СИЦИЯ

В. М. БОЙКО, С. В. МИХЕЛИ

ГЕОГРАФИЯ

6



УДК 911(075.3)
ББК 26.8я721
Б77

Рекомендовано Министерством образования и науки Украины
(*приказ Министерства образования и науки Украины от 07.02.2014 г. № 123*)

ИЗДАНО ЗА СЧЁТ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ. ПРОДАЖА ЗАПРЕЩЕНА

Научную экспертизу осуществлял Институт географии
Национальной академии наук Украины
Эксперт — *А. А. Мозговой*, старший научный сотрудник
Института географии Национальной академии наук Украины,
кандидат географических наук

Психолого-педагогическую экспертизу осуществлял
Институт педагогики Национальной академии педагогических наук Украины
Эксперт — *Н. Г. Крыловец*, профессор Института педагогики Национальной академии
педагогических наук Украины, доктор педагогических наук

Ответственные за подготовку учебника к публикации:
Р. В. Гладковский, главный специалист департамента общего среднего
и дошкольного образования Министерства образования и науки Украины
Н. И. Забуга, заведующая сектора научно-методического обеспечения содержания
природоведческо-математического и технологического образования
отдела научно-методического обеспечения содержания образования
основной и старшей школы Института инновационных технологий
и содержания образования Министерства образования и науки Украины

Переведено по изданию:
В. М. Бойко, С. В. Міхелі. Географія: підруч. для 6 кл. — Харків: СИЦИЯ, 2014. — 256 с. : іл.

Бойко В. М.

Б77 География : учебн. для 6 кл. общеобразов. учеб. завед. с обучением на русском языке / В. М. Бойко, С. В. Михели. — Харьков : СИЦИЯ, 2014. — 256 с. : ил.

ISBN 978-966-2542-61-5.

УДК 911(075.3)
ББК 26.8я721

ISBN 978-966-2542-60-8 (укр.)
ISBN 978-966-2542-61-5 (рос.)

© Бойко В. М., Михели С. В., 2014
© Издательство «СИЦИЯ», 2014

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

В 6 классе на уроках географии вы будете познавать окружающий мир. География — старинная и вместе с тем современная наука. Постигая её, вы получите знания о Земле.

Изучение географии в школе разделено на отдельные части — курсы. В 6 классе из курса общей географии вы узнаете о путешественниках, их экспедициях и открытиях, благодаря которым стало возможным географическое познание Земли. Вы научитесь понимать «язык» плана местности и географической карты, отображающих земную поверхность. Откроете для себя оболочки-сферы нашей планеты — литосферу, гидросферу, атмосферу, биосферу, — образующих в своей совокупности особую географическую оболочку Земли. Вы ознакомитесь с расселением и культурными особенностями народов нашей планеты. А в итоге поймёте, как влияет на природу земного шара человек и его хозяйственная деятельность. Учебник откроет много нового, интересного и нужного современному просвещённому человеку. Изучение географии открывает двери к познанию родного края, своей страны, всей Земли.



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Как работать с учебником 6
§ 1. Что изучает география 8
§ 2. Географические исследования 12

ГЛАВА I. РАЗВИТИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ О ЗЕМЛЕ



Тема 1. Представления о Земле в древности
§ 3. Представления о Земле в древние времена 17
Тема 2. Открытие новых земель и кругосветные путешествия
§ 4. Познание новых земель 21
§ 5. Великие географические открытия 24
§ 6. Кругосветные экспедиции и открытие материков . . 28
Тема 3. Современные исследования
§ 7. Современные географические исследования 32
Тематический контроль 37

ГЛАВА II. ЗЕМЛЯ НА ПЛАНЕ И КАРТЕ



Тема 1. Ориентирование на местности
§ 8. Способы ориентирования на местности 39
§ 9. Понятие об азимуте 42
Тема 2. Способы изображения Земли
§ 10. Какие существуют способы изображения земной поверхности 45
§ 11. Масштаб 48
Тема 3. План, его основные признаки
§ 12. План 51
§ 13. Составление плана местности 54
Тема 4. Географические карты
§ 14. Географическая карта – образ Земли 57
§ 15. Виды географических карт 60
Тема 5. Географические координаты
§16. Градусная сетка на глобусе и карте 63
§17. Географические координаты 65
Тематический контроль 69

ГЛАВА III. ОБОЛОЧКИ ЗЕМЛИ



Тема 1. Литосфера
§ 18. Внутреннее строение Земли 71
§ 19. Литосферные плиты 74
§ 20. Землетрясения 78
§ 21. Вулканизм и вулканы. Гейзеры 82
§ 22. Внешние процессы, изменяющие земную кору . . . 86
§ 23. Породы, составляющие земную кору 90
§ 24. Абсолютная и относительная высота местности . . . 94
§ 25. Равнины 99
§ 26. Горы 103
§ 27. Рельеф дна океана 108
§ 28. Уникальные формы рельефа 112
Тематический контроль 115

Тема 2. **Атмосфера**
§ 29. Строение атмосферы 116
§ 30. Суточный ход температуры воздуха 120
§ 31. Годовой ход температуры воздуха 123
§ 32. Освещённость и тепловые пояса Земли 126
§ 33. Атмосферное давление 130
§ 34. Ветер 134
§ 35. Влажность воздуха 138
§ 36. Атмосферные осадки 142
§ 37. Погода 146
§ 38. Климат 150
§ 39. Климатические пояса 154
§ 40. Влияние человека на атмосферу 158
Тематический контроль 161
Тема 3. **Гидросфера**
§ 41. Мировой океан 163
§ 42. Свойства вод Мирового океана 167
§ 43. Волны 170
§ 44. Течения 174
§ 45. Жизнь в морях и океанах 177
§ 46. Океан и человек 180
§ 47. Реки 183
§ 48. Работа и характер течения рек 187
§ 49. Озёра 192
§ 50. Болота 196
§ 51. Искусственные водотоки и водоёмы 200
§ 52. Ледники и вечная мерзлота 203
§ 53. Подземные воды 207
Тематический контроль 211
Тема 4. **Биосфера и почвы**
§ 54. Биосфера 212
§ 55. Почвы 217
Тема 5. **Природные комплексы**
§ 56. Природные комплексы 221
§ 57. Географическая оболочка 224
§ 58. Природные зоны 227
Тематический контроль 231







ГЛАВА IV. ПЛАНЕТА ЛЮДЕЙ

Тема 1. **Численность и размещение населения Земли**
§ 59. Численность и размещение населения 233
§ 60. Расы и народы мира 236
Тема 2. **Страны мира**
§ 61. Государства мира 242
Тема 3. **Влияние человека на природу**
§ 62. Загрязнение окружающей среды и её охрана . . 248

ПРИЛОЖЕНИЯ

Справочный материал 251
Указатель терминов и понятий 253

КАК РАБОТАТЬ С УЧЕБНИКОМ

Охватить взглядом всё многообразие представленной в учебнике информации поможет **Содержание**. Чтобы ознакомиться с тем, как построен учебник, внимательно рассмотрите изображённые на рисунках страницы. Рядом указано, какие сведения размещены в разных рубриках.

Для лучшего усвоения нового материала параграфы разделены на части. Вдумчиво читайте текст каждой части. Новые термины и понятия в тексте выделены **жирным шрифтом**, а названия географических объектов — *курсивом*. Указанный объект обязательно находите на карте. Это поможет вам определить его место в мире и пространстве.

Задания и вопросы перед текстом параграфа помогут вспомнить уже знакомый материал по природоведению и курсу «Родной край», которые вы изучали в 5 классе.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Даны толкования слов иноязычного происхождения и географических названий.

Приведена информация о самых высоких, длинных, самых больших и известных, то есть рекордных (выдающихся) географических объектах и явлениях.

ЗАПОМНИТЕ

• **Кратко о самом главном даны определения новых терминов и понятий.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Вопросы на повторение.

6. Творческие задания.

КНИЖНАЯ ПОЛКА

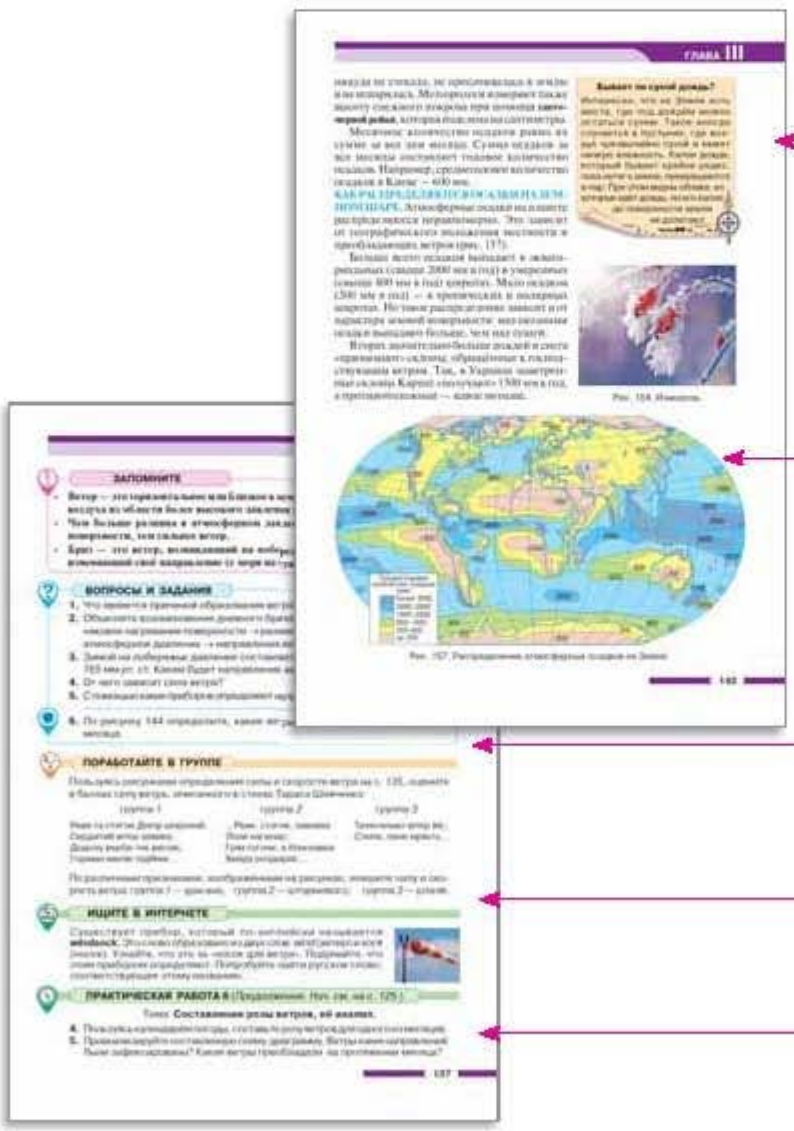
Когда выучены уроки, советуем прочитать дополнительную литературу.





Ознакомившись с материалом темы, ответьте на **вопросы** и выполните **задания**. На простые вопросы каждый из вас сможет ответить, прочитав параграф. Творческие задания, выделенные отдельно, — более сложные. Тот, кто с ними справится, может быть уверенным, что понял тему. Имеются задания, предусматривающие обращение к сети Интернет как источнику информации.

Помимо учебника, вам понадобятся различные географические карты. Они собраны в учебном атласе для 6 класса. Для исследований и практических работ, обязательных для выполнения, вам будут нужны также рабочая тетрадь и контурные карты.



Интересная география
Эта рубрика содержит дополнительные сведения, расширяющие знания по теме.

Карты и карты-схемы отражают распространённость географических объектов, явлений и процессов в пространстве.

РАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ
Задания, которые предлагается выполнять вместе с одноклассниками на уроке, объединившись в группы.

ИЩИТЕ В ИНТЕРНЕТЕ
Задания для использования сети Интернет как дополнительного источника географической информации.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА
Задания для проведения исследований на местности, выполнение работ на контурной карте, практических упражнений.

§ 1. ЧТО ИЗУЧАЕТ ГЕОГРАФИЯ

- Вспомните из уроков природоведения, какие науки изучают природу.
- Какие вам известны источники знаний о природе?



Гея — богиня Земли у древних греков

КАК ВОЗНИКЛА ГЕОГРАФИЯ. Географию считают наукой старинной, поскольку возникла она более 2,5 тыс. лет тому назад. В древние времена люди не могли объяснить суть явлений природы, а тем более — взаимосвязь между ними. Они не могли понять, как возникает ветер, почему гремит гром и сверкает молния, почему растут и увядают растения, почему на море иногда возникают гигантские волны, а земля дрожит от землетрясений. Не понимая этих явлений, люди поклонялись разным богам. Каждый из них ведал своим «царством»: небом, лесами, морями. Матерью всех богов, которая породила небо, море и горы, древние греки считали богиню Земли — *Гею*.

Именно поэтому древнегреческий учёный *Эратосфен* ещё в III в. до н. э., изучая Землю, назвал своё занятие географией. С этого времени изучение Земли или её частей начали называть географией.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***география*** образовано от имени богини Земли Геи («ге») и слова «графо» — пишу. Таким образом «география» в переводе с греческого означает *землеописание*.

ЧТО ИЗУЧАЕТ СОВРЕМЕННАЯ ГЕОГРАФИЯ. Сегодня география — это наука, изучающая и объясняющая распределение явлений в пространстве — на Земле, материках, в определённой стране или местности. Географы ищут



Рис. 1. География — система наук

ответы на вопросы «где?» и «почему?» (т.е. почему явления происходят именно там, где они происходят?).

Люди живут и работают на равнинах и в горах, среди лесов и в степях, в холодной тундре и жарких пустынях. Они строят дома и мосты, возводят фабрики и заводы, выплавляют металлы и создают машины, выращивают различные растения и разводят животных. Обо всём этом многообразии — природных условиях, населении, его хозяйственной деятельности как в отдельных странах, так и на всём земном шаре — даёт представление география. Знания о расположении, месте имеют для географии такое же значение, как и таблица умножения для математики. География также раскрывает связи между миром человека и миром природы.

Современная география разделена на ряд отдельных наук (отраслей). Среди них выделяют географию физическую, социальную, а также — экономическую. **Физическая** география изучает природу Земли (с греческого «физис» — *природа*). **Социальная** и **экономическая** география изучает население и его хозяйственную деятельность (т.е. Землю как место обитания человечества). Каждое из этих основных направлений географии, в свою очередь, разделяется на отдельные науки (рис. 1). Следовательно, **география** — это наука о Земле, её природе, населении, его хозяйственной деятельности, взаимодействии людей и природы.

В этом заключена универсальность географии — она изучает и природу, и деятельность людей, и весь мир в целом, и конкретную местность. Поэтому географическое исследование является всесторонним (комплексным). Оно касается географических объектов, явлений и процессов (рис. 2). Объектами изучения географии являются мир вокруг нас, природные и социальные явления, связанные со средой и местоположением.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Сегодня существует множество различных наук и их отраслей — около 15 тыс. Среди них свыше 80 наук относятся к географическим.

Географические процессы — это последовательные изменения объектов и явлений, происходящих в природе и обществе. Например, движение воздуха в атмосфере или воды в реке, увеличение численности населения, развитие промышленности и т. п.

Географические явления — это события на Земле, происходящие в результате природных или общественных изменений. Например, ветер, дождь, землетрясение, морские волны, извержения вулканов, рождаемость, безработица и другие.

Географические объекты — это природные или искусственные (созданные человеком) образования на Земле, которые характеризуются определённым географическим положением. К ним относятся равнины, горы, вулканы, реки, озёра, населённые пункты и т. п.

Рис. 2. Основные географические понятия

ИСТОЧНИКИ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ.

Откуда можно почерпнуть знания по географии? Помимо учебника, источниками информации служат географические справочники и энциклопедии, карты и атласы. Насыщены географическими сведениями журналы и газеты.

Интернет — источник знаний

В наше время Интернет — наиболее распространённый и доступный источник информации. Через Всемирную сеть можно ознакомиться с любыми отраслями географии и научными исследованиями. Там вы сможете найти ответы на множество вопросов.

В учебниках и учебных пособиях информация быстро устаревает, а в Интернете она постоянно обновляется.

Много нового, полезного и интересного можно узнать из радио- и телепередач, информирующих нас о прогнозе погоды, стихийных явлениях, культуре населения разных стран и т.п. Ныне, чтобы получить нужные географические сведения, люди пользуются услугами сети Интернет. С её помощью можно быстро найти разнородную географическую информацию — картографическую, текстовую, видео-, звуковую.

Настоящими хранилищами разнообразных сведений из прошлого являются музеи. Источником ваших личных географических открытий могут стать экскурсии и туристические путешествия (рис. 3).

ЗНАЧЕНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ. С древних времён география служила людям. Географы открыли и продолжают открывать немало тайн природы. Благодаря их исследованиям, люди получили ответы на многие вопросы. Например, почему идёт дождь или дует ветер? Почему в Африке жарко, а в Антарктиде круглый год царствует холод? В каких районах Земли нужно искать нефть, железную руду или другие полезные ископаемые?

Современный человек нуждается в географических знаниях о структурах земной поверхности (горы, моря, реки, города, страны, материки) и их расположении на карте. Он должен знать о природных ресурсах, климате, водах, почвах, растительности и животном мире, стихийных бедствиях, населении, культуре, религии, хозяйстве своей страны, других государств, всего мира.



Рис. 3. Источники географических знаний

Такие знания необходимы для понимания текущих событий, решений, которые принимают отдельные люди, компании, правительства для выбора мест расположения предприятий, торговли, перевозок, организации отдыха и др.

Даже сегодня, когда человек вооружён мобильными телефонами, GPS-навигаторами и другими устройствами, не утратили значения такие географические навыки, как умение ориентироваться по компасу и Солнцу, пользоваться барометром и другими приборами, читать карту. Но прежде всего география даёт понимание того, что человек — это часть природы. География объясняет, как лучше использовать богатства природы, как сделать так, чтобы природа не обеднела, чтобы не исчезли леса, не обмелели реки, не потеряли плодородия почвы. Она развивает экологическое мышление человека, формирует заботливое отношение к нашей уникальной планете.



Снаряжение географа

ЗАПОМНИТЕ

- **География — это наука о Земле, её природе, населении и его хозяйственной деятельности, о взаимодействии людей и природы.**
- **Объектами изучения географии являются: природа, население, хозяйство.**
- **Составляющие географии — научные отрасли: физическая география (изучает природу Земли), социальная география (изучает население) и экономическая география (изучает хозяйственную деятельность людей).**
- **Источниками географической информации являются: учебник, энциклопедии, справочники, словари, географические карты и атласы, журналы и газеты, радио- и телепередачи, Интернет, музеи, туристические путешествия.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что означает слово «география»?
2. Какие вам известны отрасли географии? Что изучает современная география?
3. Из каких источников можно почерпнуть географическую информацию?
4. Объясните на примерах значение географии для жизни и деятельности человека.

5. Рассмотрите рис. 3. Какими источниками географической информации вам уже приходилось пользоваться? С помощью родителей составьте перечень тех источников, которыми пользуется ваша семья.

Источники географической информации		
Литературные	**Картографические**	**Электронные**

ИЩИТЕ В ИНТЕРНЕТЕ

С помощью поисковой системы (Google, Мета, Яндекс и др.), найдите информацию об одной из отраслей географии (гидрология, климатология, география населения или др.) и сделайте сообщение о ней на уроке (в виде краткого устного выступления или небольшой презентации на три-четыре слайда).

§ 2. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Вспомните, о каких методах изучения природы вы узнали из уроков природоведения в 5 классе.
- Какими измерительными приборами вы умеете пользоваться?

МЕТОДЫ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. Географические знания получают разными способами. Способы, при помощью которых изучают объект, явление, процессы природы и общества, называются **методами исследований.**

Самым древним является *описательный метод* исследования. Он заключается в описании объекта (где находится, как изменялся в течение времени, как влияет на другие объекты и т.п.). Описание делают на основе наблюдений за явлениями и процессами. Этот метод и сегодня остаётся одним из основных. Древним является и *экспедиционный метод*. Экспедиция — это командирование группы людей для исследования определённых объектов или явлений. Материал, собранный в экспедициях, представляет основу географического исследования. Опираясь на него, географические знания уточняются, углубляются, т.е. развивается наука.

ПУТЕШЕСТВИЯ В СЛОВО

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

EVEREST Education Expedition

Эмблема экспедиции на Эверест

Исторический метод позволяет выяснить, когда возникли и как развивались во времени объект или явление. Он подразумевает изучение материалов, находящихся в архивах (хранилищах документов) и музеях, анализ статистики.

Картографический метод исследования заключается в определении местонахождения объектов и нанесении их на карту. Умело читая, анализируя и сравнивая географические карты, исследователь может получить нужную информацию. *Аэрокосмический метод* заключается в изучении поверхности

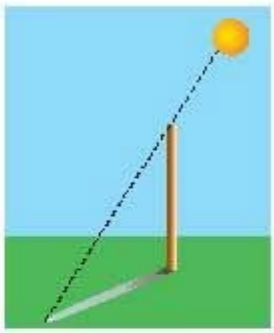


Рис. 4. Изучение поверхности по снимкам с космических аппаратов и самолётов

Земли по снимкам, сделанным с самолётов или при помощи космических аппаратов (рис. 4).

Исследователи тщательно изучают литературу — всё, что уже написано на данную тему. Они анализируют и сопоставляют исторические документы, статистические данные, объекты и явления. Используя таким образом опыт предшественников, каждый учёный вносит и свой вклад в научное познание мира.

КАК ОРГАНИЗОВАТЬ СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. С древности и до настоящего времени географы проводят **наблюдения**. Вы также можете использовать этот исследовательский приём, чтобы больше узнать о различных объектах, явлениях и процессах.



Гномон

Наблюдения можно проводить в школе на географической площадке или дома, используя несложные приборы. Так, при помощи гномона (рейки длиной 1 м) вы можете исследовать, как **изменяется высота Солнца** над горизонтом на протяжении года. Для этого в 20-х числах каждого месяца, в полдень (примерно в 12 ч), измеряйте длину тени гномона (рис. 5). Эти данные вам понадобятся, когда вы будете изучать тему «Атмосфера». Обращайте внимание на то, как изменяется длина тени гномона ежемесячно.



Рис. 5. Измерение длины полуденной тени и угла падения солнечных лучей при помощи гномона

Также несложно провести *метеорологические наблюдения* (наблюдение за погодой): за изменением температуры воздуха, состоянием неба (облачностью), осадками, направлением ветра и другими погодными явлениями. Наблюдения проводят ежедневно. *Температуру воздуха*, как вы уже знаете, измеряют при помощи термометра. Но следует помнить:



Термометр на здании в г. Харькове

Условные знаки

Обозначения облачности



Обозначения осадков





Фенологические изменения в природе

если его установить неправильно, например на солнце, то прибор покажет не температуру воздуха, а то, на сколько градусов нагрелся сам термометр.

Облачность (степень покрытия неба облаками) определяют на глаз: безоблачно (когда небо ясное и облаков нет), небольшая, переменная (если облака закрывают приблизительно полнеба) сплошная (когда облаками закрыто всё небо).

Наблюдайте за *наличием осадков*. Они могут выпадать в жидком (дождь, туман) и твёрдом (снег, град) состояниях или могут образовываться на земной поверхности и разных телах (туман, роса, иней, изморозь).

Важно наблюдать и за другими явлениями, связанными с погодой, — когда бывают заморозки, при каких условиях возникают радуга, гроза, буря, вьюга и т.п.

Направление ветра можно установить при помощи флюгера (на географической площадке в школе). Направление ветра определяют по той стороне горизонта, откуда он дует. Если, например, с запада на восток, то его называют западным. Если в школе флюгера нет, можно воспользоваться данными прогноза погоды из телепередач, газет, сети Интернет.

Результаты своих наблюдений за погодой необходимо записывать в календаре погоды (табл. 2).

Интересными являются и *фенологические наблюдения* — наблюдения за сезонными изменениями в растительности и животном мире. Для систематических фенологических наблюдений выберите небольшой участок с несколькими деревьями, кустами и травянистыми растениями около своего дома, школы или в парке. Если посмотреть внимательно, вы обнаружите там и представителей животного мира: муравьёв, жуков, червяков, птиц и др. Даже в городе можно встретить белку, ежа, лягушку озёрную и других животных и осторожно, чтобы не напугать или не причинить им вреда, наблюдать за ними.

Опираясь на результаты наблюдений, вы легко сможете представлять географические явления, понимать причины их возникновения, анализировать природные процессы и прогнозировать изменения, происходящие в природе. Наблюдая, вы научитесь пользоваться приборами. А главное — откроете для себя уникальный мир природы, которая нуждается в защите и охране.

ЗАПОМНИТЕ

- **Основные методы географических исследований: описательный, экспедиционный, исторический, картографический, аэрокосмический, наблюдения.**
- **Исследования можно проводить на основе собственных наблюдений: за изменением высоты Солнца над горизонтом, метеорологических (за погодой) и фенологических (за изменениями в растительности и животном мире).**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите основные методы географических исследований.
2. В чём заключается экспедиционный метод исследования?
3. Расскажите о картографическом методе познания.
4. За какими явлениями проводят метеорологические наблюдения?
5. Какие наблюдения называются фенологическими?

ИЩИТЕ В ИНТЕРНЕТЕ

Найдите сайты, содержащие метеорологическую информацию (ключевые слова: *погода*, *метеопрогноз*, *синоптик* и др.). Какие показатели погоды приводятся на сайтах? Выясните, какая погода ожидается завтра. Как она изменится через неделю?

ПРОВЕДИТЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Тема: **Наблюдение на местности за изменениями в природе.**

1. В 20-х числах каждого месяца приблизительно в 12 ч измеряйте длину тени гномона для определения высоты Солнца над горизонтом. Результаты наблюдений записывайте в расчерченной в тетради таблице (табл. 1).

Таблица 1

Наблюдение за длиной тени гномона

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

2. Проводите наблюдения за погодой. Результаты записывайте в календаре погоды по образцу (табл. 2).

Таблица 2

Календарь погоды за ____*сентябрь*____ месяц

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

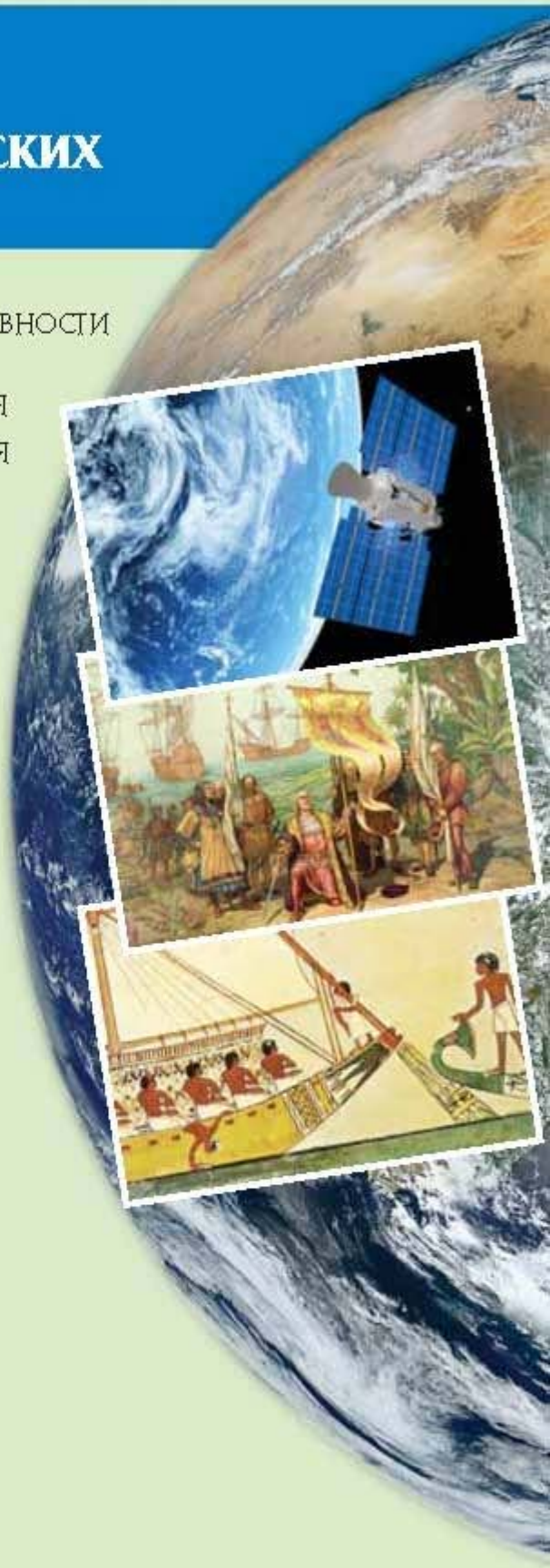
3. Проводите наблюдения за сезонными изменениями в природе. Результаты заносите в расчерченную в тетради таблицу (табл. 3).

