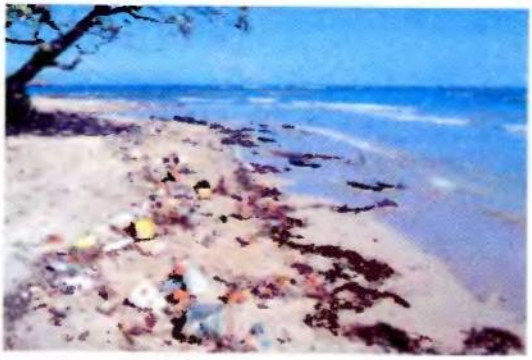


Рис. 210. Мусор, возвращённый Океаном

Ныне воды Мирового океана необходимо охранять от загрязнения нефтью, промышленными отходами, бытовыми сточными водами, удобрениями, смытыми с полей. Сегодня даже в открытом океане нередко плавают пластиковые бутылки, полиэтиленовые пакеты и другой мусор (рис. 210). Вследствие этого многие районы Мирового океана превращаются в биологическую пустыню. По словам Жак-Ива Кусто, за последние 80 лет бесследно исчезли более 1 000 видов жителей Океана. Ныне он напоминает сточную яму, в которой накапливаются все вещества, «собранные» дождём и ветром в загрязнённой атмосфере, а также вынесенные отравленными реками. Не вызывает сомнений, что загрязнение Мирового океана может привести к тяжелейшим последствиям для человечества. От загрязнения воды страдает всё живое на Земле.

Бороться с загрязнением очень тяжело. Поэтому важно предотвращать его, чтобы безграничный водный простор был для человека не только кладовой с природными богатствами, но и радовал чистотой и красотой.

ЗАПОМНИТЕ

- **Мировой океан имеет огромные запасы биологических, минеральных, энергетических ресурсов.**
- **Воды Мирового океана необходимо охранять от загрязнения, а морские организмы – от истребления.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие виды природных ресурсов имеет Мировой океан?
2. Какие биологические ресурсы Океана использует человек для своих потребностей?
3. Какие минеральные богатства хранит Океан?
4. Как можно использовать энергию вод Мирового океана?
5. Вследствие чего загрязняются воды морей и океанов?

ВОДЫ СУШИ

Воды суши включают поверхностные и подземные воды (рис. 212). Поверхностные воды составляют незначительную часть гидросферы Земли – приблизительно 0,02 %. Однако эти воды наиболее активно используются человеком

Богиня воды и рек

Богиню воды и рек, дарительницу дождя древние славяне называли Даной. Её образки вешали над колодцами. Деревом-символом богини считалась липа, а днём недели – пятница. Вода Даны, особенно родниковая, верили наши предки, очищает не только тело, но и разум.

Рис. 211. Дана – богиня воды

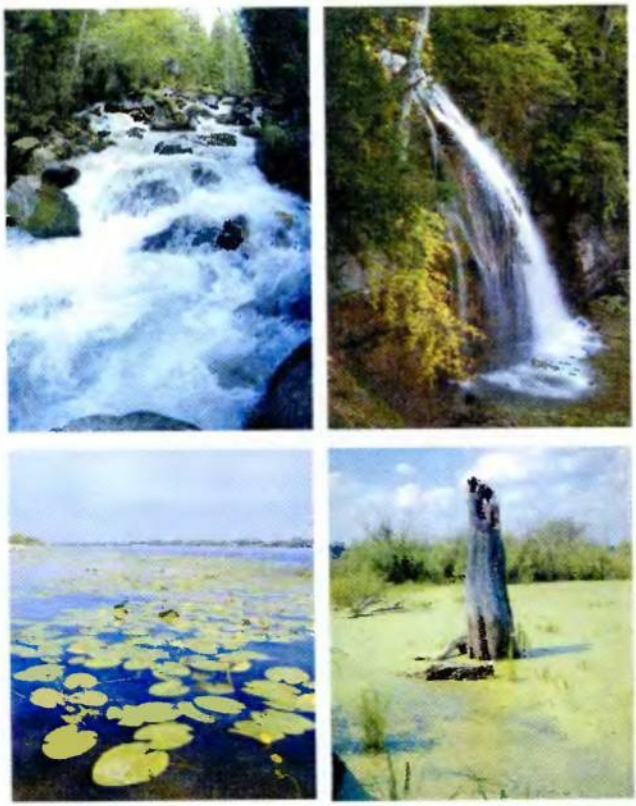


Рис. 212. Воды суши

§ 45. РЕКИ

• Вспомните, какие реки протекают в вашей местности.

ЧТО ТАКОЕ РЕКА. Разумеется, что реку — маленькую или большую — видел каждый. Небольшие потоки называются ручьями. Каждая река, каждый ручей имеют **исток** — место, откуда они начинаются. Истоком может быть родник, болото, озеро или ледник, край которого тает. Например: *Днепр* берёт начало из болота на Валдайской возвышенности в России; самая большая река Северной Америки *Миссисипи* — из озера; *Инд* — в ледниках Тибета.

Место, где речка заканчивается, то есть впадает в другую реку, озеро, море или океан, называется **устьем**. Самые большие реки мира впадают в океан или море. Так, *Амазонка* впадает в Атлантический океан, *Нил* — в Средиземное море. Расстояние между истоком и устьем составляет длину реки (приложение 3).

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самая длинная река мира – Нил (6 671 км), Европы – Волга (3 530 км), Украины – Днепр (2 201 км).

Каждая река течёт в понижении, тянущемся от истока до её устья, — это **речная долина**. Углубление в речной долине, по которому постоянно течёт вода, называется **руслом** (рис. 213). Выровненный участок речной долины, который прилегает с обеих сторон к руслу и ежегодно затапливается речными водами во время половодья, называется **поймой**. Участки речной долины, словно ступени пристроенные к пойме, называются **террасами**.

Река имеет два берега. Правый и левый берега определяют по направлению течения: если стать лицом в направлении его движения, то справа — правый берег. Как правило, вода в

Рис. 213. Элементы реки и речной долины

Рис. 214. Речная система

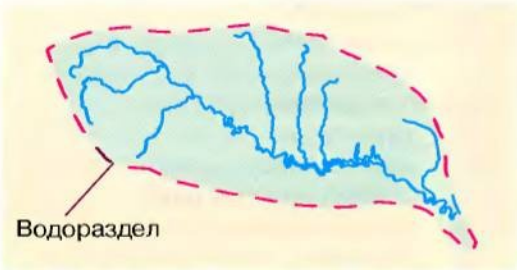


Рис. 215. Речной бассейн

Рис. 216. Речные системы можно сравнить с прожилками листа, расположенными по всей его площади

русле течёт постоянно. Однако бывают и такие реки, которые временно пересыхают.

Следовательно, **река** – это водный поток, который течёт в выработанном им самим углублении.

На карте реки необходимо показывать от истока к устью.

КАК ФОРМИРУЮТСЯ РЕЧНАЯ СИСТЕМА И РЕЧНОЙ БАССЕЙН. Каждая река имеет **притоки** – впадающие в неё реки. И где бы река не начиналась, благодаря притокам она становится шире и полноводнее. Так, правый приток Днепра – *Припять* почти удваивает объём воды в нём. Притоки обычно короче главной реки. Главная река со всеми притоками образует **речную систему** (рис. 214).

Ручьи, небольшие реки несут свои воды к главной реке. А в них с огромной территории стекают дождевые, талые и подземные воды. Местность, с которой вся вода стекает к реке, называется **речным бассейном** (рис. 215). Бассейн главной реки охватывает бассейны всех ее притоков, т. е. площадь, занятую речной системой. Граница, разделяющая соседние речные бассейны, называется **водоразделом**. В горах водораздел проходит по гребням хребтов, на равнинах – по наивысшим их участкам. С одной стороны водораздела вода стекает в одну реку, с другой – в другую.

КАК ПИТАЮТСЯ РЕКИ. Реки питаются дождевыми, талыми снеговыми и ледниковыми, а также подземными водами. От источника питания зависят объём воды и изменение её уровня в реке.

Преимущественно дождевыми водами питаются реки в районах с жарким и влажным климатом. Такое питание получают самые полноводные реки земного шара – *Амазонка* и *Конго*. Уровень

воды в них почти не изменяется, поскольку обильные дожди выпадают в их бассейнах круглый год.

Талыми снеговыми и ледниковыми водами питаются реки, которые начинаются высоко в горах, где вершины покрыты ледниками. Наиболее высокий уровень воды в этих реках бывает летом, когда тают снега и ледники. Таким образом пополняется, например *Амударья*.

Самая полноводная река на Земле – Амазонка. Ежесекундно она выносит в Атлантический океан 120 000 м³ воды. Такое количество воды поместилось бы в 1500 железнодорожных цистернах.

Большинство рек имеют смешанное питание: и дождевыми, и талыми снеговыми, и подземными водами. Это реки умеренных широт. Зимой, когда они покрыты льдом, единственным источником питания являются подземные воды, поступающие в их русла. Весной они пополняются талыми снеговыми водами, а летом – дождевыми и подземными. Следовательно, питание рек зависит от климата территорий, по которым они протекают.

Самый большой речной бассейн в мире имеет Амазонка. Его площадь – 7 млн квадратных километров, что почти равно площади материка Австралия.

ЧТО ТАКОЕ ВОДНЫЙ РЕЖИМ. Уровень воды в реке на протяжении года изменяется. В Украине, например, уровень воды в реках повышается весной, когда в них стекают талые снеговые воды. Тогда вода переполняет русло и заливает пойму. Наступает весеннее **половодье** (рис. 217). Летом, когда происходит сильное испарение, уровень воды падает. Наступает **межень** – наиболее низкий уровень воды в реке. Осенью испарение уменьшается, но благодаря дождям вода в реке прибывает, поэтому её уровень повышается. Зимой дождей почти нет, и реки питаются только подземными водами. Поэтому, как и летом, уровень воды снижается, и снова наступает межень. В это время

Рис. 217. Половодье.
Река Влтава затопила г. Прагу (2002 г.)

Рис. 218. Последствия катастрофического паводка

Рис. 219. Ледостав

бывает **ледостав** – реки замерзают (рис. 219). В любое время года сильные дожди могут вызвать **паводок** – внезапное поднятие уровня воды. Такие регулярные изменения уровня воды в течение года называют **водным режимом реки**.

ЗАПОМНИТЕ

- **Река – это водный поток, который течёт в выработанном им самим углублении – русле. Она начинается с истока и заканчивается устьем.**
- **Речную систему образуют главная река и её притоки.**
- **Речной бассейн – территория, с которой река вместе с притоками собирает воду.**
- **Река питается дождевыми, талыми снеговыми, ледниковыми и подземными водами.**
- **Водный режим реки – это регулярные изменения уровня воды в ней на протяжении года.**
- **Паводок – не регулярное, а внезапное поднятие уровня воды в реке.**
- **Межень – наиболее низкий уровень воды в реке.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называют рекой? Что такое исток и устье реки?
2. Как образуется речная система?
3. Что называют речным бассейном и водоразделом?
4. Как изменяется уровень воды в реке в течение года?
5. По физической карте полушарий (первый форзац учебника) определите, какая река – Днепр, Волга или Конго – имеет больший бассейн.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Обозначьте на контурной карте названия рек: Днепр, Дунай, Волга, Янцзы, Нил, Амазонка, Миссисипи.
2. Опишите по карте географическое положение одной из рек (на выбор) по плану:
   а) на каком материке и в какой его части протекает;
   б) где расположена относительно больших форм рельефа;
   в) где начинается, в каком направлении течет и куда впадает;
   г) какова её длина (приблизительно);
   д) самые большие притоки.

§ 46. РАБОТА И ХАРАКТЕР ТЕЧЕНИЯ РЕК

- Вспомните, какую работу выполняют временные и постоянные потоки воды.

КАКУЮ РАБОТУ ВЫПОЛНЯЕТ РЕКА. Вы уже знаете, что работа рек относится к мощным внешним процессам, которые преобразуют земную поверхность. Прежде всего они выполняют разрушительную работу. Столетиями ручьи и реки размывают, точат, сверлят горные породы, пока не выработают себе путь к морю. Этот путь – речная долина. Но и после её образования вода не прекращает своей деятельности. Она «вгрызается» в уступы берегов, расширяет и углубляет долину. Разрушительная работа реки называется **речной эрозией**.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Одна из **самых больших дельт** – у Амазонки. Её ширина – 335 км. Среди сотен островов дельты есть достаточно большие. Так, остров Маражо имеет такую же площадь, как и европейское государство Швейцария.

Разрушенные измельчённые породы (песок, глину, гальку) реки переносят вниз по течению. Постепенно они откладывают их в русле и устье. В руслах рек из наносов образуются пляжи, косы и острова. В устьях принесённые рекой породы откладываются на дне. Из года в год в устье река мелеет. Там образуются небольшие островки из наносов. Со временем островки соединяются и образуют выровненный участок – **дельту**. Она постоянно увеличивается и выдвигается в море. Так, дельта *реки Миссисипи* ежегодно выдвигается в Мексиканский залив на 100 м (рис. 220). Она покрыта растительностью и изрезана многочисленными рукавами и проливами. Там поселяются люди. А река продолжает переносить породы и создавать новые островки, новые участки суши.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Дельты рек часто имеют вид треугольника и напоминают четвертую букву греческого алфавита – Δ (дельту).

КАКОВ ХАРАКТЕР ТЕЧЕНИЯ РЕК. Направление, характер течения и способность рек вырабатывать себе долину зависят прежде всего от рельефа.

Направление течения реки определяется общим наклоном поверхности, по которой она течёт. Например, территория, по которой протекает Днепр, наклонена на юг, поэтому и река течёт на юг.

Чем больше наклон поверхности, тем сильнее река её разрушает, тем глубже её речная долина.

Равнинные реки текут по равнинам. Равнины имею незначительный наклон поверхности. Поэтому скорость течения равнинных рек невелика – около 1 м/с. Они

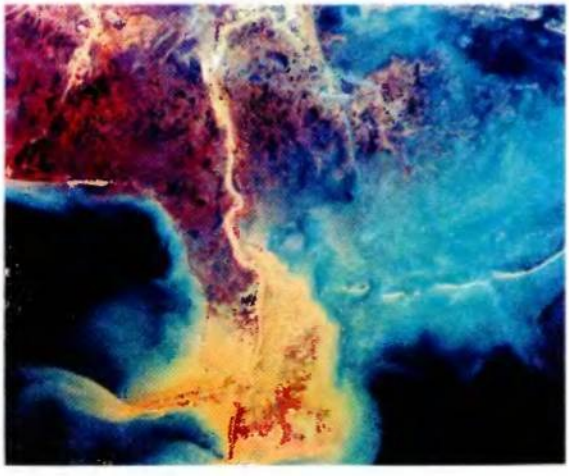


Рис. 220. Дельта реки Миссисипи (космический снимок)

Рис. 221. Равнинная река и поперечный профиль её долины

текут медленно и спокойно (рис. 221). Не имея силы, достаточной для того, чтобы прокладывать себе прямой путь, равнинная река обходит преграды и вырабатывает широкую, но неглубокую долину, по дну который извивается её русло. Например, *Днепр* ниже Киева вынужден огибать выступ Приднепровской возвышенности. Поэтому он отклоняется на юго-восток и лишь за Днепропетровском снова поворачивает на юг. Равнинными реками являются *Волга*, *Амазонка* и др.

Горные реки текут в горах, где местность имеет большой наклон поверхности. Поэтому у них большая скорость течения. Бурный характер течения обусловливает образование глубоких и узких речных долин (рис. 222). Проходят сотни тысяч лет, пока река прорежет в горах долину.

Многие из рек, которые начинаются в горах, имеют харак-

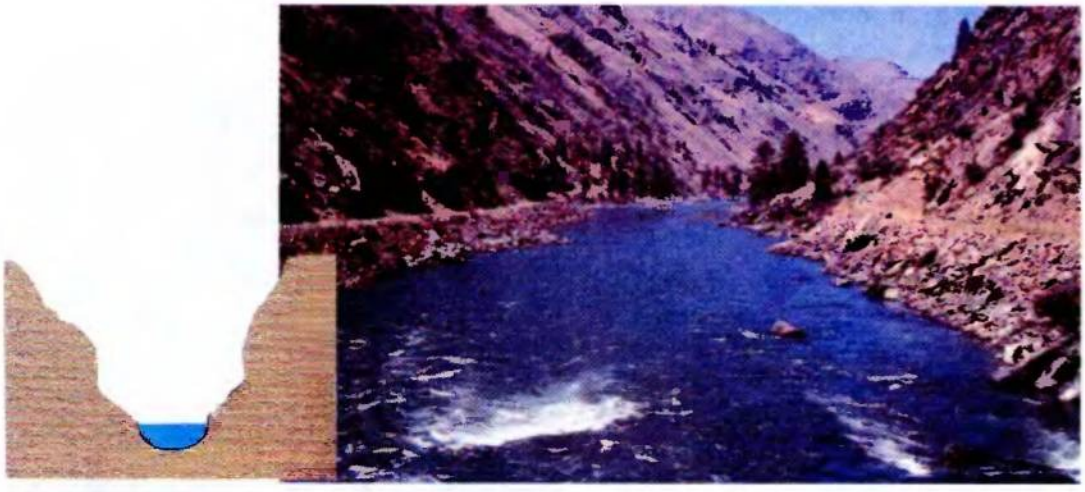


Рис. 222. Горная река и поперечный профиль её долины

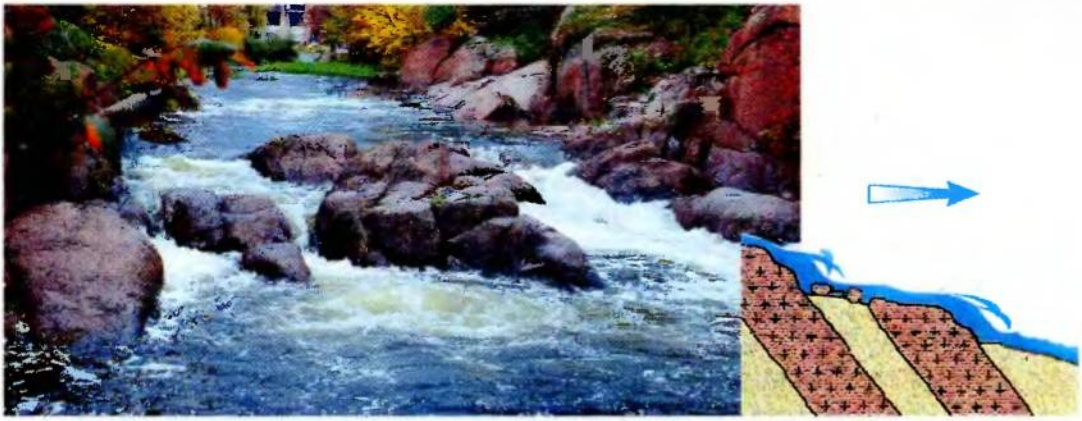


Рис. 223. Пороги и схема их образования

тер горных. Но потом выйдя на равнину, они становятся равнинными. Такими являются, например, *Дунай*, *Янцзы*.

КАК ОБРАЗУЮТСЯ ПОРОГИ И ВОДОПАДЫ. Дно рек сложено разными по твёрдости горными породами. Более мягкие породы легко и быстро размываются течением, более твёрдые – значительно медленнее. Твердые породы (граниты, гнейсы) в виде огромных каменных глыб могут выступать из воды, образуя **пороги** (рис. 223). Они возникают как на горных, так и на равнинных реках. Пороги резко изменяют характер течения. Преодолевая их, река пенится, высоко поднимаются брызги воды, образуются водовороты. В таких местах равнинные реки похожи на горные. Когда-то пороги были и на *Днепре*. Они выступали из воды от

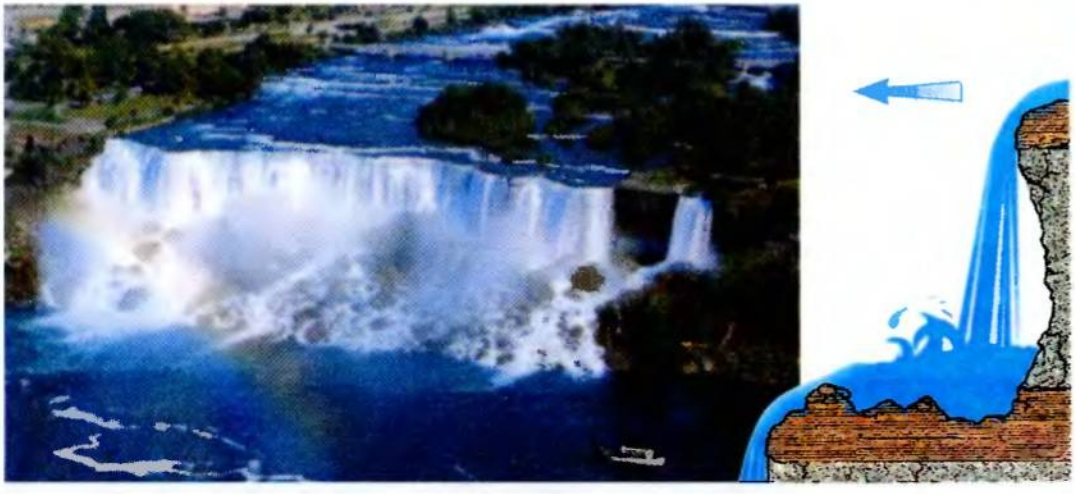


Рис. 224. Водопад и схема его образования

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самый высокий водопад на Земле – Анхель. Он расположен в Южной Америке, в бассейне реки Ориноко. Там вода падает с высоты 1054 м на дно глубокого ущелья.