Таблица 3

Календарь фенологических наблюдений

Месяц	Изменения в растительности	Изменения в животном мире
Сентябрь		

ГЛАВА I
РАЗВИТИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ О ЗЕМЛЕ



Тема 1. ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ЗЕМЛЕ В ДРЕВНОСТИ

Тема 2. ОТКРЫТИЕ НОВЫХ ЗЕМЕЛЬ И КРУГОСВЕТНЫЕ ПУТЕШЕСТВИЯ

Тема 3. СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучая главу, вы:

- ***узнаете*** о том, как в древности разные народы мира представляли Землю и как её изображали на первых географических картах;
- ***получите представление*** об открытиях новых земель, кругосветных плаваниях и современных исследованиях Земли;
- ***научитесь*** подбирать и анализировать новую информацию;
- ***разовьёте умение*** читать географические карты, пользоваться дополнительными источниками знаний.



Тема 1
ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ЗЕМЛЕ В ДРЕВНОСТИ



§ 3. ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ЗЕМЛЕ В ДРЕВНИЕ ВРЕМЕНА

- Вспомните из уроков истории, как жили первобытные люди — собиратели и охотники.
- Какой представляли форму Земли в древние времена?

ПОЗНАНИЕ ЗЕМЛИ В ПЕРВОБЫТНЫЕ ВРЕМЕНА. Знания о природе были нужны первобытным людям (40 – 30 тыс. лет тому назад). Они познавали окружающую среду, чтобы собирать плоды, ловить рыбу, охотиться на диких животных, спасаться от стихийных сил природы. Первобытные собиратели и охотники старались расширить обжитые места за счёт более отдалённых земель.

Увиденное люди издревле изображали в виде рисунков на стенах пещер, коре деревьев, костях животных. Так передавалась следующим поколениям информация об охотничьих угодьях и ловушках, о путях к новым местам. Такие старинные зарисовки найдены во многих частях мира — в Европе, Азии, Африке. Древние украинцы также оставили после себя географические сведения. Во время археологических раскопок в Черкасской области был найден бивень мамонта с рисунками, сделанными нашими предками ещё 13 тыс. лет тому назад (рис. 6). Если внимательно присмотреться, то на нём можно обнаружить изображения холмов, леса, реки.

Созданные на подручном материале схематические зарисовки окружающей среды считают самыми древними планами местности, несколько примитивными. Их начали «чертить» задолго до появления письменности.

Чтобы различать реки, озёра, горы, леса, люди давали им названия. Их передавали устно из поколения в поколение. Так люди приобретали географический опыт.

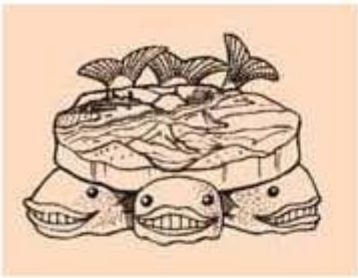


План, начерченный 13 тыс. лет тому назад на бивне мамонта (*Черкасская область, Украина*)



Шумерская глиняная табличка, на которой изображены участки обрабатываемых земель (*Ирак, 2100 г. до н. э.*)

Рис. 6. Древние чертежи местности



Славяне представляли Землю плоским диском, лежащим на трёх китах



Греки считали, что Земля — диск, который омывается Рекой-Океаном



Вавилоняне думали, что Земля — мировая гора, окружённая морем и сверху накрытая твёрдым небом

Рис. 7. Представления о строении мира и форме Земли в древности

КАК ЛЮДИ В ДРЕВНОСТИ ПРЕДСТАВЛЯЛИ ЗЕМЛЮ. Из природоведения вы уже знаете, что в древности люди по-разному представляли форму Земли. Жителям равнин наша планета казалась плоской, а горцам — в виде гор (рис. 7).

В Древней Греции Землю представляли диском, который напоминает щит воина. Греки считали, что Земля — это массив суши, который омывается Рекой-Океаном. В Азии, где возвышаются горы Гималаи, осью мира считали гору Мэру, вокруг которой расположены семь океанов. В древней Японии Земле приписывали кубическую форму.

Самым распространённым было мнение, что Земля плоская. Знания древних людей о мире сводились к ознакомлению с ближайшим окружающим пространством. В каждом отдельном месте земная поверхность казалась плоской. Следовательно, рассуждали в древности, общая поверхность отдельных плоских участков также должна быть плоской. Отсюда — суждение о плоской Земле. Конечно, такие представления были далёкими от современных и сегодня вызывают у нас улыбку.



Египетский корабль (*1500 г. до н. э.*)

Первая известная экспедиция

Первую экспедицию, сведения о которой дошли до нашего времени, была снаряжена еще 3,5 тыс. лет тому назад. Интересно, что организовала её женщина — царица Древнего Египта Хатшепсут. Она откомандировала пять кораблей в страну Пунт — «Землю Бога» (допускают, что это где-то на полуострове Сомали). Египтяне закупили там чёрное дерево, ладан, обезьян, слоновую кость, золото и рабов.

Знания о форме нашей планеты были чрезвычайно важны для дальнейшего развития географии как науки и особенно для создания достоверных карт.

КТО ОСУЩЕСТВИЛ ДРЕВНЕЙШИЕ ПЛАВАНИЯ. Имена первых путешественников история для нас не сохранила. Впрочем, в те времена ими были все люди.

Одними из первых географические открытия сделали древние египтяне. Они жили в Африке на берегах *Средиземного* и *Красного* морей. Известно, что уже 3,5 тыс. лет тому назад египтяне осуществляли далёкие плавания вдоль берегов Красного моря на юг. В те времена ещё никто



В Индии Землю представляли в виде полусферы, лежащей на спинах слонов



Египтяне считали, что над богиней Земли склонилась богиня неба Нут, сияющая звёздами



Индейцы Северной Америки думали, что строение мира похоже на статуэтку: кит — Земля, фигурки мужчины и женщины — человечество, орёл — небо

не знал, что *Африка* (тогда её называли *Ливия*) со всех сторон омывается морями. Это открытие сделали финикийцы — народ, живший на восточном побережье Средиземного моря. Они были отважными моряками. В VI в. до н.э. финикийцы за три года обогнули Африку и убедились, что она со всех сторон окружена водой (рис. 8). Об их плавании мы узнали из записей древнегреческого историка *Геродота*.

Плавание финикийцев вокруг Африки считают самым важным событием древности. Первые путешественники сделали большое дело — преодолели расстояние, разделявшее народы. Люди понемногу начали узнавать друг о друге. Со временем были проложены торговые пути, по которым пошли самые смелые. По их рассказам о неизведанных землях, о людях, там обитающих, начала складываться географическая картина мира.



Рис. 8. Плавание финикийцев (*VI в. до н. э.*)

ПОЯВЛЕНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ. Полученные путешественниками сведения о неизвестных прежде землях обобщили греческие учёные-философы. *Эратосфен* воспользовался данными истории, астрономии, физики и математики, чтобы выделить географию в самостоятельную науку. Он создал и древнейшую карту, дошедшую до нас (III в. до н. э.) (рис. 9), на которой изобразил известные в то время части *Европы*, *Азии* и *Африки*. Эратосфена называют отцом географии, что свидетельствует о признании его заслуг в развитии этой науки.



Эратосфен
(*ок. 275 — 194 до н. э.*)



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



Рис. 10. Карта Птолемея (*II в.*)



Клавдий Птолемей
(*ок. 90 — 168*)

Во II в. *Клавдий Птолемей* составил более современную карту (рис. 10). Известный европейцам мир значительно расширился. На карте было изображено много географических объектов. Хотя она ещё была очень приблизительной. И несмотря на это, картами и «Географией» Птолемея в восьми томах пользовались на протяжении 14 столетий!

Работы греческих учёных свидетельствуют о зарождении географии как полноценной науки уже в античные времена. Но она имела преимущественно описательный характер. А на картах была отображена лишь незначительная часть суши. Более 3/4 земной поверхности так и оставались неизведанными.

ЗАПОМНИТЕ

- **В древности люди не знали, что Земля — шар, и представляли её форму по-разному.**
- **Древнейшие плавания осуществили египтяне и финикийцы. Они доказали, что Африка со всех сторон омывается водой.**
- **Первые известные географические карты составили древнегреческие учёные: Эратосфен в III в. до н. э. и Птолемей во II в.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какими способами в древности люди передавали географические сведения?
2. Какой представляли форму Земли люди в древности?
3. Какое значительное географическое открытие сделали финикийцы?
4. Кто и когда создал первые географические карты?

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Рассмотрите карты мира древнегреческих учёных (рис. 9, 10). Сравните с современной картой полушарий (см. форзац):

группа 1 — карту Эратосфена;
группа 2 — карту Птолемея.

Какие части мира, океаны и моря были известны грекам? Выясните, каких материков вообще нет на карте.

Тема 2
ОТКРЫТИЕ НОВЫХ ЗЕМЕЛЬ И КРУГОСВЕТНЫЕ ПУТЕШЕСТВИЯ



§ 4. ПОЗНАНИЕ НОВЫХ ЗЕМЕЛЬ

- Вспомните, какие ценные представления о Земле возникли в Древней Греции.

ПЛАВАНИЕ ВИКИНГОВ. Викинги — бесстрашные мореплаватели, жившие на севере Европы. В Западной Европе их называли норманами, а на Руси — варягами. Во время своих плаваний по Атлантическому океану викинги открыли *острова* на севере Северной Америки (рис. 11). Так, в X в. ***Эрик Рыжий*** открыл *острова Исландию* и *Гренландию*. Тогда же корабль викингов близко подошёл к берегам Америки. Но экипаж побоялся высадиться на берег.

Честь первооткрывателя американских берегов досталась сыну Эрика Рыжего, ***Лейфу Эриксону***. Через несколько лет его небольшой корабль достиг восточных берегов Северной Америки. Это произошло за 500 лет до экспедиции Христофора Колумба. Но открытия викингов не оставили заметного следа в истории, ведь, за исключением некоторых северных народов, о новых землях никто не знал.

Летописи — источники знаний
В известной летописи «Повесть временных лет» (XI в.) описаны реки, моря, леса. Рассказывается о пути «из варяг в греки» — торговом речном и морском пути, который соединял север Европы с Чёрным морем.



Корабли викингов



Рис. 11. Маршруты плаваний викингов



Лейф Эриксон
(*ок. 970 — 1020*)



Марко Поло
(*1254 – 1324*)



Рис. 12. Маршрут путешествия Марко Поло (*XIII в.*)



Монета
с изображением
Марко Поло

ПУТЕШЕСТВИЕ МАРКО ПОЛО. Первым европейцем, который совершил путешествие в Южную Азию, был *Марк Поло* — сын итальянского купца из Венеции. Его отец торговал со 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 широкие реки, высокие горы, необъятные пустыни добирались купцы до Китая. Там их принял хан. Чтобы поддерживать отношения с Европой, он пригласил сообразительного Марко Поло к себе на службу. Это позволило итальянцу совершить путешествие по Китаю и узнать эту страну. Служба Марко у хана растянулась на 15 лет, а возвращение домой — ещё на 10. В Европу он плыл по морю вдоль берегов Азии. Маршрут его путешествия был похож на огромную петлю, описанную вокруг Южной Азии (рис. 12).

«О разнообразии мира»

Государи и императоры, короли, герцоги и маркизы, графы, рыцари и граждане, и все, кто хочет узнать о разных народах, о разнообразии стран мира, возьмите эту книгу и заставьте почитать её себе; вы найдёте тут необычайные диковины... Остров Суматра не так уж и мал, поперечник свыше 2000 миль. Там восемь царств и восемь венценосных царей; все они идолопоклонники; в каждом царстве свой язык... Водятся там дикие свиньи и единороги, они — немного меньшие слонов; шерсть у них, как у буйвола, <...> посреди лба — толстый чёрный рог.

Марко Поло, XIII в.



Рис. 13. Караван Марко Поло
(*Изображение на древней карте*)



Рис. 14. Мир, изображённый на глобусе Мартина Бегайма



Марко Поло не был географом и даже не догадывался о существовании этой науки. Тем не менее написанная им книга «О разнообразии мира» стала ценным источником знаний. Даже спустя 200 лет географические названия из его книги значились на многих картах.

ГЛОБУС МАРТИНА БЕГАЙМА. В 1492 г. немец ***Мартин Бегайм*** создал **глобус**. Это была уменьшенная модель нашей планеты. Как видно на рис. 14, на глобусе М. Бегайма нет ни Южной, ни Северной Америк. На нём, собственно, не отображена половина мира. Все материки будут открыты европейцами позже. Тем не менее глобус Бегайма даёт нам представление об уровне географических знаний той эпохи.



Мартин Бегайм
(*1459 — 1507*)

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

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

ЗАПОМНИТЕ

- **Викинги были первыми европейскими мореплавателями, открывшими острова Исландию и Гренландию и достигшими побережья Америки (X в.).**
- **Путешествие итальянца Марко Поло (XIII в.) позволило европейцам узнать о жизни в далёкой Восточной Азии.**
- **В 1492 г. Мартин Бегайм создал глобус, сохранившийся до наших дней.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что вам известно о плаваниях викингов?
2. Какими географическими сведениями обогатил человечество Марко Поло?
3. Кто и когда создал первый глобус?

4. В своей книге Марко Поло рассказывает о чёрных камнях, которые добывают в Китае. Они горят, как дрова. Эти камни очень выгодны тем, что дёшевы и спасают от вырубки деревья. Над рассказом Поло откровенно смеялись. Как вы считаете, говорил ли Марко правду? Какие камни, которые «горят как дрова», он имел в виду?

§ 5. ВЕЛИКИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ

- Вспомните, что заставляло людей отправляться в тяжёлые и опасные путешествия.
- Кто в средние века плавал к берегам Северной Америки?



Каравелла

С конца XV до середины XVII в. были совершены наиболее значимые географические открытия в истории человечества. Этот период называют эпохой **Больших географических открытий**. Развитие в Европе ремёсел, торговли и науки привело к тому, что люди начали строить новые, достаточно надёжные для дальних экспедиций, парусные суда — каравеллы. Был усовершенствован компас и улучшены карты.

ПОИСКИ МОРСКОГО ПУТИ В ИНДИЮ. Тем временем воображение европейцев будоражили рассказы путешественников о несметных богатствах стран Востока. Золото, слоновая кость, пряности и другие товары, которые продавали арабские купцы на базарах Северной Африки, доставляли караванами из отдалённых районов Африки и Индии. Но сухопутные дороги были крайне опасны. Это побуждало европейцев разведывать морские пути. Португальцы на то время плавали вдоль западного побережья Африки, продвигаясь каждый раз дальше и дальше на юг.



Бартоломеу Диаш
(ок. 1450 — 1500)





Васко да Гама
(ок. 1460 — 1524)

Рис. 15. Маршруты плаваний Бартоломеу Диаша (1487 г.) и Васко да Гамы (*1497 — 1498 гг.*)

Первым, кому удалось достичь южного края Африки, был португалец *Бартоломеу Диаш*. Идти вперёд, в Индийский океан, моряки отказались – были истощены многомесячным плаванием. Диаш повернул обратно. Открытый им юго-западный край Африки был назван *мысом Доброй Надежды*. Надежды на скорое открытие пути в Индию.

Дело Диаша удалось завершить его земляку *Васко да Гаме*. Мореплаватель обогнул южный край Африки и, двигаясь вдоль восточных берегов континента, через три недели пересёк Индийский океан. В конце XV в. португальские корабли причалили к берегам Индии (рис. 15). Морской путь был проложен.

ПЛАВАНИЯ ХРИСТОФОРА КОЛУМБА. В то время Испания также пыталась найти морской путь в Индию. Мореплаватель *Христофор Колумб* предложил испанскому королю свой смелый проект. Убеждённый в шарообразности Земли, он считал, что, двигаясь на запад через Атлантический океан (а не традиционно, на Восток), можно также достичь Индии.

В 1492 г. экспедиция Колумба отправилась в плавание. За месяц мореплаватели пересекли Атлантический океан и увидели острова Центральной Америки. Колумб был убеждён, что достиг восточного края Азии и Индия совсем близко. Поэтому он назвал новооткрытые *острова Вест-Индией* (Западной Индией), а местное население — индейцами. Он просто не мог представить, что за водами Атлантического океана лежит ещё один огромный материк.

Ещё трижды отправлялся Колумб с экспедициями к новым землям (рис. 16). Он открыл много островов и северное побережье Южной Америки. Но до конца своих дней заблуждался, считая, что посетил Азию.



Христофор Колумб (*ок. 1451 – 1506*)



Почтовая марка, выпущенная к 500-летию плавания Х. Колумба



Рис. 16. Маршруты плаваний Христофора Колумба (*1492–1504 гг.*)



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



Америго Веспуччи
(*ок. 1451 – 1512*)

ПОЧЕМУ АМЕРИКУ НАЗВАЛИ АМЕРИКОЙ. История оказалась несправедливой к Колумбу. Открытый им материк назвали именем другого мореплавателя — итальянца *Америго Веспуччи*. Он плавал к Америке в то же время, что и Колумб. Но Веспуччи понял, что находится не в Азии, а на других, неизведанных землях. Он назвал их *Новым Светом* — миром, который очень отличался от известного европейцам своим географическим расположением и культурой.

Славу Веспуччи принесли его письма на родину, в которых он мастерски 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 в XIX в.

Последствия открытия Америки
После открытия Америки страны Европы старались получить от новых земель наибольшую выгоду. Вслед за Колумбом туда отправились испанские конкистадоры (исп. — *завоеватели*). Они уничтожали и порабощали народы Америки, опустошали и грабили их земли.

Открытие Колумбом Америки — важнейшее событие эпохи Великих географических открытий. Оно имело масштабные географические последствия. Это была встреча двух миров — Старого и Нового. С 1492 г. два полушария, две половины земли стали единым целым.

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



Фернан Магеллан
(*1480 – 1521*)

Экспедиция началась в 1519 г. Мореплаватели плыли вдоль восточного побережья Южной Америки, пытаясь отыскать проход из Атлантического океана в Тихий (рис. 17). Магеллану



Каравелла «Виктория»



Рис. 17. Маршрут плавания Фернана Магеллана и Хуана Элькано (*1519 – 1522 гг.*)

стоило больших усилий найти пролив. Позднее его назвали *Магеллановым*. Почти четыре месяца корабли плыли по «бесконечным водам» самого большого океана Земли. Он был спокойным, обошлось без единой бури. Поэтому Магеллан назвал его *Тихим океаном*. Но плавание без пополнения запасов провизии и воды было очень изнурительным.

Долгожданная земля — *Филиппинские острова* — не принесла морякам передышки. Магеллан и много его товарищей погибли в столкновении с аборигенами. Завершил экспедицию соратник Магеллана *Хуан Элькано*. Он покорил Индийский океан, обогнул Африку с юга и вернулся в Испанию в 1522 р. Потери были значительными: из пяти каравелл осталась только одна с красноречивым названием «Виктория» («Победа»), из 265 путешественников домой вернулись только 18. Так почти за три года (1080 дней) было совершено первое кругосветное плавание. Оно стало выдающимся событием XVI в. Экспедиция, отправившаяся на запад, вернулась с востока. Европейцы впервые пересекли Тихий океан. Они установили, что все океаны сообщаются между собой, образуя единый водный простор. Выяснилось, что вода занимает бóльшую часть поверхности Земли.

В далёких плаваниях европейцы собрали много новых географических сведений. На картах того времени начали вырисовываться современные очертания материков.



Хуан Элькано
(*ок. 1486 – 1526*)

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Первое кругосветное путешествие Фернана Магеллана в XVI в. длилось 1080 дней. Современные пассажирские самолёты могут облететь земной шар за 40 часов, космический корабль — за 90 минут.

ЗАПОМНИТЕ

- **Эпоха Великих географических открытий (XV–XVII вв.) дала толчок активному развитию наук и изучению Земли.**
- **Бартоломеу Диаш и Васко да Гама в XV в. открыли морской путь в Индию.**
- **1492-й считают годом открытия Америки Христофором Колумбом.**
- **1519 — 1522 гг. — первое кругосветное плавание Фернана Магеллана.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие условия способствовали приходу эпохи Великих географических открытий?
2. Какое географическое открытие сделал Бартоломеу Диаш?
3. Какое значение имело плавание Васко да Гамы?
4. Действительно ли Колумб первым открыл Америку?
5. Какое значение имело первое кругосветное плавание? Какие океаны пересекали корабли Фернана Магеллана?
6. Подумайте, почему открытие Америки Колумбом считают случайным. Почему открытый им материк назвали Америкой, а не Колумбией?

§ 6. КРУГОСВЕТНЫЕ ЭКСПЕДИЦИИ И ОТКРЫТИЕ МАТЕРИКОВ

- Вспомните, каких материков вообще не было на глобусе Мартина Бегайма.
- Кто и когда совершил первое кругосветное плавание?



Виллем Янсзон
(*ок. 1570 — 1632*)

КАК ОТКРЫЛИ АВСТРАЛИЮ. С античных времён существовала легенда о том, что в Южном полушарии далеко на юге расположен неизвестный материк. До XVII в. на картах изображали земли давно известные, недавно открытые и даже воображаемые. Мистическую сушу, расположенную где-то в Южном полушарии, обозначали на латыни *Терра Австралис Инкогнита — Земля Южная Неизвестная*. Многие путешественники мечтали её открыть.

В XVII в. экспедиции одна за другой отправлялись на поиск неизвестной земли. Успешно завершились плавания, организованные голландцами. В 1606 г. корабль *Виллема Янсзона* достиг северо-западных берегов неизвестной земли. Это была Австралия. За ним в 1642 г. *Абел Тасман* подошёл к ней с юга и открыл большие острова (ныне — *Тасмания* и *Новая Зеландия*) (рис. 18). Во время второй экспедиции А. Тасман подошёл к неизвестной земле с севера. Он установил, что это — отдельный материк. Исследование берегов Австралии завершилось только через два столетия после её открытия.



Корабли Абела Тасмана



Абел Тасман
(*ок. 1603 — 1659*)



Рис. 18. Маршруты плавания Абела Тасмана (*1642 — 1643 гг.*)

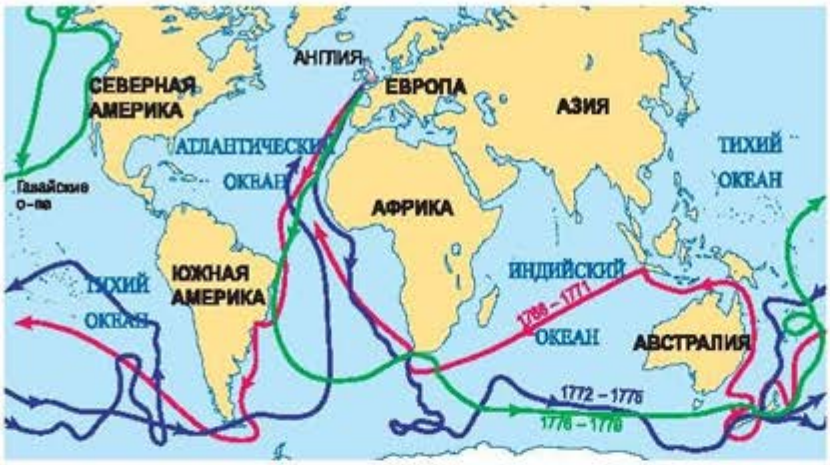


Рис. 19. Маршруты плавания Джеймса Кука (*1768 – 1779 гг.*)



Около берегов «Земли Неизвестной»

КРУГОСВЕТНЫЕ ПУТЕШЕСТВИЯ ДЖЕЙМСА КУКА. В XVIII в. к поискам неизвестной земли на юге немало усилий приложил англичанин *Джеймс Кук*. Славу великому мореплавателю принесли три кругосветных плавания. Во время первого (1768 – 1771 гг.) он достиг Австралии (рис. 19). Дж. 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 кругосветного плавания (1772 — 1775 гг.) в Южном полушарии парусники Кука зашли очень далеко на юг. Но путь вперёд им преградил сплошной лёд. Корабли повернули назад. После безрезультатных попыток отыскать материк Дж. Кук решил, что открыть его невозможно.



Джеймс Кук (*ок. 1728 – 1779*)

Целью третьего плавания (1776 — 1779 гг.) стал поиск морского пути в обход Северной Америки с севера. Однако крайний север, как и юг на противоположной части планеты, встретил мореплавателей пронизывающим холодом и штормами. Опасаясь попасть в ледяную ловушку, Дж. Кук отступил. Позднее он погиб в столкновении с аборигенами на *Гавайских островах*.

Вклад Джеймса Кука в исследование планеты значителен. Он нанёс на карту очертания Тихого океана и многочисленные острова. Его корабли почти вплотную приблизились к неизвестному материку на юге. Открыть Антарктиду ему помешал лёд. Через 40 лет это сделали другие отважные мореплаватели.

Из дневника капитана Кука

За Южным полярным кругом холод был невыносимым, море покрыто льдом. Вся корабельная оснастка промёрзла и покрылась сосульками. Паруса были похожи на листы металла. Дул штормовой ветер, и стоял густой туман. Поэтому я повернул назад... Я могу подтвердить, что ни один человек никогда не пойдёт на большее, чем сделал я. Земли, которые могут лежать дальше на юг, никогда не будут исследованы.

Джеймс Кук, 1773 г.



Иван Крузенштерн
(1770 — 1846)



Мал. 20. Маршрут экспедиции Ивана Крузенштерна и Юрия Лисянского (*1803 — 1806 гг.*)



Юрий Лисянский
(1773 — 1837)

ЭКСПЕДИЦИЯ ИВАНА КРУЗЕНШТЕРНА И ЮРИЯ ЛИСЯНСКОГО. Первую русскую кругосветную экспедицию в начале XIX в. возглавляли *Иван Крузенштерн* и *Юрий Лисянский*. Они отправились в путь из *Балтийского моря* на шлюпах «Надежда» и «Нева». Войдя в Атлантический океан, мореплаватели взяли курс на юг вокруг берегов Южной Америки. Потом маршрут пролегал через Тихий океан и далее — вдоль берегов Азии. Обогнув Африку с юга, через Атлантический океан в 1806 г. они благополучно вернулись домой (рис. 20).

И. Крузенштерн и Ю. Лисянский провели ряд метеорологических и океанографических наблюдений (измерение глубин, температуры воды и др.). Они открыли и описали неизвестные острова, проверили и уточнили карты Мирового океана и прилегающих берегов Азии и Америки.

Украинский Магеллан

Юрий Лисянский — потомок украинского козацкого рода. Он родился в городе Нежине Черниговской губернии. Ю. Лисянский стал британским офицером и капитаном русского флота. Его именем названы остров в Тихом океане, полуостров на Аляске, пролив и река, гора на о. Сахалин, улица в Нежине. Интересные заметки географа-исследователя о дальних землях изложены в «Путешествии вокруг света на корабле «Нева» в 1803–1806 годах».



Рис. 21. Шлюпы «Надежда» и «Нева» около берегов Гавайских островов. Худ. С. Пен

ОТКРЫТИЕ АНТАРКТИДЫ. В XIX в. на поиски неизвестного материка Южного полушария отправились русские моряки. Шлюпами «Восток» и «Мирный» командовали *Фаддей Беллинсгаузен* и *Михаил Лазарев*.

Капитаны умело провели суда через лёд к «белому пятну». С большим риском они достигли места, покрытого сплошным льдом. Такой мощный ледовой 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 своё место на карте.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОТКРЫТИЙ. Таким образом, в начале XIX в. вся планета была исследована, кроме внутренних районов Антарктиды и океанов. Географические карты стали точными. Каждая часть суши и водного простора получила название. Материков на Земле оказалось шесть. Самый большой — *Евразия*. Самый жаркий — *Африка*. Два, соединённых между собой, — *Северная Америка* и *Южная Америка*. Наименьший — *Австралия*. Наиболее отдалённый и холодный — *Антарктида*.

В процессе познания человечеством Земли вся суша была разделена также на шесть частей света: *Азию, Европу, Африку, Америку, Австралию с Океанией, Антарктиду*.

Получили свои названия и океаны: *Тихий, Атлантический, Индийский* и *Северный Ледовитый*. Такой вид имеет поверхность нашей Земли.



Фаддей Беллинсгаузен
(1778 — 1852)



Михаил Лазарев
(1788 — 1851)

ЗАПОМНИТЕ

- **В XVII в. голландцы Виллем Янсзон и Абел Тасман открыли Австралию.**
- **В XVIII в. англичанин Джеймс Кук совершил три кругосветных плавания и открыл Австралию повторно.**
- **В 1803–1806 гг. состоялось кругосветное путешествие под командованием Ивана Крузенштерна и Юрия Лисянского.**
- **В 1820 г. экспедиция Фаддея Беллинсгаузена и Михаила Лазарева открыла Антарктиду.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Кто и когда открыл Австралию? Найдите на карте море, остров и пролив, названные в честь одного из первооткрывателей Австралии.
2. Почему Джеймса Кука считают великим мореплавателем?
3. Когда и кем была открыта Антарктида?
4. Какими были результаты географического познания Земли в начале XIX в.?
5. Подумайте, почему Юрия Лисянского называют «украинским Магелланом».



Тема 3 СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

§ 7. СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

• Вспомните, когда впервые человек запустил в космос искусственный спутник Земли.



Рис. 22 Современные географические исследования

ЧТО ИЗУЧАТЬ, КОГДА ВСЁ ОТКРЫТО. Более чем 5 тыс. лет длится познание Земли. Люди покорили высочайшие горы, одолели самые безжизненные пустыни, проникли в глубины океанов и освоили космическое пространство. На карте уже не осталось «белых пятен». Географию начали изучать в школах и университетах. Мир стал одинаковым в представлении разных народов. Т.е. сформировался общий взгляд на земной шар. В этом — главный результат всего предыдущего познания Земли. Может показаться, что всё уже известно и географы остались без работы.

Действительно, время открытий новых земель прошло, но ещё не все тайны Земли разгаданы. Со второй половины XX в. географы не только познают законы природы, но и устанавливают взаимосвязи между явлениями и процессами, в ней происходящими. Их понимание позволяет людям использовать богатства природы, не нанося ей ущерба. География из описательной науки превратилась в объяснительную.

Ныне учёные исследуют сушу, океаны, атмосферу. Работы проводятся на научных станциях, во время экспедиций, в космосе при помощи сложных современных приборов.

ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА. В XX в. хозяйственная деятельность людей настолько расширилась, что стала заметной повсюду. Материки Земли опоясаны железными и автомобильными дорогами, прорезаны каналами. Природные богатства стали использовать интенсивно и в огромных масштабах. Люди оставляют негативные последствия своей деятельности: вырубленные леса, истощённые почвы, отравленные реки, загрязнённый воздух. Вследствие этого условия жизни человека становятся неблагоприятными, а иногда и вредными для здоровья.

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

ИССЛЕДОВАНИЯ ОКЕАНОВ. Водные просторы исследуют научные экспедиции. Их участники открыли неизвестные ранее подводные горные хребты, острова и глубоководные впадины. В 1957 г. экспедиция в Тихом океане обнаружила самую глубокую точку земного шара — *Марианский жёлоб* (11 022 м). Позднее швейцарец *Жак Пикар* и американец *Дональд Уолш* опустились в батискафе на дно этой впадины и провели исследования.

Известный исследователь морских глубин француз *Жак-Ив Кусто* значительную часть своей жизни провёл под водой, изучая мир морей и океанов. В наши дни многие страны мира исследуют океаны, чтобы использовать их богатства.

Сегодня по океанам и морям плавают тысячи судов, на их побережьях появились большие города. Но, несмотря на это, водные просторы остаются малоизученными.

ИССЛЕДОВАНИЯ АТМОСФЕРЫ. Жизнь человека и его хозяйственная деятельность во многом зависят от состояния воздушной оболочки нашей планеты. Для наблюдения за её состоянием во многих местах земного шара размещены метеорологические станции. На основе их данных специалисты прогнозируют погоду. Особенно важно предвидеть такие неблагоприятные атмосферные явления, как гроза, ураган, град. Это позволяет хоть как-то защититься от них.

Не менее важны в наше время исследования воздушного пространства для предотвращения его загрязнения. Загрязнённый выбросами предприятий и транспорта воздух очень вреден для здоровья человека.

ЧТО ИЗУЧАЮТ В АНТАРКТИДЕ. Самый труднодоступный материк Земли долгое время оставался неисследованным. Затрудняют его изучение и чрезвычайно суровые природные условия: морозы до −80 °С и сильные ветры. Регулярные исследования в Антарктиде проводятся всего полвека. Разные страны мира оборудовали на материке научные станции. На одной из них — станции «Академик Вернадский» — с 1996 г. проводит исследования и Украина.

Современные исследования установили, что Антарктида покрыта ледовым панцирем толщиной около 2 км. Этот громадный

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***батискаф*** произошло от греческих слов ***бати*** — *глубокий* и ***скаф*** — *лодка*.



Жак-Ив Кусто
(1910 — 1997)



Приборы для исследования атмосферы



Рис. 23. Украинская научная станция «Академик Вернадский» в Антарктиде

покров влияет на погоду на всех материках. Дальнейшее изучение льда может стать ключом к пониманию истории не только Антарктиды, но и всей планеты.



Леонид Каденюк
(род. 1951)

ЧТО ВИДНО НА ЗЕМЛЕ ИЗ КОСМОСА. В 1957 г. земляне запустили в космос первый искусственный спутник, а позднее — и корабль с первым человеком на борту. С этого времени в изучении земного шара началась космическая эра. Украина — космическое государство. Она совершила запуск двух космических аппаратов. В 1997 г. гражданин Украины *Леонид Каденюк* полетел в космос в составе международного экипажа американского корабля «Колумбия».

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

На орбите Земли в каждый момент времени находятся тысячи спутников. Космические аппараты оборудованы специальными приборами для фотографирования. Люди как будто получили глаза, которые из межпланетного пространства осматривают Землю.

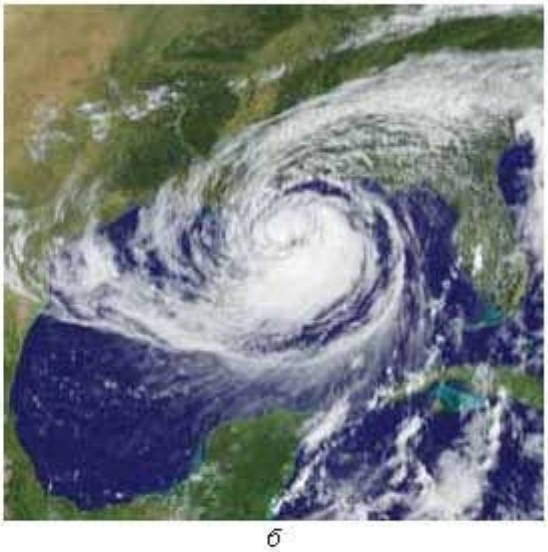
Из космоса удалось заглянуть в труднодоступные уголки Земли: высокогорья, полярные районы, просторы океанов, леса и пустыни. Космические аппараты используют для наблюдения за стихийными явлениями: извержениями вулканов, наводнениями, сходом снежных лавин, ураганами. Снимки быстро и, главное, безопасно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



Рис. 24. Съёмка поверхности нашей планеты искусственными спутниками Земли



а



б

Рис. 25. Космические снимки: *а* — извержение вулкана; *б* — ураган; *в* — лесной пожар



в

районе стихийного бедствия. Метеорологические спутники «осматривают» Землю и определяют характер облачности, распространение снежного покрова. Космические снимки помогают не только предсказывать погоду, находить месторождения полезных ископаемых, но и определять площади лесных пожаров, загрязнений земной поверхности и т.п. (рис. 25). Благодаря им создаются детальные карты земной поверхности. Несомненно, мы стоим на пороге новой эпохи больших открытий: и космического пространства и, вместе с тем, своей планеты.

ТУРИСТИЧЕСКИЕ ПУТЕШЕСТВИЯ. Когда-то путешествия, как вы уже знаете, были основными источниками информации о тех или других странах. В наше время, когда бурно развивается туризм, каждый человек может организовать своё собственное путешествие. Цель путешествий может быть различной. Одни хотят съезжать с заснеженных гор, другие отправляются к морю, чтобы погрузиться в его глубины, третьи — собственными глазами посмотреть выдающиеся памятники архитектуры. Любые путешествия приносят человеку огромное удовлетворение.

Но они могут служить и для расширения знаний о Земле. Куда бы вы ни ехали или шли, внимательный откроет для себя особенности гор и водоёмов, растений и животных, традиций хозяйственной деятельности и обычаи местного населения, достопримечательности... Путешествуйте и делайте свои открытия!



Памятник путешественникам (*Канарские острова, Испания*)

ЗАПОМНИТЕ

- **Географические исследования Земли происходят и в наше время, их основными объектами являются Антарктида, Мировой океан, атмосфера, литосфера.**
- **Современные исследования связаны с использованием природных богатств и охраной окружающей среды.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Подумайте, 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 космические снимки помогают изучать Землю?
6. Как вы считаете, возможны ли в наше время открытия, например, в вашей местности? Какие?

7. Подготовьте мини-проект в виде небольшого устного рассказа, показа фотографий или компьютерной презентации на тему «Мои географические открытия». Для этого:
   1) укажите маршрут вашего путешествия (последовательно запишите населённые пункты, в которых вы побывали);
   2) покажите эти пункты на карте Украины или мира;
   3) расскажите, что вас заинтересовало и впечатлило во время путешествия;
   4) продемонстрируйте фотографии пейзажей, достопримечательностей и т. п.

ИЩИТЕ В ИНТЕРНЕТЕ

Знаете ли вы, что такое ***бэкпэкинг*** (*backpacking*)? Если нет — узнайте из Интернета.

ПРОВЕДИТЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Тема: **Работа с дополнительными источниками информации для подготовки сообщений о выдающихся исследователях и географических открытиях.**

Узнайте больше о выдающихся исследователях и открытиях, которые повлияли на развитие географических знаний о Земле. Работайте по плану:

1. Используя дополнительные источники информации (справочники, энциклопедии, Интернет и пр.), подготовьте сообщение о путешественнике или исследователе, который вас заинтересовал (где родился, черты характера, что исследовал, какие открытия сделал и т. п.).
2. Проследите по карте маршрут его путешествия.
3. Результаты своего исследования оформите в виде эссе (краткого сочинения) или небольшой презентации на четыре-пять слайдов.

КНИЖНАЯ ПОЛКА

1. Вікінги: Доба завоювань. — К.: Махаон, 2011.
2. Географічні відкриття: Дитяча енциклопедія. — К.: Махаон, 2007.
3. *Ємченко О. П.* Біографи голубої планети: У 3 кн. — К.: Веселка, 1984.
4. *Чуковский Н.* Водители фрегатов. — М.: Правда, 1989.
5. *Шевченко В.* Тричі перший: видатний мореплавець та географ Юрій Лисянський. — К.: ДНВП «Картографія», 2003.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ
для самоконтроля учебных достижений

1. **Вспомните, что в переводе с греческого означает слово «география»:**
   А наука **В** природа
   Б землеописание **Г** земля
2. **Укажите, какой метод изучения заключается в командировании группы людей для исследования определённых объектов или явлений на местности:**
   А исторический **В** картографический
   Б экспедиционный **Г** аэрокосмический
3. **Назовите, когда Клавдием Птолемеем была составлена одна из самых древних географических карт, дошедших до наших дней:**
   А II в. **В** III в. до н. э.
   Б II в. до н. э. **Г** 1492 г.
4. **Назовите мореплавателя, который первым совершил кругосветное плавание:**
   А Фернан Магеллан
   Б Юрий Лисянский
   В Христофор Колумб
   Г Джеймс Кук
5. **Укажите, какое утверждение является верным:**
   А Европа — материк
   Б Европа — континент
   В Европа — часть света
   Г Европа — страна мира
6. **Установите соответствие между географическими событиями и годами, когда они произошли:**

1 открытие Америки	**А** 1606 г.
2 завершение первого кругосветного плавания	**Б** 1492 г.
	В 1911 г.
3 появление у берегов Австралии европейцев	**Г** 1820 г.
	Д 1522 г.
4 открытие Антарктиды	

7. **Назовите, в какой последовательности материки были открыты европейцами:**
   А Австралия **Б** Антарктида **В** Южная Америка **Г** Северная Америка
8. **Что изучает современная география?**
9. **Кого из мореплавателей называют «украинским Магелланом»?**
10. **Кто в XVIII в. совершил три кругосветных путешествия?**
11. **Какие исследования проводят учёные-географы в наше время?**
12. **Почему изучение океанов и морей необходимо и важно?**
13. **Почему Эратосфена называют «отцом географии»?**
14. **Какие открытия сделали викинги?**
15. **Подумайте, почему искусственные спутники называют «глазами Земли».**

ГЛАВА II
ЗЕМЛЯ НА ПЛАНЕ И КАРТЕ

Тема 1. ОРИЕНТИРОВАНИЕ НА МЕСТНОСТИ

Тема 2. СПОСОБЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЗЕМЛИ

Тема 3. ПЛАН, ЕГО ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ

Тема 4. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ

Тема 5. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ



Изучая главу, вы:

- ***получите представление*** об азимуте, разных видах масштаба карт, линиях градусной сетки — параллелях и меридианах;
- ***узнаете*** об особенностях изображения Земли на фотоснимках, аэрофотоснимках, плане, карте и глобусе;
- ***ознакомитесь*** с условными знаками плана и карты;
- ***научитесь*** ориентироваться на местности, определять азимут, различать объекты на плане и карте, составлять простой план при помощи условных знаков, определять географические координаты;
- ***разовьёте умение*** пользоваться компасом, решать задачи с использованием разных видов масштаба, читать карты при помощи условных знаков.



Тема 1
ОРИЕНТИРОВАНИЕ НА МЕСТНОСТИ



§ 8. СПОСОБЫ ОРИЕНТИРОВАНИЯ НА МЕСТНОСТИ

- Вспомните из уроков природоведения, что называется горизонтом.
- Назовите основные стороны горизонта.

ЧТО ЗНАЧИТ *ОРИЕНТИРОВАТЬСЯ*. Вы уже знаете, что ориентироваться означает — определять своё положение на местности по отношению к сторонам горизонта и окружающим предметам. Вам также известно, что основных сторон горизонта четыре: *север* (С.), *юг* (Ю.), *запад* (З.), *восток* (В.). Кроме того, существуют промежуточные стороны горизонта. Например, между севером и востоком — *северо-восток* (С. В.); между югом и западом — *юго-запад* (Ю. З.) и др. (рис. 27).

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

КАК ОПРЕДЕЛИТЬ НАПРАВЛЕНИЯ НА МЕСТНОСТИ. На местности можно ориентироваться (определять направления) различными способами: по местным признакам, Солнцу, звёздам. Для всех способов общим является то, что сначала определяют, где находится север.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***ориентирование*** происходит от латинского ***ориенс*** — *восток* (место, где восходит Солнце). Т.е. ориентироваться означает — *определять своё положение относительно востока.*

Стороны горизонта

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

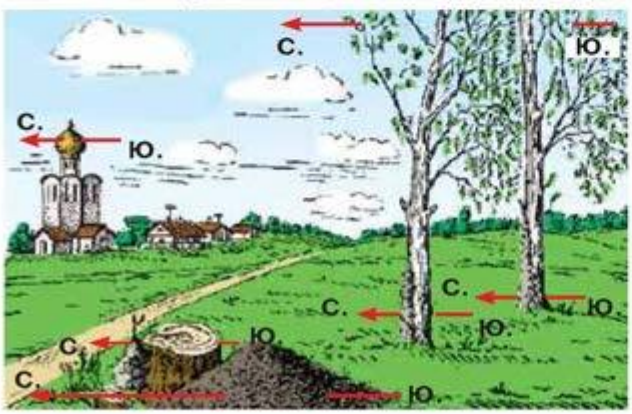


Рис. 26. Ориентирование по виду местности

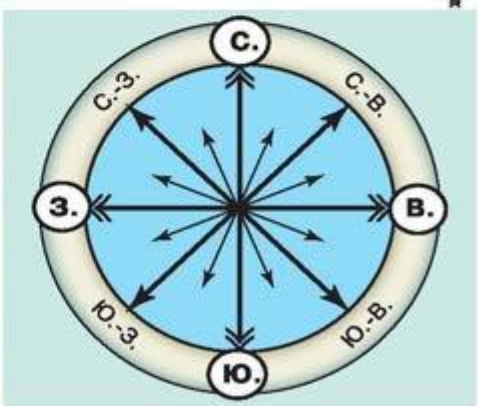
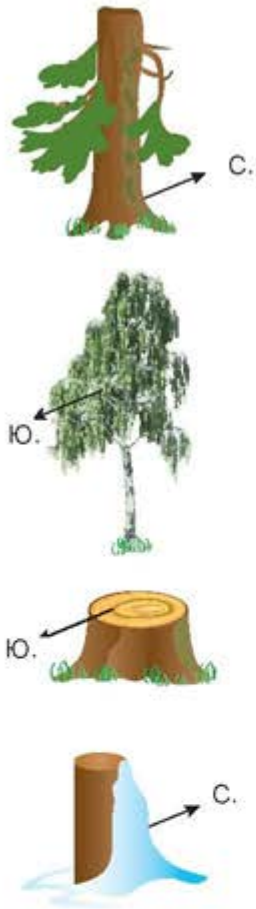


Рис. 27. Стороны горизонта



Ориентирование по местным признакам

На стороны горизонта могут указывать местные признаки. Так, с северной стороны кора деревьев и большие камни покрыты мхом. С южной стороны крона деревьев гуще, чем с северной. Муравейники обычно размещены к югу от ближайшего дерева. Годовые кольца, которые видны на пне, более широкие с южной стороны.

В ясную погоду можно ориентироваться по Солнцу. В полдень, в 12 ч, Солнце находится в самой высокой точке на небе — в зените. Поэтому тень от предметов будет направлена на север. Линию тени «север — юг» называют **полуденной линией** (рис. 28, а).

Ночью, когда не видно местных признаков и нет Солнца, можно ориентироваться по звёздами. Для этого необходимо найти на ночном небе *Полярную звезду*. Она указывает направление на север. Чтобы не ошибиться, сначала находят семь звёзд *созвездия Большой Медведицы*, которое напоминает ковш с длинной ручкой (рис. 28, б). Потом мысленно соединяют прямой линией две звёзды, расположенные на краю ковша. После этого продолжают воображаемую линию к крайней звезде на «ручке» созвездия *Малая Медведица*. Эта крайняя яркая звезда и является Полярной.

Зная хотя бы одну сторону горизонта, легко определить остальные. Чтобы определить другие стороны, нужно стать лицом на север и развести руки в стороны. Справа будет восток, слева — запад, а позади — юг.



а — по полуденной тени

б — по Полярной звезде

Рис. 28. Определение сторон горизонта

ПРИБОРЫ ДЛЯ ОРИЕНТИРОВАНИЯ. Точнее стороны горизонта можно определить по приборам, в частности компасу. Намагниченная стрелка компаса всегда тёмным (синим или чёрным) концом направлена на север. Для определения сторон горизонта компас кладут на ровную поверхность (или ладонь). Потом его поворачивают так, чтобы обозначение С. (или деление 0) на шкале компаса совпало с тёмным концом стрелки. Таким образом вы сориентировали компас. Соответственно обозначения на циферблате компаса (Ю., З., В.) будут указывать на направления сторон горизонта.



Компас

Чтобы не заблудиться на незнакомой местности во время прогулки в лесу, сбора грибов, туристического похода, необходимо установить при помощи компаса, в каком направлении вы движетесь. Только в этом случае вы сможете установить, в каком направлении нужно возвращаться. Если, например, вы отправились на юго-восток, то возвращаться следует в северо-западном направлении.

Компас — древнейшее изобретение человечества

В Китае 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 на море. С того времени об этом приборе появились первые упоминания и в Европе.



ЗАПОМНИТЕ

- **На местности можно ориентироваться различными способами: по местным признакам, Солнцу, звёздам и используя компас.**
- **Компас — прибор, при помощи которого наиболее точно можно определить стороны горизонта.**
- **Основных сторон горизонта четыре — север, юг, запад, восток.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите основные стороны горизонта. Как называются промежуточные стороны горизонта между севером и западом, западом и югом?
2. Какие вам известны способы ориентирования на местности?
3. Какие местные признаки могут помочь в определении направления?
4. Как можно ориентироваться по Солнцу?
5. Определите, в каком направлении двигалась группа туристов, если Полярную звезду они видели справа от себя.
6. В каком направлении проходит улица, на которой расположенная ваша школа?
7. Используя компас, выясните: на какую сторону горизонта выходят окна в вашей классной комнате; с какой стороны расположена доска.

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Определите, в каком направлении от вашей школы расположены:

группа 1 — почта, церковь;

группа 2 — магазин, остановка автобуса или маршрутного такси;

группа 3 — высокое дерево, заметный дом и т.п.

§ 9. ПОНЯТИЕ ОБ АЗИМУТЕ

• Вспомните, при помощи какого прибора можно точно определить стороны горизонта.

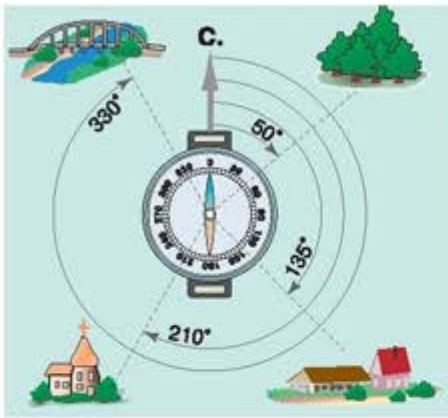


Рис. 29. Отсчёт азимута по компасу



Рис. 30. Определение азимута по направлению на предмет



Рис. 31. Направления движения по азимуту

ЧТО ТАКОЕ *АЗИМУТ*. Часто направления на нужный предмет не совпадают ни с основными, ни с промежуточными сторонами горизонта. Тогда точное направление можно установить по шкале компаса, вычислив азимут.

Азимут — это угол между направлением на север и направлением на какой-либо предмет на местности. Отсчёт азимута начинают от направления на север вправо, по ходу часовой стрелки (рис. 29). Поскольку окружность циферблата компаса, как и любой круг, имеет 360°, то величина азимута выражается в градусах от 0° до 360°. Например, если предмет расположен 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° совпало с тёмным концом стрелки. Потом на стекло кладут тоненькую палочку так, чтобы она концом указывала на предмет и проходила через центр круга (циферблата) (рис. 30). 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: станьте на том месте, откуда будете начинать движение. Сориентируйте компас по сторонам горизонта. Найдите на циферблате компаса деление 50°, что означает величину азимута, по которому вам необходимо пройти первое расстояние. Положите на стекло компаса тонкую палочку так, чтобы она соединила центр стрелки с этим числом. Палочка укажет вам направление движения.

Если направление палочки совпадает с каким-либо видимым предметом на местности, например, высоким деревом, то компас можно

спрятать и двигаться в направлении этого дерева, отсчитывая нужное количество шагов (рис. 31). Если такого предмета нет или вы идёте по лесу, то необходимо держать компас перед собой так, чтобы его нулевое деление (это север) совпадало с тёмным концом стрелки, и идти в заданном направлении. Пройдя первое расстояние (300 шагов), определяют новый азимут (130°) и продолжают движение.

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

ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЙ НА МЕСТНОСТИ. Чтобы по азимуту найти объект, необходимо правильно измерить расстояние на местности. Небольшие расстояния между расположенными близко объектами измеряют **рулеткой** или **метром**. Так можно, например, определить длину и ширину вашей классной комнаты.

Расстояние между двумя определёнными объектами, удобнее измерять **шагами**. Для этого необходимо знать среднюю длину своего шага. Чтобы её определить, рулеткой на местности измеряют расстояние, например 50 м. Потом обычным шагом проходят это расстояние, считая шаги. Предположим, что 50 м вы прошли, сделав 80 шагов. Следовательно, средняя длина вашего шага равна 62,5 см (50 м переводим в сантиметры; 5 000 см : 80 = 62,5 см).

Приблизительное расстояние можно определить по времени, затраченному на ходьбу. Так, если 1 км вы преодолеваете за 15 мин, то за час пройдёте около 4 км.

СОВРЕМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОРИЕНТИРОВАНИЯ. В наше время всё чаще в обязательное снаряжение туристов входит GPS-навигатор. Это устройство, которое определяет своё местонахождение при помощи сигналов искусственных спутников Земли.

Такой GPS-компас может определить местопребывание пользователя в любой точке земного шара и указать это место на карте. Он также определяет стороны горизонта, расстояние до объектов, азимут, направление. Прибор может установить скорость движения, измерить площадь. Теперь ни одна экспедиция не обходится без GPS-навигатора.

Часто навигаторы вмонтированы в мобильные телефоны. Однако следует помнить, что все они нуждаются в электроэнергии и работают от батарей. Поэтому во время длительных путешествий они будут служить недолго. В густом тумане или в лесу, помещении, или под землёй связь со спутниками невозможна. Поэтому отказываться от традиционного компаса и умения ориентироваться на местности не следует.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово **азимут** происходит от арабского ***ассумут***, что означает *путь, направление*.



Рулетка

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Сокращение ***GPS*** обозначает английскоесловосочетание ***Global Positioning System/Satellite***, которое переводится как *система глобального позиционирования*.



Рис. 32. GPS-навигатор

ЗАПОМНИТЕ

- **Азимут — угол между направлением на север и направлением на какой-либо предмет на местности.**
- **Расстояние на местности можно измерить рулеткой, шагами или по времени, затраченному на ходьбу.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое азимут? Как его определяют?
2. Запишите в тетради в столбик названия предметов, изображённых на рис. 31 (с. 42). Напротив названия укажите азимут, по которому нужно двигаться к каждому из предметов.
3. Как можно измерить расстояния на местности?
4. От пункта А в пункт Б ученик прошёл 100 м (условно обозначьте в тетради это расстояние 10 см) по азимуту 360°. От пункта Б к пункту В он прошёл такое же расстояние по азимуту 90°. От пункта В снова прошёл то же расстояние по азимуту 180°. Начертите путь ученика в тетради и определите, какое расстояние и по какому азимуту ему осталось пройти до пункта А.

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Рассмотрите рис. 33. Определите по нему стороны горизонта, если известно, что река течёт с юга на север (направление её течения обозначено стрелкой). Представьте, что вы стоите на перекрёстке в точке 2. Выясните, в каком направлении от вас размещены:

группа 1 — рынок 5, отель 7;

группа 2 — церковь 1, мост через реку 3;

группа 3 — музей 4, светофор 6.

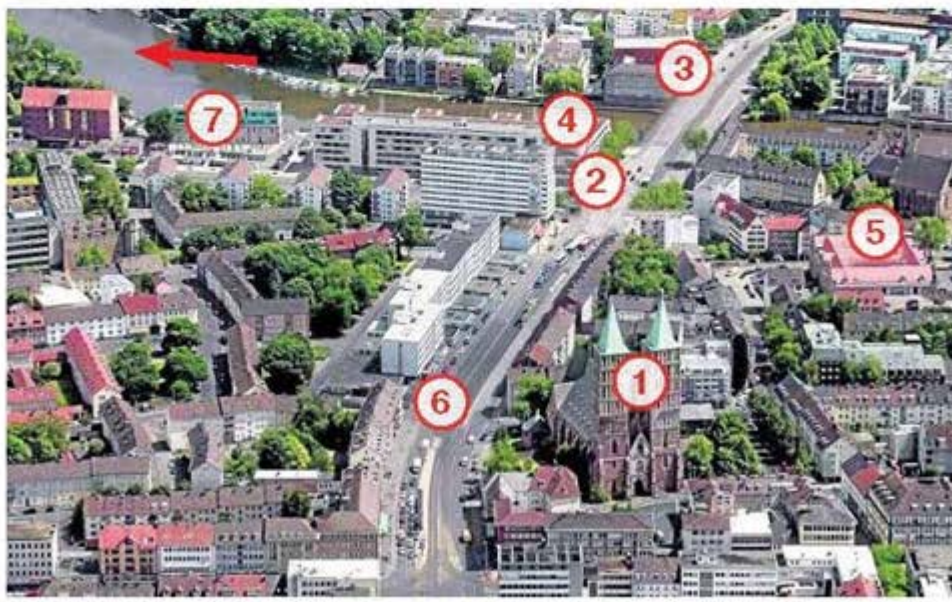


Рис. 33. Вид города

Тема 2
СПОСОБЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЗЕМЛИ



§ 10. КАКИЕ СУЩЕСТВУЮТ СПОСОБЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

- Вспомните из уроков природоведения, как можно отобразить местность на плоскости.
- Что является уменьшенной моделью Земли?

ИЗОБРАЖЕНИЕ ЗЕМЛИ НА ГЛОБУСЕ. Вы уже знаете, что глобус помогает представить форму нашей планеты. Поэтому его называют моделью Земли, уменьшенной в миллионы раз. Важно помнить, что глобус-земля вращается вокруг стержня-оси. На самом деле наша планета видимой оси, как у глобуса, не имеет. Ось можно математически вычислить и представить. Стержень глобуса показывает, где и с под каким наклоном проходит воображаемая земная ось.

Точки, где земная ось пересекается с поверхностью глобуса, называются полюсами. Сверху — *Северный полюс*, внизу — *Южный полюс*. Посередине глобуса на равном расстоянии от полюсов проведена линия — **экватор**. Вы уже знаете, что экватор делит Землю на два полушария: *Северное* (на глобусе — сверху) и *Южное* (снизу). Линия экватора и точки полюсов воображаемые, их обозначают только на глобусах и картах.



Глобус

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***экватор*** в переводе с латыни означает *уравнитель — то, что делит на равные части*.



Рис. 34. Виртуальный глобус на экране монитора

Виртуальный глобус

В наши дни создан виртуальный (имитирующий настоящий) глобус. Это трёхмерная модель Земли, которая воссоздаёт реальную действительность при помощи компьютера. Специальная программа позволяет видеть поверхность Земли, регулируя приближение изображения. Виртуальный глобус можно поворачивать так же, как и настоящий. На нём легко искать объекты по географическим названиям. Программа также может отображать облачность, ураганы, землетрясения в реальном времени.



Рис. 35. Фотоснимок



Рис. 36. Аэрофотоснимок



Фотоснимок делают с поверхности Земли

На поверхности глобуса изображены материки, острова, полуострова, океаны и моря. Поскольку глобус наиболее точно отображает форму Земли, то только на нём очертания географических объектов передают их реальный вид. Т. е. расстояния между отдельными точками не искажаются.