Днепропетровска до Запорожья. Там Днепр пересекает твёрдые кристаллические породы. Этот участок длиной 65 км был непроходимым для судов. После возведения плотины под Запорожьем образовалось большое водохранилище, и пороги оказались глубоко под водой. Теперь они не мешают судоходству.

Если в русле реки есть скалистый уступ, то вода с него падает, образуя **водопад** (рис. 224). Русло реки словно совершает прыжок с определённой высоты. Одним из наиболее известных и самых мощных в мире является *Ниагарский водопад* в Северной Америке. Вода, падающая с уступа высотой 50 м, производит такой грохот, что его слышно на расстоянии 25 км. Недаром слово «Ниагара» в переводе с индейского наречия означает «гремящая вода». Камни, которые крутятся в водовороте, пробурили под водопадом многометровый котлован. В Украине небольшие водопады есть на горных реках Карпат и Крыма.

КАК ЧЕЛОВЕК ИСПОЛЬЗУЕТ РЕКИ. Реки имеют большое значение в природе. Они являются звеном мирового круговорота воды. Водообмен в них происходит каждые 12 дней.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Реки выносят в Мировой океан за год столько воды, что её хватило бы для обеспечения питьевой водой всех людей на планете сроком на 25 тыс. лет.

Реки и для людей выполняют огромную работу. Прежде всего, они – главный источник пресной воды. А это жизненно необходимое вещество для человека и всего живого на Земле. Поэтому люди всегда поселялись рядом с реками. Именно на берегах больших рек возникли могучие цивилизации древнего мира.

Издавна реки были путями сообщения (рис. 225). Они облегчают людям доступ к морю. Речные перевозки втрое дешевле железнодорожных. Речными водами орошаются земли

Рис. 225. Реки – древнейшие дороги человечества

в засушливых районах. Энергия текучей воды широко используется на гидроэлектростанциях (ГЭС) для производства дешевой электроэнергии. Много речной воды используют фабрики и заводы. Вода также необходима для бытовых нужд человека. Водой обогреваются наши дома. Вода выполняет роль природного санитара. Большинство людей отдыхают около рек, где можно удить рыбу, кататься на лодке, купаться.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Для производства 1 т угля **расходуется** 3 т воды, для производства стали необходимо 300 т, а для 1 т искусственного волокна – 4 000 т воды.

Потребности в воде постоянно возрастают. Вследствие этого обостряется проблема нехватки пресной воды и охраны рек от загрязнения отходами хозяйственной деятельности. Жителям нашей планеты необходимо заботиться о сбережении «голубого сокровища», ведь нет ничего ценнее в мире, чем обычная чистая вода.

ЗАПОМНИТЕ

- **Реки выполняют три вида работы: 1) разрушают горные породы на пути течения; 2) переносят течением разрушенные остатки пород; 3) откладывают обломки в русле и устье.**
- **По характеру течения реки бывают равнинными и горными. Равнинные реки образуют широкие, неглубокие долины, а горные – узкие и глубокие.**
- **Беречь воду – означает беречь жизнь, красоту окружающей природы.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какую работу выполняют реки в природе?
2. Что такое дельта реки? В дельте какой реки возникло одно из древнейших государств мира – Египет?
3. Чем равнинная река отличается от горной?
4. Подумайте, какая географическая информация заложена в названии города Запорожье.
5. Как люди используют реки для своих потребностей?
6. Почему реки необходимо охранять и бережно использовать их воду?
7. Охарактеризуйте одну из рек своей местности по плану: 1) где берет начало, в каком направлении течёт и куда впадает; 2) к бассейну какой реки (озера, моря) относится; 3) ширина, длина и средняя глубина; 4) как зависит характер течения от рельефа (равнинная или горная, есть ли пороги или водопады); 5) какая речная долина (широкая или узкая, глубокая или неглубокая); 6) питание; 7) особенности режима; 8) самые большие правые и левые притоки; 9) как используется человеком; 10) какие мероприятия проводятся для её охраны.
8. Ежегодно реки отбирают у континентов 12 км^3 твёрдых веществ и несут их в океаны. Для суши достаточно 10 млн лет, чтобы вся её поверхность смылась, растворилась и поплыла вместе с речной водой в океан. Подумайте, почему не исчезают материки.

§ 47. ОЗЁРА

• Чем озеро, по вашему мнению, отличается от реки?

ЧТО ТАКОЕ ОЗЕРО. На суше есть немало углублений (котловин) различного происхождения, в которые стекают поверхностные и подземные воды. Если в углубления поступает воды больше, чем за это же время испаряется, вода накапливается и образуется озеро. Отличие озера от реки в том, что вода в нём не течёт, как поток в русле. В отличие от моря озеро не является частью Мирового океана.

Озёра чрезвычайно разнообразны. По размерам различают озёра-моря и озёра-лужи. Глубина озёр колеблется от нескольких сантиметров до 2 км. В одних озёрах вода пресная, в других — солёная. Бывают озёра, скованные льдом на протяжении сотен лет, и наоборот — озёра с горячей водой. Одни озёра богаты организмамы, другие являются «водными пустынями».

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самое большое озеро на Земле – Каспийское. Оно в четыре раза больше Белого и втрое – Адриатического моря. За огромные размеры и воду, которая по составу солей приближаются к морской, его называют морем.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Глубочайшее озеро земного шара – Байкал (1620 м). Озеро значительно глубже Баренцева и Карского морей. В его котловине содержится 10 % всех пресных вод Земли. Самое глубокое озеро Украины – Свитязьское (58 м), оно в четыре раза глубже Азовского моря.

Если объединить все озёра...
Если бы все озёра Земли объединить в одно большое озеро, то оно заняло бы площадь, не намного превышающую Средиземное море. Если бы воду всех озёр распределить по поверхности земного шара, то она покрыла бы её слоем 35 см.

КАК ОБРАЗУЮТСЯ ОЗЁРНЫЕ КОТЛОВИНЫ. Размеры, очертания берегов, глубина озер обусловлены происхождением их котловин.

Котловины **тектонического** происхождения образовались в результате движений земной коры. Вследствие медленного опускания участков суши возникли котловины *Каспийского* и *Аральского морей-озёр*. В результате глубоких трещин и разломов участков земной коры образовалось *озеро Байкал*. В подобных тектонических трещинах-пропастях образовались *Танганьика* в Африке и *Великие озера* в Северной Америке. Такие озера имеют вытянутую форму, значительную глубину и высокие обрывистые берега (рис. 226).

Запрудные озера возникли вследствие

Рис. 226. Тектоническое озеро

Рис. 227. Запрудное озеро в горах

обвала горных пород и заграждения ими русел горных рек (рис. 227). Запрудное происхождение имеет котловина *озера Синевир* в Украинских Карпатах.

Вулканические озёра образовались в кратерах потухших вулканов (рис. 228). Они достаточно глубокие (более 100 м), но незначительны по площади.

Ледниковые озёра имеют котловины, выпаханные древними и современными ледниками. Они распространены на севере Евразии и Северной Америки, в высоких горах. Такие озёра невелики и неглубоки (рис. 229).

Пойменные озёра образуются в долинах рек. Они являются остатками бывших старых русел, поэтому называются озёра-старицы. Они вытянуты, извилисты, невелики по площади и неглубоки.

Лиманные озёра – результат отделения от моря устьевых участков рек песчаными косами. Такие озёра имеют вытянутую форму, небольшую глубину. Они распространены на юге Украины, на побережьях Чёрного и Азовского морей.

ОТКУДА БЕРЁТСЯ ВОДА В ОЗЕРЕ. Озёра, как и реки, питаются за счёт атмосферных осадков, подземных и поверхностных вод, которые стекают в них (и прежде всего рек). Вода из озёр расходуется на испарение, а также вытекает в виде рек. Уровень воды в озерах, как и в реках, колеблется в зависимости от изменения климатических условий. Значительные колебания уровня отражаются на площади озер. Во влажные сезоны она увеличивается, в сухие – уменьшается. Не случайно береговую линию некоторых озёр, расположенных в пустынях, на картах обозначено пунктирной линией. Эти озёра – словно резиновые, их размеры за короткое время могут изменяться в несколько раз.

Коварство вулканических озёр
Озёра, которые лежат в кратерах, во время извержений вулкана вызывают дополнительные бедствия. Так, на острове Ява во время извержения вулкана озеро в его кратере закипает и выплёскивается. Потоки горячей воды и грязи стекают вниз, уничтожая всё на своем пути. Ныне уровень озера с помощью туннелей снизили на 50 м.

Озеро-путешественник
Озеро Лобнор в Центральной Азии часто изменяет не только свои очертания, но и место расположения. Удивительная способность озера «путешествовать» на расстояния свыше 100 км объясняется тем, что оно лежит среди пустыни и питается водами нескольких рек. В зависимости от того, какая река питает озеро, там оно и оказывается.

Изображение на карте озёр, береговая линия которых изменяется

Рис. 228. Вулканическое озеро

Рис. 229. Ледниковые озера

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самое солёное озеро в мире – Мёртвое море. Его солёность достигает 400 ‰. Иногда из реки Иордан в Мёртвое море заплывает рыба. Она погибает уже через минуту. Покрывшись твердым солёным панцирем, рыбина становится твердой, как палка. В таком озере невозможно утонуть, человек держится на воде, как поплавок.

Рис. 230. Самое солёное озеро – Мёртвое море

И солёное, и пресное озеро
В бессточном озере Балхаш в Казахстане удивительная вода. В западной части озера она пресная, а в восточной – солёная. Такая «двойственность» обусловлена тем, что в западную часть впадает несколько полноводных рек, которые и опресняют озеро. А в восточную часть реки не впадают, и вода там остается солёной.

Озёра, из которых вытекают реки, называются **сточными**. Например, *Байкал* – сточное озеро. Из него вытекает река Ангара.

Озёра, из которых реки не вытекают, называются **бессточными**. Из *Каспийского моря-озера* не вытекает ни одна река.

С речными и подземными водами в озёра поступают соли. Если солёность воды не превышает 1 ‰, то озеро считается **пресным**. Пресными являются сточные озёра, потому что соль из них выносится вытекающими из него реками. Если озеро бессточное, соли в нём накапливаются, вода постепенно засоляется. **Солёные** озёра характерны для засушливого климата. Там происходит большое испарение с их поверхности, приводящее к значительному насыщению воды солями (рис. 230). Иногда их так много, что они осаждаются на дне и берегах.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОЗЁР И ИХ ЗНАЧЕНИЕ. На земном шаре имеется громадное количество озёр. Они есть везде. Даже закованная в ледяной панцирь Антарктида не лишена озёр. В районах с влажным климатом их больше, чем там, где климат засушливый. Наиболее озёрным материком является Северная Америка. На севере Евразии озёр иногда так много, что трудно определить, чего больше – суши или воды. Такими озёрными странами являются Финляндия и Швеция (рис. 231). Их иногда называют «странами тысячи озер». В этих районах выпадает большое количество осадков, а испарение незначительное, кроме того есть много природных котловин.

Рис. 231. Финляндия – страна тысячи озер

Озёра – украшение природы.

Рис. 232. Добывание соли из озёр

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Пойменное озеро Тонлесап в долине реки Меконг (Азия), – **самое рыбное озеро** на Земле. Там с 1 га вылавливают 100 кг рыбы. Рыбное изобилие объясняется тем, что озеро летом разливается, как река в половодье. Его вода затопляет луга и леса, которые становятся прекрасными пастбищами для рыбы. Во время такого разлива рыбу ловят в лужах даже тигры, куницы, а также собаки, кошки и свиньи.

Всегда радуют глаз синева воды и белые водяные лилии на ней! Берега озёр являются прекрасными местами отдыха. Воду озёр используют для водоснабжения населения и орошения. Большими озёрами на судах перевозят разнообразные грузы. В солёных озёрах добывают кухонную соль (рис. 232), в небольших – разводят рыбу.

ЗАПОМНИТЕ

- **Озеро – это природное углубление, заполненное водой.**
- **По происхождению котловин озёра делят на тектонические, запрудные, вулканические, ледниковые, пойменные, лиманные.**
- **По водному режиму различают сточные и бессточные озера.**
- **По солёности воды озёра бывают пресные и солёные.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называют озером? Какие условия необходимы для образования озера?
2. Чем озеро отличается от моря?
3. Как образуются озёрные котловины?
4. Почему бессточное озеро становится солёным?
5. Определите географические координаты озера Байкал.
6. Земная поверхность имеет много котловин, углублений и понижений. Однако не все они становятся озёрами. Подумайте, почему.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Подпишите на контурной карте названия озер – Каспийское, Аральское, Байкал, Танганьика, Великие озёра.
2. Составьте сравнительную характеристику двух озёр (на выбор) по плану: 1) названия озёр и их происхождение; 2) географическое положение; 3) площадь, средняя и максимальная глубины; 4) форма котловины (округлая, удлинённая) и характер берегов (низкие, высокие); 5) сточное или бессточное; 6) пресное или солёное; 7) происхождение озерной котловины; 8) хозяйственное использование.

§ 48. БОЛОТА. КАНАЛЫ И ИСКУССТВЕННЫЕ ВОДОЁМЫ

- Чем, по вашему мнению, болото отличается от озера?
- Приходилось ли вам видеть водохранилище или пруд? Как человек их использует?

Обозначение болот на карте

КАК ОБРАЗУЮТСЯ БОЛОТА. **Болото** – это чрезмерно увлажнённый участок земной поверхности. Вода в нём не течёт, а застаивается. На болоте растут влаголюбивые растения. Из их полуразложившихся остатков образуется торф.

Болота возникают при зарастании озёр. Сначала на дне озера оседают песок, глина, ил, принесённые ручьями и реками. Накапливаясь, они постепенно заполняют озёрные котловины. Озеро мелеет, и его площадь уменьшается. На отмелях вырастают камыш, рогоз, осока. Позднее растения распространяются почти на всё озеро. Когда они отмирают, их остатки откладываются на дне. Со временем они накапливаются, уплотняются и превращаются в торф. Так на месте озера появляется болото (рис. 233).

Другой путь образования болота – переувлажнение участка суши при неглубоком залегании подземных вод.

Болота занимают около 5 % всей суши. Они распространены почти всюду. В большей степени заболочена суша Северного полушария. Больше всего болот в районах с чрезмерным увлажнением и многолетней мерзлотой, которая служит водоупорным слоем. Много болот в лесах умеренного и экваториального поясов (рис. 235).

Сколько лет образуется болото

Наблюдения показывают, что на дне озера слой ила толщиной 2 мм откладывается в течение одного года. На первый взгляд, это кажется мизерным. Но если воспользоваться «геологическими часами», где счёт идет на тысячи лет, то получим другие данные: за 100 лет накапливается слой в 20 см, за 1 000 лет – 2 м, за 10 тыс. лет – 20 м! По подсчётам учёных, даже такие большие озёра, в которых глубины достигают 200 м, будут заполнены отложениями через 36 тыс. лет

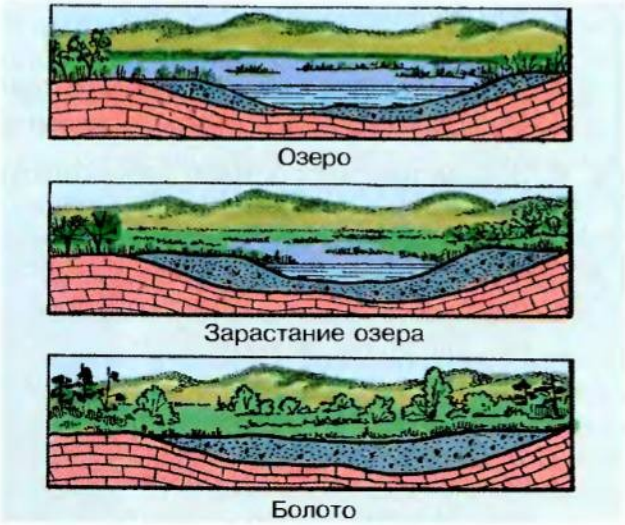


Рис. 233. Образование болота

КАКИЕ БЫВАЮТ ТИПЫ БОЛОТ. По характеру питания болота делятся на верховые и низинные.

Верховые болота получают влагу сверху – из атмосферных осадков. Обычно они расположены на возвышенных местах (водоразделах), поэтому их и называют верховыми. На таких болотах растут мхи, пушица, клюква. Мох быстрее нарастает в центральной части болота, чем по краям. Поэтому оно имеет выпуклую форму (рис. 234).

Низинные болота увлажняются преимущественно снизу – подземными водами, а также за счёт поверхностного стока. Они располагаются в понижениях рельефа или на месте бывших озёр. На таких болотах растительность более разнообразная: мхи, осока, камыш, хвощ. Случаются даже деревья: берёза и ольха. Низинные болота распространены на севере Украины в *Полесье*.

Верховое

Низинное

Рис. 234. Типы болот

ЧЕМ ПОЛЕЗНЫ БОЛОТА. Издавна болота считались символом зла и в прямом, и в переносном значениях. Занимая большие площади, они мешают использовать земли в хозяйстве.

Однако природе они приносят немалую пользу. Болота накапливают влагу и тем самым поддерживают уровень воды в озёрах, прудах и колодцах. Болота – сложные природные лаборатории с природными фильтрами. Из мутных болот вода вытекает чистой и даёт начало ручьям и рекам. Болота уменьшают количество засух в прилегающей местности.

Рис. 235. Болота экваториального пояса

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самые крупные по площади болота расположены в России в Западной Сибири.

Неожиданные сокровища болот
Болотные воды – особенные. Они столетиями настаиваются на целебных болотных травах. Поэтому их используют в медицине. В торфе иногда находят мумии – он способен бальзамировать жертвы, попавшие в болото. Поэтому археологи рассматривают болота как ценные объекты для своих исследований.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Канал в переводе с латинского означает *труба, жёлоб*.

Обозначение каналов на карте

Они – рай для своеобразных растений и животных. Там растут ягодные и лекарственные растения, водятся ценные пушные звери – бобры, ондатры, нутрии, гнездятся многочисленные птицы. В болотах образуется полезное ископаемое – торф. Прежде всего, его используют как топливо. Путем химической переработки из торфа производят удобрения, красители и даже лекарства.

Долгое время люди пытались осушать болота. Однако это нередко приводит к негативным последствиям: снижается уровень грунтовых вод, возникают пыльные бури, исчезают болотные растения и животные. Поэтому осушение болот и использование их под сельскохозяйственные угодья не всегда оправдано.

ЗАЧЕМ НЕОБХОДИМЫ КАНАЛЫ И ИСКУССТВЕННЫЕ ВОДОЁМЫ. Реки и озёра размещаются на Земле неравномерно, не всегда в удобных для использования местах. Поэтому люди с давних времён создают искусственные реки и водоёмы – каналы, водохранилища, пруды.

Каналы называют рукотворными реками, потому что их русло создает человек. Делает он это для того, чтобы направить речные воды в необходимые места. Люди умели создавать каналы ещё до нашей эры. В Древнем Египте и Китае их строили для орошения полей.

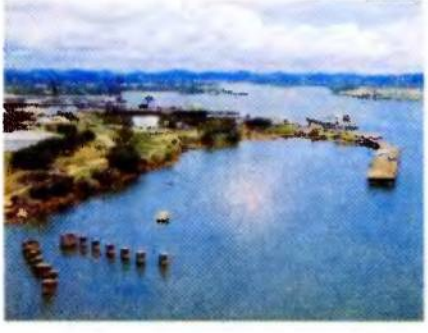
Есть ***каналы оросительные***, направленные в засушливые районы для их обводнения. В районах, где воды много и поверхность заболочена, строят ***осушительные каналы*** (рис. 236).

Чтобы создать новые, более удобные водные пути, прокладывают ***судоходные каналы***, соединяя несколько рек или озёр. Большое значение имеют каналы, которые сокращают морской путь. Например, *Суэцкий канал* длиной 160 км соединяет Средиземное море с Красным, что позволяет сократить путь из Европы в Азию на 10 тыс. километров по сравнению с путем вокруг Африки. Таким же образом *Панамский канал* соединил Атлантический и Тихий океаны, разделённые узкой полоской суши между Северной и Южной Америкой.

В Украине проложено ряд каналов. Одним из самых длинных является *Северокрымский*. От Каховского водохранилища он несёт воды Днепра на протяжении 400 км аж к Керченскому полуострову.

Оросительный

Осушительный



Судоходный

Рис. 236. Каналы

Водохранилища – это искусственные водоёмы, созданные для накопления и хранения воды. Обычно их устраивают на реках. Для этого долину реки преграждают плотиной. Перед плотиной вода накапливается и образует водохранилище (рис. 237). Во время разлива рек водохранилища принимают излишек воды, а потом на протяжении года равномерно отдают воду на нужды населения и промышленности, орошение полей. Создание водохранилищ имеет большое значение для предупреждения половодий. Берега водохранилищ являются прекрасными местами отдыха.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Наибольшее водохранилище в мире – Братское – длиной в 500 км и глубиной 100 м – образовано на реке Ангаре в России. Наибольшее водохранилище в Украине – Кременчугское – длиной 150 км и глубиной 28 м – устроено на Днепре.