Расстояния на глобусе измеряют гибкой линейкой, при помощи полоски бумаги или нити. Затем определяют реальные размеры, применяя масштаб.

ИЗОБРАЖЕНИЕ МЕСТНОСТИ НА ПЛОСКОСТИ. Из уроков природоведения в 5 классе вы уже знаете, что изобразить отдельные участки земной поверхности на плоскости можно на обычном фотоснимке, аэрофотоснимке, плане, карте.

Небольшую по площади местность можно сфотографировать. **Фотоснимок** обычно делают с поверхности Земли (рис. 35). Поэтому на нём более близкие предметы заслоняют то, что находится дальше. Кроме того, фотоснимки дают лишь представление о местности. На них не видно, какие размеры и какую форму имеет участок.



Аэрофотоснимок делают с самолёта

Аэрофотоснимок — это фотография местности, сделанная с самолёта или другого летательного аппарата (вертолёта или беспилотного устройства). Такие снимки делают с разной высоты специальными аэрофотокамерами. Фотографии передают подробное изображение всего, что находится на земной поверхности на момент съёмки. На них хорошо видны размеры и размещение объектов (рис. 36). Обычно аэрофотоснимки чёрно-белые. Иногда их делают и цветными: на них легче различить растительность, реки, болота, населённые пункты и другие объекты.



Космические снимки получают со спутников

Космический снимок — это фотография всей планеты или части земной поверхности. Его снимки, как вы уже знаете, получают при помощи специальных фотокамер, которыми оборудованы спутники. На фото исследователи могут рассмотреть и огромные пространства Земли, и детали на относительно небольших участках (рис. 37). С большой высоты видны самые крупные элементы строения нашей планеты. С поверхности земного шара их просто невозможно различить.



Рис. 37. Космические снимки с различным охватом территории

Рассмотреть космические и аэрофотоснимки поверхности нашей планеты, в том числе и Украины, можно в Интернете.

Аэрофотоснимки и космические снимки позволяют быстро получить достоверные данные о местности. Их используют во время географических исследований и при составлении карт.

Вид земной поверхности воссоздают также план местности и географическая карта. О них вы узнаете из следующих параграфов.

Сервис «Гугл. Карты»

На основе космических и аэрофотоснимков созданы онлайн-сервисы, с помощью которых можно осмотреть всю поверхность Земли. Сервис «Гугл. Карты» (англ. *Google Maps*) позволяет просматривать трёхмерные (с учётом рельефа) изображения земной поверхности.

ЗАПОМНИТЕ

- **Глобус — это объёмная модель Земли, которая позволяет представить форму и поверхность нашей планеты.**
- **Изобразить местность на плоскости можно на фотоснимке, аэрофотоснимке, космическом снимке, на плане и географической карте.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Почему глобус называют уменьшенной моделью Земли?
2. Какие воображаемые точки и линии обозначены на глобусе?
3. В чём заключаются особенности изображения земной поверхности на глобусе?
4. Сравните фотоснимок и аэрофотоснимок (рис. 35, 36). Что общего и различного в изображении местности на них?
5. Рассмотрите космические снимки (рис. 37). Чем отличается изображённая на них поверхность?

ИЩИТЕ В ИНТЕРНЕТЕ

Пользуясь поисковой системой, найдите в Интернете сервис «Гугл. Карты». Задайте в его поиске любое географическое название, например, название своего города или села. Программа предложит вам не только карту, но и спутниковое изображение поверхности. Воспользуйтесь масштабом и попробуйте увеличить изображение. Какие объекты вы можете различить? Удалось ли вам увидеть свою улицу, школу, найти свой дом?

§ 11. МАСШТАБ

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



Масштаб 1:800 000 (в 1 см 8 км)



Масштаб 1:50 000 (в 1 см 500 м)



Масштаб 1:10 000 (в 1 см 100 м)

Рис. 38. Местность, изображённая в разном масштабе

КАК МЕСТНОСТЬ ПОМЕСТИЛАСЬ НА ЛИСТЕ БУМАГИ. Расстояния на местности определяют в метрах или километрах. Например, от вашего дома до школы 200 м. На плане или карте такое расстояние показать невозможно. Поэтому большие расстояния на местности изображают на бумаге в уменьшенном виде — в сантиметрах и миллиметрах. Для этого пользуются масштабом. **Масштаб** — это выражение, которое показывает, во сколько раз расстояния на плане или карте меньше, чем расстояния на местности.

Рассмотрим пример. Договоримся, что на бумаге все расстояния будем отображать в 1000 раз меньше, чем в действительности. Тогда 1 см на плане будет соответствовать 1000 см на местности. Итак, наш масштаб 1:1000 (читается: один к тысяче). Тогда расстояние от вашего дома до школы в этом масштабе будет составлять 20 см. Вот как мы это вычислили:

200 м = 20 000 см;

20 000 см : 1000 см = 20 см.

Чем больше уменьшено расстояние, тем большую по площади территорию можно отобразить. Но в то же время более мелкими и невыразительными будут объекты, которые изображены (рис. 38).

КАКИМИ БЫВАЮТ ВИДЫ МАСШТАБА. Обычно масштаб записывают в виде отношения чисел, например — 1:10 000 (один к десяти тысячам). Такой масштаб, выраженный дробью, называется *численным*. Число 1 (числитель дроби) — это расстояние на плане, число 10 000 (знаменатель) — это расстояние на местности (1 см на плане равен 10 000 см на местности). В численном масштабе числитель всегда равен 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 представлены в одних и тех же единицах измерения (в сантиметрах). По численному масштабу удобно определять, во сколько раз уменьшены расстояние на плане (на это указывает знаменатель дроби).

Часто рядом с численным масштабом пишут 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 соответствует 100 м на местности. Масштаб, записанный словами, называется *именованным*.

Расстояние на местности, которое отвечает 1 см на плане, называют **величиной масштаба**. При помощи 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 500 м (5 х 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 и картах размещают также и *линейный масштаб*. Его изображают в виде прямой линии, разделённой на равные части, обычно на сантиметры (рис. 39). Возле каждого отрезка-деления подписывают соответствующее масштабу расстояние на местности (100, 200, 300 м...) При этом ноль ставят, отступив 1 см от левого края отрезка. А первый сантиметр делят на миллиметры (которые соответственно будут обозначать 10, 20, 30 м... на местности).

КАК ИЗМЕРИТЬ РАССТОЯНИЕ НА ПЛАНЕ И КАРТЕ. При помощи линейного масштаба можно быстро и легко измерить расстояние и определить размеры объектов на плане и карте, пользуясь **циркулем-измерителем** (рис. 40). Для этого ставят ножки циркуля на крайние точки измеряемого отрезка (например, от здания до берега озера). Потом, не изменяя положения ножек циркуля, ставят его на линейный масштаб. Обозначения на линии сразу покажут, каково это расстояние на местности. Если размах ножек циркуля не отвечает целому числу сантиметров на линейном масштабе, то циркуль смещают влево от нуля так, чтобы одна из его ножек

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***масштаб*** в переводе с немецкого означает: ***мас*** — *мера* и ***штаб*** — *палка*, то есть *мерёло*.

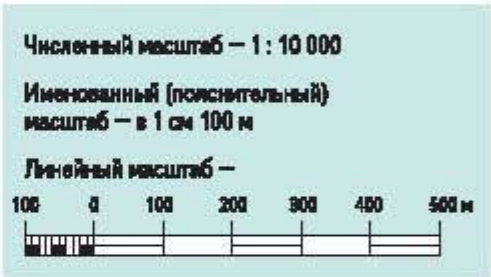


Рис. 39. Виды масштаба

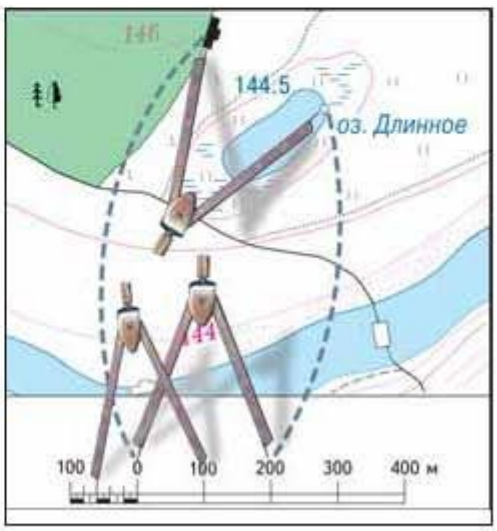


Рис. 40. Положение циркуля-измерителя при определении расстояний на плане



Линейка и нитка

оказалась на отметке целого деления. Тогда будут видны не только сантиметры, но и количество миллиметров в отрезке.

Самый простой способ определения расстояний между объектами на плане и карте — измерить их линейкой по прямой. Если же необходимо измерить кривую (например, длину реки или дороги), то можно воспользоваться обычной **ниткой**. Её прикладывают к кривой на плане, повторяя изгибы. Потом, выпрямив нитку, измеряют её длину линейкой.

ЗАПОМНИТЕ

- **Масштаб — это степень уменьшения размеров линий местности на карте (плане, глобусе) по сравнению с их настоящими размерами на земной поверхности.**
- **Виды масштаба: численный, именованный, линейный.**
- **Расстояния на плане и карте измеряют при помощи циркуля-измерителя, линейки 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 : 2000; в) 1 : 5000?
   Какой масштаб обозначает наибольшее уменьшение?
3. Каким будет расстояние 50 м на плане, если его масштаб — в 1 см 10 м?
4. Преобразуйте численный масштаб в именованный:
   а) 1 : 5000; б) 1 : 10 000; в) 1 : 200 000.

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Изобразите в тетради расстояние 600 м в масштабе:
группа 1 — 1:10 000, 1:100 000;
группа 2 — 1:15 000, 1:30 000;
группа 3 — 1:6000, 1:60 000.
У какой группы масштаб обозначает наименьшее уменьшение?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1 (*Начало. Продолж. см. на с. 62.*)

Тема: **Решение задач с использованием разных видов масштаба. Определение масштаба плана по данным о расстояниях на местности и отрезкам на плане, которые отвечают этим расстояниям.**

1. Преобразуйте численный масштаб в именованный:
   а) 1 : 1000; б) 1 : 2000; в) 1 : 50 000.
2. Преобразуйте именованный масштаб в численный:
   а) в 1 см 1000 см; б) в 1 см 300 м; в) в 1 см 10 км.
3. На местности расстояние от школы до почты составляет 350 м. На плане это расстояние равно 7 см. Каков масштаб плана?
4. Определите численный масштаб плана, на котором изображена тропа в саду, длина которой на местности в 1000 раз больше, чем на плане.

Тема 3
ПЛАН, ЕГО ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ



§ 12. ПЛАН

- Вспомните из уроков природоведения, что такое план.
- Как на плане изображают различные объекты?

ПЛАН — УМЕНЬШЕННАЯ МОДЕЛЬ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ. Вам уже известно, что **план** — это чертёж на бумаге, на котором изображён небольшой участок земной поверхности в уменьшенном виде. Простой план можно легко начертить и самому, если взять лист бумаги и посмотреть сверху, например, на комнату (рис. 41). Вот стол, кресло, диван, телевизор. Сверху они имеют несколько другой вид, чем обычно. Но хорошо видно, какие вещи стоят неудобно, куда закатился мяч, где оставлены тапочки. Вид сверху помогает правильно представить, где что расположено, по-новому увидеть привычный мир.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***план*** в переводе с латыни обозначает *плоскость, ровное место.*



Рис. 41. План комнаты, который можно начертить самостоятельно



Рис. 42. Условные знаки плана

От других изображений поверхности план отличается тем, что все объекты на нём показаны условными знаками. **Условные знаки** простые и напоминают сами предметы (рис. 42). Так, реки и озёра изображены голубым цветом воды, а леса — зелёным цветом растительности. Знак лугов напоминает стебли трав. Поля и огороды специальных знаков не имеют. Поэтому такие участки оставляют на плане белыми. Пески изображают коричневыми точками. Небольшие ручьи, дороги показывают линиями.

Условные знаки являются общепринятыми. Если вы хорошо будете в них разбираться, то сможете читать план, т.е. представлять изображённую на нём местность.

Сопоставив фотоснимок, аэрофотоснимок (рис. 35, 36 на с. 46) и план, увидим, что все они являются уменьшенными копиями земной поверхности. Но план отличает то, что он отображает и те предметы, которых не видно на фотоснимке и аэрофотоснимке. По нему можно узнать названия сёл, рек, какие породы деревьев растут в лесу. Т.е. план содержит больше сведений, а значит, более удобен для изучения местности.

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

Определяя расположение объектов, учитывают их положение относительно больших территорий. Например, *село Городянка* расположено западнее города *Верещин* (рис. 43).

ЗАПОМНИТЕ

- **План — это уменьшенное детальное изображение небольшого участка земной поверхности, выполненное в большом масштабе при помощи условных знаков.**

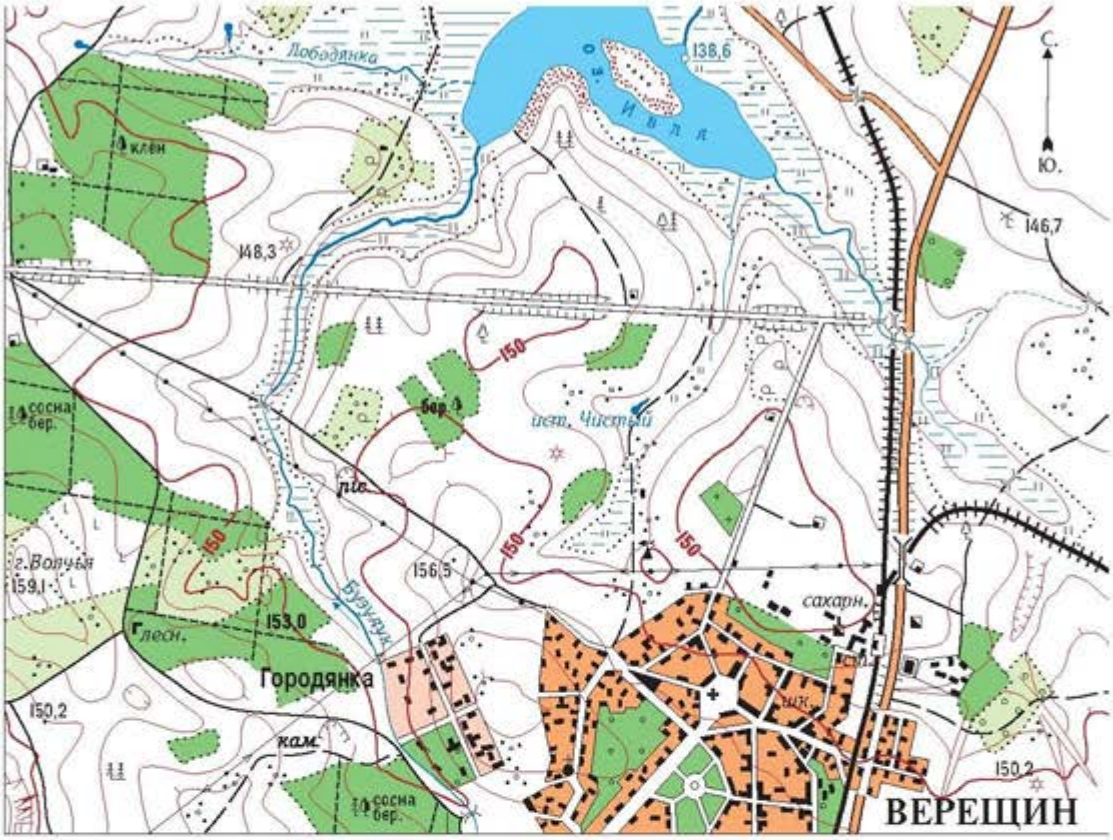


Рис. 43. План местности

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Рассмотрите фотоснимок, аэрофотоснимок и космический снимок на с. 46–47 (рис. 35, 36, 37). Чем план местности отличается от этих изображений?
2. Как различные объекты можно обозначить на плане?
3. Что на плане обозначают линиями разной длины и толщины?
4. Как определить, где на плане север, а где — юг?

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Внимательно рассмотрите план на рис. 43. Расскажите, какой вид имеет местность и какие объекты встретятся на вашем пути, если:

группа 1 — проехать по автомобильной дороге из г. Верещина 450 м на север. В каком направлении от этого места расположено озеро Ивля? Вычислите, какое расстояние нужно пройти вдоль ручья, чтобы попасть к озеру;

группа 2 — пройти по грунтовой дороге из с. Городянка к лесничеству. В каком направлении от села оно расположено? Какое расстояние необходимо пройти?

группа 3 — идти от озера Ивля сначала по просёлочной, потом по грунтовой и снова по просёлочной дороге к источнику Чистый. В каком направлении он расположен? Какое расстояние в общем необходимо пройти до источника?

§ 13. СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА МЕСТНОСТИ

- Вспомните, что такое азимут.
- Как можно измерять расстояния на местности?

СПОСОБЫ СОСТАВЛЕНИЯ ПЛАНА. Чтобы составить план, используют **глазомерную съёмку местности**. Этот способ довольно прост и воспользоваться им может даже школьник. Его применяют тогда, когда нет необходимости очень точно измерять направления, расстояния и высоты, и их определяют «на глаз». Существуют два способа глазомерной съёмки — полярная и маршрутная. **Глазомерная полярная съёмка** — это составление плана местности с одной выбранной точки, которую принято называть полюсом. **Глазомерная маршрутная съёмка** — это составление плана местности при передвижении по определённому маршруту.

Чтобы составить план небольшого участка местности самостоятельно, необходимы несложные инструменты — планшет, компас, линейка, булавка, карандаш, лист бумаги (лучше в клеточку). Планшет — это прямоугольная доска (или фанера), на которую крепят лист бумаги и в верхнем углу компас (рис. 44).

На местности определяют, откуда будет хорошо виден весь участок. С этого места и проводят измерения. На листе бумаги точку своего расположения обозначают при помощи булавки. Далее необходимо подготовить планшет. Компас крепят так, чтобы воображаемая линия, соединяющая деления 0° и 180° на его шкале, располагалась параллельно краю планшета. На листе в верхнем левом углу проводят линию «север — юг» и указывают стрелкой направление на север. Оно должно совпадать с направлением «север — юг» на компасе. Для этого поворачивают планшет вокруг своей оси, пока северный конец стрелки компаса не укажет на цифру 0. Потом выбирают для плана масштаб и записывают его на листе.

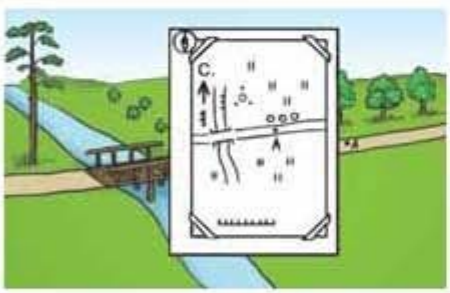


Рис. 44. Планшет для глазомерной съёмки



Рис. 45. Нанесение объектов полярным способом

Для нанесения объектов полярным способом линейку на планшете располагают так, чтобы одним своим концом она касалась булавки, а другим была направлена на тот объект (дом, дерево, куст), который следует обозначить на плане. Карандашом при помощи линейки проводят линию (рис. 45). Потом определяют расстояние (рулеткой или шагами) от исходной точки до каждого предмета. Это расстояние откладывают на проведённой линии в выбранном масштабе. Объект обознача-

ют условным знаком, а линию вытирают резинкой. Таким же образом изображают другие местные объекты.

Удобным и простым способом создания плана местности является и глазомерная маршрутная съёмка с определением азимутов объектов. На местности мы ориентируемся на видимые объекты (ветряная мельница, дом, колокольня, вершина горы и т.д.). К ним всегда «приведёт» определённый азимут (рис. 46). Расстояния между точками определяем по времени, затраченному на ходьбу, либо шагами. Начерченный путь в виде ломаной линии будет состоять из нескольких отрезков.

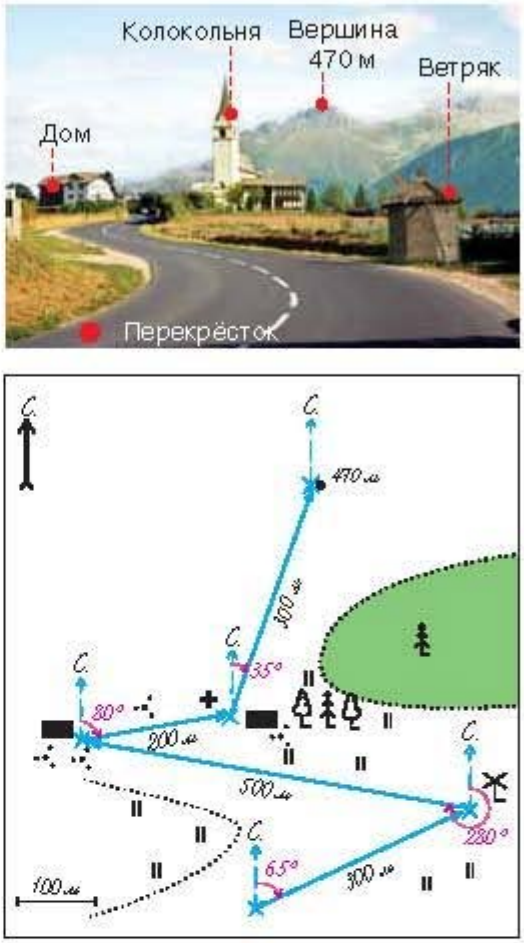


Рис. 46. Глазомерная маршрутная съёмка местности

ДЛЯ ЧЕГО НУЖНЫ ПЛАНЫ. План местности — надёжный помощник человека. По плану определяют, где лучше построить завод или жилой дом, где удобнее разместить школу, в каких местах посадить сады и скверы.

Перед тем как протянуть линии электропередачи, проложить дороги и трубопроводы, эти объекты намечают на планах. Проектировщики внимательно изучают местность по плану и определяют, где при строительстве не придётся преодолевать много возвышенностей, и сооружать мосты, т.е. чтобы строить легче и дешевле.

В сельском хозяйстве план необходим для определения площадей полей, лугов и других угодий. Им пользуются, когда, например, высчитывают время, затраченное на вспашку и другие полевые работы.

План необходим туристам. Ведь перед тем как отправиться в путь, они знакомятся с районом путешествия. Во время турпохода планом пользуются как путеводителем для ориентирования на местности.

Планы местности бывают разными. Простейшие из них называют схемами. На них изображены только отдельные объекты. Например, схемы железных дорог, которые вы могли видеть на вокзалах, линий метрополитена. Они помогают ориентироваться в расположении станций. Существуют и планы-схемы вашей школы. При пожаре или другом бедствии они помогут найти выход из помещения.

ЗАПОМНИТЕ

- **Глазомерная съёмка — это простейший способ составления плана местности «на глаз»: либо с одной выбранной точки (полярная), либо передвигаясь по определённому маршруту (маршрутная).**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие вам известны способы составления плана местности?
2. Чем полярная глазомерная съёмка местности отличается от маршрутной?
3. Как люди используют планы местности?

4. Составьте план в масштабе 1:10 000 по описанию. Недалеко от школы, приблизительно в 300 м на север, растёт дуб. Дальше за ним видны кустарники. Через 100 м на юго-восток от дуба бьёт из-под земли родник. Через 200 м от родника далее на восток находится озеро, вытянутое с севера на юг на 400 м и шириной 150 м. На северо-запад от северного берега озера видна мельница, расстояние к которой 200 м. Если от неё пройти 250 м на юг, то можно выйти на дорогу, которая ведёт к школе. В каком направлении и какое расстояние необходимо пройти, чтобы добраться до школы?

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Внимательно рассмотрите схему метрополитена в г. Киеве на рис. 47. Представьте, что вам необходимо добраться от одной станции метро до другой:

группа 1 — от станции метро «Вокзальная» до станции «Майдан Независимости»;

группа 2 — от станции метро «Тараса Шевченко» до станции «Золотые ворота»;

группа 3 — от станции метро «Лесная» до станции «Дворец спорта».

Какой линией метро необходимо воспользоваться? Сколько остановок необходимо проехать? Нужно ли делать пересадку, чтобы перейти на другую линию? Вычислите, сколько времени вы потратите на этот путь, если длительность поездки между двумя станциями в среднем составляет 2 мин.



Рис. 47. Фрагмент схемы линий метрополитена в г. Киеве

Тема 4 ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ



§ 14. ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА — ОБРАЗ ЗЕМЛИ

- Вспомните, кто из древнегреческих учёных создал первые географические карты.
- Как на картах отображают различные объекты и явления?

КАРТА — ОКНО В МИР. Вы уже знаете, что карта старше глобуса — она возникла ещё до нашей эры. С тех пор на ней отображают всё новые сведения по географии.

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. Вместе с тем карта должна понятно отображать размещение объектов в пространстве. При помощи обозначений-символов можно «рассказать» о строении земной поверхности, местах залегания полезных ископаемых, распространении почв, выращивании сельскохозяйственных культур и т.п. Поэтому карты называют вторым языком географии. Их понимают без перевода люди, разговаривающие на разных языках.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***карта*** в переводе с греческого означает *лист папируса.*

Сегодня любое географическое исследование местности начинается с изучения её по картам. Вот почему необходимо их хорошо понимать. Каждому из вас также важно научиться читать карту, чтобы уметь использовать её для своих нужд.

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

В отличие от плана, карта даёт представление о всей поверхности Земли или её частях. Чтобы на листе бумаги поместить изображение больших территорий, приходится его значительно уменьшать. Масштаб карт по сравнению с планами намного мельче (в 1 см — десятки и сотни километров). Поэтому на карте невозможно

Карта — средство изучения Земли

Любое географическое исследование с карты начинается и картой заканчивается. Карта — главное орудие географа. С её помощью он готовится к исследованию. На неё затем наносит свои результаты, которые, в свою очередь, будут служить для дальнейшего продвижения вперёд. Карта — это то удивительное орудие изучения земного шара, которое может дать человеку дар предвидения.

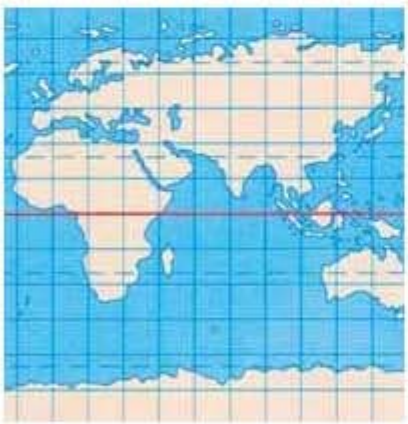
Юлий Шокальский, географ, картограф



а



б



в

Рис. 48. При переносе изображения с поверхности глобуса (а), разрезанного на полоски (б), неизбежны разрывы и искажения на карте (в)

воспроизвести такие подробности и детали, как на плане. Из-за многократного уменьшения они просто исчезают. Следовательно, различия между картой и планом обусловлены величиной отображаемой поверхности.

Существенные различия существуют между картой и глобусом. Если глобус даёт объёмное изображение Земли, то карта — плоское. Недостатком глобуса является то, что на нём видна только повёрнутая к наблюдателю часть. Карта же может отображать всю поверхность Земли одновременно и подробнее, чем глобус. На ней можно воспроизвести отдельные большие участки земной поверхности (например, материк или океан, страну или её часть).

И план, и географическая карта, и глобус — это модели земной поверхности.

ПОЧЕМУ НА КАРТАХ ЕСТЬ ИСКАЖЕНИЯ. Шарообразную поверхность Земли невозможно изобразить на карте без искажений. Если попробовать из глобуса, разрезанного на полоски (рис. 48), составить карту мира, то внизу и сверху между полосками образуются разрывы. Чтобы изображение было непрерывным, полоски внизу и сверху равномерно растягивают, а в районе центра — равномерно сжимают. Так получают сплошное изображение без дыр. Но вместе с тем на картах искажаются длина, площадь и форма объектов (материка, океана, моря, острова и т.п.).

О ЧЁМ РАССКАЗЫВАЕТ ЛЕГЕНДА КАРТЫ. Условные знаки — это своеобразная азбука не только плана, но и карты. Как без знания букв нельзя прочитать книгу, так без знания условных знаков нельзя понять изображение на карте.

Существуют разные способы изображения объектов на карте. Условные знаки при этом различаются по форме, размеру, цвету. Они могут быть выражены в масштабе, а могут быть и внемасштабными.

Отдельными значками, указывающими на размещение, обозначают определённые объекты и явления. Например, расположение полезных ископаемых. Линиями на карте обозначают реки, дороги, границы государств. Их длина может быть выражена в масштабе, а ширина — вне масштаба. Стрелками изображают движение морских течений, направление ветров, а также маршруты экспедиций.



Мал. 49. Шкала глубин и высот

Цвета на карте также являются условными знаками. Различными оттенками показывают неровности земной поверхности — рельеф. Так, участки с высотами от 0 до 200 м на картах окрашены зелёным цветом, от 200 до 500 м — жёлтым, свыше 500 м — оттенками коричневого. А оттенками синего показаны океаны, моря, озёра. Чем темнее окраска, тем глубже водоём. Значения цветов, использованных на карте, поясняются на **шкале глубин и высот** (рис. 49). Она есть на всех физических картах и позволяет легко определить, где расположены высокие и низкие участки суши, глубокие и мелководные участки моря и океана.