Рис. 237. Киевское водохранилище на Днепре

Вместе с тем, водохранилища оказывают и негативное воздействие на природу и условия жизни людей. Их воды затапливают большие площади сельскохозяйственных угодий, повышают уровень грунтовых вод, что приводит к заболачиванию земель. Поэтому, прежде чем создавать водохранилища, необходимо тщательно изучить возможные последствия. В Украине в каскад водохранилищ превращён Днепр. Есть они и на других реках.

Пруды – это небольшие водохранилища (длиной до 1,5 км). Их создают в руслах ручьёв, балках или специально вырытых углублениях. Вода из них идет на орошение полей и садов. В прудах разводят рыбу и водоплавающую птицу. Создают пруды и в парках и зонах отдыха как украшение местности.

ЗАПОМНИТЕ

- **Болото – это чрезмерно увлажнённый участок земной поверхности с влаголюбивой растительностью, в результате отмирания которой образуется торф.**
- **В зависимости от питания болота делят на верховые и низинные.**
- **Искусственные водотоки и водоёмы – это каналы, водохранилища, пруды.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как образуются болота? В каких районах земного шара они распространены?
2. Какие различают типы болот в зависимости от характера питания?
3. Есть ли польза от болот? Нужно ли их повсюду осушать?
4. Какие искусственные водоёмы создаёт человек? Какие из них есть в вашей местности?
5. Чем канал отличается от реки? Как каналы служат людям?
6. На каких реках Украины созданы водохранилища?
7. Подумайте, почему болото называют «кладовой Солнца». Что оно туда «складывает»?

§ 49. ЛЕДНИКИ

- Вспомните, как изменяется температура воздуха с высотой.
- Какая вода тяжелее: жидкая или твёрдая?

КАК ОБРАЗУЮТСЯ ЛЕДНИКИ. Часть гидросферы нашей планеты находится в твёрдом состоянии. Снег и лёд покрывают большие просторы суши. Если бы все льды растаяли, то уровень Мирового океана поднялся бы на 64 м, и огромные участки суши с тысячами населённых пунктов, были бы затоплены.

Горные

Покровные

Обозначение ледников на карте

Ледник – это скопление льда на суше. В отличие от речного льда он образуется не из воды, а из снега. Ледники возникают там, где в течение года выпадает снега больше, чем успевает растаять. Такие условия создаются лишь при отрицательных температурах зимы и лета, т. е. в полярных районах и в горах на большой высоте.

Граница, выше которой снег на протяжении года не успевает растаять, называется **снеговой линией**. Высота снеговой линии уменьшается от экватора к полюсам, поскольку в этом же направлении снижается температура воздуха. Так, в горах на экваторе (например, на Килиманджаро в Африке) снеговая линия проходит на высоте 4 500 м, в горах умеренных широт (Альпах) – на высоте 3 000 м. В полярных широтах, где температура воздуха постоянно низкая, снеговая линия проходит внизу – на уровне моря. Выше снеговой линии накапливающийся снег постепенно уплотняется и становится льдом.

Рис. 238. Горный ледник

Ледниками на Земле покрыто 11 % суши. Ледовый покров отражает солнечное излучение в космос. В таких местах нет почв, отсутствует растительность, редко поселяются животные и птицы. Ледники бывают горными и покровными.

ОСОБЕННОСТИ ГОРНЫХ ЛЕДНИКОВ. Горные ледники образуются на вершинах высоких гор во всех широтах. Они различаются по форме и размерам. Форма ледников зависит от рельефа гор: одни шапками покрывают вершины, другие занимают чашеобразные углубления на склонах, третьи заполняют горные долины (рис. 238). Самые большие горные ледники покрывают вершины *Гималаев, Тянь-Шаня, Памира.*

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самый длинный горный ледник Дарвин длиной 350 км расположен в Андах в Южной Америке.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Чемпионом по скорости движения является ледник Кварайак, расположенный на о. Гренландия. Он сползает в океан со скоростью 24 м в сутки.

Под действием своей огромной массы ледники способны двигаться – течь. Их движение, в отличие от течения реки, заметить тяжело. Скорость очень мала – несколько метров в сутки. Горные ледники спускаются вниз долинами в виде длинных языков, которые напоминают ледяные реки. Они могут принимать ледовые притоки и иметь ледопады. При этом ледник, как и река, разрушает, переносит и откладывает горные породы. На поверхности он «выпахивает» глубокие борозды и сглаживает выступы. При этом в ледник вмерзают обломки горных пород (глина, песок, валуны) и вместе с ним движутся вниз. Ниже снеговой линии край ледника тает. В этом месте накапливаются принесённые им обломки горных пород. Такие ледниковые отложения называются **мореной** (рис. 239).

Рис. 239. Схема движения горного ледника

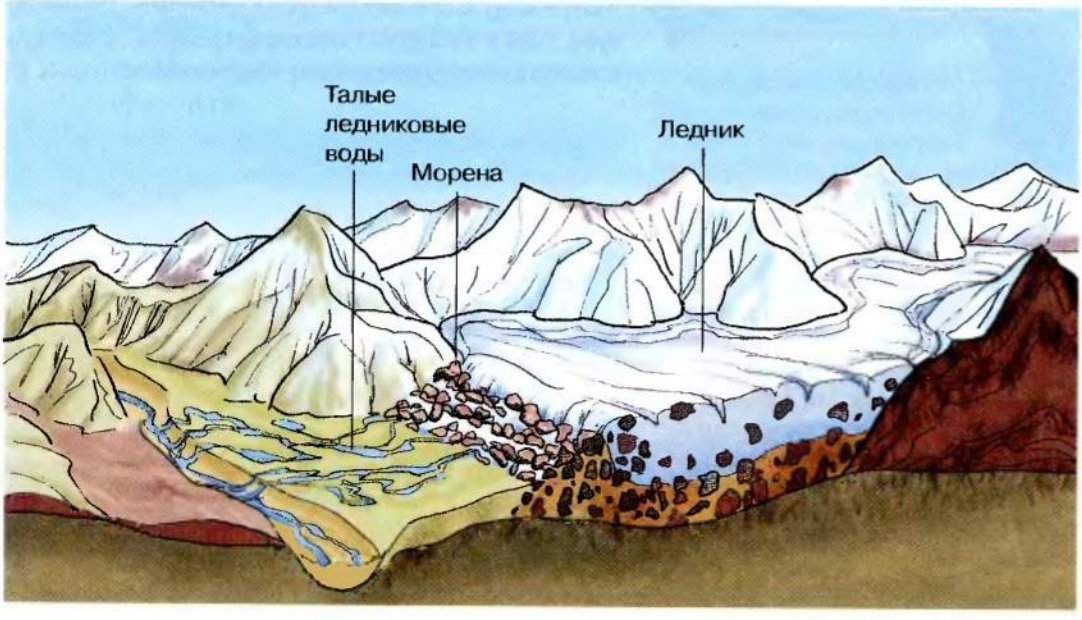


Рис. 240. Покровный ледник (Антарктида)

Почему в Антарктиде все кочует
В Антарктиде в точке Южного полюса полярники установили памятный обелиск с металлическим шаром сверху. Через некоторое время выяснилось, что обелиск переместился. Его вернули на место точно в точку полюса, но он «отъехал» снова. Поскольку перетаскивать тяжелый монумент непросто, то решили, как и раньше, обозначить место полюса простой палкой с флагом, которую вследствие непрерывного движения льда постоянно «возвращают на место».

Гибель «Титаника»
С айсбергами связаны кораблекрушения. В 1912 г. вследствие столкновения с айсбергом затонул самый большой в мире пассажирский корабль «Титаник». Он считался непотопляемым, но пошел ко дну с 1 513 пассажирами на борту во время своего первого рейса. Современные корабли оборудованы специальными средствами выявления айсбергов, а самолеты Международной службы ледовой разведки извещают капитанов об опасности встречи с айсбергом.

Из-под края ледника вытекают ручьи, питающие реки.

ПОКРОВНЫЕ ЛЕДНИКИ. Покровные ледники покрывают поверхность суши независимо от его рельефа. Они образуются в полярных широтах, где снеговая линия проходит очень низко. Ледники, словно щиты, покрывают материк Антарктиду, остров Гренландию, острова Арктики (рис. 240). Они имеют форму куполов, мощность которых свыше 3 км. Лёд в таком леднике нарастает в центре купола и медленно растекается к краям.

От краёв ледника, которые спускаются к океану, отламываются большие глыбы. Они сползают в воду и превращаются в **айсберги**. Температура льда в айсбергах достигает – 60 °С. Поэтому большие айсберги не тают годами. Некоторые из

Рис. 241. Размеры айсберга

них огромны – до десятков километров в длину и ширину. Большая часть айсбергов (до 90 %) находится под водой, и её не видно.

Перемещаясь под влиянием течений и ветров, они представляют большую опасность для судоходства. Известно немало случаев, когда столкновение с айсбергом приводило к гибели кораблей и людей.

КАКОВО ЗНАЧЕНИЕ ЛЕДНИКОВ. Ледники можно сравнить с гигантскими природными морозильниками, которые весьма ощутимо охлаждают воздух. С поверхности ледника постоянно дуют сильные ветры. Поэтому ледниковые покровы на полюсах планеты определяют погоду и климат всей Земли.

Благодаря круговороту вода в горных ледниках задерживается от 10 до 120 лет, а в Антарктиде и Гренландии – до 250 тыс. лет. Таким образом в ледниках «законсервировано» чрезвычайно много (около 80 %) чистейшей пресной воды нашей планеты. Доставлять её из полярных широт могли бы айсберги. Например, один айсберг средних размеров содержит столько пресной воды, сколько её за год приносит небольшая река. Но пока идея транспортировки айсбергов к берегам тех стран, где острая нехватка пресной воды, лишь в проекте.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Айсберг в переводе с английского означает *ледяная гора*.

Рис. 242. Айсберги около берегов Антарктиды

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Рекордно большие айсберги образуются около берегов Антарктиды. Они могут достигать длины более 200 км, ширины – 80 км и толщины – свыше 500 м.

ЗАПОМНИТЕ

- **Ледник – это скопление льда на суше в результате накопления и уплотнения снега.**
- **Ледники бывают горные и покровные.**
- **Снеговая линия – это граница, выше которой снег не тает на протяжении года.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое ледник? Как он образуется?
2. В чём проявляются особенности образования ледников в горах?
3. Где снеговая линия проходит выше – на 30° с. ш. или на 50° с. ш.?
4. Где распространены покровные ледники?
5. Что называют айсбергами? Почему они опасны?
6. Каким образом вода ледников участвует в мировом круговороте воды?
7. Возможно ли образование ледников в Крымских горах или Украинских Карпатах? Что и как должно измениться для этого в природе?

§ 50. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

- Вспомните, что происходит с водой, которая попадает на сушу в виде осадков.
- Как совершается круговорот воды в природе?

КАК ВОДА ОКАЗЫВАЕТСЯ ПОД ЗЕМЛЁЙ. Огромное количество воды находится у нас под ногами — под землёй. Ее почти в 40 раз больше, чем во всех реках, озёрах и болотах мира. Воды, находящиеся в верхней части земной коры, называются **подземными**.

В недра вода попадает преимущественно из атмосферных осадков. Дождевые и талые воды проникают в глубь земной коры. Там они накапливаются в порах и трещинах пород. Горные породы способны пропускать или удерживать воду. В зависимости от этого различают водопроницаемые и водонепроницаемые (водоупорные) слои пород.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Сквозь толщу гальки вода за сутки просачивается на 100 м, сквозь песок – на 10 м, сквозь глину – на 1 мм.

Водопроницаемые породы способны пропускать воду, потому в них имеются пустоты — поры и трещины. Чем крупнее частицы породы, тем больше поры и тем легче проходит вода. Хорошо пропускают воду песок, гравий, галька, известняки с трещинами (рис. 243).

Водонепроницаемые породы почти не пропускают воду. Такими являются глина, песчаник, гранит, если в них нет трещин. Просочившаяся из поверхности вода на таких породах задерживается. Она заполняет промежутки между частичками водопроницаемой породы, которая залегает выше, накапливается и образует водоносный слой.

Рис. 243. От размеров частичек породы зависит размер пор, в которые проникает вода

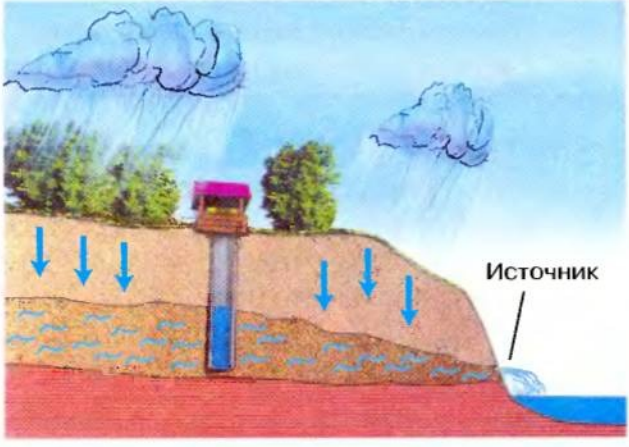


Рис. 244. Грунтовые воды

ГРУНТОВЫЕ И МЕЖПЛАСТОВЫЕ ВОДЫ. В земной коре слои водопроницаемых и водоупорных пород чередуются. Поэтому пропитанняе водой – водоносные слои – находятся на разной глубине. В зависимости от глубины их залегания различают грунтовые и межпластовые воды.

Грунтовые воды образуют верхний водоносный слой, который залегает на первом от поверхности водоупорном слое (рис. 244). Эти воды не перекрыты сверху водоупорным слоем. Поэтому водоносный слой пополняется водой, которая просачивается со всей поверхности, расположенной над ним. Уровень грунтовых вод изменяется в зависимости от количества просочившейся воды. Так, весной, после таяния снега, он повышается, в конце засушливого лета – понижается. Изменение уровня грунтовых вод заметно в колодцах, из которых берут питьевую воду.

Если водоносный слой размещается под наклоном, то грунтовые воды в нём медленно (например, в песках со скоростью 1 – 2 м в сутки) текут в сторону наклона. В балках, оврагах и речных долинах они выходят на земную поверхность, образуя **источники**.

Обозначение источника на плане местности

Своеобразными источниками являются уже известные вам горячие (***термальные***) источники и гейзеры, которые периодически высоко выбрасывают воду и пар.

Межпластовые воды залегают в водоносном слое, который лежит между двумя водоупорными слоями. Вода может попасть в этот слой только там, где над ним нет водоупорного слоя (рис. 245). Поэтому межпластовые воды пополняются очень медленно.

В случае, если водоупорные пласты залегают чашеобразно, а водоносный слой между ними полностью заполнен водой,

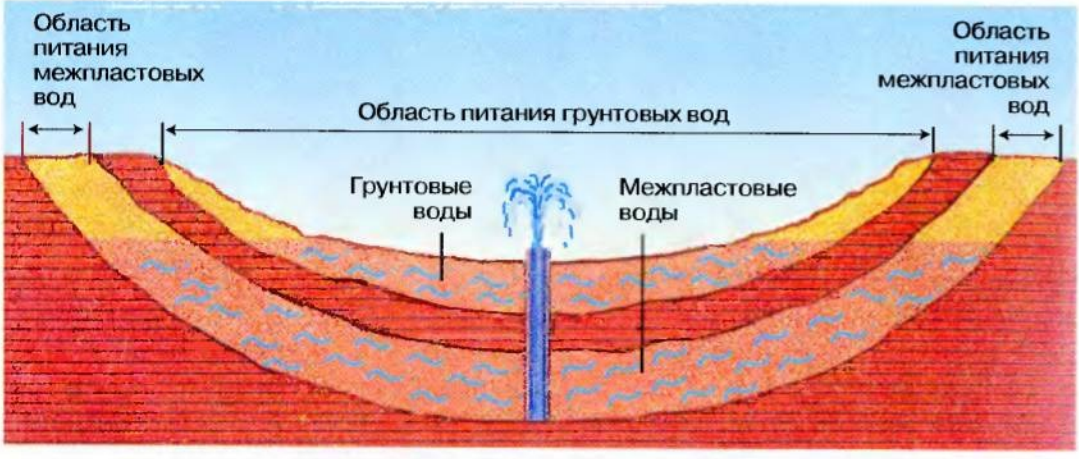


Рис. 245. Межпластовые воды

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Название ***артезианские воды*** происходит от названия провинции *Артуа* во Франции, где в XII в. их впервые добыли.

то межпластовые воды находятся под давлением. Их называют ***напорными*** (артезианскими). Если к ним пробурить скважину, то вода под напором поднимается и бьёт фонтаном.

Водоносных слоев в одной местности может быть несколько. Они залегают на разной глубине в зависимости от климатических условий: в засушливых степях и пустынях – значительно глубже, чем в достаточно увлажнённом умеренном поясе.

РАБОТА ПОДЗЕМНЫХ ВОД. Подземные воды, как и поверхностные, выполняют определённую работу в толще земной коры. Вы уже знаете, что, проникая в горные породы, вода может их растворять. В легкорастворимых породах (соли, гипсы, известняки) возникают пустоты – **пещеры** (рис. 246). В Украине они распространены в Крымских горах, на Подолье.

Вымывание и вынос рыхлых пород подземными водами обусловливает проседание поверхности и образование впадин. Они неглубоки и напоминают блюдца. В Украине такие впадины встречаются в лесостепи и степи, поэтому их часто называют **степными блюдцами**.

Подземные реки и озёра

Там, где распространены известняки, в результате их длительного растворения подземными водами образуются пустоты – воронки, шахты, колодцы. Иногда они так расширяются, что образуют огромные провалы. Для таких районов типичны исчезающие реки. В Украине в Крымских горах встречаются подземные реки и озёра.

Подземные воды обеспечивают растения влагой и растворёнными в них питательными веществами. Они являются важным источником питания рек и озер.

КАК МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ. Для человека подземные воды – это настоящее богатство. Такие воды, проникая в глубь, проходят через природные фильтры –

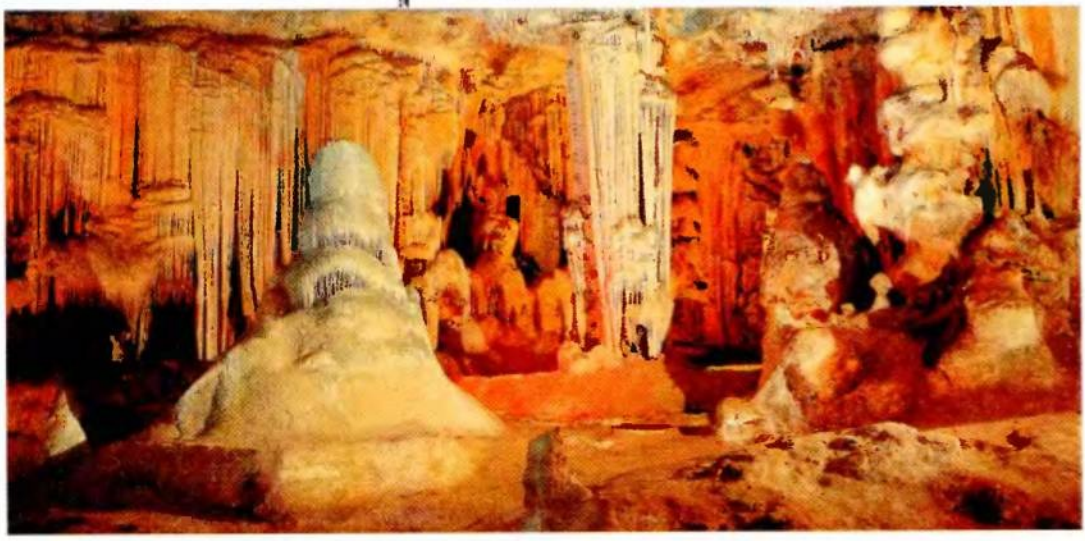


Рис. 246. Причудливые дворцы в пещерах созданы подземными водами

слои горных пород различной плотности. Тем самым они прекрасно очищаются. Подземная вода – это чистейшая питьевая вода. Поэтому с давних времён люди копают колодцы, чтобы добывать её. В Украине пробурено тысячи артезианских скважин для обеспечения питьевой водой населения городов, орошения полей в засушливых районах (рис. 249).

Подземные воды, содержащие повышенное количество растворённых солей, называют ***минеральными*** (рис. 247). Их используют с лекарственной целью. Около источников с минеральной водой строят санатории. В Украине таких источников много. На их базе возникли курорты *Моршина, Трускавца, Хмельника, Миргорода* и других городов.

Рис. 247. Минеральные воды широко используются как столовые и лекарственные

Термальные подземные воды с температурой свыше + 20 °С используют для обогрева жилых домов, теплиц, для производства электроэнергии. Горячие подземные воды широко используются в *Исландии, России, Японии* и других странах (рис. 248).

НУЖДАЮТСЯ ЛИ ВОДЫ НЕДР В ОХРАНЕ.

Запасы подземных вод, как и поверхностных, не безграничны. Ныне на земном шаре пробурены многочисленные скважины, через которые выкачивают подземные воды. А пополнение их, особенно межпластовых, происходит очень медленно. Поэтому расходовать их нужно экономно.