Цветом (или штриховкой) на карте могут обозначать и другие объекты или явления — распространённость человеческих рас, разных видов животных, бассейны полезных ископаемых и т.п.

Карта всегда нуждается в расшифровке её обозначений. Пояснение условных знаков выносится на поля и называется **легендой карты**. Легенда облегчает её чтение.

Условные знаки

Значки
(полезные ископаемые)

- Бурый уголь
- Природный газ
- Золото
- Каменная соль

Линии

- Границы государств

Стрелки

- Холодные течения
- Маршруты экспедиций

ЗАПОМНИТЕ

- **Географическая карта — это уменьшенное обобщённое изображение поверхности на плоскости, выполненное при помощи условных знаков в масштабе с учётом формы Земли.**
- **Объекты и явления на карте изображают разными способами: значками, линиями, стрелками, цветами.**
- **Легенда карты — это совокупность использованных условных обозначений с необходимыми пояснениями к ним.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что общего и различного между планом и географической картой?
2. Какие преимущества имеет карта по сравнению с глобусом? В чем её недостатки?
3. Как на картах изображают различные объекты и явления?
4. Найдите на физической карте полушарий (см. атлас) стрелки. Что с их помощью изображено?

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

По шкале глубин и высот на физической карте полушарий определите:

группа 1 — какая равнина лежит ниже: Западно-Сибирская или Среднесибирское плоскогорье;

группа 2 — какое море глубже: Жёлтое или Японское;

группа 3 — какие горы выше: Альпы или Анды.

§ 15. ВИДЫ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ

- Вспомните, какую территорию может охватывать географическая карта.
- Какой масштаб карт в вашем атласе?

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ

По масштабу

- Крупномасштабные (1 : 10 000 – 1: 200 000 включительно)
- Среднемасштабные (1 : 200 000 – 1 : 1 000 000 включительно)
- Мелкомасштабные (мельче 1 : 1 000 000)

По охвату территории

- Карты мира и полушарий
- Карты материков и океанов
- Карты государств и их частей

Рис. 50. Виды карт

КАК РАЗЛИЧАЮТ КАРТЫ. Изучая географию, вы ознакомитесь с большим количеством карт разных видов. Картографы говорят, что на карте можно изобразить всё или почти всё. Рельеф и полезные ископаемые, области промышленности и сельского хозяйства, перелёты птиц и походы Александра Македонского, заболеваемость населения гриппом и количество преступлений на тысячу жителей и т.п. Сложно даже назвать явление окружающего мира, которое невозможно было бы отобразить на карте.

Чтобы правильно использовать карты как важный источник информации, необходимо знать их предназначение и основные особенности. Карты различаются по масштабу и охвату территории (рис. 50).

ВИДЫ КАРТ ПО МАСШТАБУ. На всех географических картах, как на планах и глобусах, указан масштаб. В зависимости от масштаба различают такие карты:

1) *крупномасштабные* — от 1:10 000 до 1: 200 000 включительно;
2) *среднемасштабные* — от 1 : 200 000 до 1:1 000 000 включительно;
3) *мелкомасштабные* — от 1:1 000 000 и мельче.

Чем больше разница между размерами на карте и на местности, тем мельче масштаб. 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.

Масштаб и подробность изображения

Изображение 1 км² местности в масштабе 1:1000 занимает 1 м² карты, в масштабе 1:10 000 — 1 дм², в масштабе 1 : 100 000 — 1 см², в масштабе 1:1 000 000 — 1 мм². Если в масштабе 1:1000 небольшой участок местности может быть изображён со всеми деталями, то в масштабе 1:1 000 000 он будет иметь вид точки.

Обычно поверхность Земли на картах воспроизведена в очень уменьшённом виде. Все детали, которые существуют в действительности, показать на них невозможно. Поэтому отображают только основные объекты, т.е. изображения обобщают. Чем мельче масштаб карты, тем изображение более обобщённое.

Крупномасштабные карты называют *топографическими*. На них изображены относительно небольшие участки поверхности с основными объектами (рельеф, воды, растительность, населённые пункты, хозяйственные объекты, дороги, границы) одинаково подробно.

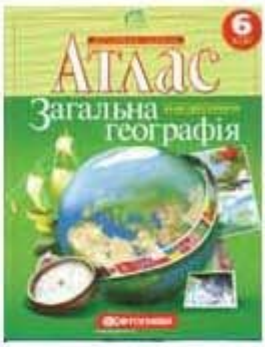
ВИДЫ КАРТ ПО ОХВАТУ ТЕРРИТОРИИ. По охвату территории различают: 1) карты мира, на них изображена поверхность всего земного шара; 2) карты материков и океанов; 3) карты отдельных частей материков — стран, областей, районов.

Карты мира и полушарий имеют самый мелкий масштаб. Земная поверхность на них изображена очень обобщённо и схематично.

Карты материков и океанов имеют больший масштаб, чем карты мира, но они тоже мелкомасштабные. На них больше объектов, и изображены они детальнее.

Карты государств, областей и районов используются для подробного изучения территорий. Их масштаб значительно крупнее, поэтому земная поверхность показана детальнее. Например, на физической карте Украины изображён только участок Земли, на которой расположена наша страна.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АТЛАСЫ. **Атлас** — это совокупность разных карт, собранных в определённом порядке в одну книгу. Существуют атласы мира. В них карты показывают участки поверхности последовательно один за другим. Существуют атласы отдельных стран, в которых помещены разные карты на определённую тему одной и той же территории. Бывают атласы учебные, например для 6 класса. Там собраны карты, иллюстрирующие основные темы учебника.





Учебные атласы

КАРТА — ВЕЛИЧАЙШЕЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА. Вы уже знаете, что карты — важнейший источник географических знаний. Умение пользоваться ими помогает изучать мир: природу, население и хозяйство разных территорий.

Кроме познавательного, карты имеют и большое практическое значение. По картам определяют самые удобные места для строительства городов, каналов, электростанций, прокладки трубопроводов, железных дорог, автодорог. Геологи определяют по ним районы залегания полезных ископаемых. Без карт не могли бы плавать корабли и летать самолёты, маршруты которых сначала чертят на картах. Они нужны для ориентирования на местности, в туристических походах и экспедициях. Каждые три часа создаются карты погоды, которые помогают её предсказывать. Существуют медицинские карты, где показаны районы распространения определённых болезней.

Чем внимательнее люди изучают карты, тем большее удивление у них вызывает разнообразие сфер их применения — от повседневных дел до научных прогнозов.

Значение карт в прошлом и сегодня

Известно, что карты в Древнем Китае были инструментом власти. По ним вели архивы, дипломатическую и военную документацию, создавали налоговую систему. Они играли и ритуальную роль — ими украшали гробницы правителей. Работу картографа приравнивали к работе каллиграфа, художника или учёного. Сейчас по старинным картам историки изучают, где жили разные народы в прошлом, где проходили границы государств и пролегали торговые пути. Так учёные узнают, какие изменения происходили в природе и обществе.

ЗАПОМНИТЕ

- **Карты различают по масштабу (крупно-, средне- и мелкомасштабные) и охвату территории (мира и полушарий, материков и океанов, отдельных частей материков — стран, областей, районов).**
- **Атлас — это совокупность разных карт, собранных в определённом порядке в одну книгу.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие виды карт различают по масштабу?
2. Какие существуют виды географических карт по охвату территории?
3. Что общего и в чём различия между физической картой полушарий и физической картой Украины?
4. Какое значение имеют географические карты для жизни и хозяйственной деятельности человека?
5. Приходилось ли вам или вашей семье пользоваться географическими картами? По карте Украины, учитывая масштаб, определите расстояние от вашего областного центра до Киева. Если вы живёте в Киеве, определите расстояние от него до Одессы.

_____

6. Докажите, что географическая карта — великое изобретение человечества.

ИЩИТЕ В ИНТЕРНЕТЕ

Существуют карты не только Земли. Есть карты Луны, Марса и других космических тел. Видели ли вы их? Если нет, найдите в Интернете.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1 (*Окончание. Нач. см. на с. 50.*)

Тема: **Определение масштаба карт по данным о расстоянии на местности и отрезкам на карте, которые соответствуют этим расстояниям.**

5. Определите масштаб карт, на которых 10 км расстояния между населёнными пунктами соответствуют: а) 2 см; б) 5 см; в) 10 см.

Образец: 10 км на местности соответствуют 2 см на карте, а 1 см — 5 км (10 км : 2 см = 5 км). Следовательно, если 1 см на карте соответствуют 5 км на местности (или 5 км = 5000 м = 500 000 см), то её масштаб — 1 : 500 000.

6. Известно, что масштаб карты такой: в 1 см 40 км. Определите расстояние от Киева до Харькова, если на карте оно равно 10,4 см.
7. Расстояние от Киева до Одессы — 440 км. На карте это расстояние составляет 11 см. Определите масштаб карты.
8. Расстояние от Полтавы до Винницы — 550 км. Каким будет это расстояние на карте, если её масштаб 1:10 000 000?
9. Расстояние между Киевом и Парижем (Франция) на карте составляет 2,4 см. Масштаб карты 1 : 100 000 000. Какое расстояние следует пролететь и сколько будет длиться полёт, если скорость движения самолёта 800 км/ч?

Тема 5
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ



§ 16. ГРАДУСНАЯ СЕТКА НА ГЛОБУСЕ И КАРТЕ

- Вспомните из уроков математики, что называется градусом.
- Вспомните из уроков природоведения, что такое параллели и меридианы.

Как правильно нанести на карту города, горы, реки? Этот вопрос беспокоил ещё Эратосфена в III в. до н.э. Для этого греческий учёный произвольно нанёс на карту тонкие линии, которые назвал параллелями и меридианами. На современных глобусах или географических картах вы также увидите эти линии. Но проводят их теперь не произвольно, а в определённом порядке.

ГДЕ ПРОХОДЯТ МЕРИДИАНЫ. **Меридианы** — это условные кратчайшие линии, проведённые на карте или глобусе от одного полюса к другому (рис. 52). На местности их нет. Все меридианы сближаются возле полюсов, а затем сходятся в точке полюса.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

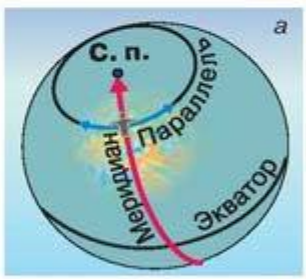
Слово ***меридиан*** означает *полуденная линия.*

Направление меридиана совпадает с направлением тени от предметов на поверхности Земли в полдень (рис. 51). Меридиан можно провести через любую точку земной поверхности, и везде он будет направлен на север и юг, т.е. к полюсам.

КАК ПРОВОДЯТ ПАРАЛЛЕЛИ. Вам уже известно, что на глобусе на одинаковом расстоянии от полюсов проведён круг — экватор. Кроме него, есть и другие круги — **параллели**, которые проведены строго параллельно экватору (рис. 53). 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. Они опоясывают земной шар с запада на восток. Параллель, как и меридиан, можно провести через любую точку земной поверхности. В отличие от меридианов, на глобусе параллели не одинаковы по длине: от экватора к полюсам радиус их кругов уменьшается.

КАК ОБРАЗУЕТСЯ ГРАДУСНАЯ СЕТКА. Меридианы и параллели на карте и глобусе проводят через одинаковое количество градусов, на-



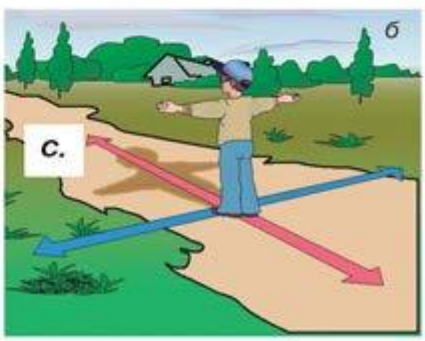


Рис. 51. Линия меридиана (*а*) совпадает с направлением тени от предмета в полдень (*б*)



Рис. 52. Меридианы



Рис. 53. Параллели

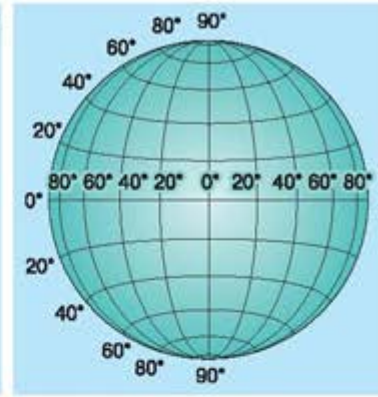


Рис. 54. Градусная сетка



Самая длинная и главная параллель Земли — экватор. Его длина — 40 076 км. Чтобы проехать такое расстояние на поезде, понадобится месяц, а чтобы пройти пешком — примерно 5 лет.

пример через 10° или 20°. Пересекаясь, они образуют **градусную сетку** (рис. 54). Понятно, что на земной поверхности этой сетки нет. Она условна.

Градусная сетка помогает 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 расположена в Южном полушарии, Франция — на западе Европы, Крымский полуостров — на юге Украины.

ЗАПОМНИТЕ

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

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое меридианы? Какое они имеют направление на глобусе и карте?
2. Пользуясь картой полушарий, определите, вдоль какого меридиана тянутся Уральские горы.
3. Что называется параллелями? Как они проведены на глобусе и карте?
4. По глобусу или вашему атласу определите, какие параллели не пересекают ни одного материка.
5. Через сколько градусов на карте полушарий в вашем атласе проведена ближайшая к экватору параллель?

§ 17. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ

- Вспомните, где расположены полюса земного шара.
- Что такое экватор?

Наверное, всем известна игра «Морской бой». Играя в неё, обязательно берут лист бумаги в клеточку. Сверху над клеточками надписывают буквы алфавита, а по вертикали — числа. Пользуясь ими (например, А4), можно находить «вражеские» корабли. По такому же принципу создана и градусная сетка, где параллели и меридианы имеют свои обозначения на рамке карты или глобуса.

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ШИРОТА. Расстояние в градусах вдоль меридиана от любой точки земной поверхности до экватора называется **географической широтой**. Географическая широта изменяется от 0° до 90°. Её отсчитывают от экватора, который имеет нулевую широту. Параллельно экватору можно проводить параллели через разное количество градусов, например через каждые 10°. Тогда первая на север и первая на юг от экватора будет 10°, вторая — 20°, третья — 30° и т.д. 90° — это точка полюса. Эти числа обозначают географическую широту места. Все точки земной поверхности, расположенные на одной параллели, имеют одинаковую широту.



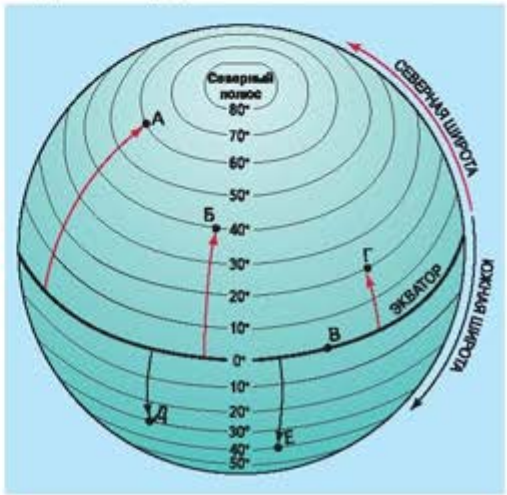
Обозначение географической широты на картах

Различают широту северную и южную. Точки, размещённые на север от экватора, в *Северном полушарии*, имеют ***северную широту* (*с. ш.*).** А те, что расположены на юг от экватора, в *Южном полушарии*, — ***южную широту* (*ю. ш.*).** На картах значения параллели пишут сбоку вдоль рамки, а на глобусе — возле пересечения с меридианами 0° и 180°.

КАК ОПРЕДЕЛИТЬ ГЕОГРАФИЧЕСКУЮ ШИРОТУ. Чтобы определить широту какого-либо объекта, необходимо определить параллель, на которой он размещён. Например, на рис. 55 точка А лежит на параллели, отдалённой от экватора на 60° на север (её широта — 60° с. ш.). Или, например, на карте город Каир расположен на параллели, отдалённой от экватора на 30° на север. Следовательно, его широта — 30° с. ш.

Но не все точки земного шара лежат на проведённых на карте параллелях. Если объект размещён между двумя параллелями, необходимо: 1) определить широту ближайшей к объекту параллели (от экватора); 2) к этой широте прибавить количество градусов от параллели к объек-

Рис. 55. Географическая широта



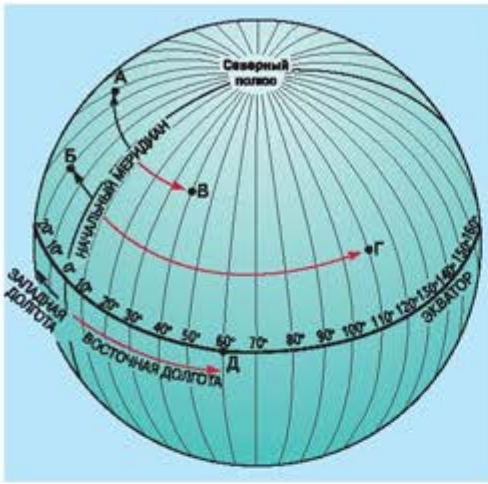


Рис. 56. Географическая долгота

ту. Например, *город Дели* расположен между 20° и 30° с. ш. Ближайшая от экватора параллель — 20-я. Определяем количество градусов, которые отвечают расстоянию от 20-й параллели до Дели, — это приблизительно 9°. Следовательно, его широта составляет: 20° с. ш. + 9° = 29° с. ш.

А как определять географическую широту по карте Украины, ведь на ней не обозначен экватор? В этом случае отсчёт ведётся 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 в градусах вдоль параллели от любой точки земной поверхности до нулевого меридиана.

Отсчёт долготы начинают от нулевого (0°), или начального, меридиана. У меридиана, противоположного нулевому, долгота 180°. Они делят земной шар на два полушария — *Западное* и *Восточное*. На глобусе долгота меридиана, противоположного нулевому, равна 180°. Следовательно, долгота может изменяться от 0° до 180° в обоих полушариях. Все точки земной поверхности, расположенные к востоку от нулевого меридиана до противоположного ему 180-го, имеют ***восточную долготу*** (***в. д.***). Точки, размещённые к западу от нулевого меридиана до 180-го, имеют ***западную долготу*** (***з. д.***). Все точки на начальном меридиане имеют долготу 0°. На глобусе и карте значения меридианов (10°, 20°, 30° и т.д.) подписаны по экватору. Это и есть географическая долгота.

КАК ОПРЕДЕЛИТЬ ГЕОГРАФИЧЕСКУЮ ДОЛГОТУ. Чтобы определить географическую долготу объекта, необходимо найти меридиан, на котором он размещён. Например, на рис. 56 точка **А** расположена на меридиане, который отдалён от нулевого на запад на 40°, т. е. её долгота — 40° з. д. Или, например, если на карте *город Сантьяго* лежит на меридиане, отдалённом от нулевого на запад на 70°, его долгота — 70° з. д.

Если объект расположен между двумя меридианами, то определяют ближайший к нему меридиан (от нулевого), прибавляют число градусов от меридиана до самого объекта. На-

Отправные точки отсчёта

Для отсчёта широт существует отправная точка 0°, лежащая на одинаковом расстоянии от полюсов. Это экватор. А выбор меридиана, который бы соответствовал 0° долготы, зависел от людей. В XIX ст. учёные долго решали, что принять за отправную точку: либо меридиан Парижской обсерватории (Франция), либо Гринвичской близ Лондона (Великобритания). В 1884 г. на международной конференции окончательно постановили: принять Гринвичский меридиан как нулевой.



Рис. 57. Так определяли географическую долготу в древности. На небе изображены все небесные светила, необходимые мореплавателю для ориентирования. Худ. Жак де Во (*1583 г.*)

пример, *город Пекин* расположен между 110-м и 120-м меридианами восточнее от нулевого меридиана. Расстояние от 110-го меридиана (отсчёт ведём от нулевого) до Пекина приблизительно 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. Но 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 являются её **географическими координатами**. Они указывают на точное расположение конкретной точки на поверхности Земли, можно сказать, — являются её географическим адресом.

Чтобы найти объект на карте по заданным географическим координатам, необходимо:

1) выяснить, в каком полушарии (Северном или Южном, Западном или Восточном) нужно 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.

GPS-навигатор определяет координаты

Используя сигналы искусственных спутников, GPS-устройства могут определять местонахождение пользователя в любой точке земного шара. Эти данные процессор устройства превращает в градусы, сопоставляет их с картой — и на карте (на экране) указывает место, где вы находитесь.

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 земной поверхности.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. По рис. 55 на с. 65 определите географическую широту точек Б, В, Г, Д, Е.
2. По карте полушарий (см. форзац) определите географическую широту городов: Берлина, Буэнос-Айреса.
3. По физической карте Украины определите широту городов: Харькова, Луцка, Кировограда.
4. Какова широта экватора, Северного полюса, Южного полюса?
5. Достаточно ли знать только широту, чтобы определить размещение объекта на карте?
6. По рис. 56 на с. 66 определите географическую долготу точек Б, В, Г, Д.
7. По карте полушарий определите географическую долготу городов: Якутска и Сан-Франциско.
8. По физической карте Украины определите долготу городов: 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° ю. ш., 153° з. д.). Покажите этот остров на карте.

12. Моряки нашли в океане бутылку с запиской. Потерпевшие кораблекрушение просили о помощи. Вода, которая просочилась в бутылку, уничтожила некоторые надписи. Сохранились лишь такие отрывки: «42...ш. и 173...д., вблизи остр...Нов..». Как называется объект, вблизи которого корабль попал в шторм?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2

Тема: **Определение географических координат по географической карте.**

1. По карте полушарий определите географическую широту городов Вашингтона, Сиднея и Суэцкого канала.
2. По карте полушарий определите географическую долготу городов Парижа, Мехико и Панамского канала.
3. По карте полушарий определите географические координаты городов 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° ю. ш., 109° з. д.;
   в) объект, который открыл в 1856 г. английский путешественник Давид Ливингстон — 18° ю. 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 для самоконтроля учебных достижений

1. Назовите, какое направление указывает Полярная звезда.

А на юг **Б** на север **В** на восток **Г** на запад

2. Укажите, в каком направлении туристам необходимо возвращаться по той же дороге, если они отправились в поход на северо-запад.

А северо-восточном **В** северо-западном

Б юго-восточном **Г** юго-западном

3. Укажите, каким знаком на плане изображают луга.

А  **Б**  **В**  **Г** 

4. Выясните, какой численный масштаб отвечает именованному в 1 см 500 м.

А 1 : 500 **Б** 1 : 5000 **В** 1 : 50 000 **Г** 1 : 500 000

5. Укажите, какой объект является началом для отсчёта географической долготы.

А экватор **Б** нулевой меридиан **В** северный полюс **Г** южныйтропик

6. Выясните, какая параллель наиболее длинная.

А 80° **Б** 60° **В** 40° **Г** 0°

7. Укажите, какую долготу имеют точки, расположенные на нулевом меридиане.

А 0° **Б** 0° с. ш. **В** 0° ю. д. **Г** 0° в. д.

8. Установите соответствие между изображёнными на рисунке объектами и азимутом, по которому к ним необходимо двигаться.

1 дерево
2 завод
3 дом
4 ветряная мельница

А 120°
Б 240°
В 300°
Г 180°
Д 60°



9. Установите соответствие между численным и именованным видами масштаба.

1 1 : 1000
2 1 : 10 000
3 1 : 100 000
4 1 : 100 000 000

А в 1 см 100 км
Б в 1 см 100 м
В в 1 см 1 км
Г в 1 см 1 000 км
Д в 1 см 10 м

10. Определите, какое утверждение является верным:
А) карта — модель Земли; Б) карта — модель земной поверхности.

11. Может ли существовать глобус Украины? Ответ обоснуйте.

12. Что называют легендой карты?

13. Какое путешествие от полюса до полюса будет самим коротким: вдоль 30-го или 60-го меридиана?

14. Определите географические координаты городов: Токио, Москвы.

ГЛАВА III
ОБОЛОЧКИ ЗЕМЛИ

Тема 1. ЛИТОСФЕРА

Тема 2. АТМОСФЕРА

Тема 3. ГИДРОСФЕРА

Тема 4. БИОСФЕРА И ПОЧВЫ

Тема 5. ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Изучая главу, вы:

- ***узнаете*** об особенностях всех оболочек-сфер Земли, распространении природных зон и последствиях влияния на них хозяйственной деятельности человека;
- ***получите представление*** о внутреннем строении Земли и составе земной коры, литосферных плитах и рельефе, погоде и климате, водоёмах и водотоках, распространённости почв и живых организмов на земном шаре;
- ***научитесь*** характеризовать географическое положение объектов, определять их абсолютную и относительную высоту, глубины океанов и морей, строить графики хода температуры, диаграммы распределения осадков и розу ветров;
- ***разовьёте умение*** читать географические карты, работать с контурными картами, проводить наблюдения за погодой, пользоваться метеорологическими приборами.



Тема 1
ЛИТОСФЕРА



§ 18. ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЗЕМЛИ

• Вспомните из уроков природоведения, каково внутреннее строение нашей планеты.

Людям всегда хотелось заглянуть вглубь Земли, чтобы узнать, какова она внутри. В наше время учёные знают о внутреннем строении Земли меньше, чем, скажем, о космическом окружении нашей планеты. Проникнуть в недра можно лишь «на крыльях науки». То, что находится у нас под ногами, по сей день хранит свои тайны. Учёные предполагают, что Земля внутри состоит из трёх основных частей: ядра, мантии и земной коры (рис. 58).

ГДЕ РАСПОЛОЖЕНО ЯДРО. **Ядро** — центральная, сердцевинная часть земного шара. Оно пока ещё загадка для науки. Уверенно можно назвать только его радиус — приблизительно 3500 км. Учёные считают, что

Наша планета состоит из нескольких оболочек (сфер):
- **литосферы** (с греч. «литос» — камень) — твёрдая, каменная;
- **атмосферы** («атмос» — пар) — воздушная (газообразная);
- **гидросферы** («гидро» — вода) — водная;
- **биосферы** («био» — жизнь) — организмы вместе со средой их обитания;
- **географической** — оболочки, которую образуют все перечисленные сферы.



Рис. 58. Внутреннее строение Земли

внешняя часть ядра находится в расплавленном жидком состоянии, а внутренняя — в твёрдом. Допускают также, что ядро состоит из вещества, подобного металлу (из железа с примесями кремния или никеля; есть и другие предположения). Температура ядра достигает 5000 °С.

ЧТО ПОКРЫВАЕТ МАНТИЯ. **Мантия** — внутренняя оболочка Земли, покрывающая ядро. Её толщина (мощность) — 2900 км. Это 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 выше давление и температура: от нескольких сотен градусов до 2500 °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.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***мантия*** в переводе с греческого означает *покрывало*.

Допускают, что верхняя часть мантии образована твёрдыми породами. Но на глубине 50–250 км в ней содержится вязкий частично расплавленный слой — **астеносфера**. 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 огромную роль в движении земной коры, о чём вы узнаете ниже.

ЗЕМНАЯ КОРА. **Земная кора** — внешний твёрдый слой Земли. По сравнению с ядром и мантией она очень тонкая. Толщина 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 действительно относительно тонкая, но это и есть земная твердь, являющаяся для людей основой мира. Именно на тонкой земной коре возвышаются горы, стоят дома, по ней текут реки, а в её понижениях лежат моря и океаны.

Почему Земля покрыта корой?

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

Наиболее изучен поверхностный слой земной коры на суше. Его видно в наслоениях на склонах гор, крутых берегах рек, в карьерах. На поверхность слоя коры влияет солнечный свет. Летом он прогревается, осенью охлаждается, зимой промерзает, а весной тает и постепенно снова нагревается. Но уже на глубине 20–30 м, независимо от времени года, температура одинакова. А глубже она начинает повышаться.

Заглянуть вглубь земной коры можно с помощью шахт и скважин, которые бурят для добычи полезных ископаемых. Люди давно заметили, что в шахтах с глубиной температура повышает-

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самая глубокая буровая скважина (12 262 м) находится в России на Кольском полуострове.

ся. Например, на глубине 1000 м шахтёры работают в условиях жары (+30 °С и больше). Тепло земной коре передаётся от мантии. С научной целью геологи бурят сверхглубокие скважины. Из узких отверстий отбирают на поверхность образцы вещества и тщательно их исследуют.

Земная кора вместе с верхней мантией образует **литосферу**. Это твёрдая («каменная») оболочка, которая будто плавает на пластичной астеносфере. Толщина литосферы не одинакова: под океанами — около 50 км, на материках — до 250 км.

С внутренним строением Земли связано множество вопросов, важных для всего человечества. Почему происходят землетрясения и как их предвидеть? Перемещаются ли материки? Где залегают полезные ископаемые? Как мы видим, существует немало тайн, ключ к раскрытию которых лежит глубоко в недрах планеты. Их познание позволило бы прочитать каменную летопись Земли. Она хранит информацию о веществах и энергии земных глубин.