«Голубой уголь»

Термальные воды можно назвать «голубым углём». В Исландии, где запасы горячих вод огромны, таким «углём» полностью обогревается столица – г. Рейкьявик.

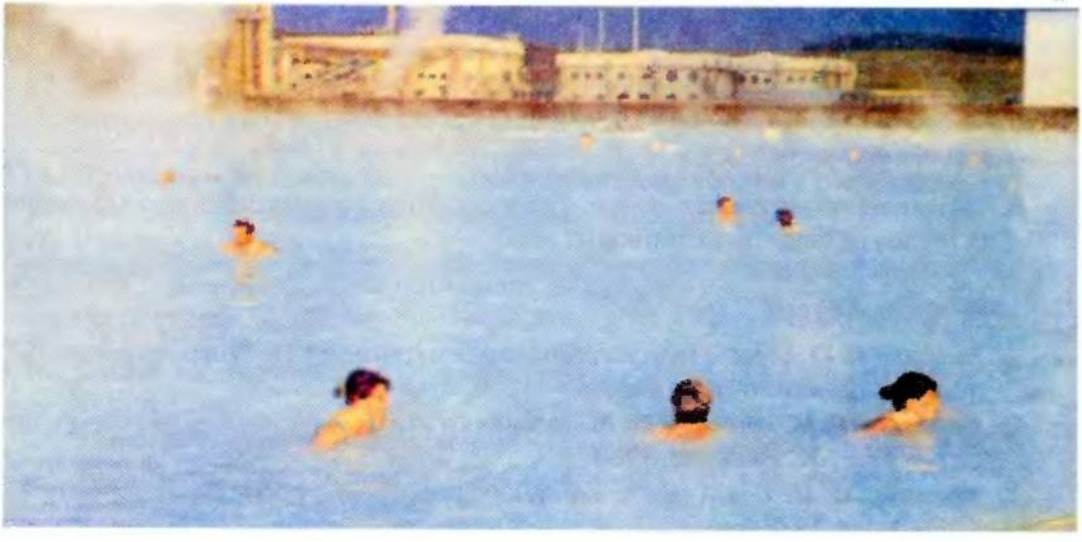


Рис. 248. Термальные воды используются в плавательном бассейне (Исландия)

Рис. 249. Питьевая вода – из-под земли

Как и поверхностные, подземные воды могут подвергаться загрязнению. Загрязняют их сточные воды предприятий, городов, которые просачиваются с поверхности. Подземные воды загрязняются также при внесении в почвы минеральных удобрений. В межпластовые воды может попадать нефть при добыче из скважин. Чтобы сохранить чистоту подземных вод, необходимо очищать сточные воды и строго следить, чтобы загрязняющие вещества не попадали под землю.

ЗАПОМНИТЕ

- **Подземные воды – это воды, которые находятся под землёй: в порах, трещинах и пустотах земной коры.**
- **Породы, способные пропускать воду, называют водопроницаемыми. Породы, которые задерживают воду, называют водоупорными. Слои пород, содержащие воду, называют водоносными.**
- **По условиям залегания различают грунтовые и межпластовые подземные воды.**
- **Подземные воды в зависимости от температуры бывают термальными, от солёности – минеральными.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Почему одни горные породы пропускают воду, а другие – нет?
2. В чём отличие грунтовых вод от межпластовых?
3. Если на поверхности нет источников, означает ли это, что в данной местности нет подземных вод?
4. Какую работу в природе выполняют подземные воды?
5. Как люди используют подземные воды? Как подземные воды используются в вашей местности?
6. Как вы понимаете высказывание: «Где проберётся, того и наберётся»? Как люди используют такое свойство воды?

КНИЖНАЯ ПОЛКА

1. ***Головня И. О.*** Море – мир загадок, чудес и трагедий: Популярная энциклопедия. – Донецк: МП «Отечество», 1996.
2. ***Короткий Р. М., Нейдінг М. М.*** Таємниці п'яти океанів: Нариси для серед. та ст. шк. віку. – К.: Веселка, 1983.
3. ***Муранов О. П.*** У світі водоспадів: Легенди і правда про водоспади світу. – К.: Веселка, 1979.
4. ***Сергеев Б. Ф.*** Жизнь океанских глубин. – М.: Мол. гвардия, 1990.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

I уровень

1. Чёрное море является:
   а) внешним; б) внутренним; в) морем-озером.
2. Солёность воды наибольшая в море:
   а) Чёрном; б) Красном; в) Балтийском.
3. Течение Гольфстрим делает климат Северной Европы:
   а) более теплым; б) более холодным; в) не влияет на климат.
4. Приливы и отливы вызывают силы притяжения:
   а) Земли; б) Марса; в) Солнца; г) Луны.
5. Явление, когда река не может «поместиться» в своих берегах и затапливает пойму, называется:
   а) межень; б) водораздел; в) половодье.
6. Озёрные котловины больших и глубочайших озёр имеют происхождение:
   а) тектоническое; б) ледниковое; в) пойменное.
7. Лучшими для питья являются воды:
   а) речные; б) озёрные; в) межпластовые.

II уровень

8. Даны географические понятия – океан, пруд, река. Выберите для каждого из них признаки, которые характеризуют это понятие: берега, русло, акулы, вода, замкнутость, солёная вода, устье, огромные размеры, рыба, рукотворный, половодье.
9. Как называют группу островов, расположенных вблизи друг друга?
10. Воды какого океана плещутся в Азовском море?
11. Какова средняя солёность океанской воды?
12. Почему люди для своих потребностей берут воду из колодцев, а не из рек?
13. Почему минеральную воду называют «целительной»?

III уровень

14. Почему космонавты из космоса видят нашу планету голубой?
15. Чем тёплые течения отличаются от холодных?
16. Как образуются болота?
17. Чем горный ледник напоминает реку?

IV уровень

18. Какие части гидросферы изображены на географической карте, а какие – нет?
19. Как вы объясните утверждение: «Солнце – двигатель воды в Океане».
20. Можно ли увидеть снег и лёд в Африке? Если нет, то почему? Если да, то где и почему?

Тема 4 БИОСФЕРА

§ 51. СФЕРА ЖИЗНИ

• Вспомните, каков возраст Земли.

Как возникла жизнь на Земле? Этот вопрос не менее загадочный, чем вопрос происхождения самой Земли. Существует несколько теорий возникновения жизни. *Теория божественная*: из неживого живое создал Бог: «...вещи устроенные словом Божьим, так что из невидимого образовалось видимое». *Теория космическая*: жизнь всегда существовала в космосе, подобно семенам растений. И как только где-нибудь во Вселенной возникают благоприятные условия, это «семя жизни» там пышно расцветает. Занести его на Землю могли метеориты, и оно распространилось, как эпидемия. Возможно, жизнь на Земле – эксперимент инопланетян. *Теория эволюционная:* неживое превратилось в живое в результате изменений (эволюции). Сегодня нет теории или гипотезы, которая исчерпывающе ответила бы на этот вопрос.

СОСТАВЛЯЮЩИЕ БИОСФЕРЫ. Наша планета существует в безграничном пространстве Вселенной, имея тоненькую воздушную оболочку, которая предотвращает испарение воды и удерживает кислород. Благодаря этому Земля – единственная из всех известных планет имеет среду, где существует жизнь, – **биосферу**.

Зародилась жизнь на Земле около 3,5 млрд лет назад. Первыми примитивными существами были бактерии – микроорганизмы. Они возникли в мелководных водоёмах в условиях тёплого и влажного климата. Значительно позже появились водоросли – первые растения на Земле. Прошли миллионы лет, прежде чем в древних морях появились первые животные. Оттуда жизнь распространилась и на сушу. На протяжении геологической истории развитие организмов происходило неравномерно. Одни виды сохранились почти без изменений с давних геологических эпох до нашего времени. Развитие других привело к сложным формам жизни вплоть до человека, а третьи вымерли, как, например, динозавры.

Ныне в биосфере насчитывают около 2 млн видов организмов. Они очень разнообразны. Вы знаете **растения**: водоросли, травы, кусты, деревья. Вам известны **животные**: черви, змеи, пресмыкающиеся, насекомые, рыбы, птицы, млекопитающие (звери). Кроме них существует много видов **микроорганизмов**, которых не просто разглядеть даже под микроскопом. Отдельно в природе выделяют **грибы**.

Формы жизни на Земле

КАК ОРГАНИЗМЫ ВЗАИМОСВЯЗАНЫ. Растения, животные и микроорганизмы могут существовать лишь в неразрывной связи между собой. Только растения способны в процессе фотосинтеза из неживых, неорганических веществ создавать новые – органические, выделяя при этом кислород. Поэтому их называют «фабриками кислорода». Животные не могут сами

создавать органические вещества, но жить без них не могут. Поэтому они питаются растениями (травоядные) или другими животными (хищники). Животные вдыхают кислород и выдыхают углекислый газ, который необходим растениям для фотосинтеза. Остатки растений и животных давно покрыли бы всю Землю слоем в несколько десятков метров, если бы не микроорганизмы. Они разлагают их на неорганические вещества, и те снова становятся пригодными для питания растений.

В таком **биологическом круговороте** все звенья: микроорганизмы, грибы, растения, животные — взаимосвязаны.

На границах биосферы

Микроорганизмы имеют поразительную способность выживать в различных условиях. Благодаря им биосфера значительно расширила свои границы. Так, микробы не гибнут при температуре гораздо ниже 0 °С и выше 100 °С. Они жизнеспособны при высушивании, выживают в кислоте, переносят высокую радиацию.

ГДЕ ПРОХОДЯТ ГРАНИЦЫ БИОСФЕРЫ.

Своеобразие биосферы заключается в том, что она располагается в других оболочках: гидросфере, литосфере, гидросфере. **Верхняя граница** биосферы проходит в атмосфере на высоте 20 — 25 км — высоте озонового слоя, который защищает все живое от губительного ультрафиолетового излучения. Околоземное воздушное пространство — среда обитания птиц. А до верхних границ тропосферы жизнь рассеяна в виде микроорганизмов и пыльцы растений. В гидросфере живые существа есть во всей толще воды. **Нижняя граница** биосферы проходит в литосфере на глубине приблизительно 5 км, где при высоких температурах в земной коре без кислорода могут существовать опять-таки только микроорганизмы.

Невзирая на широкие границы биосферы, большинство организмов на Земле сосредоточено на земной поверхности, где взаимодействуют воздух, воды и горные породы. Этот слой называют «плёнкой жизни».

Рис. 250. Границы биосферы

ЗАПОМНИТЕ

- **Биосфера — это оболочка Земли, населённая организмами. Её составляют четыре царства живой природы: микроорганизмы, грибы, растения, животные.**
- **Биосфера охватывает околоземный слой атмосферы, верхний слой литосферы и всю гидросферу.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие формы жизни существуют на Земле?
2. Где проходят границы биосферы?
3. Как организмы взаимодействуют между собой?
4. Подумайте, как организмы влияют на атмосферу, гидросферу, литосферу.

§ 52. РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

- Вспомните, какие условия необходимы для жизни растений.
- Какие растения и животные есть в вашей местности?

РАСТЕНИЯ И ЖИВОТНЫЕ СУШИ. В биосфере животный мир разнообразнее (1,5 млн видов) растений (только 0,5 млн видов). Большинство растений и животных сосредоточены на суше. На суше их распространение зависит от климатических условий, поэтому количество видов уменьшается от экватора к полюсам, а в горах – от подножий к вершинам.

Наиболее разнообразны растительность и животный мир в **экваториальных широтах** (рис. 251). Климат в течение года там жаркий и влажный. Это благоприятствует буйному росту растений, которые образуют роскошные леса. Деревьев так много, что они формируют несколько ярусов. Стволы и ветки обвиты гибкими лианами и облеплены растениями, которые поглощают влагу прямо из воздуха. В кронах деревьев обитают и многие животные. Среди них много обезьян. Есть тигры, леопарды, олени, дикие свиньи, дикобразы. Среди птиц – попугаи, павлины, колибри, туканы, дикие куры. Лес наполняют летучие мыши, ящерицы, змеи. Большое количество насекомых – ярких бабочек, жуков, муравьёв.

В **тропических широтах**, где климат жаркий и сухой, тепла достаточно, но растениям не хватает влаги. Поэтому они растут лишь кое-где. К таким условиям приспособились, например, колючие кустарники с очень мелкими листочками, чтобы испарять как можно меньше влаги. Верблюжья колючка имеет предлинные корни, чтобы достичь подземных вод. Животный мир беден. Животные тоже приспособились к таким неблагоприятным условиям.

Рис. 251. Растения и животные суши

Верблюд может обходиться долгое время без воды и питаться колючками. Антилопы способны в поисках воды и пищи преодолевать огромные расстояния. Змеи и ящерицы закапываются от жары в песок.

В **умеренных широтах**, где зима холодная, лето тёплое, а осадков достаточно, растут леса. Хвойные леса образуют сосна, ель, лиственница. Деревья широколиственных лесов – дуб, бук, граб, липа – на зиму сбрасывают листья. В лесах есть бурый медведь, рысь, волк, лисица, заяц, белка, лось, дикая свинья. Много птиц (рис. 251). В южной части умеренного пояса, где осадков меньше, господствует травянистая растительность (полынь, ковыль, типчак). Животный мир представлен преимущественно грызунами: тушканчик, суслик, сурок. Встречается лисица. Распространены степная гадюка, полоз. Много птиц – орёл, дрофа, серая куропатка, перепел, жаворонок.

Богини Флора и Фауна

Древние римляне поклонялись Флоре – богине растительности и цветов, а Фауну считали покровительницей животных. Ныне флорой биологи называют совокупность всех видов растительности на определённой территории, а фауной – соответственно, совокупность животных, которые водятся в определённой местности

В **арктических широтах** на протяжении года преобладают низкие температуры воздуха. Поэтому растительность бедная: мхи, лишайники, кустарники (брусника, черника, морошка). Животный мир так же беден. Там водятся белый медведь, северный олень, лемминг, песец. В Антарктиде на побережье живут пингвины. А в центральных районах, на ледниковом покрове, вообще нет ни растений, ни животных.

РАСТЕНИЯ И ЖИВОТНЫЕ ОКЕАНА. Условия существования в Мировом океане отличаются от таких на суше. Поэтому там обитают и другие организмы. Среди них есть и микроскопические

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

В Океане живут **самые крупные животные** Земли – синие киты. Их длина – свыше 33 м, а масса – 160 т. Ежедневно взрослый кит съедает 4 т мелких рачков, а детёныш кормится молоком матери, которого в сутки ему необходимо до 200 л. Синий кит такой большой, что только его язык весит столько же, сколько и небольшой слон.

Рис. 252. Обитатели Мирового океана

бактерии, и крохотные растения и животные, которых в 1 л воды может поместиться не один миллион. Но есть и настоящие великаны – водоросли длиной 60 м и киты массой в десятки тонн.

По условиям существования морских обитателей делят на группы. **Планктон** – это мелкие растения и животные, которые населяют толщу воды и переносятся волнами и течениями. Это мелкие водоросли, черви, рачки, креветки, медузы (рис. 252). Планктон – основная еда большинства животных, в том числе рыб и китов. В отдельных местах Океана планктона бывает так много, что он напоминает густые повисшие облака. В этой толще «питательного пюре» «висят» медузы разного цвета и формы. Такие районы богаты рыбой.

Нектон – морские животные, которые активно двигаются в воде. Это киты, дельфины, моржи, тюлени, осьминоги, кальмары, водяные змеи, черепахи и разнообразные рыбы. Они легко преодолевают большие расстояния.

Бентос – растения и животные, которые живут на дне: водоросли, кораллы, губки, морские звезды, крабы, черви (рис. 252). Водоросли погружены в воду и получают из неё питательные вещества всей своей поверхностью.

Всё живое скапливается в мелководной прибрежной части Океана, которая хорошо освещается и прогревается солнцем. Там возникают настоящие подводные «пастбища», где много рыбы и других морских животных. На больших глубинах жизнь значительно беднее. Там живут бактерии, черви, рыбы, которые приспособились к жизни в полной темноте под большим давлением в холодной воде.

Географическое распространение организмов в Мировом океане обусловлено теми же причинами, что и на суше. Холодные полярные воды

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

В переводе с греческого ***планктон*** означает *блуждающий*, ***нектон*** – *плавание*, ***бентос*** – *глубина*

Планктон

Из океана – в космос

Микроскопические морские водоросли хлорелла – рекордсмены по размножению: из 1 кг за 17 дней образуются тонны биомассы. За сутки водоросли выделяют такое количество кислорода, которое в 200 раз превосходит их собственный объём. Вот почему хлорелла – первое растение, которое побывало вместе с космонавтами в космосе.

бедны организмами. В водах умеренных широт летом много мелких организмов, которыми питаются рыбы. Это наиболее продуктивные районы океана. Вблизи тропиков растений и животных меньше, поскольку вода там имеет повышенную температуру и солёность – это районы водных пустынь. В экваториальных широтах количество морских жителей увеличивается.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Рекордсменом среди **водорослей** является макроцистис – гигант длиной 200 м. **Великан** среди **моллюсков** – тридакна, масса которой достигает 300 кг.

КАК ЧЕЛОВЕК ВЛИЯЕТ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ЖИВОТНЫЙ МИР. В наше время человек по воздействию на биосферу превзошел все природные стихии. На растения оказывает влияние хозяйственная деятельность человека. Степи с травянистой растительностью повсеместно распаханы под сельскохозяйственные угодья. Вследствие этого исчезают многие виды растений. Чрезмерное увеличение поголовья скота приводит к уничтожению травянистого покрова. Как следствие – распространение пустынных районов. Деревья в хвойных и лиственных лесах вырубают для получения древесины, которую используют в промышленности и строительстве. Леса уничтожаются с целью расширения участков под угодья. Уничтожая растительный покров, человек разрушает среду обитания многих животных.

Растительность и животный мир необходимо охранять. Мероприятия по охране состоят в создании природоохранных территорий (заповедников, заказников, национальных парков) для сохранения их в природном состоянии.

Морские животные в опасности

Некоторые животные, которые еще недавно обитали в Океане, уже исчезли навсегда. Например, полностью уничтожена морская корова, похожая на тюленя. В XX в. резко уменьшилось количество синих китов: из 150 000 особей осталось менее 2 000. Сейчас эти животные находятся под охраной.

ЗАПОМНИТЕ

- **Растительность и животный мир Земли очень разнообразны.**
- **Распространение растений и животных на суше и в Мировом океане зависит от климата, поэтому количество их видов закономерно уменьшается от экватора к полюсам.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Почему существование животных связано с растительностью?
2. Почему растения и животные неравномерно размещаются на суше?
3. Каковы особенности распространения жизни в Мировом океане?
4. От каких факторов зависит распространение жизни в океанах и морях?
5. Какие районы суши и части Мирового океана являются наиболее пригодными для жизни?
6. Какие растения и животные есть в вашей местности? Как они приспособились к окружающей среде?

§ 53. ПОЧВЫ

- Из чего на первый взгляд состоит почва?
- Какое значение имеют почвы для человека?

КАК ОБРАЗУЕТСЯ ПОЧВА. Землю называют кормилицей. Такой её делает особый животворный слой – почва. Почвоведы называют **почвой** верхний рыхлый плодородный слой земной коры. Плодородие – это способность обеспечивать растения питательными веществами.

Почва образуется в результате сложного взаимодействия горных пород, климата, поверхностных вод, растений и животных. Горные породы являются основой для формирования почвы и определяют её состав. Климат обусловливает наличие в ней тепла и влаги. Многочисленные животные, которые живут в почве – черви, жуки, муравьи, кроты, мыши – разрыхляют её, что способствует проникновению в неё воды и воздуха. А микроорганизмы разлагают остатки растений и образуют гумус (перегной) (рис. 253).

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

В 1 г почвы микроорганизмов больше, чем людей на Земле.

Именно в гумусе содержатся наиболее важные вещества для питания растений. Поэтому от его количества зависит плодородие почвы: чем больший слой гумуса, тем плодороднее почва, тем лучшие условия для роста растений.

Почва образуется столетиями. При густом растительном покрове и благоприятных климатических условиях для образования слоя почвы толщиной 1 – 2 см необходимо около 500 лет. Чтобы представить сложный процесс почвообразования, можно дать такую упрощённую формулу почвы:

(горные породы + гумус + вода + воздух) × время = почва.

Поэтому почву называют особенным природным образованием.

КАК РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ ПОЧВЫ. Почвы почти всюду покрывают сушу. Они очень разнообразны, потому что образуются в различных природных условиях. Но в их распро-

Рис. 253. Почвенный разрез

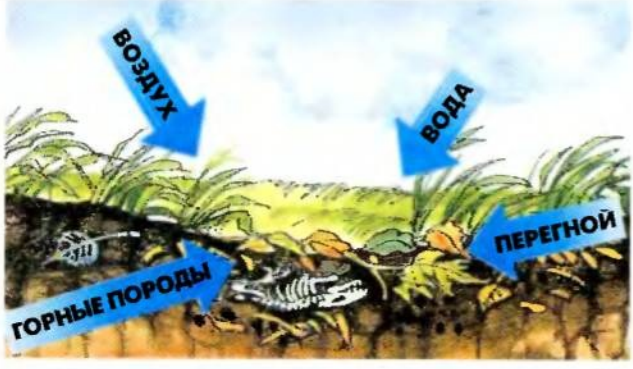


Рис. 254. Образование почвы

странении существуют закономерности: почвы изменяются от экватора к полюсам, а в горах – от подножий к вершинам.