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



Нефтяная скважина в разрезе

ЗАПОМНИТЕ

- **Во внутреннем строении Земли различают ядро, мантию и земную кору.**
- **Литосфера — твёрдая оболочка Земли, охватывающая земную кору и верхнюю часть мантии.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Каково внутреннее строение Земли?
2. Что вам известно о ядре нашей планеты?
3. Расскажите о мантии Земли.
4. Покажите на карте полушарий те места, где земная кора имеет наибольшую толщину, а где — наименьшую.
5. Что такое литосфера?
6. С какой целью учёные пытаются проникнуть в недра Земли?

7. Внимательно рассмотрите рис. 59. Назовите части внутреннего строения яйца и нашей планеты, обозначенные цифрами. Сопоставьте внутреннее строение яйца и Земли. Что общего, по вашему мнению, во внутреннем строении этих тел?

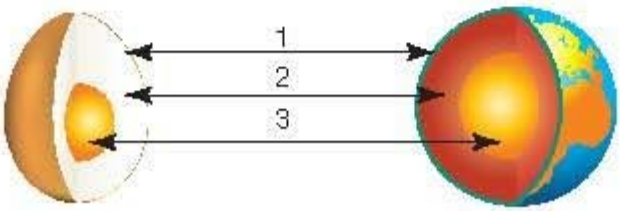


Рис. 59

§ 19. ЛИТОСФЕРНЫЕ ПЛИТЫ

- Вспомните, что называют литосферой.
- Какова толщина земной коры?



Альфред Вегенер (*1880 – 1930*)

КАК ОБРАЗОВАЛИСЬ МАТЕРИКИ И ОКЕАНИЧЕСКИЕ ВПАДИНЫ. 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. 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. 60). Но А. Вегенеру так и не удалось объяснить, как могли двигаться материки.

Гипотеза Альфреда Вегенера

Основным доказательством дрейфа континентов А. Вегенер считал то, что на географических картах очертания восточного побережья Южной Америки почти точно совпадают с очертаниями западного побережья Африки. Это и навело учёного на мысль, что когда-то они были единым целым. Свою догадку он подкреплял тем фактом, что на разных материках найдены останки сходных ископаемых растений и животных.

Со временем учёные пришли к выводу, что литосфера не может быть сплошной, как, например, скорлупа яйца. Её образуют отдельные блоки — **литосферные плиты** толщиной от 50 до 250 км. Они ограничены глубинными разломами, но, словно гигантские пазлы, плотно прилегают друг к другу (рис. 61). Плиты лежат на вязкой, пластичной поверхности астеносферы. Скользя по ней, они очень медленно перемещаются, будто плавают.

Следовательно, материки, являющиеся обломками Пангеи, и океанические впадины расположены на литосферных плитах и вместе с ними могут перемещаться.

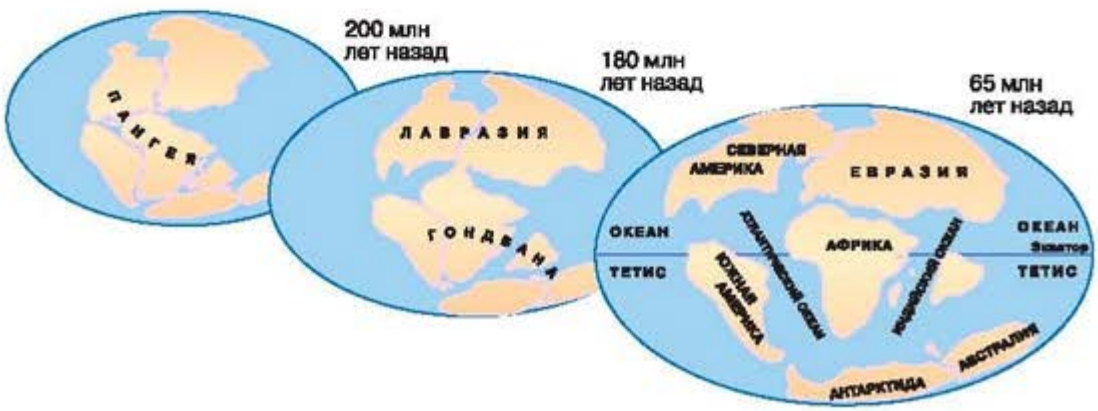


Рис. 60. Образование материков по гипотезе Альфреда Вегенера



Рис. 61. Современные литосферные плиты

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

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ДВИЖЕНИЯ. Наиболее значительны горизонтальные движения литосферных плит. Двигаясь, плиты способны сдвигаться, расходиться или смещаться относительно друг друга (рис. 62).

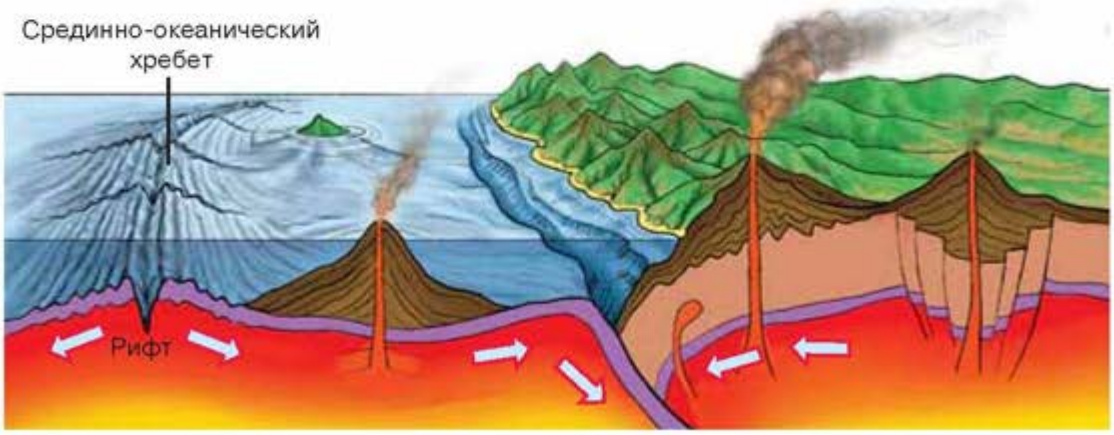
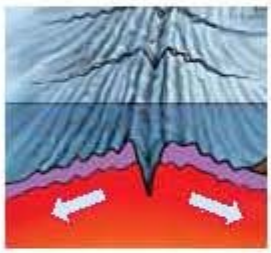


Рис. 62. Движение литосферных плит

Горизонтальные движения литосферных плит



Сдвижение



Расходжение



Смещение

Если плиты сдвигаются, то вследствие столкновения их края сминаются в складки и на поверхности образуются горы. Например, на стыке *Индо-Австралийской* и *Евразийской* плит возникли горы Гималаи. Если же сталкиваются материковая и океаническая плиты, то океаническая опускается под материковую. На материке образуются горы, а вдоль побережья, там, где опустилась плита, — глубоководные впадины (желоба).

Если плиты расходятся, то образуются разломы. Больше всего их возникает на дне океанов, где земная кора тоньше. По разломам из недр поднимается расплавленное вещество мантии. Оно раздвигает края плит, изливается и застывает, заполняя пространство между ними. Так происходит наращивание земной коры на дне океанов. В местах разрывов (рифтах) нагромождаются магматические породы, которые образуют огромные подводные горные сооружения — срединно-океанические хребты (рис. 62 на стр. 75). Например, вследствие расхождения *Южно-Американской* и *Африканской* плит на дне Атлантического океана образовался *Южно-Атлантический срединно-океанический хребет*. Следовательно, под океанами земная кора непрерывно обновляется.

Горизонтальные движения литосферных плит происходят очень медленно — от 2 до 10 см в год. Для человека они незаметны. Обнаружили их благодаря сравнению космических снимков, сделанных в разные годы с искусственных спутников.

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ДВИЖЕНИЯ. Вертикальные движения, обусловленные внутренними силами Земли, — это медленные поднятия и опускания отдельных участков земной коры. Например, северная часть *Скандинавского полуострова*, расположенного в Европе, поднимается на 1 см в год. Вследствие этого море отступает. Об этом свидетельствуют железные кольца, к которым более чем 100 лет тому назад привязывали лодки на берегу. Сегодня они оказались на высоте свыше 150 м над уровнем моря. То есть эта территория когда-то была берегом, а затем поднялась на такую высоту.



Рис. 63. Смещения в слоях пород свидетельствуют о движении земной коры

В другой части Европы побережье *Нидерландов*, наоборот, уже несколько столетий подряд опускается со скоростью 3 мм в год. Там Северное море «наступает» на сушу. Жители вынуждены защищать обжитые земли, сооружая высокие дамбы и плотины вдоль побережья. Отдельные участки в этой стране уже лежат ниже уровня моря (рис. 64).

В Украине самые большие 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.



Рис. 64. Низинная равнина в Нидерландах

Вертикальные движения происходят очень медленно, но постоянно и повсеместно. Они охватывают огромные участки и сопровождаются отступлением или наступлением моря. Участки поднимаются, потом опускаются, и наоборот. Поэтому вертикальные движения называются *колебательными движениями* земной коры.

Таким образом, литосфера находится в постоянном движении. Её движения — это природные явления, которые по-разному проявляются на различных её участках. Мантия несёт на себе земную кору, как тонкий лист бумаги, двигая её, местами разрывая или сминая в складки.

Можно ли предугадать движения литосферы?

Учёные установили, что литосферные плиты двигаются чётко по математическим законам. Зная их направление и скорость движения, можно смоделировать при помощи компьютера положение плит в любой момент прошлого или будущего. Существует мнение, что через миллионы лет Австралия сместится на север, Атлантический и Индийский океаны увеличатся, а Тихий уменьшится в размерах.

ЗАПОМНИТЕ

- **Литосфера состоит из литосферных плит — больших частей, которые ограничены глубинными разломами и находятся в постоянном движении.**
- **Движения литосферных плит бывают горизонтальными и вертикальными.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите и покажите на карте основные литосферные плиты Земли.
2. Что происходит вследствие сдвижения литосферных плит?
3. Что происходит в местах расхождения литосферных плит?
4. Какие существуют доказательства вертикальных движений поверхности Земли?
5. Какие изменения может вызвать опускание земной коры?
6. Какими условными знаками изображают литосферные плиты на карте?

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Рассмотрите на рис. 61 (с. 75) размещение современных литосферных плит. Выясните, с какими литосферными плитами граничат плиты:

группа 1 — Африканская;
группа 2 — Южно-Американская;
группа 3 — Евразийская.

Укажите, как они перемещаются относительно соседних плит (сдвигаются или расходятся). С какой скоростью происходят эти движения? Какая плита движется с наибольшей скоростью?

§ 20. ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

- Вспомните, как движутся литосферные плиты.
- Какими силами обусловлены движения литосферных плит?

ПОЧЕМУ СОДРОГАЕТСЯ ЗЕМЛЯ. О землетрясениях вы, конечно, слышали из сообщений в новостях и имеете представление, что это такое. **Землетрясения** — это подземные толчки и колебания земной поверхности.

Землетрясения обусловлены теми же внутренними силами Земли, которые двигают литосферные плиты. Эти силы приводят к глубинным разрывам. 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.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***сейсмический*** происходит от греческого ***сейсмос***: *колебание, землетрясение.*

Место в недрах Земли, где образуется разрыв и происходит смещение земной коры, называется **очагом землетрясения** (рис. 65). Он может возникнуть на разных глубинах — от нескольких десятков до 700 км. От глубины зависит сила сотрясения земной поверхности: чем глубже — тем слабее. 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 недра и разрушаются дома на поверхности Земли. По горным породам колебания распространяются очень быстро — до 7 км/с.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

В слове ***эпицентр*** греческое ***эпи*** означает *над — над центром.*

Над очагом на земной поверхности находится **эпицентр землетрясения** (рис. 65). В эпицентре сила толчков наиболь-



Рис. 65. Очаг и эпицентр землетрясения

шая. По мере удаления от него она уменьшается. Сейсмическая волна охватывает огромные площади. Например, когда в 1977 г. произошло землетрясение с эпицентром в Карпатах, то в Москве (Россия) в домах качались люстры.

Если эпицентр землетрясения находится на дне моря, то происходят подводные землетрясения (моретрясения). Из-за этого возникают сильные волны — **цунами**, во время которых стена воды с огромной силой и массой обрушивается на берег.

ЧЕМ СТРАШНЫ СОТРЯСЕНИЯ ЗЕМЛИ. Среди опасных сил природы землетрясения всегда были самым страшным бедствием для человека. Они начинаются неожиданно, происходят молниеносно и имеют большую разрушительную силу. Сильные землетрясения называют катастрофическими.

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, рушатся мосты, под руинами зданий гибнут люди, вспыхивают пожары от повреждённых газовых и электрических сетей».

Вследствие катастрофического землетрясения в 1960 г. в *Чили* (Южная Америка) обрушились горы и перекрыли путь рекам, образовались впадины, проснулись вулканы, их огненная лава растекалась во все стороны. И это неполный список последствий (рис. 66).

Для оценки силы землетрясения пользуются 12-балльной шкалой. Толчки силой 1–4 балла относят к слабым (их фиксируют только приборы — сейсмографы). Землетрясения силой

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

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

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самым сильным землетрясением за всю историю человечества было средиземноморское в 1201 г. Тогда погибло свыше 1 млн человек. В XX в. было около 30 катастрофических землетрясений. Самые сильные — в Италии в 1908 г. (погибло 100 тыс. человек), в Китае в 1920 г. (200 тыс.) и в 1976 г. (650 тыс.). Чаще всего землетрясения случаются в Японии.





Рис. 66. Последствия землетрясений



Рис. 67. Шкала землетрясений



Древний китайский сейсмограф: при землетрясении (вследствие нарушения равновесия) в рот одной из лягушек падает бронзовый шарик

6 баллов считаются сильными (наблюдаются лёгкие повреждения зданий), а 7 — очень сильными (в зданиях образуются трещины), 11–12 баллов — катастрофическими (разрушается почти всё) (рис. 67). Ежегодно на Земле происходит до 100 тыс. землетрясений, вследствие которых гибнет около 10 тыс. людей. Но катастрофические землетрясения бывают редко — раз в несколько лет.

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 колебания земной поверхности в любой точке нашей планеты.



Современный сейсмограф

Важной задачей сейсмологии является прогноз землетрясений. К сожалению, современная наука ещё не может точно их предвидеть. Более или менее достоверно можно определить район и силу землетрясения, но его начало спрогнозировать очень сложно. Поэтому лучший способ уменьшить потери — подготовиться к землетрясению. Для этого строят сейсмостойкие дома, выдерживающие 10-балльные толчки. В странах, где часто бывают эти стихийные явления, детей в школах учат правильному поведению во время землетрясения.

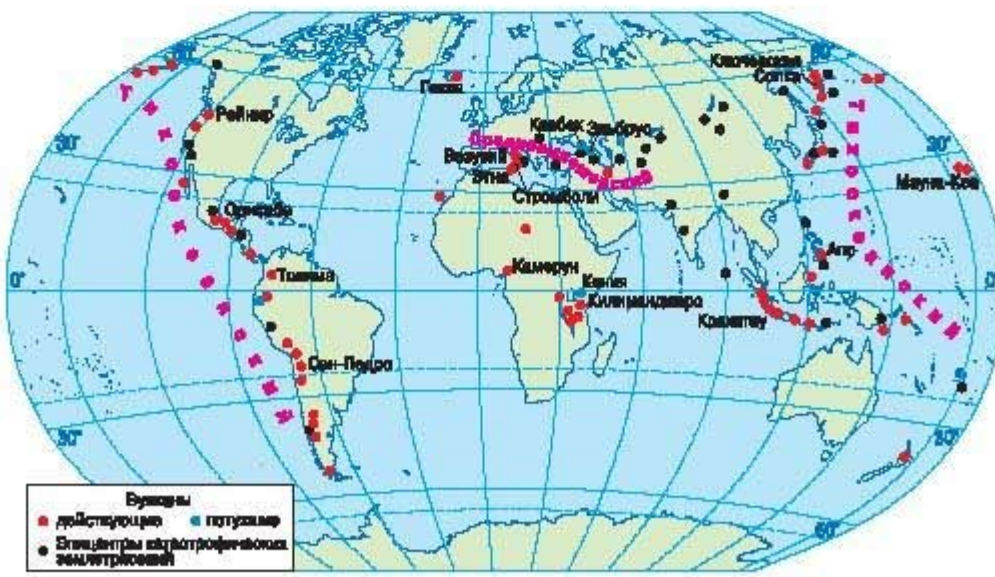


Рис. 68. Основные районы землетрясений и вулканов

ГДЕ ПРОИСХОДЯТ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ. В одних районах земного шара землетрясений почти не бывает, а в других они случаются часто. В этом прослеживается определённая закономерность. Землетрясения возникают на границах литосферных плит, в местах разрывов и столкновений — вдоль разломов земной коры. Зоны стыка (швы) между сравнительно стойкими частями плит довольно узкие, но тянутся на тысячи километров. Их называют **сейсмическими поясами.** Они совпадают с местами глубинных разломов на суше и в океанах. Там накапливается напряжение недр, которое периодически разряжается землетрясениями. Часто такие места приходятся на горные районы (*горы Азии*, *Северной* и *Южной Америки*).

Когда учёные нанесли на карту эпицентры землетрясений, то обнаружили, что они сосредоточены в двух сейсмических поясах Земли — *Средиземноморском* и *Тихоокеанском* (рис. 68). В Украине землетрясения бывают в *Карпатах* (силой до 9 баллов) и *Крыму* (до 7 баллов).

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

Животные-сейсмологи

Задолго до возникновения сейсмологии люди заметили, что животные способны ощущать приближение землетрясения. Был случай, когда за 2 ч до землетрясения в конюшнях начали ржать кони и срываться с привязи. Их успокоили. Но за 15 мин до катастрофического толчка кони сорвались, выбили дверь конюшни и разбежалась. Вскоре рухнула не только конюшня, но был разрушен и весь город. Приближение землетрясения ощущают и другие животные: коровы мычат, собаки проявляют беспокойство, птицы тревожно кружат в воздухе. В Японии специально разводят рыбок, которые перед землетрясением мечутся в аквариуме.



ЗАПОМНИТЕ

- **Землетрясения — это подземные толчки и колебания земной поверхности, обусловленные внезапными разломами и смещениями земной коры.**
- **Сейсмический пояс — это подвижный участок земной коры, который возникает на границе литосферных плит, где проходят глубинные разломы.**
- **Основные районы землетрясений сосредоточены в Средиземноморском и Тихоокеанском сейсмических поясах вдоль границ литосферных плит.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как возникает землетрясение?
2. Чем очаг землетрясения отличается от его эпицентра?
3. По какой шкале определяют силу землетрясения?
4. Чем опасны моретрясения?
5. В каких районах чаще всего происходят землетрясения? Назовите и покажите на карте сейсмические пояса Земли.
6. Бывают ли землетрясения в Украине? Где и почему?

7. Объясните, почему Япония является «чемпионом» по количеству землетрясений.

§ 21. ВУЛКАНИЗМ И ВУЛКАНЫ. ГЕЙЗЕРЫ

- Вспомните, в каком состоянии находится вещество мантии.
- В каких местах земной коры образуются трещины?

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***магма*** в переводе с греческого означает *густая мазь*.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Древние греки считали, что вулканы расположены над кузницами бога огня Гефеста и его помощников — титанов. Римляне этому богу дали имя ***Вулкан***. Так стали называть и «огнедышащие» горы.

ЧТО ТАКОЕ ВУЛКАНИЗМ И ВУЛКАНЫ. В недрах Земли образуется **магма** — огненно-жидкое вещество. Она насыщена парами воды и газами. Находясь под давлением, магма ищет выход на поверхность, чаще всего через трещину в земной коре. Поднимаясь, магма прокладывает трубообразный канал — **жерло**. Сверху оно заканчивается расширением — **кратером**. Через него на поверхность изливается магма, вырываются чёрный дым и столбы огня, вылетают раскалённые камни (рис. 69). Из изверженных пород на поверхности образуется конусообразная гора. Иногда кратеров возникает несколько: на вершине и склонах горы. Совокупность явлений, связанных с поднятием магмы из недр Земли и излиянием её на поверхность, называют **вулканизмом**. **Вулкан** — это место выхода магмы на земную поверхность. Его извержение 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. Она раскалена до 1000 °С (рис. 70). 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. 69. Внутреннее строение вулкана

Иногда вулкан извергает твёрдых веществ значительно больше, чем лавы. Это **вулканические бомбы** — обломки лавы размером от нескольких сантиметров до нескольких метров в поперечнике, которые выбрасываются высоко вверх. **Вулканический пепел** — мельчайшие частицы — может распространяться на тысячи километров (рис. 71). Так, пепел *вулкана Кракатау* (Южная Азия), поднятый взрывом на высоту 80 км, облетел весь земной шар и постепенно осел на разных материках и в океанах.



Рис. 70. Базальтовая лава

Вулканические газы и **водяной пар** имеют очень высокие температуры. Они в большом количестве выделяются из кратера и лавовых потоков. Например, во время извержения *вулкана Парикутин* (Северная Америка) выделялось более 3 тыс. тонн газов в сутки. Бывает, что вязкая магма, застывая в кратере, закупоривает газам выход. Это приводит к сильным взрывам. Извержение вулканов может быть кратковременным или длиться дни и даже месяцы. Один из вулканов на Гавайских островах в Тихом океане в 1859 г. извергался более 10 месяцев. За это время поток лавы прошёл 50 км, достиг побережья и дальше двигался по дну океана.

Взрывы большой силы, предшествующие извержению, характерны для вулкана Кракатау (Южная Азия). В 1883 г. взрыв разнёс гору на куски. Часть острова при этом взлетела в воздух. Грохот был слышен даже в Австралии — на расстоянии 3600 км!

КАКИЕ БЫВАЮТ ВУЛКАНЫ. На суше насчитывают сотни действующих вулканов. *Действующими* называются вулканы, которые извергались на памяти человечества. Некоторые из них сегодня находятся на стадии затухания. *Потухшими*



Рис. 71. Излияние раскалённой лавы и выбросы пепла из вулканов

Высота наивысшего вулкана Европы — Этны (на острове в Средиземном море) — 3340 м. **Наивысший вулкан Евразии** — Ключевская Сопка (полуостров Камчатка на востоке Азии) высотой 4750 м — очень активен: извергается каждые 6–7 лет.

Печально известный вулкан
Вулкан Везувий (Европа) известен катастрофическим извержением, произошедшем в 79 г. н.э. Тогда три города — Помпеи, Геркуланум и Стабия — были похоронены вместе с жителями под огромным количеством пепла (толщиной 7 м). Везувий проявляет активность и поныне.

считаются вулканы, об извержении которых не упоминается в истории. Только конусообразная форма, вулканические породы и кратер свидетельствуют, что гора когда-то (миллионы лет назад) была вулканом. Много потухших вулканов в горах Азии (*Казбек, Эльбрус, Арарат*) и др. В Украине в Карпатах они образуют *Вулканический хребет*, а в Крымских горах — *горный массив Карадаг*.

Вулканы могут быть не только ***наземными***, но и ***подводными***. Часто после подводного извержения появляется новый остров. Он является вершиной вулканической горы, которая образовалась на дне моря или океана и поднялась над поверхностью воды.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВУЛКАНОВ. Сегодня на Земле — свыше 600 действующих вулканов. Большинство из них сосредоточено в тех же сейсмических поясах, где происходят землетрясения. Их происхождение связано с границами литосферных плит, где образуются глубинные разломы земной коры.

Тихоокеанский сейсмический пояс образует так называемое *огненное кольцо* вокруг Тихого океана. Здесь сосредоточенно 2/3 всех наземных действующих вулканов. *В Средиземноморском сейсмическом поясе* много потухших вулканов, среди них также есть и подводные вулканы (см. рис. 68 на с. 80).

ПОСЛЕВУЛКАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. После извержения вулкана могут образовываться горячие источники, гейзеры, грязевые вулканы. Эти явления связанны с остыванием вулканического очага, который питал вулкан. Длятся они 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. 72). Температура воды в таких источниках — свыше +70°С. В воде обычно растворено много минеральных веществ, что делает её целебной. На базе источников работают санатории и водолечебницы. Например, известный во всем мире курорт *Карловы Вары* в Чехии славится минеральными источниками, которые согреваются подземным теплом потухшего вулкана.


Рис. 72. Горячий источник

Гейзеры — это источники, которые периодически фонтанируют, выбрасывая столбы горячей

воды и пара вследствие давления перегретого пара и газов под землёй (рис. 73). Высота фонтана достигает десятков метров. Например, *Большой гейзер* (остров Исландия) фонтанирует на высоту 30 м каждые 24 часа. Гейзеры распространены в *Новой Зеландии*, *США*, *России* на *полуострове Камчатка* (Долина гейзеров).

Сегодня люди научились использовать гейзеры и горячие источники для отопления домов и получения электроэнергии. Для этого построены специальные геотермальные станции.



Рис. 73. Гейзер

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 — 1–2 м в диаметре. Извержения происходят более или менее спокойно. Грязевые вулканы есть на *Камчатке, островах Ява и Сицилия*.

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

ЗАПОМНИТЕ

- **Вулканизм — это совокупность явлений, связанных с поднятием магмы из недр Земли и излиянием её на поверхность.**
- **Вулкан — это место выхода магмы на земную поверхность в виде конусообразной (или другой формы) горы.**
- **Большинство вулканов сосредоточено в Тихоокеанском и Средиземноморском сейсмических поясах.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Расскажите, какое строение имеет вулкан.
2. Какие вещества извергаются в результате деятельности вулканов?
3. Какие вулканы называются действующими, а какие — потухшими?
4. Какова закономерность размещения вулканов на Земле? Как их обозначают на картах?
5. Что такое гейзеры? Как они действуют?
6. Как можно использовать горячие источники?

7. Подумайте, почему вулканы называют «окнами» в недра Земли.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3 (*Начало. Продолж. см. на с. 102, 107, 111.*)

Тема: **Обозначение на контурной карте вулканов суши.**

1. Обозначьте на контурной карте вулканы Везувий, Этна, Кракатау, Ключевская Сопка и подпишите их названия.
2. Определите географические координаты вулканов Этна и Ключевская Сопка.

§ 22. ВНЕШНИЕ ПРОЦЕССЫ, ИЗМЕНЯЮЩИЕ ЗЕМНУЮ КОРУ

• Вспомните, как могут изменять земную поверхность внутренние процессы.

ЧТО ТАКОЕ ВНЕШНИЕ ПРОЦЕССЫ. Земную поверхность формируют не только внутренние, но и внешние процессы. К ним относятся выветривание, работа ветра, поверхностных и подземных вод, моря, ледников, деятельность человека. Внешние процессы, в отличие от внутренних, происходят на поверхности или в верхней части земной коры. Они черпают энергию не в недрах планеты, а извне, «используют» энергию Солнца (солнечное тепло), силу земного притяжения, жизнедеятельность организмов. На первый взгляд, эти силы кажутся намного слабее. Но 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 выветривания.



Рис. 74. Физическое выветривание

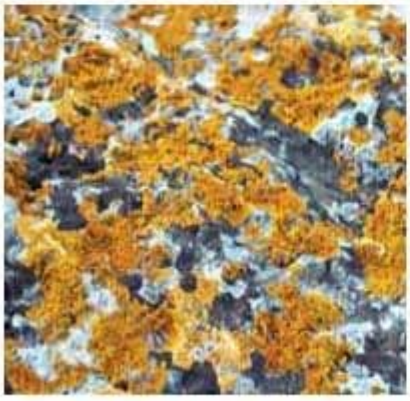


Рис. 75. Органическое выветривание: лишайники, растущие на скалах, разрушают породы

Физическое выветривание — это разрушение горных пород под действием колебаний температуры и замерзания воды в их трещинах. Особенно активно оно происходит там, где велики контрасты температур на протяжении суток: в пустынях и горах. В пустынях температура песка и скал днём может достигать +80 °С, а ночью падает почти до 0 °С. Многократное нагревание и охлаждение вызывает быстрое растрескивание пород (рис. 74). Разрушительное действие замёрзшей воды особенно ощутимо в полярных районах. Вода при замерзании увеличивается в объёме и расширяет трещины. Постепенно каменные глыбы разрушаются и превращаются в обломки.

Органическое выветривание — это разрушение горных пород организмами. Чаще всего его начинают бактерии, мхи и лишайники (рис. 75). Корни растений, проникая в трещины пород, способствуют растрескиванию. Среди животных весьма ощутимо влияют на породы землеройные (мыши, кроты), дождевые черви, муравьи и др.

Химическое выветривание — это разрушение горных пород под воздействием воздуха и воды с растворёнными в ней веществами. Растворы

способны разъедать породы, образуя из них новые минералы и породы. Например, твёрдый полевой шпат превращается в мягкую глину. Наиболее активно химическое выветривание происходит в районах, где преобладает влажная и тёплая погода. Как результат — образуются рыхлые отложения, которые легко развеиваются ветром и размываются текучими водами.

РОБОТА 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. за один день было снесено 300 млн тонн почвы. Подхваченные ветром песчинки ударяются о скалы и обтачивают, шлифуют каменные выступы. В результате образуются не только царапины, но и причудливые скульптурные формы — **останцы́**. Часто они напоминают столбы, грибы, фигуры людей (рис. 76). Останцы́ есть и в Крыму: *Долина привидений* на горном массиве *Демерджи*.