В экваториальных широтах в жарком и влажном климате распространены ***красно-жёлтые почвы*** и ***краснозёмы***. Ярко-красный цвет им придают соединения железа (рис. 255). Обильные осадки в этих областях вымывают питательные вещества, поэтому такие почвы малоплодородны.

В тропических широтах в условиях жаркого и сухого климата под разреженной пустынной растительностью сформировались ***серо-бурые песчаные почвы***. Содержание гумуса в них незначительно, поэтому они малоплодородны. Часто бывают засолены.

Каштановые почвы образуются также в засушливом климате, но в умеренных широтах под травянистой растительностью. Содержание гумуса в них невысокое, но при орошении они становятся достаточно плодородными.

Чернозёмы – почвы умеренных широт. Это наиболее плодородные почвы в мире. Они образовались в условиях слабозасушливого климата под богатой травянистой растительностью степей. Толщина слоя гумуса в них превышает 1 м. Такие почвы распространены в Украине и являются её огромным богатством.

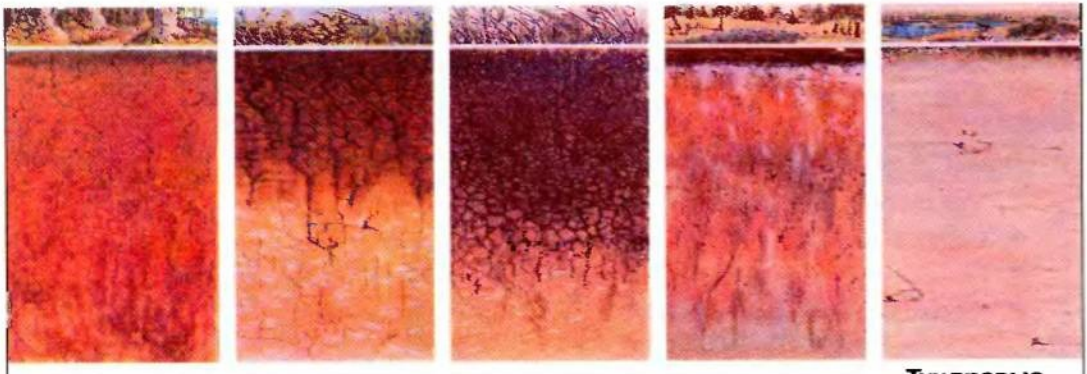
Подзолистые почвы также распространены в умеренных широтах, но формируются они под лесами в условиях достаточного увлажнения. Поэтому питательные вещества в таких почвах вымываются вглубь.

Тундровые глеевые почвы преобладают в субарктических широтах. Они формируются в условиях холодного климата и постоянного переувлажнения. Они имеют переувлажнённый слой, который называют глеевым.

Арктические почвы распространены островками в арктических широтах. Они образовались в условиях холодного сухого климата и многолетней мерзлоты под бедной

Почва обеспечивает рост растений

Рис. 255. Почвы



Краснозёмы **Каштановые** **Чернозёмы** **Подзолистые** **Тундровые глеевые**

Как вы понимаете выражение: «Почвы – это будущий урожай»?

Рис. 256. Картина «Хлебные поля», худ. Ван Гог (1890 г.)

растительностью. Содержание гумуса в них незначительное.

КАК ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА ВЛИЯЕТ НА ПОЧВЫ. Почвы – это наше вековое богатство. Они дороже каменного угля, нефти и золота. Образуются почвы, как вы знаете, очень медленно. А разрушить их можно очень быстро.

Разрушение и обеднение почв может вызывать неправильная обработка. Это, в свою очередь, влечёт за собой такие природные разрушительные процессы, как выдувание верхнего плодородного слоя и смывание его поверхностными водами. Большую угрозу для почв представляют овраги, которые, словно разъедают землю.

Охрана почв заключается в правильном ведении сельского хозяйства. Склоны необходимо распахивать поперёк, чтобы вода не могла стекать продольными бороздами и смывать плодородный слой. Минеральные удобрения и ядохимикаты, которые в чрезмерных количествах могут загрязнять почвы, необходимо использовать разумно.

Насаждения лесополос предотвращает выдувание почв ветром. Почвы не объявлены памятниками природы. Но если присмотреться к обыкновенной чёрной земле, которая порождает все цвета мира, то станут понятны её величие и красота, требующие заботливого отношения и охраны.

ЗАПОМНИТЕ

- **Почва – это верхний рыхлый слой земной коры, которому свойственно плодородие. Плодородие почвы зависит от содержания в ней гумуса.**
- **Почвы на земном шаре закономерно изменяются с широтой – от экватора к полюсам, а в горах с высотой – от подножий к вершинам.**
- **Человек должен заботливо относиться к почвам, охраняя их от истощения и загрязнения.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое почва? Как она образуется?
2. Сколько лет необходимо «работать» природе, чтобы создать слой почвы в 1 см?
3. Почему на Земле образуются разные типы почв? Как они распространены?
4. Как можно сберечь почвы от разрушения и истощения?
5. Какие почвы распространены в вашей местности? Плодородны ли они?

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

I уровень

1. Биосфера – это:
   а) водная оболочка Земли;
   б) оболочка Земли, в которой существует жизнь;
   в) воздушная оболочка Земли.
2. В состав биосферы входят:
   а) горные породы; б) растения; в) воздух; г) животные;
   д) микроорганизмы; е) грибы; ж) вода.
3. Растительность и животный мир экваториальных широт:
   а) бедны; б) разнообразны.
4. Растительность и животный мир арктических широт:
   а) бедный; б) разнообразный.
5. Планктон – это морские организмы, которые:
   а) активно двигаются в толще воды;
   б) живут на дне;
   в) живут в толще воды и переносятся волнами и течениями.
6. Самая богатая жизнь в Мировом океане:
   а) в прибрежной части; б) в глубоководных котловинах.
7. Плодородие почв зависит от:
   а) содержания гумуса; б) содержания горных пород; в) погоды.
8. Наиболее плодородные почвы:
   а) краснозёмы; б) тундровые глеевые;
   в) чернозёмы; г) каштановые.

II уровень

9. Как в атмосферу поступает кислород?
10. Как животные зависят от растений и микроорганизмов?
11. Как растения зависят от животных и микроорганизмов?
12. Что называют почвой?
13. Какие составные части необходимы для образования почвы?

III уровень

14. Как организмы могут влиять на атмосферу?
15. Как организмы взаимосвязаны между собой?
16. Что обусловливает закономерное уменьшение количества видов растений и животных от экватора к полюсам?
17. Чем почва отличается от горных пород?

IV уровень

18. Где проходят границы биосферы?
19. Какие районы и части Мирового океана особенно богаты жизнью?
20. Подумайте, почему почву считают связующим звеном между живой и неживой природой?

Тема 5
ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА

§ 54. ОСОБЕННОСТИ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ

• Где и как организмы взаимодействуют с неживой природой.

ЧТО ТАКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА. Все оболочки нашей планеты – литосфера, гидросфера, атмосфера и биосфера – проникают одна в другую и взаимодействуют. Воздух атмосферы проникает в воду и горные породы. Вода гидросферы испаряется в атмосферу и проникает в литосферу – в земную кору. Мелкие частички пород оказываются в атмосфере и воде. Организмы не могут существовать без воздуха, воды и почв. Взаимодействуя между собой, оболочки формируют особые черты Земли. Этот «географический портрет» называют географической оболочкой. Она охватывает нижнюю часть атмосферы, верхнюю часть литосферы, всю гидросферу и биосферу (рис. 257). Вещества в географической оболочке находятся одновременно в трёх агрегатных состояниях – твёрдом, жидком и газообразном, а также в живом и неживом.

Границы географической оболочки напоминают границы биосферы. Верхняя граница проходит в атмосфере на высоте около 50 км над поверхностью Земли, нижняя – на глубине 5 км. Географическая оболочка по своему строению наиболее сложная, поскольку возникла на стыке других сфер Земли. Для человека она является средой существования.

Географическая оболочка – это огромный природный

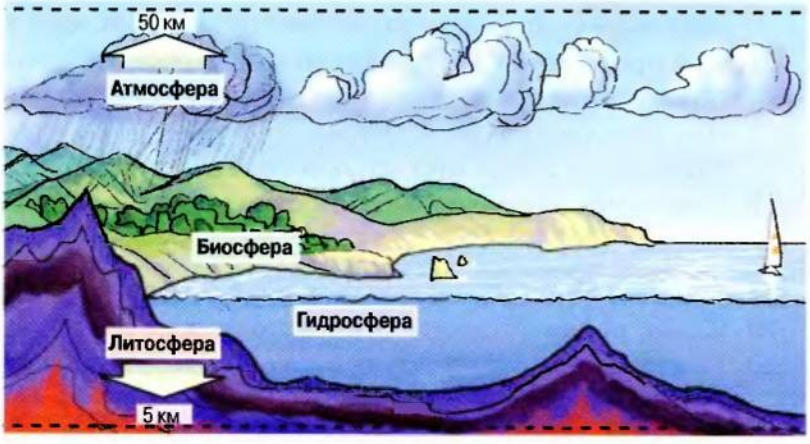


Рис. 257. Составляющие географической оболочки

комплекс (ПК), охватывающий всю Землю. ПК образован взаимосвязанными природными компонентами: горными породами, воздухом, водой, почвами, растениями и животными (рис. 258).

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***комплекс*** переводится с латинского как *объединение* и означает совокупность составных частей (предметов или явлений), представляющих единое целое.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Компонент в переводе с латинского означает *составная часть чего-либо*.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ.

Географической оболочке присущ ряд закономерностей.

Целостность – это единство географической оболочки. Оно обусловлено тесной взаимосвязью и взаимовлиянием её компонентов. Эту закономерность другими словами можно выразить как «всё связано со всем». Поэтому изменение одного компонента неминуемо влечёт за собой изменение других и всей географической оболочки в целом.

Целостность обеспечивают ***круговороты веществ и энергии***, непрерывно происходящие в географической оболочке. Вы уже знаете о круговоротах воды и биологическом. Они тесно связаны с круговоротом энергии. Ни одно явление, ни один процесс на Земле не могут обойтись без энергии. Прорастание ростка из зерна, движения человека и животных – всё требует энергии. Основным источником энергии на Земле является Солнце. Непосредственно «питаться» солнечной энергией могут только зелёные растения. Растения, как вы знаете, из неорганических создают органические вещества, которые можно назвать «консервами солнечной энергии». Энергию органических веществ, а также выделяемый растениями кислород, поглощают животные. Взамен животные выделяют для растений углекислый газ. После отмирания остатки растений и животных разлагаются бактериями на неорганические вещества, из которых другие растения образуют органические. Круг жизни и передача энергии замыкаются (рис. 259).

Рис. 258. Компоненты природного комплекса

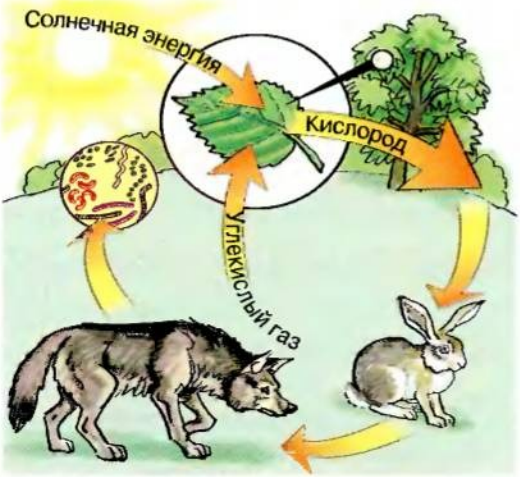


Рис. 259. Круговорот веществ и энергии

Обмен веществ и энергии происходит не только между растениями и животными, но и между горными породами, водами, воздушными массами, почвами. Благодаря круговороту осуществляются взаимосвязь и взаимодействие всех компонентов географической оболочки.

Ритмичность развития географической оболочки выражается в повторяемости во времени тех или других

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Ежегодно зелёные растения суши и водоёмов поглощают и **накапливают столько энергии** Солнца, сколько могут выработать 200 тыс. мощных электростанций.

природных явлений. Ритмы бывают различной продолжительности: суточные, сезонные и др. ***Суточный ритм*** – это изменение природных явлений и процессов со сменой дня и ночи. Например, температуры воздуха и атмосферного давления, приливов и отливов, фотосинтеза у растений, жизни животных и человека. ***Сезонный ритм*** проявляется в смене явлений и процессов по временам года: изменение плюсовых температур на минусовые и наоборот, образование снежного покрова и его таяние, появление листьев на деревьях и их опадание и т. д.

Зональность – это закономерное изменение природных компонентов и природных комплексов в направлении от экватора к полюсам. Она обусловлена неодинаковым количеством тепла, поступающим на разные широты в связи с шарообразной формой Земли и движением её вокруг Солнца. Зональность присуща и Мировому океану: от экватора к полюсам изменяются свойства поверхностных вод (температура, солёность, прозрачность).

В горах наблюдается другая закономерность – **высотная поясность**. Это изменение природных компонентов с высотой: от подножия к вершине. Оно обусловлено снижением температуры воздуха с высотой. При этом изменяются такие природные компоненты, как почвы, растительность, животный мир.

РАЗНООБРАЗИЕ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ. В географической оболочке, как в наиболее крупном природном комплексе Земли, различают меньшие по размерам ПК. Они чрезвычайно разнообразны (материки и океаны, леса и пустыни, речные долины и овраги и др.). Природные комплексы могут быть зональными и азональными (незональными) (рис. 260).

Рис. 260. Разнообразие природных комплексов

Зональные ПК последовательно изменяются от экватора к полюсам. А ***азональные ПК*** обусловлены геологическим строением и рельефом Земли, т. е. не зависят от распределения количества тепла.

ПОЧЕМУ ВОЗНИКАЮТ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ. В природном комплексе все компоненты находятся не только в тесной взаимосвязи, но и в равновесии. Изменение одного из них обязательно отражается на других и ведёт к изменению всего комплекса. Представьте, что на склонах гор вырубали лес. Что произойдёт? Улетят птицы, которые гнездились на деревьях. Уйдут или погибнут лесные животные. Атмос-

фера недополучит кислород, как следствие, в ней увеличится содержание углекислого газа. Поверхностные воды станут беспрепятственно размывать склоны. Незакреплённые корнями растений породы могут сдвинуться и привести к оползням. Оползни – опасное явление, они могут угрожать жизни людей.

Так возникают **экологические проблемы** – проблемы, связанные с нарушением связей в среде существования всего живого. Тревожные сообщения последнего времени о высыхании Амазонки, таянии снегов на Килиманджаро, катастрофических половодьях на реках Украинских Карпат свидетельствуют о том, что люди нарушают связи между природными компонентами. Иногда это причиняет непоправимый вред и влечёт за собой угрожающие последствия. Чтобы избежать экологических проблем, ПК необходимо тщательно изучать. Прежде чем вмешиваться в природу, необходимо предвидеть нежелательные изменения любого вмешательства.

ЗАПОМНИТЕ

- **Географическая оболочка – это целостная оболочка Земли, которая охватывает нижнюю часть атмосферы, верхнюю часть литосферы, всю гидросферу и биосферу.**
- **Природный комплекс (ПК) – это совокупность взаимосвязанных компонентов природы (горных пород и минералов, воздуха, воды, почв, растений и животных) на определённом участке.**
- **Географической оболочке присущи такие природные закономерности: целостность, ритмичность, зональность, высотная поясность.**
- **Нарушение связей в ПК порождает экологические проблемы.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называют географической оболочкой? Где проходят её границы?
2. Из каких составных частей формируется природный комплекс?
3. Как различают природные комплексы по размерам?
4. Какие закономерности свойственны географической оболочке?
5. Назовите причины экологических проблем.
6. Спрогнозируйте последствия сооружения плотины на реке и образования водохранилища.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Во время экскурсии ознакомьтесь с особенностями компонентов природы своей местности.
2. Выявите связи между климатом и поверхностными водами, рельефом и поверхностными водами, климатом и растительностью, растительностью и почвами, растительностью и животным миром.

§ 55. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОЯСА И ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОЯСА. **Географические пояса** – это наиболее крупные зональные ПК, которые широкими полосами простираются в широтном направлении и сменяют друг друга от экватора к полюсам. Они отличаются количеством тепла, преобладающими воздушными массами и господствующими ветрами. Географические пояса называют по соответствующим климатическим поясам. Их, как и климатических поясов, 13: экваториальный, два субэкваториальных, два тропических, два субтропических, два полярных, субарктический и субантарктический, арктический и антарктический.

ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ. Различное соотношение тепла и влаги в пределах одного географического пояса обусловливает деление его на **природные зоны**. Рассмотрим основные из них.

Зона арктических пустынь охватывает острова Северного Ледовитого океана. Там на протяжении года господствуют холодные арктические воздушные массы. Продолжительна полярная ночь. Температура воздуха и зимой, и летом низкая. Снеговой покров держится до 300 дней в году. Осадков выпадает мало (рис. 261). На незначительной глубине залегает слой многолетней мерзлоты. Она вызывает заболачивание. Растительность и животный мир очень бедны. Среди растений распространены лишайники, мхи, полярный мак. Там обитают северный олень, белый медведь, песец, лемминг. Летом гнездятся чайки, чёрноклювые казарки.

Зимой – 30 ... – 40 °С
Летом + 5 °С
Осадки 300 мм/год

Рис. 261. Арктическая пустыня

Зона тундры широкой полосой тянется побережьем Северного Ледовитого океана как в Азии, так и в Северной Америке. Зима там тоже суровая, но летом немного теплее. Почвы тундровые глеевые. Количество осадков увеличивается (рис. 262). Растительность немного богаче: наряду со мхами и лишайниками растут осока, брусника, карликовая береза, кустарниковая ольха. Это безлесая зона, растения низкорослые, стелятся по земле, склоняясь от сильных ветров. Из животных распространены северный

Зимой – 25 ... – 35 °С
Летом + 10 °С
Осадки 400 мм/год

Рис. 262. Тундра

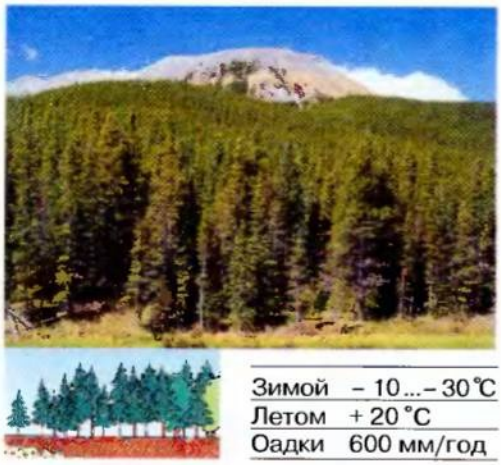
олень, песец, лемминг, заяц-беляк, куропатка, полярная сова. Много водоплавающих птиц: гусей, уток, гагар.

В **зоне лесотундры** лето продолжительнее и теплее, чем в тундре. Среди мхов растут береза, сосна, ель. Там живут представители леса: лось, росомаха, заяц-беляк, белка, из птиц – глухарь, рябчик. Зимой туда кочуют жители тундры – северный олень, песец.

Зона хвойных лесов (тайга) занимает северную часть умеренного пояса. Там продолжительная холодная зима и умеренно тёплое лето. Снежный покров лежит до 200 дней в году. Территория заболочена. Растут хвойные леса (ель, сосна, пихта, лиственница), есть также берёза и осина (рис. 263). Животный мир разнообразнее, чем в тундре: лось, заяц-беляк, белка, волк, лисица, бурый медведь, рысь, лесная куница, хорь, ласка.

Зона смешанных и широколиственных лесов размещается южнее зоны тайги. Почвы там дерново-подзолистые и бурые лесные. В лесах растут хвойные и лиственные породы деревьев: ель, сосна, берёза, осина, дуб, ясень, липа, клён, вяз и граб (рис. 264). Там живут лось, бурый медведь, благородный олень, кабан, косуля, барсук, лесная куница, белка, волк, лисица, заяц-русак. Много птиц: дятел, синица, чиж, тетерев, рябчик, дрозд, зяблик.

Лесостепная зона занимает узкую полосу и распространена к югу от зоны лесов. В ней есть и лесная, и степная растительность (рис. 265). Зима холодная. Лето тёплое. Годовое количество осадков достаточное. Почвы плодородные – серые лесные, чернозёмы. Поэтому эта зона сильно распахана. Растительный покров – луга и степи, которые чередуются с широколиственными лесами. В степях растут высокие травы – ковыль, типчак, мятлик,



Зимой	– 10...– 30 °С
Летом	+ 20 °С
Осадки	600 мм/год

Рис. 263. Тайга

Зимой	+ 7 °С
Летом	+ 16 °С
Осадки	800 мм/год

Рис. 264. Широколиственные леса

Зимой	– 10 °С...
Летом	+ 22 °С
Осадки	600 мм/год

Рис. 265. Лесостепь

Зимой – 5...– 20 °С
Летом + 24 °С
Осадки 400 мм/год

Рис. 266. Степь

Зимой + 15...– 10 °С
Летом + 30 °С
Осадки 100 мм/год

Рис. 267. Пустыня

Зимой + 25 °С
Летом + 25 °С
Осадки 300 – 1 000 мм/год

Рис. 268. Саванна

тимофеевка, лютик. Животные: лось, куница, лесной кот, белка, суслик, большой тушканчик и др.