Рис. 76. Останцы

Транспортная работа ветра заключается в перемещении обломков пород на большие расстояния. Так, пылевая буря в 1926 г. с юга Украины занесла пыль и чернозём на север Европы вплоть до Балтийского моря.

Созидательная работа ветра — это отложение перенесённых обломков и образование разнообразных эоловых форм поверхности. Всюду, где есть песок, сформировалась **зыбь** — цепочки мелких песчаных валиков (рис. 77). В пустынях, долинах рек, на побережьях морей

Мощнейшие ураганные ветры, которые дуют в пустыне Сахаре в Африке, переносят пыль на расстояние до 2500 км. Она оседает в Европе и Атлантическом океане. При скорости в 5 м/с ветер переносит пыль, 20 м/с — гравий, 25-50 м/с (во время урагана) — гальку, мелкие обломки пород.



Рис. 77. Песчаная зыбь



Рис. 78. Барханы



Рис. 79. Промоина



Рис. 80. Овраг



Рис. 81. Балка

ВУТІШЕСТВІЕ В СЛОВО

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

ВУТІШЕСТВІЕ В СЛОВО

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

ветер насыпает **дюны** — песчаные холмы высотой 10–20 м, изредка — 100 м. В Украине они распространены в *долине Днепра*, на *побережьях Чёрного* и *Азовского морей*. В песчаных пустынях образуются **барханы** — холмы из песка высотой 70–150 м в виде полумесяца (рис. 78). Дюны и барханы постоянно перемещаются и за год могут «пройти» сотни метров. Известны случаи, когда вследствие «наступления песков» были полностью засыпаны города.

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, изменяя поверхность. Их разрушительное действие заключается в размывании пород. Такое разрушение называют **эрозией**. В породах реки прорезают себе вытянутые углубления — **речные долины**. Каждая река размывает берега, переносит и откладывает разрушенный материал на изгибах русла и в устье.

Временные потоки прорезают на поверхности **промоины** — углубления в 1–2 м (рис. 79). Если они не закреплены корнями растений, то после очередных ливней углубляются и расширяются. В результате промоины превращаются в **овраги** (рис. 80), увеличивающиеся после дождей. Со временем эрозия угасает, уменьшается. Склоны оврага становятся пологими. На них вырастают травы и кусты. Тогда овраг постепенно превращается в **балку**, и эрозия прекращается (рис. 81). Промоины и овраги образуются из-за обильных осадков и при наличии пород, которые легко размываются.

Подземные воды могут растворять некоторые горные породы: известняк, мел, гипс,

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Наибольшая пещера в мире — Мамонтова (США). Её длина — 361 км. В Украине самые большие пещеры расположены на Подолье — Оптимистическая (201 км) и Крыму — Красная (14 км).

соль. Вследствие этого под землёй образуются пустоты — **пещеры** (рис. 82).

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА. К внешним природным процессам относится и деятельность человека. Его влияние на земную поверхность всё более ощутимо. Как и силы природы, человек разрушает поверхность: при добыче полезных ископаемых, распахивании земли, строительстве, сооружении дорог. Человек создаёт на поверхности искусственные (неприродные) формы: карьеры, насыпи.

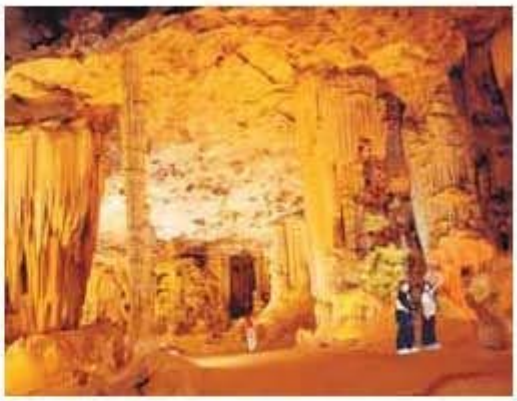


Рис. 82. Пещера — результат растворения пород подземными водами

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

ЗАПОМНИТЕ

- **Внешние процессы — это выветривание, работа ветра, поверхностных и подземных вод, деятельность человека.**
- **Выветривание — это разрушение горных пород вследствие колебаний температуры воздуха; воздействия воды, влияния организмов.**
- **Эрозия — это разрушение горных пород поверхностными текучими 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. Способен ли человек изменять поверхность Земли?

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Расскажите, в чём заключается разрушительная, транспортная и созидательная работа внешних сил:

группа 1 — ветра;
группа 2 — поверхностных вод;
группа 3 — подземных вод.

Какие формы поверхности образуются в результате их воздействия?

ИЩИТЕ В ИНТЕРНЕТЕ

Найдите в Интернете снимки останцев. Какие фигуры они могут образовывать?

§ 23. ПОРОДЫ, СОСТАВЛЯЮЩИЕ ЗЕМНУЮ КОРУ



Разнообразие минералов и пород



Гранит

- Вспомните известные вам минералы и горные породи.
- Какая толщина земной коры под материками, океанами?

ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ ЗЕМНАЯ КОРА. Земная кора состоит из минералов и горных пород нескольких тысяч видов. Некоторые из них вам известны. Минералы и горные породы различаются между собой цветом, твёрдостью, строением, температурой плавления, растворимостью в воде и другими свойствами. Многие из них человек широко использует, например, как топливо, строительные материалы, химическое сырьё, для получения цветных и чёрных металлов.

Разнообразие минералов и горных пород обусловлено различными условиями их образования. По этим признакам их делят на магматические, осадочные и метаморфические (рис. 83).

МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ. Магматическими называют породы, образованные из магмы. Как вы уже знаете, магма — огненно-жидкий расплав, который образуется в мантии. Из недр в земную кору или на её поверхность расплавленная магма попадает через глубокие трещины. Поднимаясь, раскалённая до 1000 °С магма медленно остывает. На больших глубинах остывание длится сотни и даже тысячи лет!

В толще земной коры магма может затвердевать на глубине. Вследствие этого образуются такие породы, как *граниты*. Если же магма достигает поверхности и изливается, то она



Рис. 83. Образование горных пород и минералов

освобождается от растворённых в ней газов. При застывании образуются другие породы — *базальты*, которые очень распространены на нашей планете. Магматические породы преимущественно 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 их на суше. Этими породами покрыто 3/4 поверхности материков. Осадочные породы бывают обломочного, органического и химического происхождения.

Обломочные осадочные породы образуются из обломков различных пород вследствие их разрушения (например, размывания). Текучие воды, ледники, ветер сносят их в моря, озёра, понижения суши. При этом обломки разной величины и формы разбиваются, измельчаются, сглаживаются. Так образуются валуны, щебень, галька, гравий, песок, глина. На дне океанов и морей, где обломочных пород оседает больше всего, под давлением всё новых и новых пластов он уплотняется и превращается в более твёрдые осадочные породы. Так песок становится *песчаником*, глина — *глинистым сланцем*.

Органические осадочные породы состоят в основном из остатков отмерших растений и животных, накопившихся за миллионы лет

Чудо-камень базальт

Издавна из базальта, благодаря его большой плотности, изготавливали памятники и брусчатку, которой мостили проезжие части городов. Это единственный устойчивый к очень высоким температурам материал. Поэтому на его основе изготавливают одежду для пожарников и теплозащитное покрытие космических кораблей. Интересно, что из него также можно делать бумагу и картон.



Увеличено в 150 раз

Рис. 84. Мел — осадочная порода





Рис. 85. Отложения гальки у горных рек

Космические осадочные пришельцы

Интересно, что часть осадочных пород на Земле имеет космическое происхождение. По подсчётам учёных, ежесуточно на поверхности нашей планеты из космоса оседает от 1 до 10 тыс. тонн космической пыли. Так постоянно происходит пополнение земной коры твёрдым веществом из космоса.

на дне водоёмов. Например, *мел* и *известняк* образовались из ракушек и панцирей морских организмов. *Каменный уголь* — это остатки окаменелых древесных растений, пролежавших в земле миллионы лет. А *торф* и ныне образуется в болотах из травянистых растений. Органическое происхождение имеют *нефть*, *горючие газы*, *янтарь*.

Химические осадочные породы — это результат выпадения веществ в осадок из водных растворов. Так на дне водоёмов (морей, озёр) образуются *каменная* и *калийные* соли. Аналогично образуются *гипс*, *кремний*, *доломит* и др.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Метаморфизм в переводе с греческого означает *преобразование*.

МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ. Магматические и осадочные породы непрерывно преобразовываются. Это происходит при изменении условий их залегания по сравнению с теми, при которых они образовались. Так, вследствие медленного прогибания земной коры осадочные и магматические породы оказываются под толщей новых наслоений. На большой глубине они нагреваются, сжимаются и преобразовываются — метаморфизируются, т.е. приобретают новые свойства. Например, рыхлый песок становится твёрдым *кварцитом*, известняк — *мрамором*, гранит — *гнейсом*. Такие горные породы называются метаморфическими.



Мрамор

Если земная кора поднимается, метаморфические и магматические породы выходят на поверхность. Тогда они разрушаются и снова 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 ней неодинаково. Поэтому различают два типа земной коры: материковую и океаническую (рис. 86).



Рис. 86. Типы земной коры

Материковая земная кора имеет «трёхэтажное» строение: осадочный, гранитный и базальтовый слои. *Осадочный слой* (мощностью от нескольких миллиметров до 20 км) — это поверхность, по которой мы ходим. Породы в ней залегают слоями, сменяя друг друга. *Гранитный слой*, кроме магматических пород (гранитов), состоит и из метаморфических (гнейса, мрамора и др.). В *базальтовом слое* преобладают магматические породы (базальт, лабрадорит, габбро).

Океаническую земную кору образуют только два слоя — *осадочный* и *базальтовый*. Гранитного слоя в ней почти нет, а осадочный менее мощный. Такой тип коры характерен лишь для впадин океанов.

Таким образом, строение земной коры — сложное и разнообразное. Это связано с разными условиями её формирования и процессами, которые в ней происходят. Земная кора является источником разнообразных полезных ископаемых.



Залегание пород в земной коре

ЗАПОМНИТЕ

- **Земная кора состоит из разных по происхождению минералов и горных пород: магматических, осадочных и метаморфических.**
- **Магматические — это породы, образовавшиеся из расплавленной магмы.**
- **Осадочные — это породы, образовавшиеся вследствие разрушения других пород и накопления их обломков на суше или оседания веществ на дне водоёмов.**
- **Метаморфические — это породы, изменившиеся под действием высоких температур и давления в недрах Земли.**
- **Различают два основных типа земной коры: материковую (осадочный, гранитный, базальтовый слои) и океаническую (осадочный, базальтовый слои).**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие различают группы пород и минералов по способу образования?
2. Как образуются магматические породы? Приведите примеры таких пород.
3. Какими бывают осадочные породы по своему образованию?
4. Какие породы называются метаморфическими?

5. Назовите два основных признака, по которым материковая земная кора отличается от океанической.

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Рассмотрите образцы горных пород и минералов. Охарактеризуйте их по таким признакам: 1) цвет; 2) твёрдость (плотная / рыхлая); 3) растворимость в воде (растворимая / нерастворимая):
группа 1 — каменная соль;
группа 2 — гранит;
группа 3 — песок.
Приведите примеры использования описанных вами минералов и пород.

§ 24. АБСОЛЮТНАЯ И ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЫСОТА МЕСТНОСТИ

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

Вы уже знаете, что земная поверхность неровная. На ней есть относительно ровные участки, есть поднятия и понижения — холмы, горы, овраги. Чтобы изобразить неровности на плане или карте, необходимо знать высоту возвышений и глубину понижений поверхности.

КАК ИЗМЕРЯЮТ ОТНОСИТЕЛЬНУЮ ВЫСОТУ. Чтобы определить на местности высоту, например, холма, необходимо измерить расстояние по вертикали от его подошвы до вершины. Это можно сделать при помощи нивелира. **Нивелир** — простой прибор в виде вертикальной рейки высотой в 1 м и горизонтальной планки с отвесом.



Школьный нивелир

Способ измерения высоты нивелиром изображён на рис. 87. Сначала его устанавливают возле подошвы холма. По отвесу проверяют его вертикальность. Горизонтальную планку нивелира направляют на склон. По направлению планки «прицеливаются» и отмечают точку на склоне, в которую она направлена. Там в землю забивают колышек. Если высота нивелира равна 1 м, эта точка будет на 1 м выше места, где стоит нивелир. После этого нивелир переносят к колышку и «прицеливаются» на вторую точку выше по склону. Она будет уже на 2 м выше подошвы холма. Так последовательно переставляют нивелир несколько раз до самой вершины. По количеству колышков определяют высоту холма в метрах.

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. 88). При помощи нивелира можно из-

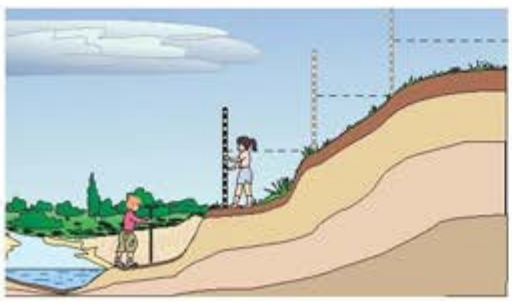


Рис. 87. Измерение относительной высоты

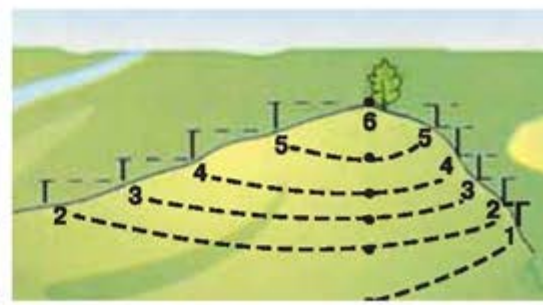


Рис. 88. Нивелирование

мерить высоту берега речки над водой, высоту склона оврага от его дна и т.п. Относительную высоту необходимо знать научным работникам, строителям, туристам.

КАК ОПРЕДЕЛЯЮТ АБСОЛЮТНУЮ ВЫСОТУ. Если вы внимательно рассмотрите рис. 88, то увидите, что на одном склоне холма нивелир ставили четыре раза, на склоне с другой стороны — пять раз. Это означает, что подошва холма с одной стороны может быть ниже, чем с другой. Поэтому и относительная высота вершины, которую измерили с разных сторон холма, может быть неодинаковой.

Во избежание несогласованности высот, на планах и картах обозначают не относительную высоту, а абсолютную. Её отсчитывают от единого уровня — от уровня моря, который принято считать за ноль. Следовательно, **абсолютная высота** — это превышение точки земной поверхности над уровнем моря, который обозначается 0. Но у разных морей — разный уровень. От какого из них вести отсчёт? В Украине, как и в других странах (Россия, Беларусь, Молдова и др.), принято вести отсчёт абсолютной высоты точек поверхности от уровня *Балтийского моря* (рис. 89).

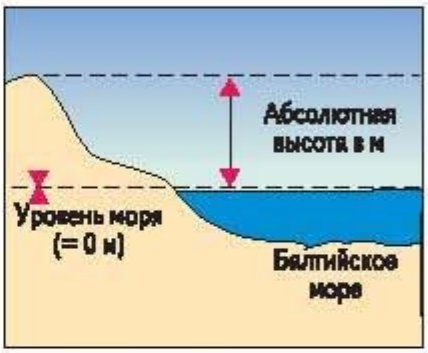


Рис. 89. Отсчёт абсолютной высоты

Чтобы определить абсолютную высоту точек, не обязательно ехать на побережье Балтики. В разных местах на местности ставят специальные знаки — **реперы** (рис. 90). На них указана высота этого участка над уровнем моря. От этого знака нивелированием можно определить высоту любой точки. Например, абсолютная высота Киева (самой высокой его части — Печерска) — 190 м.


Рис. 90. Репер

На планах и картах абсолютную высоту отдельной точки местности обозначают точкой. Возле неё пишут высоту в метрах. Это **отметка высоты** (рис. 92).



Рис. 91. Изображение холма на плане

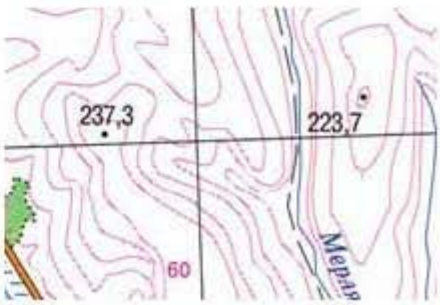


Рис. 92. Отметки высоты на плане

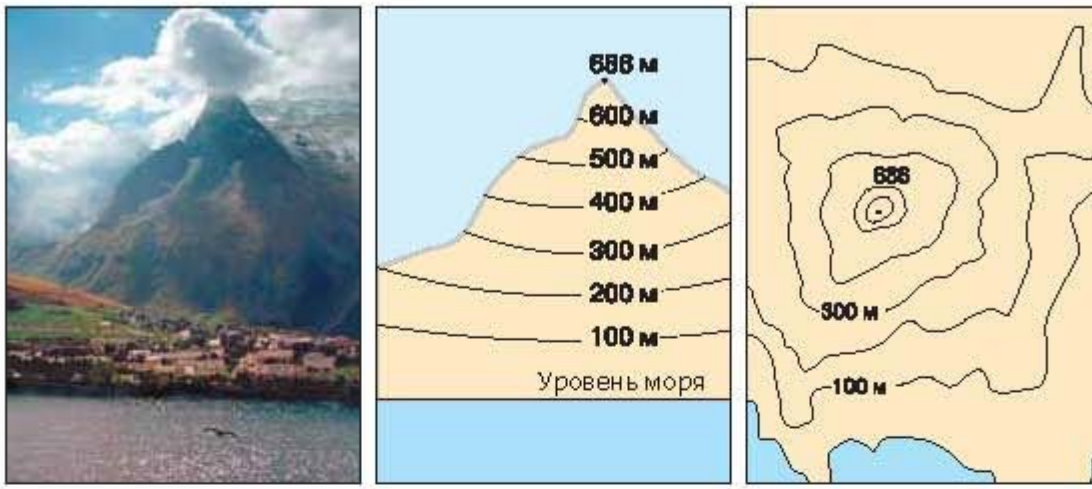


Рис. 93. Изображение неровностей поверхности на плоскости при помощи горизонталей

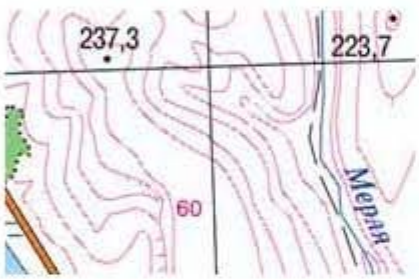
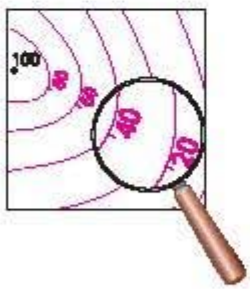


Рис. 94. Изображение горизонталей на плане

КАК ИЗОБРАЖАЮТ НЕРОВНОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ГОРИЗОНТАЛЯМИ. 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 земной поверхности. Например, отметки абсолютных высот холма переносят на план и соединяют их линиями с другими такими же отметками высот (рис. 93, 94).



Изображение бергштрихов на горизонталях

На плане горизонтали изображают линиями розового или коричневого цветов. Проводят их через определённые промежутки. Например, через каждые 5, 10, 20, 50, 100 или 200 м. На линии горизонтали цифрой обозначают абсолютную высоту.

Обратите внимание: расстояние между горизонталями зависит от крутизны склонов. Если склон крутой, горизонтали на плане будут проведены ближе одна от другой, если пологий — на бо́льшем расстоянии. Маленькие чёрточки, проведённые перпендикулярно к горизонтали, называют **бергштрихами**. Свободным концом они указывают, в каком направлении склон снижается. Горизонталями на планах изображают не только возвышенности, но и впадины. Тогда **бергштрихи** будут направленны свободным концом в середину контура.

На картах горизонтали проведены не через несколько метров, как на плане, а через сотни метров или через разные промежутки высоты (на карте полушарий — 0, 200 м, 500 м, 2000 м

и т. д.). Для большей наглядности участки между горизонталями закрашивают разными цветами. Участки с абсолютными высотами от 0 до 200 м закрашены зелёным цветом, от 200 до 500 м — жёлтым, свыше 500 м — оттенками коричневого. Таким же образом горизонталями и оттенками голубого показаны глубины океанов и морей. Как вы уже знаете, цвета, которые использованы на карте, поясняет шкала высот и глубин.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Учитывая относительную и абсолютную высоты, **высочайшей горой в мире** является не Эверест (8850 м), а вулкан Мауна-Кеа на Гавайских островах. Его абсолютная высота — 4205 м (над уровнем моря), а относительная — 9705 м (от подножия на дне океана до вершины).

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 с одинаковой абсолютной высотой.**
- **Бергштрих — это чёрточка, проведенная перпендикулярно к горизонтали и указывающая свободным концом, в каком направлении склон снижается.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Чем относительная высота отличается от абсолютной?
2. Что означает отметка высоты на плане?
3. Что изображают горизонтали на плане?
4. Определите, на каком расстоянии друг от друга проведены горизонтали на рис. 93.
5. Какова зависимость между крутизной склона и расстоянием между горизонталями?
6. Чем отличается на плане изображение холма от впадины?
7. Вычислите 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 горы Говерла, если бы уровень воды в Балтийском море повысился на 10 м?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 4

Тема: **Определение по картам абсолютной и относительной высоты местности.**

1. Пользуясь физической картой полушарий, по шкале высот определите:
   а) абсолютную высоту Бразильского плоскогорья и его высоту относительно Амазонской низменности;
   б) абсолютную высоту Уральских гор и их высоту относительно Западно-Сибирской равнины.
2. Пользуясь физической картой полушарий, по отметкам высоты определите:
   а) абсолютную высоту вулкана Килиманджаро, расположенного в Африке;
   б) абсолютную высоту горы Джомолунгма (Эверест) в Азии.

РЕЛЬЕФ

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

Если представить поверхность планеты без вод океанов, мы увидим самые масштабные формы рельефа земной коры: впадины океанов и материки, возвышающиеся над ними. Эти неровности определяют «облик» планеты, поэтому их называют *планетарными формами рельефа* (наибольшие). И на материках, и на дне океанов *основными формами рельефа* (большие) являются равнины и горы. Их усложняют меньшие формы — холмы и долины, пригорки и овраги и др. (рис. 95).



Рис. 95. Виды форм рельефа

§ 25. 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. 96).

КАКОЙ БЫВАЕТ ПОВЕРХНОСТЬ РАВНИН. Равнины бывают *плоскими*. На их поверхности нет заметных подъёмов и спусков (рис. 97). Есть *холмистые равнины*, где подъёмы чередуются со снижениями (рис. 98). Но эти неровности незначительны. Следовательно, **равнины** — это большие относительно ровные участки земной поверхности с небольшими колебаниями высот.

Равнины, в основном, обширны по размерам. Это отображают и их названия: *Великая Китайская равнина* в Азии, *Великие равнины* в Северной Америке. На *Восточно-Европейской равнине* расположены территории многих стран — Украины, Беларуси, Молдовы, Литвы, Латвии, Эстонии и часть России.

РАЗЛИЧИЕ РАВНИН ПО ВЫСОТЕ. По высоте над уровнем моря различают равнины низкие (низменности), возвышенные (возвышенности) и высокие (плоскогорья) (рис. 99).

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самая большая равнина Земли — Амазонская низменность в Южной Америке. Её площадь такая большая (5 млн км²), что на ней могло бы разместиться пол-Европы! Низменность имеет плоский рельеф, изрезанный долинами многочисленных рек.



Рис. 96. Виды равнин



Рис. 97. Плоская равнина



Рис. 98. Холмистая равнина

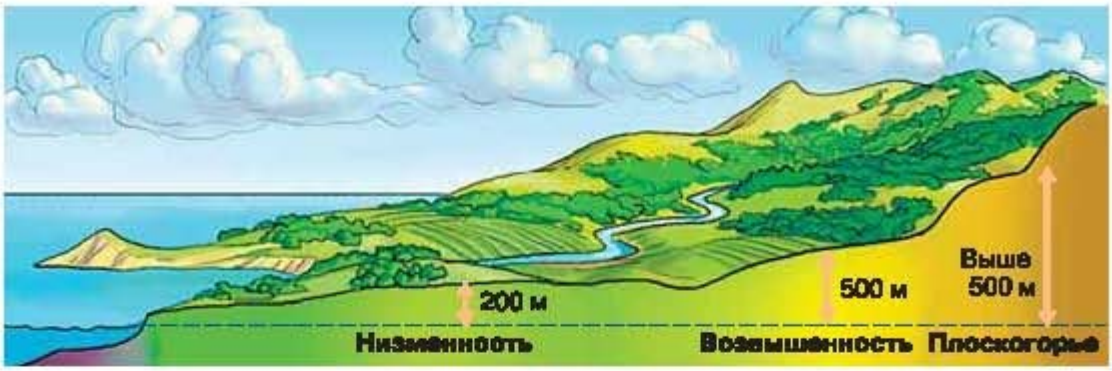


Рис. 99. Виды равнин по высоте



Низменность



Возвышенность



Плоскогорье

Рис. 100. Изображения равнин на карте

Низменности имеют абсолютные высоты до 200 м. Например, *Западно-Сибирская равнина* в Евразии. А есть низменности, которые лежат даже ниже уровня моря. Так, некоторые участки *Прикарпатской низменности* — на 28 м ниже уровня моря.

Возвышенности — это равнины с абсолютными высотами от 200 до 500 м. К возвышенностям относится, например, *Подольская* в Украине.

Плоскогорья — это также равнины, только довольно 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 их расположение: жёлтая окраска возвышенностей отличается от зелёной, характерной для низменности (рис. 100). Так, *Приднепровская возвышенность* простирается в западной части страны, а *Причерноморская низменность* — на юге. Но на местности переход от одного вида равнин к другому заметить сложно. Если ехать, например, из Одессы в Винницу, то местность постепенно будет повышаться, и путешественник незаметно для себя продолжит свой путь уже по возвышенности. Смену абсолютных высот можно установить только при помощи 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* на юге Украины когда-то была частью дна Чёрного моря.

Вторичные равнины образуются по-разному. Существуют равнины, образованные наносами рек (песками, суглинками), которые длительное время накапливались в понижениях земной коры. Их поверхность плоская или слабохолмистая. Так, *Месопотамская низменность* образована отложениями рек Тигра и Евфрата. Равнины могут возникать и на месте гор, когда под воздействием внешних процессов разрушаются их вершины и склоны, а котловины заполняются обломками. Тогда горная местность постепенно выравнивается и превращается в холмистую равнину. Примером является *Донецкий кряж* в Украине — возвышенная равнина, среди которой возвышаются остатки горного массива.

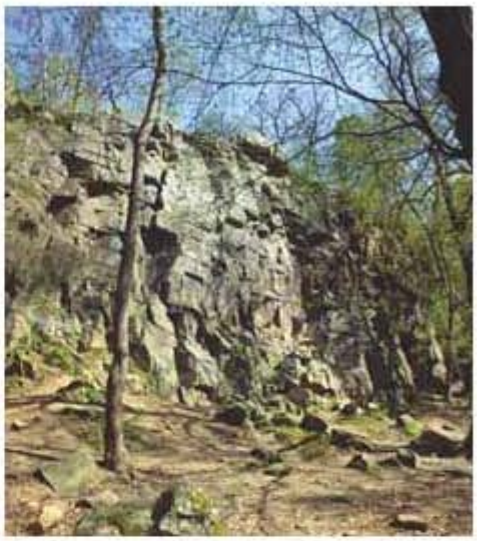


Рис. 101. Выходы магматических пород на поверхность на Приднепровской возвышенности (*Украина*)

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. 101). Слои (пласты) осадочных пород залегают горизонтально или с незначительным наклоном. В какую сторону наклонена равнина, можно определить и на местности, и по карте — по направлению течения рек.

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

Равнины, как правило, лежат на 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.

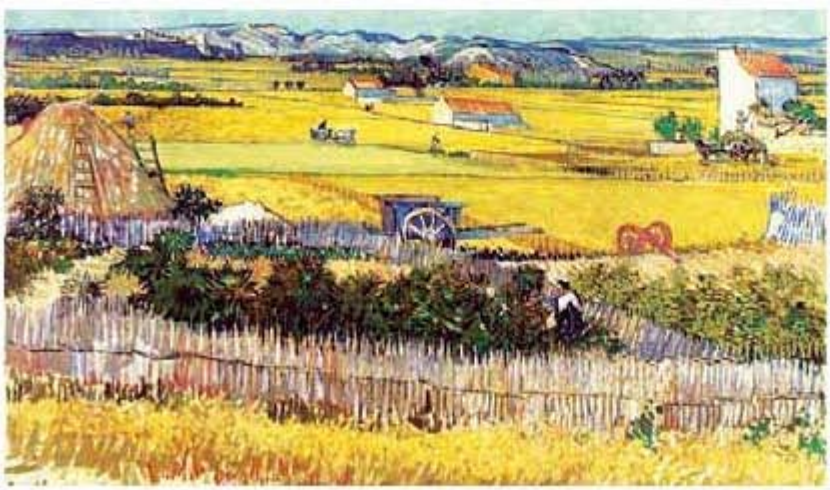


Рис. 102. Равнины благоприятны для хозяйственной деятельности людей. Картина «Жатва». Худ. Ван Гог (*1888 р.*)



Овраги разрушают поверхность

В пустынях она изменяется вследствие выветривания, а также работы ветра, образующего песчаные гряды, дюны и барханы.