В **степной зоне** господствует травянистая растительность. Зима там достаточно холодная и продолжительная. Вследствие сильных ветров высота снежного покрова незначительна. Лето жаркое. Почвы – чернозёмы и каштановые. Среди растений преобладают ковыль, типчак, житняк, мятлик, астрагал, шалфей (рис. 266). Животные – преимущественно грызуны: суслик, земляной заяц, тушканчик, хомяк. Есть степной хорь, барсук и лисица. Много степных птиц (дрофа, серая куропатка, жаворонок, степной орел). Распространены степная гадюка, полоз.

Зона полупустынь и пустынь характеризуется исключительной засушливостью. На протяжении года там господствует сухой тропический континентальный воздух. Как следствие этого – высокие температуры воздуха и мизерное количество осадков. Лето жаркое. Зима тёплая. Почвы – серозёмы. Растительный покров там беден, сильно разрежённый. Огромные просторы покрыты сыпучими песками или щебнем. Из растений на песках растут полынь, верблюжья колючка, перекати-поле (рис. 267). В оазисах растут финиковая пальма, кофейное дерево, акация. Животные пустынь – газель, антилопа, шакал, полосатая гиена, лисица фенёк, тушканчик. Много змей (кобра, гадюка, гюрза) и ящериц.

Зона саванн – это равнины, покрытые травами с отдельными группами деревьев (рис. 268). Основная особенность климата – чёткая смена влажного и сухого сезонов. Летом там господствует экваториальный муссон, несущий обильные осадки. Зимой влияют пассаты, принося сухой тропический воздух. Поэтому зима – сезон без дождей.

Там, где период дождей длится 9 меся-

цев и годовое количество осадков достигает 1000 мм, злаки (слоновая трава и бородач) вырастают до 3 – 5 м высотой. Типичное дерево саванн – огромный баобаб, который живёт до 5 тыс. лет. Там, где влажный период сокращается до 3 месяцев и годовое количество составляет 800 мм, трава становится ниже (до 1 м). Растут баобабы и акации. Там, где влажный период длится не более 2 месяцев, а годовое количество осадков – около 300 мм, растительный покров образуют колючие кустарники и акации. Встречаются также финиковая пальма и пальма дум. Животный мир саванн богат: антилопа, жираф, зебра, буйвол, слон, бегемот, носорог. Много хищников – лев, леопард, гепард, гиена, каракал (пустынная рысь), шакал, обезьяны. Водятся страусы, птица-секретарь, которая поедает змей. Из насекомых распространены термиты и муха цеце.

Зона экваториальных лесов расположена по обе стороны экватора. Климат там постоянно жаркий и влажный. Температура на протяжении года высокая и почти неизменная. Осадков выпадает очень много (рис. 269). Почвы – красно-жёлтые. Экваториальный лес поражает богатством видов и густотой растительности. Одних лишь деревьев насчитывается до 3 000 видов. Деревья растут в четыре-пять ярусов, борясь за свет. Много ценных пород – чёрное, или эбеновое, дерево, красное дерево, винная пальма, каучуконосы. Животные живут преимущественно на деревьях и по берегам рек. Это обезьяны, карликовый бегемот, окапи. Самый крупный хищник – леопард. Распространены змеи, большинство из которых ядовиты.

Рис. 269. Экваториальный лес

ВЫСОТНАЯ ПОЯСНОСТЬ. В горах изменение природных зон также происходит вместе с изменением температуры воздуха и количеством осадков, но не в горизонтальном направлении, а вертикальном (рис. 270).

Например, в Альпах выделяют несколько высотных поясов. В первом **низкогорном поясе** до высоты 800 м растут дубовые леса на бурых лесных почвах. **Среднегорный пояс** до высоты 1 200 м занимают буковые леса

Рис. 270. Высотная поясность

на горных бурых лесных почвах, а до высоты 1 800 м растут хвойные леса из ели, лиственницы, сосны на горных подзолистых грунтах. **Субальпийский пояс** до высоты 2 000 м занимают криволесье из горной сосны, рододендроны и высокотравье. **Альпийский пояс** до высоты 2 800 м образуют альпийские высокотравные луга. Выше господствует **пояс скал и каменистых россыпей**, где почти нет растительного покрова. Самый высокий пояс – **пояс горных ледников**.

ЗАПОМНИТЕ

- **Географический пояс – это природный комплекс, который широкой полосой простирается в широтном направлении.**
- **Распространение географических поясов подчинено широтной зональности: пояса сменяют друг друга от экватора к полюсам.**
- **На земном шаре выделяют 13 географических поясов: экваториальный, два субэкваториальных, два тропических, два субтропических, два умеренных, два субполярных (субарктический и субантарктический) и два полярных (арктический и антарктический). Они отличаются количеством тепла, воздушными массами и господствующими ветрами.**
- **Различное соотношение тепла и влаги в пределах одного географического пояса обусловливает его деление на природные зоны.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называют географическим поясом?
2. Каковы природные особенности географических поясов?
3. Назовите географические пояса, которые сформировались в Северном полушарии.
4. Почему в зоне арктических пустынь бедные почвы, растительность и животный мир?
5. Расскажите об особенностях зоны тундры и лесотундры.
6. Охарактеризуйте природные зоны тайги, степей, пустынь и саванн.
7. Объясните, почему в экваториальных лесах господствует пышная растительность и богатый животный мир.

КНИЖНАЯ ПОЛКА

1. ***Дмитриев Ю., Пожарицкая Н.*** Твоя Красная книга. – 2-е изд. – М.: Мол. гвардия, 1986.
2. ***Івченко С. І.*** Зелений світ: Наук.-пізнав. кн.: Для серед. і ст. шк. віку. – К.: Веселка, 1986.
3. ***Фридланд В. М., Буяновский Г. А.*** Просто земля: Пособ. для уч. – М.: Просвещение, 1977.
4. Словник-довідник з фізичної географії. 6 – 8 класи / С. В. Міхелі та ін. за ред. В. Г. Чирки. – Харків: Вид. група «Основа», 2004.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

I уровень

1. Оболочка, в пределах которой взаимодействуют воздух, воды, горные породы, почвы и организмы, называется:
а) атмосфера; б) литосфера; в) гидросфера; г) географическая.
2. Наибольшим по размеру ПК является:
а) материк; б) географическая оболочка; в) географический пояс.
3. Наибольшим зональным ПК является:
а) материк; б) океан; в) географический пояс; г) природная зона.
4. Низкие температуры воздуха в течение года, незначительное количество осадков (до 300 мм), продолжительная полярная ночь господствуют в природной зоне: а) тайги; б) арктических пустынь; в) степей.
5. Господство на протяжении года сухого тропического континентального воздуха, высоких температур воздуха и мизерного количества осадков (100 мм в год) присуще природной зоне:
а) тундры; б) степи; в) пустынь; г) тайги.
6. Постоянно жаркий (с температурой воздуха в течение года + 25 °С) и постоянно влажный (с количеством осадков до 2 000 мм в год) климат характерен для природной зоны:
а) экваториальных лесов; б) степей; в) пустынь; г) тайги.
7. Природные зоны различают по: а) количеству полученного тепла; б) соотношению тепла и влаги; в) количеству осадков.
8. Изменение природных зон вместе со сменой температуры воздуха и количества осадков в вертикальном направлении называется:
а) высотной поясностью; б) широтной зональностью.

II уровень

9. Какие сферы Земли охватывает географическая оболочка?
10. Назовите компоненты ПК.
11. Что называют географическим поясом?
12. Назовите основные и переходные географические пояса Южного полушария.
13. Какие климатические особенности в пределах одного географического пояса обусловливают его деление на природные зоны?

III уровень

14. Какие закономерности характерны для географической оболочки?
15. В чём проявляется ритмичность развития географической оболочки?
16. Чем широтная зональность отличается от высотной поясности?

IV уровень

17. Поясните, в чём состоит целостность географической оболочки.
18. Расскажите о круговороте веществ и энергии в географической оболочке.
19. Почему на земном шаре происходит закономерная смена географических поясов от экватора к полюсам?

РАЗДЕЛ IV
ЗЕМЛЯ – ПЛАНЕТА ЛЮДЕЙ

Тема 1. КОЛИЧЕСТВО И РАЗМЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ЗЕМЛИ

Тема 2. НАРОДЫ И ГОСУДАРСТВА

Тема 1
КОЛИЧЕСТВО И РАЗМЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ЗЕМЛИ

§ 56. НАСЕЛЕНИЕ. ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ РАСЫ

- Знаете ли вы, сколько населения проживает в Украине?
- Вспомните, где именно на Земле возникли древние цивилизации.

СКОЛЬКО ЛЮДЕЙ ЖИВЁТ НА ЗЕМЛЕ. Сегодня на Земле проживает свыше 6 млрд человек. Такое огромное количество людей даже трудно представить. Если бы их всех построить плечом к плечу, то эта шеренга опоясала бы Землю вдоль экватора 100 раз!

Количество населения на нашей планете непрерывно увеличивается. В далёком прошлом, ещё до нашей эры, оно увеличивалось медленно. Объясняется это тем, что человек всецело зависел от природных условий, ему тяжело было преодолевать эпидемии и голод. Быстрый рост численности населения начался только в последние 400 лет, когда зависимость человека от природы уменьшилась. А начиная с XX в. количество населения стало расти стремительно: в 1975 г. – 4 млрд, 1987 г. – 5 млрд, а в 1999 г. родился 6-миллиардный житель (рис. 271).

Основной причиной стремительного роста количества населения стало снижение смертности благодаря развитию техники и медицины. Даже в слаборазвитых странах удалось преодолеть распространение многих болезней, которые уносили тысячи жизней.

По научным прогнозам, и в будущем количество населения будет расти. Поэтому человечеству важно направлять развитие на то, чтобы удовлетворить потребности в продовольствии, образовании и охране здоровья.

КАК ЧЕЛОВЕЧЕСТВО РАЗМЕЩАЕТСЯ НА ЗЕМЛЕ. Вместе с ростом количества населения происходило и быстрое расселение его по земному шару. Но расселялись люди неравномерно. Как вы знаете, первые очаги человеческой

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Наиболее крупные страны по количеству населения – Китай (1,2 млрд человек), Индия (свыше 1 млрд). В Украине проживает 47 млн человек.

С какой скоростью растёт количество населения

Ныне количество населения ежегодно вырастает почти на 90 млн. Это означает, что ежесекундно на свет появляется 3 человека, ежеминутно – 180, а за сутки – 260 тыс. человек, что равно приблизительно населению г. Тернополя. Каждую неделю на Земле появляется как бы новый Харьков, а каждые 3 года – такая страна, как США.

Рис. 271. Рост количества населения Земли в XX в.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

В Азии, в районах развитого земледелия **плотность населения** местами достигает 2 000 чел. на 1 км², а в Европе и Северной Америке в промышленных районах – 1 500 чел. на 1 км².

цивилизации возникли в долинах рек или на равнинах с благоприятным климатом – в долинах Инда, Тигра и Евфрата (Шумер, Ассирия, Вавилон), Нила (Древний Египет), на равнинах Китая.

В наше время, как и много столетий назад, размещение населения на Земле определяют природные условия и ресурсы. Приблизительно 70 % всех людей проживают на 7 % поверхности суши. А 15 % суши с суровыми природными условиями – *Антарктида, Гренландия, острова Северного Ледовитого океана* – и теперь остаются незаселёнными. Мало заселены влажные экваториальные леса, пустыни, тундра, тайга, а также горы. Наиболее густонаселены равнины умеренного, субтропического и субэкваториального поясов, побережья морей и океанов. В Северном полушарии проживает значительно больше людей, чем в Южном.

ЧТО ТАКОЕ ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ. Среднее количество жителей на 1 км² территории отражает плотность населения. Чтобы определить её, нужно количество населения разделить на площадь территории, на которой оно проживает. Таким образом, если количество населения Земли составляет приблизительно 6 млрд человек, а площадь суши – 149 млн квадратных километров, то плотность населения на нашей планете равна 40 чел. на 1 км².

Плотность населения сильно отличается по материкам и

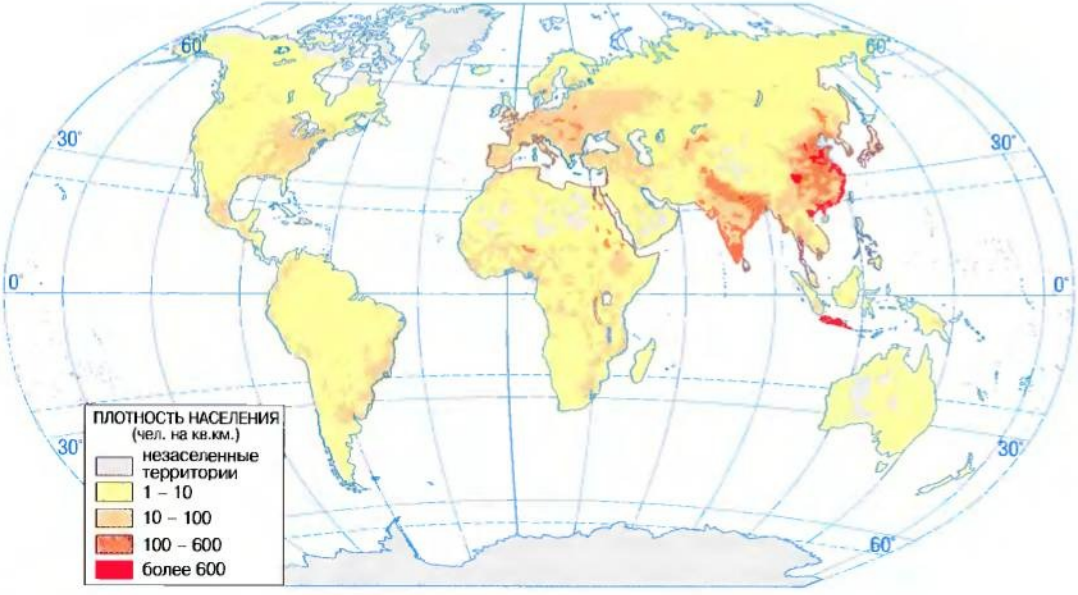


Рис. 272. Размещение населения на Земле

странам. Это хорошо иллюстрирует карта (рис. 272). Как видим, в Европе и Азии она почти вдвое превышает среднюю плотность населения мира, а в Африке, Северной и Южной Америке, наоборот, – в два раза меньше среднемировой. Наименьшая плотность населения – в Австралии (2 чел. на 1 км^2). В Украине она составляет 78 чел. на 1 км^2.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ РАСЫ. Землю населяют люди, разные по внешнему виду – цвету кожи, волос, глаз, форме лица. Эти отличия появились очень давно, когда отдельные группы людей жили далеко друг от друга. В результате многовекового приспособления к определённой природной среде сформировались различные внешние признаки. С тех пор внешние признаки передаются по наследству от родителей к детям, из поколения в поколение независимо от места проживания. Группы людей с похожими внешними признаками называют **расами**.

Учёные-этнографы различают четыре основные человеческие расы: европеоидную, монголоидную, негроидную (экваториальную) и австралоидную (рис. 274).

Европеоидная раса – наиболее многочисленная. К ней относится около 45 % населения

Рис. 273. Представители европеоидной расы

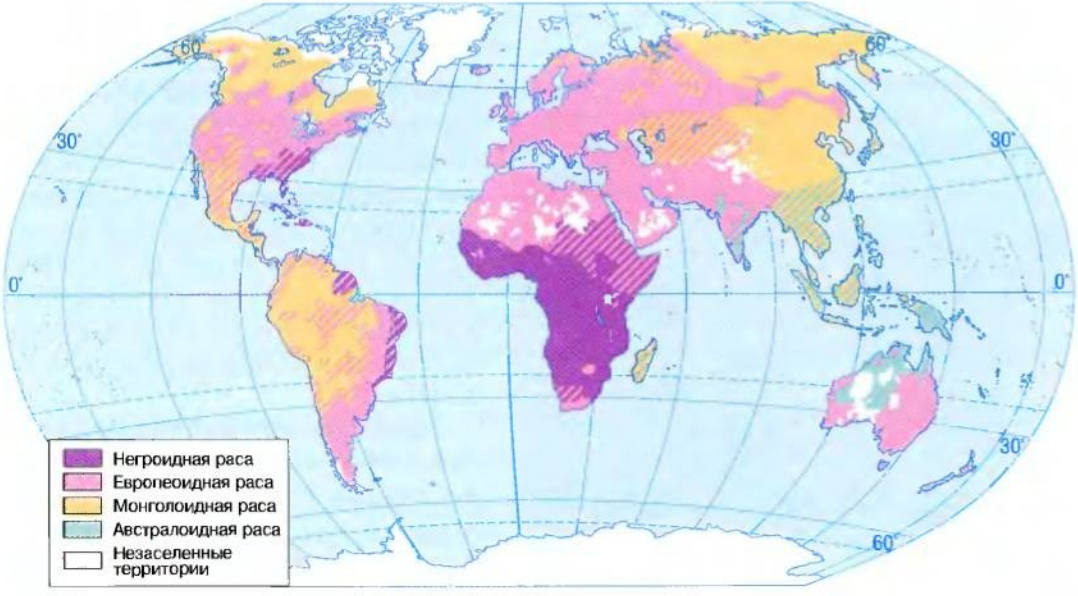
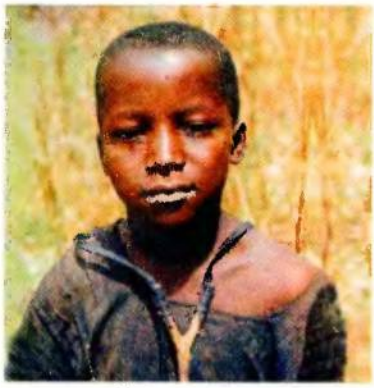


Рис. 274. Расы



Негроидная

Австралоидная

Рис. 275. Представители разных рас

Земли. Внешний вид представителей этой расы разный. У людей, живущих в северных районах, светлая кожа и светлые волосы. У людей, живущих в южных районах, кожа смуглая, а волосы темные (рис. 273). Представители европеоидной расы населяют, главным образом, *Европу* (например, славяне, в том числе и украинцы), часть *Азии* (индийцы, арабы, армяне, таджики). Многие из них за последние столетия переселились в другие части света.

У людей **монголоидной расы** желтоватый цвет кожи, чёрные прямые волосы, узкий разрез глаз, лицо широкое и скуластое. Такие признаки возникли вследствие приспособления к сильным ветрам, пыльным бурям. В частности, узкий разрез глаз предотвращал попадание пыли и песка. К этой расе относятся народы *Азии* (китайцы, японцы, корейцы, монголы), а также индейцы – коренное население *Америки*.

Представители **негроидной (экваториальной) расы** имеют тёмно-коричневый или чёрный цвет кожи, карие глаза, чёрные курчавые волосы, большие губы и широкий нос (рис. 275). Жизнь в экваториальном и тропическом поясах приспособила их организм к сильному солнечному облучению. Вследствие этого в коже выработался специальный пигмент (краситель). От него кожа постепенно приобрела тёмный оттенок. Жёсткие и курчавые волосы образуют на голове подобие воздушной подушки – надёжную защиту от перегревания. А утолщённые губы и широкий нос облегчают испарение воды через слизистые покровы. Основная область расселения народов экваториальной расы – *Африка*. Многие из них проживают в *Америке*, но там они – не коренные жители, а потомки негров-рабов, вывезенных из Африки ещё в XVI – XVIII вв.

Представители **австралоидной расы** сосредоточены в основном в *Австралии* и на *островах Тихого океана*. У них тёмные кожа, волосы и глаза, широкий, несколько приплюснутый нос (рис. 275).

Рис. 276. Наш соотечественник Н. Н. Миклухо-Маклай на о. Новая Гвинея

Не все люди относятся только к этим расам. С ростом количества населения Земли представители разных рас постоянно смешивались. Поэтому расовые признаки постепенно стираются. Примером смешанных групп являются **метисы** (потомки индейцев и европейцев) и **мулаты** (потомки негров и европейцев) Америки.

РАВНОСТЬ РАС. Учёные доказали, что умственные и физические способности человека не зависят от того, к какой расе он принадлежит. Любые народы могут успешно развивать свою культуру, науку, хозяйство.

Большой вклад в обоснование равности рас и народов внёс наш земляк Николай Миклухо-Маклай (1846 – 1888). Он посвятил свою жизнь изучению народов, населяющих тропические острова Тихого океана. В те времена мало что было известно об аборигенах островов, которые не имели связи с внешним миром и уровень их развития был низок. В 1871 г. Н. Миклухо-Маклай поселился на острове Новая Гвинея, где живут папуасы, принадлежащие к австралоидной расе. Учёный прожил среди них продолжительное время и установил дружественные отношения. Изучив жизнь папуасов, он пришёл к выводу, что так называемые первобытные народы также способны к умственному развитию, как и любой другой народ на Земле.

Почтовая марка, посвященная Н. Н. Миклухо-Маклаю
(Украина, 1998 г.)

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***абориген*** в переводе с латинского означает с *начала*, т. е. коренной житель местности (который с начала там живёт).

ЗАПОМНИТЕ

- **Количество населения на Земле превышает 6 млрд человек.**
- **Чтобы рассчитать плотность населения, необходимо количество населения поделить на площадь территории, на которой оно проживает.**
- **Выделяют четыре основные расы: европеоидную, монголоидную, негроидную и австралоидную. Способности людей разных рас одинаковы.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Каково количество населения Земли?
2. От чего зависит количество населения?
3. Объясните причины неравномерного размещения населения на Земле.
4. Как определить плотность населения? Вычислите плотность населения своей области.
5. На какие расы делится население Земли? Назовите признаки каждой расы.
6. Под влиянием каких факторов возникли расовые отличия?
7. Узнайте побольше из других источников о пребывании Н. Миклухо-Маклая на о. Новая Гвинея и других островах. Какое значение имели исследования учёного?

Тема 2
НАРОДЫ И ГОСУДАРСТВА

§ 57. НАРОДЫ МИРА

• Какие народы населяют нашу планету?

КАКИЕ НАРОДЫ МИРА НАИБОЛЕЕ МНОГОЧИСЛЕННЫЕ. В расах различают группы людей, которые называют **народами**. На земном шаре их свыше 3 тысяч. Среди них немало и таких, которые насчитывают лишь несколько десятков человек. Наиболее многочисленными народами мира являются китайцы (1,2 млрд), хиндустанцы (240 млн), американцы Соединённых Штатов Америки (205 млн), русские (150 млн), бразильцы (137 млн), японцы (126 млн). Они составляют основную часть населения Земли.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Религия в переводе с латинского означает – *набожность*, веру в существование высших сил, единого Бога или многих богов.

Народы говорят на разных языках. Каждый народ имеет свою культуру – обычаи, религию, песни, национальную одежду, блюда и т. д., берущую начало в древности. Культура народов самобытна, т. е. неповторима (рис. 277). Даже жилище каждого народа своеобразное, что связано с природными особенностями места его проживания. Конечно, в наши дни жизнь и быт людей неузнаваемо изменились. Но каждый народ, большой или маленький, так или иначе хранит свои традиции – то, что отличает его от других.

Рис. 277. Каждый народ имеет самобытную культуру

Рис. 278. Китайцы едят с помощью палочек

Рис. 279. Китайская письменность иероглифами

林 – лес
旦 – утро
開 – открывать
囚 – узник
聞 – слышать, слушать

КИТАЙЦЫ. Это наиболее многочисленный народ мира. Они населяют Китай – одну из наибольших по площади стран мира. Китайцы принадлежат к монголоидной расе. Китайский язык – это самый распространённый язык в мире, пишут китайцы – *иероглифами* (рис. 279).

Китай имеет многовековую историю и культуру. Китайская цивилизация относится к древнейшим цивилизациям в мире. Китайцы изобрели бумагу, шёлк, порох.

Традиционное жилище китайцев – это дом, стены которого сделаны из разного материала – бамбука, дерева, глины, кирпича. Национальная одежда – рубашка свободного покроя без пуговиц. Распространённые блюда национальной кухни – рис и лапша. Едят китайцы деревянными палочками (рис. 278). Традиционных ремесел много: ткачество, гончарство, плетение из рисовой соломки, резьба по дереву и камню. Во всем мире известны китайские шёлковые ткани и фарфор, история производства которых насчитывает несколько тысячелетий. Популярны бумажные фонарики и воздушные змеи, которые считаются символами Китая. Традиционным является занятие *ушу*. Это древнейший вид военно-прикладного искусства, который охватывает оздоровительную и спортивную гимнастику.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Иероглиф в переводе с греческого означает *священное резное изображение*. Это знак, которым передают целое слово или его часть. Иероглифами пишут в Китае, Японии.

Рис. 280. Архитектурные формы Китая

Китайцы

Хиндустанцы

Рис. 281. Мавзолей Тадж-Махал

Индийские сувениры

ХИНДУСТАНЦЫ. Хиндустанцы (индийцы) – это народы, населяющие Индию. Они принадлежат к европеоидной расе. Культура индийцев, так же как и китайцев, – одна из наиболее древних. В Индии сохранились многочисленные архитектурные памятники – древние храмы, монастыри, дворцы и мавзолеи (рис. 281). Большинство хиндустанцев исповедует индуизм. Вместе с тем, распространены и другие верования.

Традиционное жилище индийцев – дом из кирпича с внутренним двором. Одежда мужчин – штаны и длинная рубашка. Женщины носят цветастые сари (рис. 282). Но в наше время часть населения носит европейскую одежду. Блюда индийской кухни отличают острые приправы.

Индийцы – умелые мастера резьбы по слоновой кости, плетения из пальмового листа, ковроткачества, изготовления ювелирных украшений, статуэток.

Рис. 282. Сари – традиционная одежда женщин

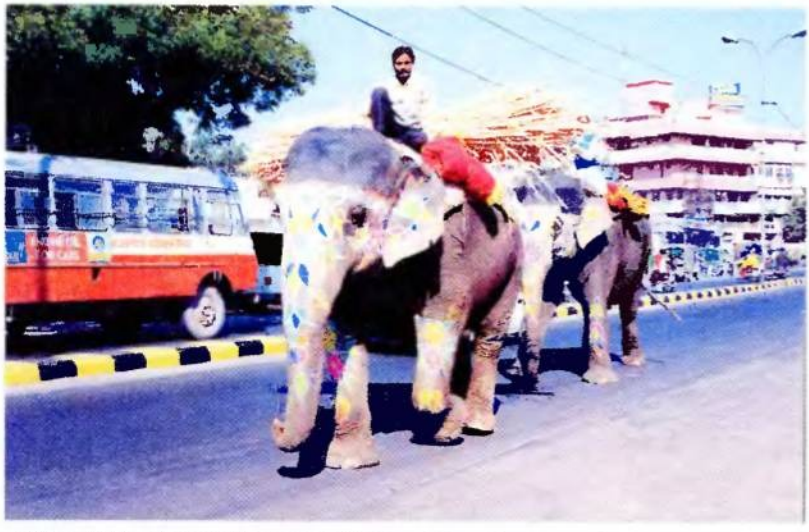


Рис. 283. На улицах индийских городов пользуются и таким транспортом

Рис. 284. Небоскрёбы – характерный признак архитектуры больших городов США

Индейцы

АМЕРИКАНЦЫ США. Это народ, который сформировался из трёх рас и трёх культур: европейской, индейской и африканской.

Доколумбову Америку населяли индейцы. Они были охотниками и рыболовами и вели полукочевой образ жизни. Для этого было приспособлено и их жилище – *вигвам* – лёгкое и прочное. По рекам индейцы плавали на легких лодках *каноэ*. Традиционная одежда мужчин – рубашка и кожаные штаны, которые украшали мехом и бисером, а также головные уборы из перьев.

В XVI в. в Америку ринулся поток европейских колонистов. Они вытесняли коренных жителей на малопригодные земли.

Европейцы переняли у индейцев умение выращивать кукурузу. Потом эта культура успешно распространилась по всем материкам и заняла второе место в мире после пшеницы.

В XVII – XIX вв. в США начали завозить рабов из Африки для работы на плантациях. Одновременно происходило и взаимное проникновение разных культур. Например, в основе американской музыки джаза и блюза лежит негритянский фольклор (рис. 285).

Рис. 285. Истоки американского джаза – африканский фольклор

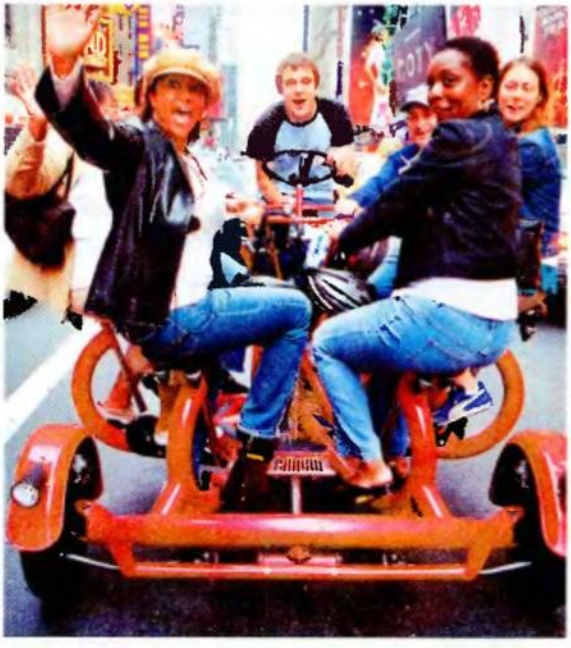


Рис. 286. США – родина многих народов

Русские

Рис. 287. Московский Кремль и храм Василия Блаженного

РУССКИЕ. Русские населяют Россию, которая является нашим соседом. Они живут и в других странах, в частности в Украине. Русские принадлежат к европеоидной расе. В основу русской письменности положена славянская азбука — *кириллица*, названная по имени Кирилла — создателя первой азбуки в IX в.

Матрёшка — русская народная игрушка

Типичным жилищем была русская изба-сруб с печкой (рис. 289). Печь обогревала, на ней спали, в ней готовили пищу. Распространённой одеждой у мужчин были длинная рубаха и штаны. Женщины носили сарафаны, а на голове — ленту или платок. Обувались летом в лапти, а зимой — в валенки. Русская кухня известна своими блинами, кашей и пирогами. В сельской местности традиционными были хороводное пение с протяжными мелодиями и задорные частушки. Народные промыслы русских — резьба и роспись по дереву, гончарство. Во всём мире известны искусство камнерезов Урала, вологодских кружевниц, оренбургских вязальщиц пуховых платков, лаковой деревянной миниатюры.

Рис. 288. Храмы г. Суздаля

Рис. 289. Типичная изба в деревнях

Рис. 290. Устройство декоративных садов – традиционное искусство Японии

Японцы

ЯПОНЦЫ. Японцы живут в Японии, расположенной на островах около побережья Восточной Азии. Они принадлежат к монголоидной расе. Несмотря на то, что Япония – одна из наиболее развитых стран мира с огромными городами с небоскрёбами и многоярусными мостами, обладающая передовыми технологиями и совершенной техникой, там свято берегут традиции и культуру.

Традиционное жилище японцев имеет раздвижные стены из рам, заклеенных плотной бумагой. Крыша бывает соломенной или черепичной. Пол покрыт *циновками* из рисовой соломы. Мужчины и женщины носят *кимоно*. У женщин оно подпоясано широким поясом, завязанным на спине большим бантом. В национальной кухне преобладают блюда из риса. Рис едят, также как и китайцы, палочками из *пиал*. Японцы употребляют много различных овощей, рыбы и разнообразных морепродуктов. Широко известны японские чайные церемонии, *икебана*, искусство декоративных садов (рис. 290). Народные промыслы – изготовление кукол, вееров, плетение изделий из бамбука.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Японским словом ***икебана*** называют искусство составлять букеты из цветов и веток деревьев.

Бразильцы

БРАЗИЛЬЦЫ. Бразильцы – это народ, населяющий Бразилию – страну Южной Америки. Половина из них имеют европейское происхождение, остальные – индейцы, негры, метисы и мулаты. Бразильцы говорят на португальском языке. Это связано с тем, что после открытия Америки Х. Колумбом значительная часть территории Бразилии была захвачена Португалией. Тогда завоевателей привлекали сереброрудные копи и сахарные плантации. Для работы на плантациях они привозили негров-рабов из Африки.

Индейцы заимствовали у португальцев новые растения, а португальцы, в свою очередь,

Рис. 291. Бразильская кухня отличается богатством овощных блюд

Рис. 292. Изготовление писанок – национальное искусство украинцев

Рис. 293. Украинская хата с традиционной печью

привезли в Европу местные культуры – картофель, помидоры. Вскоре они распространились по всему миру.

УКРАИНЦЫ. Украинцы живут не только в Украине, а и в многих других странах мира – России, Беларуси, Польше, Канаде, США, Бразилии и даже в далекой Австралии. Они принадлежат к европеоидной расе. Украинский народ и его культура имеют очень древние корни, уходящие в тысячелетия.

Традиционное жилище украинцев – *хата*. Как и у русской избы, в ней обязательна печь (рис. 293). Предметы национальной одежды, а также полотенца (*рушники*) украшались вышивкой. Среди промыслов распространены гончарство и керамика, декоративная роспись, резьба по дереву, ковроткачество, изготовление *писанок* (рис. 292). Украинский язык отличается благозвучностью, а украинская песня – мелодичностью и душевностью.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самая распространённая фамилия на земном шаре происходит от слова «кузнец»: у украинцев – Коваленко, русских – Кузнецов, поляков – Ковальский, англичан – Смит, у немцев – Шмидт и т. д.

ЗАПОМНИТЕ

- **Самые многочисленные народы мира – это китайцы, хиндустанцы, американцы США, русские, бразильцы, японцы.**
- **Украинцы имеют одну из самых древних самобытных культур.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите наиболее многочисленные народы мира.
2. Опишите особенности культуры китайцев и японцев.
3. Подберите материалы из различных источников о традициях и быте народов Америки.
4. Какие культурные традиции народов мира вам особенно понравились?
5. Какими культурными особенностями украинцы отличаются от других народов мира?

§ 58. ГОСУДАРСТВА МИРА

- Вспомните, какие развитые государства существовали в древности.
- Что отображает политическая карта мира?

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Столица – это древнее славянское слово. Оно происходит от слова *стол* – так в Киевской Руси называли трон, престол. Таким образом, столица – это место, где пребывал князь, т. е. место со столом.

ГОСУДАРСТВА. Каждый человек, к какому бы народу он не относился и где бы не жил, является гражданином какого-либо государства (страны). На Земле существует свыше 200 стран. Каждая из них живёт по своим законам, имеет свои государственные символы – **гимн, герб, флаг** (второй форзац учебника). Каждое государство имеет свою **столицу**. Даже младшие школьники знают, что столица Украины – город *Киев*. А, например, Франции – *Париж*, России – *Москва*, Китая – *Пекин*.

Страны отличаются друг от друга площадью, которую они занимают, количеством населения, особенностями географического положения и др.

Есть страны-гиганты. Они занимают площади в несколько миллионов квадратных километров. К таким относятся *Россия, Китай, Индия* в Евразии, *США* и *Канада* в Северной Америке, *Бразилия* в Южной Америке, *Австралия* (рис. 294). Вместе с тем, существуют маленькие страны, которые скорее напоминают города. Их и называют соответственно – страны-карлики. Наименьшая среди них – *Ватикан*. Его площадь меньше 0,5 км^2.

Каждая страна имеет своеобразное расположение в пространстве – **географическое положение**. *Австралия*, например, занимает целый материк. *Индонезия* и *Япония* расположены исключительно на островах, *Россия* и *Турция* лежат одновременно и в Европе, и в Азии. Одни страны имеют приморское расположение, другие размещены в глубине материков и лишены выхода к морю. Большинство стран мира расположены на равнинах. Но есть и такие, что находятся высоко в горах. Например, население *Мексики* и *Афганистана* проживает преимущественно на высоте свыше 1 000 м над уровнем моря.

КАК СТРАНЫ ОБОЗНАЧАЮТ НА КАРТАХ. Карта, на которой разными цветами обозначены страны мира, называется ***политической*** (второй форзац учебника). Цвета при этом подбираются произвольно. На контуре страны подписывают её название. Небольшие по площади государства обозначают цифрой. Под этой цифрой в легенде карты написано название страны.

Рис. 294. Наиболее крупные страны мира
(цифрами обозначена площадь в млн км^2)

Рис. 295. Страны – соседи Украины

Столицы стран на карте обозначены кружочками. Границы между государствами показаны линейными знаками в виде красной пунктирной или непрерывной линии.

СТРАНЫ – СОСЕДИ УКРАИНЫ. Украина расположена в Европе, в ее юго-восточной части. С юга наша страна омывается Чёрным и Азовским морями. На западе она граничит с *Румынией, Молдовой, Венгрией, Словакией, Польшей.* На севере граница проходит с *Беларусью*, на севере и востоке – с *Россией*. Эти страны являются нашими соседями (рис. 295). Украина занимает площадь 603,7 тыс. квадратных километров и по размерам территории является крупнейшей страной в Европе.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Наибольший по количеству населения город – Мехико – столица Мексики, где проживает около 20 млн человек.

НАСЕЛЁННЫЕ ПУНКТЫ. Места постоянного проживания людей называют **населёнными пунктами**. С разделением хо-

Рис. 296. Париж – столица Франции, город-миллионер

В Украине

В Индонезии

В Южной Африке

Рис. 297. Сельские поселения

зяйственной деятельности человека на ремёсла и сельское хозяйство произошёл и раздел населённых пунктов на городские и сельские поселения. Города возникли еще в древности как центры власти, торговли и ремёсел.

Город – это населённый пункт с большим количеством жителей на сравнительно небольшой территории, занятых несельскохозяйственной деятельностью. В городах живут десятки и сотни тысяч людей, а в больших городах – миллионы. Большие города мира – *Нью-Йорк, Мехико, Лондон, Москва, Париж* (рис. 296). К городам-миллионерам относится и Киев, где сейчас проживает свыше 2,7 млн населения. В городах сосредоточены промышленные предприятия (фабрики, заводы), развит транспорт, много культурных, учебных и научных учреждений (театров, музеев, школ разных типов, институтов, университетов). Поэтому города называют центрами культуры, образования, науки, производства. Вместе с тем, города сильно загрязняют и изменяют окружающую среду. Перед горожанами остро стоят проблемы шума, загрязнения воздуха и воды, перегрузки улиц транспортом.

Несмотря на быстрый рост городов, больше половины населения Земли проживает в **сёлах**. В небольших сёлах живут десятки или сотни людей, а в больших – тысячи (рис. 297). Есть и такие населённые пункты, где живёт только одна семья. Это хутора, фермы (рис. 298). Сельские жители занимаются обработкой земли (выращивают различные культуры) и животноводством. Из сёл в города везут продукты питания и сырьё для пищевой и легкой промышленности, а из городов в сёла – промышленные товары.

К **посёлкам городского типа** относят поселения, возникшие при шахтах, крупных

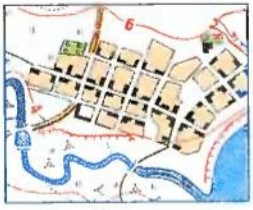
ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

В разных странах мира **сельские поселения** называются по-разному: в России – *станица*, Беларуси – *веска*, Узбекистане и Таджикистане – *кишлак*, в Казахстане и Туркменистане – *аул*.

Рис. 298. Ферма (Австралия)

Австралийские фермы

Фермы Австралии малолюдны. Связь с соседями там часто осуществляется по телефону или с помощью радио. По радио врач консультирует больных. Так же по радио учителя обучают детей до 15 лет. Для этого каждый ученик имеет свою радиостанцию, с помощью которой он может обратиться за помощью к учителям или другим ученикам.



Изображение населенных пунктов на плане местности

Обозначение городов на карте

заводах. Курортные посёлки обслуживают приезжих во время отдыха. Совсем небольшие посёлки – дачные.

ИЗОБРАЖЕНИЕ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ НА ПЛАНЕ И КАРТЕ. На планах местности населённые пункты изображают очень детально. На них показывают главные улицы, кварталы, даже отдельные здания (например, театры, музеи, соборы). В сельских населённых пунктах нанесены участки, занятые огородами, садами.

Масштаб карт, в отличие от плана, даёт возможность обозначить на них только города и крупные сёла. Населённые пункты, как правило, обозначают кружками – **пунсонами**.

ВАШ НАСЕЛЁННЫЙ ПУНКТ. Хорошо ли вы знаете свой родной город или село? Используя различные источники знаний, опишите свой населённый пункт по плану.

1. Название населенного пункта. К какому району и области он относится.
2. Площадь; количество жителей.
3. Когда возникло и откуда происходит его название.
4. Ближайшее к школе предприятие (что оно производит?).
5. Учреждения культуры, здравоохранения, спорта.
6. Особенности застройки города, постройки домов.
7. Виды транспорта.

ЗАПОМНИТЕ

- **Государства отличаются по площади, количеству населения, географическому положению.**
- **Различают городские (города) и сельские (села, хутора, фермы) населённые пункты.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Опишите географическое положение одной из стран: России, Китая, Индии, США, Бразилии, Египта (по выбору) по плану: 1) на каком материке расположена и в какой его части; 2) имеет ли выход к морю; 3) с какими странами граничит; 4) в каком географическом поясе лежит; 5) как называется и где расположена столица.
2. Установите, пользуясь политической картой, какому государству принадлежит самый большой остров мира – Гренландия.
3. Как изображают государства на политической карте мира?
4. Чем город отличается от села? Какие между ними существуют связи?
5. Расскажите о своем населённом пункте.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Обозначьте на контурной карте наибольшие страны мира, их границы и столицы.
2. Подпишите названия этих стран и их столиц.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

I уровень

1. Количество населения на Земле составляет:
   а) 6 млн; б) 6 млрд; в) 47 млн.
2. Желтоватый цвет кожи, прямые чёрные волосы, скуластое лицо – такие внешние признаки имеют представители расы:
   а) монголоидной; б) европеоидной; в) экваториальной.
3. Один из многочисленных народов мира, который имеет исторические корни трёх основных рас, – это:
   а) русские; б) китайцы; в) американцы США; в) японцы.
4. Н. Н. Миклухо-Маклай проводил исследования в:
   а) Антарктиде; б) Новой Гвинее; в) Африке.
5. Самый многочисленный народ мира:
   а) украинцы; б) белорусы; в) китайцы; г) русские.
6. Коренное население Америки: а) индейцы; б) негры; в) мулаты.
7. Страны, давшие миру известных первооткрывателей и путешественников: а) Польша; б) Испания; в) Португалия; г) Турция; д) Австралия.

II уровень

8. Каково количество населения Украины?
9. Какие природные особенности повлияли на формирование внешних признаков экваториальной расы?
10. Какое государство занимает весь материк и какой материк не принадлежит ни одному из государств?
11. Как на политической карте мира изображают государства и их столицы?
12. Какие бывают населённые пункты?
13. Сколько в мире государств?

III уровень

14. Как повлияли природные особенности местности на формирование расовых признаков?
15. Определите географические координаты столиц США, Китая, Австралии.
16. Как вычисляют плотность населения?
17. Какие страны являются соседями Украины?

IV уровень

18. Как вы понимаете выражение: «Венгрия – это Будапешт»? Так же можно сказать, что Франция – это Париж, Великобритания – это Лондон, а Украина – это Киев.
19. Каковы причины роста количества населения на Земле?
20. Какими особенностями отличаются народы друг от друга?

РАЗДЕЛ V

ЧЕЛОВЕК И ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА

Тема 1. ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Тема 2. НАСЕЛЕНИЕ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Тема 1
ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

§ 59. ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

- Знаете ли вы, как называются отрасли, которые производят машины, одежду, продовольственные продукты?

ЧТО ТАКОЕ ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. Современный человек окружён разными материальными благами – вещами, предметами, приборами и приспособлениями, без которых он уже не представляет свою жизнь. Различают и нематериальные блага, которые обеспечивают, прежде всего, его духовные потребности. Все блага – и материальные, и духовные – созданы человеком в результате хозяйственной деятельности.

Хозяйственная деятельность – это совокупность всех видов трудовой деятельности человека. Современное хозяйство любой страны состоит из взаимосвязанных отраслей. Его ведущие отрасли – промышленность, сельское хозяйство, транспорт, строительство, торговля, образование, наука,

Рис. 299. Отрасли хозяйства

Рис. 300. Отрасли промышленности

культура и спорт, охрана здоровья (рис. 299). Большие отрасли делятся на меньшие.

Промышленность — это совокупность предприятий (шахт, фабрик, заводов, комбинатов), где добывают полезные ископаемые и производят разнообразную продукцию (станки, машины, мебель, одежду, продукты питания и др.) (рис. 300). В развитых странах мира промышленность играет ведущую роль в хозяйстве. От неё зависит развитие других отраслей.

Сельское хозяйство обеспечивает население продуктами питания и поставляет для отдельных отраслей промышленности сырьё (лён, хлопок, кожы животных и т. д.). Основные отрасли сельского хозяйства — растениеводство и животноводство. Растениеводство охватывает выращивание различных сельскохозяйственных культур (рис. 301). Животноводство — это отрасль, которая занимается разведением сельскохозяйственных животных. Развитие сельского хозяйства в стране определяют, прежде всего, природные условия.

Рис. 301. Отрасли сельского хозяйства

Рис. 302. Виды транспорта

Транспорт обеспечивает связь между отдельными отраслями промышленности и сельского хозяйства, обмен продукцией в середине страны и между странами, осуществляет перевозку пассажиров и грузов. Различают такие основные виды транспорта: железнодорожный, автомобильный, воздушный, водный (речной, морской), трубопроводный (рис. 302). В городах есть свои виды транспорта: метро, троллейбус, трамвай, автобус.

Уровень развития любой страны зависит от уровня развития образования, науки, культуры и охраны здоровья. **Образование** обеспечивает обучение, в процессе которого передаются знания и умения. **Наука** производит и использует знания об окружающем мире. **Культура** — духовное творчество людей, которое охватывает материальные и духовные ценности и выражается прежде всего в искусстве. **Охрана здоровья** обеспечивает медицинское обслуживание населения.

Такая отрасль хозяйства, как **торговля**, развивалась с древних времён, когда люди на рынках обменивались ремесленными товарами и продуктами сельского хозяйства.

КАК ЧЕЛОВЕК ИЗМЕНЯЕТ ПРИРОДУ. Природа Земля испытывает значительное влияние промышленности, сельского хозяйства, строительства, транспорта и других отраслей хозяйства. Рождённый природой и наделённый разумом человек не только приспособился к окружающей среде, но и активно изменяет её. Уже в древности жители больших государств коренным образом преобразовали долины Нила, Тигра, Евфрата, Инда.

По мнению учёного-природоведа

Сельскохозяйственные угодья

Сплошная городская застройка

Транспортные магистрали

Рис. 303. Природные комплексы, коренным образом изменённые человеком

В. Вернадского, в XX в. человека можно сравнить с наибольшей геологической силой, а его хозяйственную деятельность – с более мощными, чем природные, процессами. Влияние хозяйственной деятельности становится часто негативным и отражается на всех компонентах природы. Загрязняются воздух, вода, почвы, уничтожаются растения и животные.

Негативное влияние хозяйственной деятельности заметно во всех природных комплексах. Человек издавна вырубал леса, распахивал земли, соединял реки каналами. Были построены города, проложены дороги (рис. 303). Ныне углубления и подземные пустоты в литосфере по размерам превзошли природные. Давление зданий на поверхность вызывает на склонах оползни и обвалы. Природная растительность и животный мир значительно истреблены. Все это вредит и самому человеку. Примеров можно привести множество.

Следовательно, хозяйственная деятельность человека стала главной причиной изменения всех без исключения природных компонентов и природных комплексов. С экологическими проблемами в наше время сталкивается каждый человек, независимо от цвета кожи, языка или места проживания.

ЗАПОМНИТЕ

- **Хозяйственная деятельность – это совокупность всех видов трудовой деятельности людей.**
- **Ведущие отрасли хозяйства: промышленность, сельское хозяйство, транспорт, строительство, образование, наука, культура, охрана здоровья, торговля.**
- **Отрасль хозяйства – это совокупность предприятий, выпускающих однородную продукцию.**
- **Главная причина негативных изменений, которые происходят в географической оболочке, – это хозяйственная деятельность человека.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите ведущие отрасли хозяйства.
2. Охарактеризуйте промышленность. Какие промышленные предприятия есть в вашем городе или районе?
3. Какие потребности людей обеспечивает сельское хозяйство? Какие сельскохозяйственные культуры выращивают в вашей местности?
4. Какие основные виды транспорта вы знаете? Какими видами транспорта вам приходилось пользоваться?
5. Какие учреждения образования есть в вашем населённом пункте?
6. Как влияет на природные компоненты хозяйственная деятельность человека? Приведите примеры негативного воздействия в своей местности.

Тема 2
НАСЕЛЕНИЕ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

§ 60. ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ

- Вспомните, на какие группы делят полезные ископаемые по хозяйственному назначению.

ИСЧЕРПАЕМЫЕ И НЕИСЧЕРПАЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ. Развитие общества во все века было связано с использованием природных богатств. Богатства природы, которые человек использует в хозяйственной деятельности, называют **природными ресурсами**.

Современный человек использует огромное количество природных ресурсов. Это, прежде всего, вода – неотъемлемая составная часть жизни. Растения являются источником древесины и продовольственных продуктов. Недра Земли содержат полезные ископаемые, без которых невозможно развитие любой отрасли промышленности. Все природные ресурсы делят на две группы: исчерпаемые и неисчерпаемые.

Использование **исчерпаемых природных ресурсов** приводит к их истощению или полному исчезновению. Исчерпаемые ресурсы могут быть возобновляемыми и невозобновляемыми (рис. 304).

Возобновляемые ресурсы способны самовосстанавливаться за сравнительно короткое время. К ним относятся вода, почва, растительность, животный мир. Например, почва способна медленно восстанавливать утраченное плодородие. Однако чрезмерное использование возобновляемых ресурсов может привести к потере их самовосстанавливающей способности. Это, в первую очередь, касается растительности и животного мира. Например, исчез навсегда дикий бык – тур. А ныне под угрозой исчезновения оказался зубр. Учёным пришлось приложить немало усилий, чтобы его спасти.

Невозобновляемые ресурсы – это такие исчерпаемые ресурсы, которые не способны к самовосстановлению. К ним относятся полезные ископаемые: нефть, газ, уголь, железные, медные,

Рис. 304. Исчерпаемые и неисчерпаемые природные ресурсы

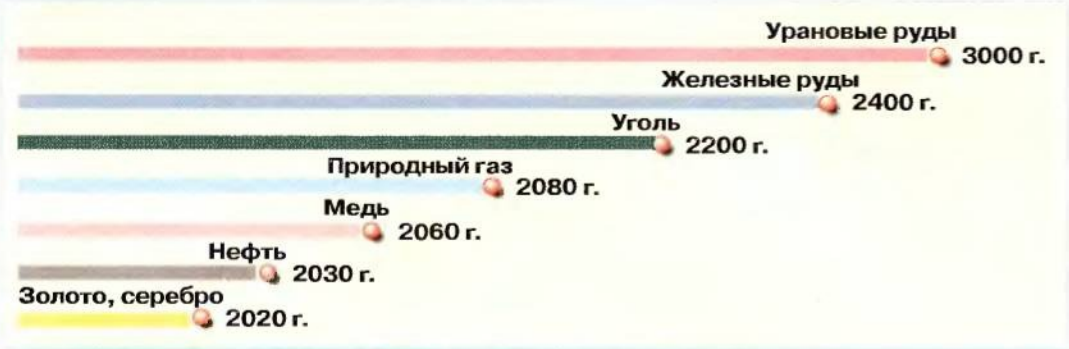


Рис. 305. Прогнозы исчерпания отдельных видов полезных ископаемых

Сколько взято из недр

Из недр Земли ежегодно добывают громадное количество полезных ископаемых. Количества, добытого только за год, хватило бы, чтобы заполнить железнодорожный состав длиной 700 тыс. километров, который мог бы 17 раз опоясать земной шар по экватору. Но человек использует... менее 20% добычи. Остальное идёт в отвалы!

алюминиевые руды, сера и т. п. Полезные ископаемые не восстанавливаются, как, например, лес после вырубки. Их запасы в недрах Земли ограниченны. А пополнение практически невозможно, поскольку образование полезных ископаемых происходит на протяжении миллионов лет. Это требует экономного их использования.

К **неисчерпаемым природным ресурсам** относятся энергия Солнца, ветра, приливов, внутриземное тепло. Они считаются неисчерпаемыми, потому что несмотря на использование их запасы не уменьшаются.

ПРОБЛЕМА ИСЧЕРПАЕМОСТИ РЕСУРСОВ. Исчерпаемость природных ресурсов в скором времени породит проблему недостатка полезных ископаемых вследствие

Рис. 306. Использование солнечной энергии на электростанциях

чрезмерного их добывания. Месторождения угля, железных, медных, цинковых руд и других полезных ископаемых, накопленные природой за миллионы лет, используются в течение десятилетий. Следовательно, может наступить время, когда месторождения полезных ископаемых истощатся. По расчетам специалистов, известных ныне запасов нефти во всём мире может хватить примерно на 25 лет, а угля – на 200 (рис. 305).

Чтобы и в будущем иметь природные богатства, их необходимо бережно добывать и экономно использовать. Ныне изучаются возможности повторного использования ресурсов, т. е. использования промышленных и бытовых отходов. Решение проблемы исчерпаемости природных ресурсов возможно за счёт использования неисчерпаемых ресурсов – энергии ветра, приливов и отливов, Солнца (рис. 306).

НАСЕЛЕНИЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА. Ныне масштабы использования человеком природных ресурсов очень велики. С каждым столетием вместе с увеличением населения влияние на природу усиливается. В наше время оно приобрело такие гигантские размеры, что стало ощутимым не только в отдельных местах, а и в целом на Земле.

Используя природные ресурсы, человек

Рис. 307. Загрязнение атмосферного воздуха

В поисках сырья

В Японии и странах Западной Европы за секунды могут разобрать старый автомобиль, отсортировать чёрные и цветные металлы, стекло и другие материалы для повторного использования их в производстве стали, алюминия, меди.

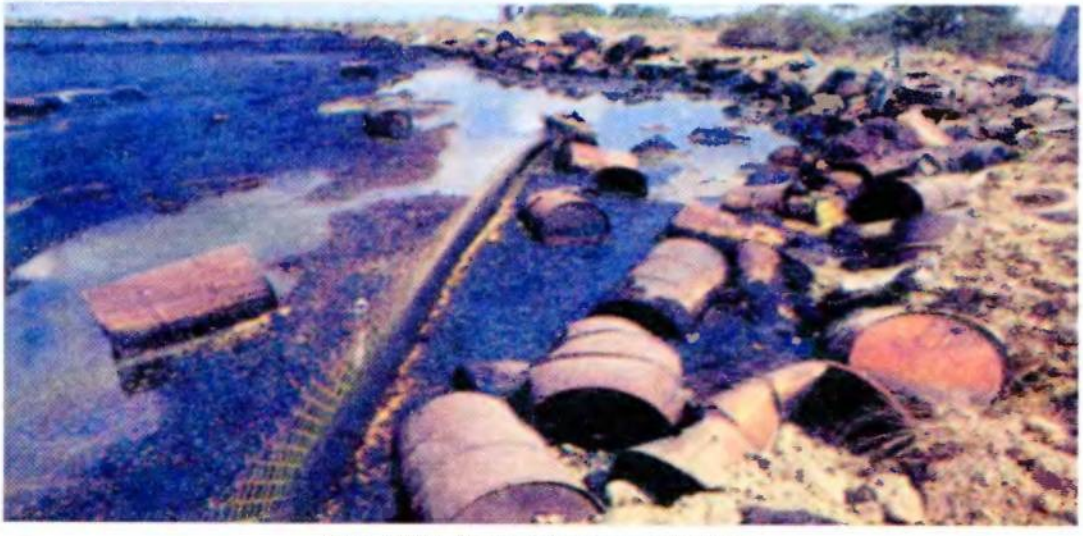


Рис. 308. Загрязнение водоёмов

Рис. 309. Корабль землян в опасности (плакат)

создаёт новые вещества, не свойственные географической оболочке. Он вмешивается в природные круговороты. Например, сжигание огромного количества угля повышает содержание углекислого газа в атмосфере. А вследствие орошения земель, создания водохранилищ, чрезмерного использования подземных вод изменяется круговорот воды.

Разрешить проблемы загрязнения окружающей среды возможно. Это во многом зависит от использования неисчерпаемых и вместе с тем экологически чистых ресурсов – энергии Солнца, ветра, приливов и отливов, внутриземного тепла.

Таким образом, географическая оболочка – это ещё и сфера взаимодействия природы и общества. В её пределах хозяйственная деятельность человека стала главным фактором развития. Поэтому человечество в наше время несёт ответственность за дальнейшее развитие своей планеты.

Каждому землянину стоит помнить, что географическая оболочка – это среда нашего существования. С воздухом, водой, лесами, морями, полезными ископаемыми. С её беззащитностью перед хищническим использованием и земной красотой. Будущее этой уникальной оболочки в условиях современного развития касается нас всех.

ЗАПОМНИТЕ

- **Природные ресурсы – это богатства природы, которые человек использует в хозяйственной деятельности.**
- **Все природные ресурсы делят на исчерпаемые и неисчерпаемые.**
- **Исчерпаемые ресурсы могут быть возобновляемыми (воды, почвы, растительность, животный мир) и невозобновляемыми (полезные ископаемые).**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называют природными ресурсами?
2. Как делят природные ресурсы по исчерпаемости?
3. Какие ресурсы называют неисчерпаемыми? Приведите примеры.
4. Какие ресурсы могут восстанавливаться, а какие – нет?
5. Почему возникает необходимость охранять природу?
6. Изменились ли ваши представления о географической науке после изучения курса «Общая география» в 6 классе?

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

I уровень

1. Промышленность – это совокупность:
   а) библиотек и театров; б) разных видов транспорта;
   в) предприятий, которые добывают полезные ископаемые и производят разнообразную продукцию.
2. Такие учреждения, как театры, библиотеки, музеи, принадлежат к отрасли хозяйства:
   а) науке; б) образованию; в) культуре.
3. В сельском хозяйстве различают такие отрасли:
   а) машиностроение; б) животноводство;
   в) образование; г) растениеводство.
4. К исчерпаемым принадлежат такие природные ресурсы:
   а) полезные ископаемые; б) энергия ветра; в) вода.
5. К возобновляемым ресурсам принадлежат:
   а) уголь; б) растительность; в) почвы.
6. К невозобновляемым ресурсам относят:
   а) уголь; б) растительность; в) почвы.

II уровень

7. В какой отрасли хозяйства работают ваши родители? В какой хотелось бы работать вам?
8. Какие учреждения принадлежат к системе охраны здоровья?
9. В каких музеях вам приходилось бывать?
10. Что такое природные ресурсы?
11. Какие исчерпаемые ресурсы способны восстанавливаться?

III уровень

12. Что называют наукой? Приведите примеры научных учреждений.
13. Какой вид транспорта осуществляет только пассажирские, а какой – только грузовые перевозки?
14. Чем возобновляемые ресурсы отличаются от невозобновляемых?
15. Как хозяйственная деятельность человека отражается на состоянии географической оболочки?

IV уровень

16. Подумайте, почему учреждения культуры называют «духовной сокровищницей».
17. Почему учёный В. Вернадский назвал человечество «геологической силой»?
18. Какие источники энергии принадлежат к экологически безопасным?
19. Что под силу сделать каждому человеку для сохранения географической оболочки?

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Начав изучение географии, вы убедились, что это не просто наука и школьный предмет. География в современном мире стала частью общечеловеческой культуры. Она даёт человеку понимание того, что судьбы человечества и природы едины. Такой взгляд основывается на знаниях о целостности географической оболочки, о взаимосвязи всех её компонентов.

В наши дни перед землянами стоит немало проблем. Все вместе люди должны позаботиться об их решении. Всем вместе необходимо беречь природу Земли, которая так щедро поделилась с нами своими богатствами и красотой!

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СПРАВОК

Приложение 1

ОСНОВНЫЕ ГОРЫ МИРА

Название	Длина, км	Высшая точка, м	Местоположение
Гималаи	2 400	Джомолунгма (8 850)	Азия
Каракорум	500	Чогори (8 611)	Азия
Куньлунь	2 700	Улугмузтаг (7 723)	Азия
Гиндукуш	800	Тиричмир (7 690)	Азия
Памир	–	Пик Коммунизма (7 495)	Азия
Тянь-Шань	2 500	Пик Победы (7 439)	Азия
Анды	9 000	Аконкагуа (6 960)	Юж. Америка
Кордильеры	7 000	Мак-Кинли (6 193)	Сев. Америка
Килиманджаро	–	Килиманджаро (5 895)	Африка
Кавказ	1 100	Эльбрус (5 642)	Азия
Элсуорт	700	Винсон (5 140)	Антарктида
Альпы	1 200	Монблан (4 807)	Европа

Приложение 2

САМЫЕ БОЛЬШИЕ МОРЯ

Название	К какому океану относится	Площадь, тыс. км^2	Наибольшая глубина, м	Средняя глубина, м
Филиппинское	Тихий	5 726	10 265	4 108
Аравийское	Индийский	4 832	5 803	3 000
Коралловое	Тихий	4 068	9 174	2 470
Южно-Китайское	Тихий	3 537	5 560	1 024
Тасманово	Тихий	3 336	6 015	3 285
Фиджи	Тихий	3 177	7 633	2 740
Уэдделла	Атлантический	2 910	6 820	2 880
Карибское	Атлантический	2 777	7 090	2 430
Средиземное	Атлантический	2 505	5 121	1 440
Берингово	Тихий	2 315	5 500	1 640

Приложение 3

САМЫЕ БОЛЬШИЕ РЕКИ МИРА

Название	Общая длина, км	Площадь бассейна, тыс. км²	Местоположение
Нил	6 671	2 870	Африка
Амазонка (с Мараньоном)	6 437	7 180	Юж. Америка
Миссисипи (с Миссури)	6 420	3 268	Сев. Америка
Янцзы	5 800	1 808	Азия
Обь (с Иртышом)	5 410	2 990	Азия
Хуанхэ	4 845	770	Азия
Меконг	4 500	810	Азия
Амур	4 440	1 855	Азия
Лена	4 400	2 490	Азия
Конго	4 320	3 690	Африка

Приложение 4

САМЫЕ БОЛЬШИЕ ОЗЁРА МИРА

Название	Солёное или пресное	Площадь, тыс. км²	Наибольшая глубина, м	Местоположение
Каспийское море	Солёное	376	1 025	Азия
Верхнее	Пресное	82	393	Сев. Америка
Виктория	Пресное	68	80	Африка
Гурон	Пресное	60	208	Сев. Америка
Мичиган	Пресное	58	281	Сев. Америка
Аральское море	Солёное	37	61	Азия
Танганьика	Пресное	34	1 470	Африка
Байкал	Пресное	31,5	1 620	Азия
Ньяса	Пресное	31	706	Африка
Эйр	Солёное	15	20	Австралия