Сегодня заметной внешней силой стала и хозяйственная деятельность человека. На равнинах, прокладывая дороги, засыпают впадины и создают насыпи. Вследствие добычи полезных ископаемых образуются карьеры. К сожалению, хозяйственная деятельность человека негативно влияет на природную поверхность Земли. Она приводит к образованию оврагов или опустыниванию.

ЗАПОМНИТЕ

- **Рельеф — это совокупность форм земной поверхности, образованных под воздействием внутренних и внешних процессов, различных по строению, размерам, очертаниям и возрасту.**
- **Планетарные (наибольшие) формы рельефа Земли — это материки и океанические впадины. В их пределах основными формами рельефа являются равнины и горы.**
- **Равнины — это большие относительно ровные участки земной поверхности с незначительными колебаниями высот.**
- **По абсолютной высоте над уровнем моря среди равнин различают: низменности (до 200 м), возвышенности (от 200 до 500 м) и плоскогорья (свыше 500 м).**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие формы рельефа называют равнинами? Какова поверхность равнин?
2. Как равнины различаются по высоте?
3. По шкале высот в атласе определите, каким цветом обозначен каждый вид равнин по высоте. Приведите примеры каждого вида равнин.
4. Днепр разделяет Украину на Правобережную и Левобережную. По физической карте Украины определите, какая из них выше.
5. Как образуются равнины?
6. Под действием каких процессов может изменяться поверхность равнин?
7. Рассмотрите рис. 102 (с. 101). Подумайте, почему равнины благоприятны для хозяйственной деятельности человека.

8. Пользуясь физической картой Украины (см. атлас) подумайте, в какую сторону наклонены Полесская и Причерноморская низменности, Подольская и Приазовская возвышенности. Как вы это определили?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3 (*Продолжение. Нач. см. на с. 85.*)

Тема: **Обозначение на контурной карте равнин.**

3. На контурной карте закрасьте соответствующими цветами самые большие равнины Земли: Амазонскую и Западно-Сибирскую низменности, Восточно-Европейскую равнину, Средне-Сибирское и Бразильское плоскогорье. Подпишите на карте их названия.
4. Пользуясь шкалой высот на физической карте полушарий или мира, определите абсолютную высоту указанных равнин.

§ 26. ГОРЫ

- Вспомните, как на карте изображают горы.
- Бывали ли вы в горах? Каковы ваши впечатления?

РЕЛЬЕФ ГОР. Горы возвышаются над низменностями иногда до нескольких километров. 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 встречаются редко. Обычно они образуют «горную страну», которая охватывает значительную территорию, занимающую порой сотни и тысячи квадратных километров. В её состав входят **горные хребты** — линейно вытянутые цепи гор. Они могут пролегать параллельно или в разных направлениях (рис. 105). Наивысшая часть хребта называется **гребнем**. Хребты разделены продольными понижениями — **горными долинами**. Удобное для перехода понижение в горах называется **перевалом** (рис. 104).

Горы различаются по способу образования, строению, высоте (рис. 103).

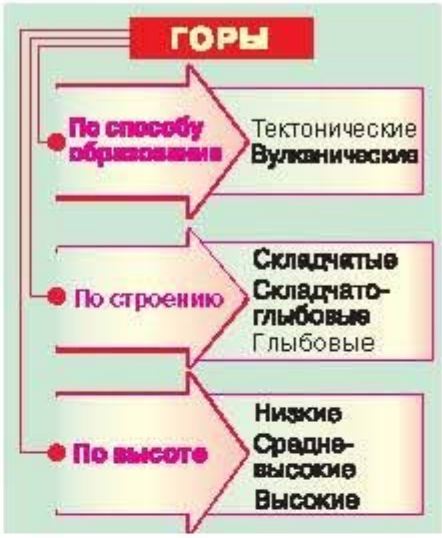


Рис. 103. Виды гор

КАК ОБРАЗУЮТСЯ ГОРЫ. Какие титанические силы могут поднять земную кору на тысячи метров, образуя горы? На это способ-

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самые длинные горы мира — Анды. Они простираются на 9000 км через весь материк Южная Америка.



Рис. 104. Рельеф гор



Рис. 105. Горные хребты



Рис. 106. Гималаи образовались вследствие сближения двух литосферных плит

ны внутренние силы Земли. По способу образования горы делятся на тектонические и вулканические.

Тектонические горы образуются вследствие горизонтальных и вертикальных движений литосферных плит на границе их столкновения. Так возникло большинство гор — *Альпы*, *Карпаты*, *Кордильеры*, *Анды*, *Гималаи* и др. (рис. 106).

Вулканические горы — результат извержения вулканов. Растекаясь, лава формирует поднятия в виде конусов или куполов (рис. 107). Вулканическое происхождение имеют одиночные горы, например *Килиманджаро* в Африке, или хребты, например, *Вулканический хребет* в Украинских Карпатах.

Горы разнятся по строению. *Складчатые горы* — это 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. 106). В результате движений земной коры могут выгибаться складками и участки морского дна с накоплениями осадочных пород. Складчатыми являются *Крымские горы*, *Карпаты*, *Альпы*, *Анды*.

Складчато-глыбовые **горы** возникли на участках земной коры, где в далёком прошлом уже существовали складчатые горы. Древние горы разрушились и постепенно превратились в холмистую равнину. Земная кора утратила пластичность и приобрела устойчивость. Когда снова возобновились горообразующие процессы, толщи пород раскололись на глыбы. Так образовались *Уральские горы*. Со временем, когда горы окончательно теряют вид складок земной коры, они преобразуются в *глыбовые*.

СКОЛЬКО ЛЕТ ГОРАМ. По возрасту горы бывают молодыми и старыми. *Молодые горы* по геологическим меркам образовались недавно — на протяжении последних 50 млн лет.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Название ***Гималаи*** в переводе с языка санскрит означает *жилище снегов*.

Залегание пород в различных по строению горах



Складчатые



Глыбовые



Складчато-глыбовые



Рис. 107. Вулканическая гора Фудзияма — символ Японии



Фудзи. Японская гравюра. Худ. К. Хокусай (*1834 г.*)

Молодыми являются складчатые горы. Они, как правило, высокие, с крутыми склонами (*Гималаи*, *Альпы*). Горы Украины (*Карпаты* и *Крымские*), хотя и средние по высоте, относятся к молодым.

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

ВЫСОТА ГОР. По высоте над уровнем моря различают горы низкие, средневысокие и высокие (рис. 108).

Низкие горы имеют сравнительно небольшую абсолютную высоту — до 1000 м. Их вершины округлые или плоские, а склоны пологие. Такими является большинство вершин *Крымских гор*. ***Средневысокие горы*** достигают высот от 1000 до 2000 м. Например, *Украинские Карпаты*.

Высокие горы поднимаются более чем на

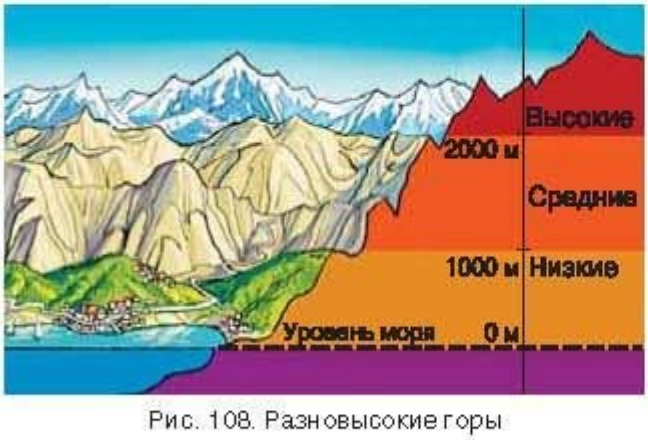
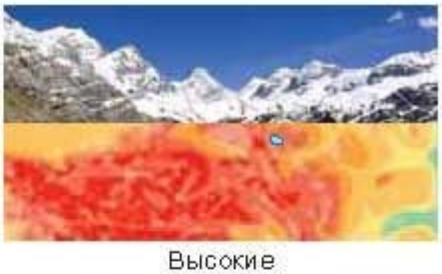


Рис. 108. Разновысокие горы

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самые высокие горы суши — Гималаи. Наивысшая вершина — Джомолунгма (Эверест) — 8850 м.



Высокие



Средневысокие



Низкие

Рис. 109. Изображения гор на карте



Рис. 110. Джомолунгма — наивысшая вершина мира

Кто уничтожает горы

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

В. Обручев, геолог

Куда исчезают горы

На Урале была гора Магнитная с залежами железной руды. На протяжении десятилетий эту руду поставляли металлургическим заводам. Теперь этой горы нет. Её с рудой вывезли и переработали на металл.

2000 м. У них острые вершины (их называют пики), покрытые снегом и льдом, крутые скалистые склоны. Высота ряда вершин составляет более 8000 м. Таких на нашей планете — 14, и все они находятся в горах Азии. Наивысшими горами Земли являются *Гималаи*. Здесь сосредоточены 12 «восьмитысячников», среди которых — и самая высокая вершина мира *Джомолунгма* (*Эверест*) — 8850 м (*приложение 1, с. 251*).

На физической карте горы изображают коричневым цветом различных оттенков — от светло-коричневого до тёмно-коричневого в зависимости от высоты (рис. 109).

ИЗМЕНЕНИЯ ГОР. Кажется, что горы незыблемы, но это не так. Сразу 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 равнины. Проходят годы. Горы снижаются, сглаживаются их острые вершины. Могучие когда-то горные хребты всё больше напоминают холмы. Ещё позже на их месте образуются большие равнины. Определить, за какое время возникают и разрушаются горы, невозможно. Эти процессы длятся миллионы лет.

В результате разрушения в горных массивах накапливается большое количество обломков горных пород (глыбы, щебень, песок). Это может привести к таким грозным явлениям, как камнепады, обвалы, сели. **Сели** — грязекаменные потоки, внезапно возникающие 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 пути. Если человек вырубает лес, то на оголённые склоны возрастает влияние разрушительных внешних сил.

Недосягаемые вершины гор, блестящие в лучах солнца, поражают своим величием, вызывают у людей трепетное восхищение.



Рис. 111. Горы поражают своим величием и красотой



Эмблема украинских альпинистских экспедиций

Тайны гор влекут не только учёных, но и поэтов, художников, альпинистов.

ЗАПОМНИТЕ

- **Горы — это сильно расчленённые участки земной поверхности, которые высоко поднимаются над равнинами.**
- **По способу образования горы бывают тектонические и вулканические, по строению – складчатые, складчато-глыбовые, глыбовые, по возрасту — молодые и старые.**
- **По высоте горы делятся на низкие (до 1000 м), средневысокие (1000–2000 м), высокие (свыше 2000 м).**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие формы рельефа называют горами? Каковы особенности рельефа гор?
2. Сравните строение складчатых и складчато-глыбовых гор. В чём заключается различие между ними?
3. Охарактеризуйте горы по возрасту.
4. Как горы различаются по высоте? Приведите примеры разновысоких гор.
5. Как могут изменяться горы?

6. Поднятие Карпат происходит со скоростью 1–2 см в год. На сколько изменится высота гор за 50 лет?

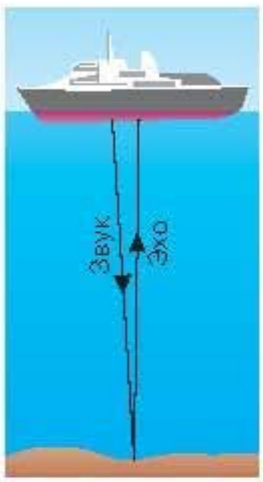
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3 (*Продолжение. Нач. см. на с. 85, 102.*)

Тема: **Обозначение на контурной карте гор.**

5. На контурной карте обозначьте горы линией коричневого цвета, которая бы показывала направление их расположения, и подпишите их названия — Карпаты, Крымские, Альпы, Кавказ, Уральские, Гималаи (г. Джомолунгма), Кордильеры, Анды.
6. Пользуясь шкалой высот на физической карте полушарий или мира, определите абсолютную высоту Альп, Уральских гор, Анд.

§ 27. РЕЛЬЕФ ДНА ОКЕАНА

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



Измерение глубины эхолотом

КАК УВИДЕТЬ РЕЛЬЕФ ДНА ОКЕАНОВ. Рельеф дна Мирового океана скрыт толщей воды. Различить неровности на нём можно по глубинам. Измеряют их эхолотом. Этот прибор с судна посылает в воду звуковые сигналы. Они достигают дна, отражаются от него и возвращаются. Исследователи фиксируют время, на протяжении которого звук шёл до дна и обратно. Зная скорость распространения звука в воде (1500 м/с), можно определить глубины.

На каждой физической карте рядом со шкалой высот размещают и шкалу глубин. При её помощи можно определить глубины морей и океанов.

Сегодня на помощь учёным пришли космические и подводные аппараты, способные фотографировать дно морей и океанов. Это позволило составить карты рельефа дна. Выяснилось, что он по сложности не уступает рельефу суши (рис. 112). На дне, как и на суше, самыми крупными формами являются подводная равнина и горы. Чётко различаются части океанического дна: подводные окраины материков, переходная зона, ложе океана и срединно-океанические хребты (рис. 113).

ПОДВОДНАЯ ОКРАИНА МАТЕРИКОВ. Граница между материками и океанами проходит не по береговой линии, а значительно дальше — под водой. Материковая земная



Рис. 112. Рельеф дна океана

кора, которая является основой материков, продолжается под водами океанов. Такая часть дна и называется подводной окраиной материков.

Вдоль побережья материков тянется **материковая отмель (шельф)**. Её ширина разная. Этот участок мелководный: до 200 м глубиной. Шельф является подводной слабонаклонённой равниной, покрытой осадочными обломочными породами, принесёнными реками с суши.

Далее, до глубины 3000 м, тянется **материковый склон**. Во многих местах он разрезан глубокими долинами. Нижняя часть склона имеет вид волнистой наклонённой равнины.

ПЕРЕХОДНАЯ ЗОНА. В переходной зоне от материкового склона к ложу океана находятся глубокие моря. Со стороны океана их обрамляют **цепи островов**. Такие острова являются вершинами огромных подводных хребтов. Вдоль островов тянутся **глубоководные желоба**. Это длинные и узкие впадины с крутыми склонами. Они имеют значительные глубины (свыше 6000 м). Яркий пример такого соединения (глубоководное море — цепь островов — глубоководный жёлоб) — *Японское море*, *Японские острова* и *Японский жёлоб*.

Переходные зоны могут быть поясами высокой сейсмичности. Там часто бывают землетрясения и извержения вулканов. За желобами начинается ложе океана.

ЛОЖЕ ОКЕАНА. Это центральная, самая большая по площади часть дна океана. Глубины там достигают 4000–6000 м. Земная кора в пределах ложа — океанического типа.



Изображения рельефа дна океана на карте

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Наибольшее количество глубоководных желобов — в Тихом океане. Самый глубокий на Земле Марианский жёлоб имеет глубину 11 022 м.

Самым длинным является Алеутский жёлоб — свыше 4000 км.

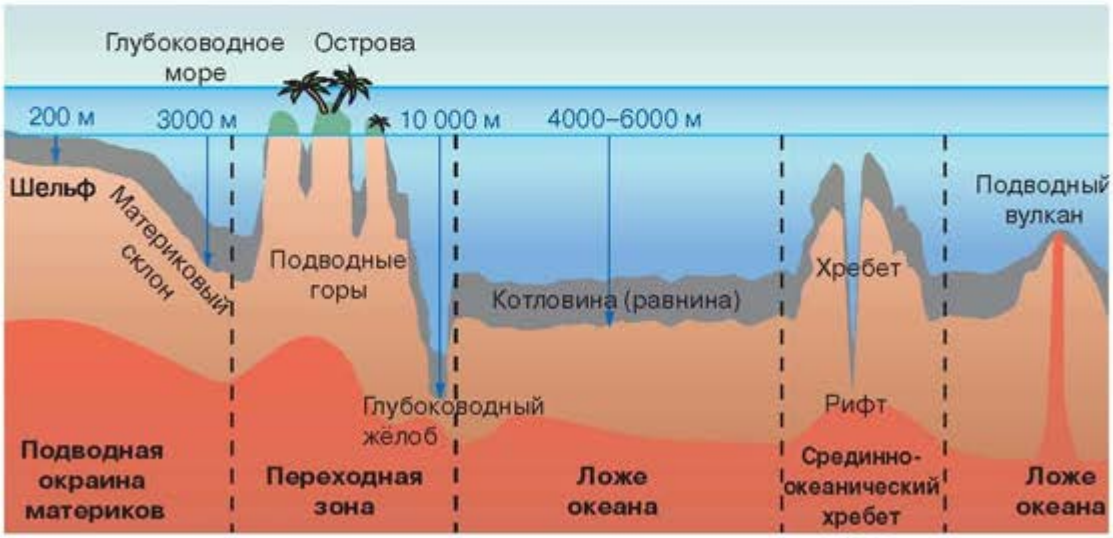


Рис. 113. Схема рельефа дна океана

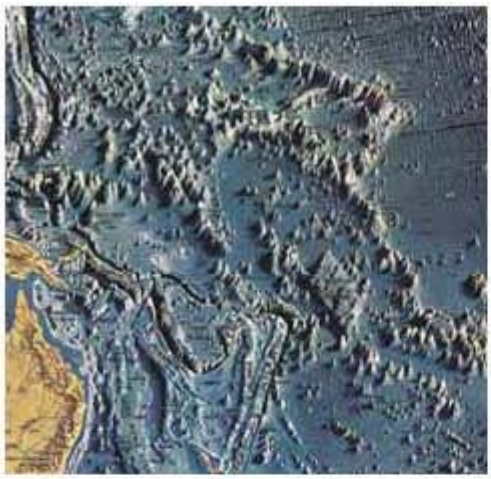


Рис. 114 Горы на дне Тихого океана

Рельеф ложа океана — это сочетание гигантских равнин — **котловин**. В их центральных частях слой осадочных пород из вулканической пыли и останков морских организмов очень тонкий. Накопление осадочных пород происходит здесь очень медленно: слой в 1 мм формируется тысячу лет. В котловинах возвышаются конусы подводных **вулканов**. Действующие извергают лаву, растекающуюся по дну. Потухшие вулканы имеют плоские вершины — их выравнивают морские течения. Котловины разделены **горными хребтами**. Например, на дне Северного Ледовитого океана находятся *хребты Ломоносова* и *Менделеева*.

СРЕДИННО-ОКЕАНИЧЕСКИЕ ХРЕБТЫ. На дне всех океанов простираются грандиозные горные системы — срединно-океанические хребты (рис. 115). Это валоподобные поднятия океанической коры. Хребты непрерывно тянутся широкой полосой, образуя гряды длиной десятки тысяч километров. Высота хребтов превышает 3000 м. Так, *Срединно-Атлантический хребет* идёт вдоль всего Атлантического океана.

Срединно-океанические хребты продольно рассечены **рифтом** — глубоким ущельем с крутыми склонами. Их дно пересекают трещины, из которых изливается лава. На склонах расположены вулканы. Вершины вулканических гор иногда достигают поверхности океана и образуют острова из застывшей лавы. Например, вулканическим является



Наиболее протяжёнными горами в океане является Срединно-Атлантический хребет длиной свыше 18 тыс. км.

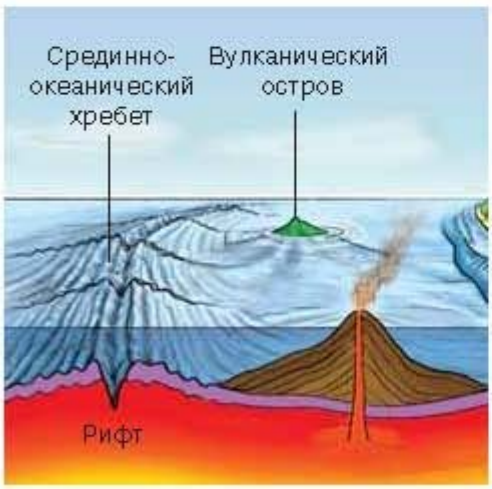


Рис. 115. Схема срединно-океанического хребта



Рис. 116. Остров Исландия образован вершинами подводных вулканов

остров Исландия в Атлантическом океане. Это говорит о том, что срединно-океанические хребты являются сейсмическими зонами — зонами землетрясений и вулканизма.

ИЗМЕНЕНИЕ РЕЛЬЕФА ДНА ОКЕАНОВ. Рельеф дна океанов, как и суши, формируется под влиянием внутренних и внешних процессов. Вследствие действия внутренних сил образуются подводные хребты, глубоководные желоба, одиночные вулканические горы. Наибольшие изменения связаны с землетрясениями и извержениями вулканов.

Внешние процессы обуславливают снос и накопление осадочных пород на дне. Это приводит к выравниванию подводных форм рельефа. Больше всего осадочных пород накапливается у материкового склона. В центре океанов, как упоминалось, они накапливаются очень медленно.

ЗАПОМНИТЕ

- **Рельеф океанического дна, как и суши, разнообразен.**
- **Частями океанического дна являются подводная окраина материков, переходная зона, ложе океана и срединно-океанические хребты.**
- **Основными формами рельефа дна океанов, как и суши, являются равнины и горы.**
- **Под действием внутренних процессов образуются подводные хребты, вулканы, глубоководные желоба; внешние процессы обуславливают выравнивание рельефа дна.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как можно определить неровности океанического дна?
2. Какие различают части океанического дна?
3. Назовите основные формы рельефа дна океанов.
4. Что общего между равнинами суши и равнинами дна океана?
5. Расскажите о срединно-океанических хребтах. Как они образуются?

6. Скорость звука в воде составляет приблизительно 1500 м/с. Определите глубину дна, если звук эхолота достиг дна за 2,5 с.

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Охарактеризуйте рельеф дна:

группа 1 — Тихого океана по 20° с. ш.;

группа 2 — Атлантического океана по 20° ю. ш.;

группа 3 — Индийского океана по 20° ю. ш.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3 (*Окончание. Нач. см. на с. 85, 102, 107.*)

Тема: **Обозначение на контурной карте срединно-океанических хребтов.**

7. Обозначьте на контурной карте Срединно-Атлантический хребет и подпишите его название.

§ 28. УНИКАЛЬНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

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

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

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

УНИКАЛЬНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА. ОХРАНА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ. Уникальными формами рельефа могут быть живописные горы, скалы, каменные останцы фантастических очертаний, пещеры, наслоения, места нахождения ископаемых останков организмов и т.п. Эти объекты требуют охраны — при уничтожении воссоздать их невозможно. Для их охраны создают **природоохранные территории** (заповедники, геологические заказники, национальные парки), а некоторые объекты объявляют памятниками природы.



Рис. 117. Большой каньон (*США*)

Известный во всём мире *Большой каньон* в США уникален. Каньон — гигантское ущелье в горных породах поверхности — создала река Колорадо. Он имеет обрывистые, почти вертикальные склоны. На них хорошо видны слои пород, расположенные уступами различной формы. Каньон реки Колорадо является частью национального парка.

В Украине также много уникальных объектов. Например, *Карадагский заповедник* на Южном берегу Крыма. Его называют геологическим музеем под открытым небом. Там охраняется горный массив Карадаг (Чёрная гора). Он является потухшим вулканом, извергавшимся миллионы лет назад. На склонах хорошо видны боковые кратеры и застывшие потоки лавы. Среди магматических и осадочных пород встречаются полудрагоценные минералы: горный хрусталь, аметист, оникс, сердолик, яшма. Живописность Карадагу придают скалистые вершины и пропасти, обрывающиеся к морю. Из воды выступают каменные глыбы Золотых Ворот, Слона, Паруса и др.



Рис. 118. Карадаг (*Украина, Крым*)

Охране подлежат и пещеры. Их много в Украине на Подолье. Там расположена самая большая в мире гипсовая пещера — *Оптимистическая*. Общая длина её подземных лабиринтов превышает 200 км.

Таким образом, самые ценные объекты неживой природы охраняют для будущих поколений.

ПОЧЕМУ ЗЕМНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ НЕОБХОДИМО ОХРАНЯТЬ. Охрана поверхности Земли предусматривает сохранение не только уникальных форм рельефа. Поверхность и её недра человек использует издревле и изменяет их для своих нужд. Он обрабатывает землю, строит дома, добывает полезные ископаемые. Это разрушает земную поверхность.

Добывая полезные ископаемые, человек всё глубже проникает в земную кору. Её толща пронизана глубокими буровыми скважинами, изрезана огромными карьерами (рис. 119). Углубления и подземные пустоты шахт нарушают природное равновесие в слоях горных пород. Как следствие — образуются трещины, происходят оседание поверхности и разрушение зданий на ней, возникают оползни. **Оползень** — это отрыв и сползание почвы и пород вниз по склону. Это опасное явление, которое может угрожать жизни людей. Вокруг шахт скапливаются отвалы пустой породы — **терриконы** (рис. 120). Они занимают значительные площади плодородных земель, что делает их непригодными для хозяйственного использования.

Строительство сильнее всего влияет на земную поверхность в больших городах. Там коренным образом изменён природный рельеф: балки и овраги засыпаны, на некоторых участках намыт песок толщиной 5–10 м под будущую застройку. Скопление зданий давит на земную поверхность, уплотняет породы и приводит к её опусканию.

Земледелие также существенно изменяет земную поверхность, поскольку охватывает большие площади. Чрезмерное распахивание земель приводит к возникновению оврагов.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***терриконик*** в переводе с французского означает: ***терр*** *— отвалы породы* и ***конёк*** *— конический*, т.е. это искусственные насыпи из пустых пород, извлечённых во время подземной разработки залежей угля и других полезных ископаемых.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Люди добывают уголь уже на глубине 1500 м, а золото — 4000 м (Индия, Южная Африка). В Украине, в Донецкой области, площадь карьеров превышает 130 км², а участки, занятые различными отвалами и терриконами, — свыше 220 км². Некоторые терриконы выше 100 м.



Рис. 119. Глубина карьеров, где добывают руду, достигает 740 м



Рис. 120. Терриконы — отвалы пустой породы около шахт

Могут ли упасть Гималаи?

Сантиметр за сантиметром отвоёвывал земледелец у гор и лесов землю для распахивания. Понадобилось каких-то 30 лет, чтобы уничтожить почти все леса вокруг Эвереста. Террасы полей на склонах могут стать причиной экологической катастрофы. Стоило только нарушить целостность гор — и они начали подвергать людей наказанию: обвалами и сдвигами. Были даже ужасные прогнозы: если вырубка лесов не прекратится, то Гималаи сползут вниз, уничтожая всё на своём пути. Но люди своевременно осознали свои ошибки. Теперь они тщательно засаживают склоны гор деревьями и кустарниками.

Поэтому, занимаясь хозяйственной деятельностью, человек должен также заботиться и об охране поверхности и земных недр. Чтобы уменьшить вред, наносимый окружающей среде, следует как можно полнее использовать добытое сырьё. Это позволит получать большее количество необходимых веществ и уменьшит отвалы бесполезных.

Для восстановления земель, занятых под терриконы, отвалы разравнивают, сверху насыпают почву и высаживают деревья и кустарники. Карьеры превращают в пруды, на берегах которых создают зоны отдыха. Чтобы уменьшить негативное влияние земледелия на земную поверхность, необходимо заботливо её обрабатывать. Чтобы не увеличивались овраги, на их склонах высаживают растения.

ЗАПОМНИТЕ

- **Охрана недр заключается в заботливой добыче и использовании полезных ископаемых.**
- **Охрана земной поверхности предполагает сохранение уникальных форм рельефа.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие объекты природы называют уникальными? Почему их необходимо оберегать?
2. Как можно сберечь уникальные формы рельефа?
3. В чём сказывается негативное влияние хозяйственной деятельности человека на земную поверхность?
4. Как можно уменьшить это негативное влияние?

ИЩИТЕ В ИНТЕРНЕТЕ

Приходилось ли вам видеть уникальные формы поверхности? Если нет, найдите информацию о них в Интернете (ключевые слова для поиска: *геологические памятники природы*, *геологические заказники*, *Гранд-Каньон* и т.п.).

КНИЖНАЯ ПОЛКА

1. *Аллабі М.* Планета Земля: Енциклопедія. — К.: Махаон, 2009.
2. *Крістін Годен.* Вулкани: Дитяча енциклопедія. — К.: Махаон, 2006.
3. *Лефевр П.* Гори: Дитяча енциклопедія. — К.: Махаон, 2008.
4. *Падалка І. А.* Цікава геологія. — К.: Веселка, 1991.

Вопросы и задания для самоконтроля учебных достижений

1. **Укажите объекты, под которыми земная кора самая тонкая.**
   А океаны **В** возвышенности
   Б низменности **Г** горы
2. **Назовите явления, НЕ связанные с вулканизмом.**
   А горячие источники **В** гейзеры
   Б образование пещер **Г** излияние магмы
3. **Назовите, что на плане и карте изображают горизонталями.**
   А рельеф **В** полезные ископаемые
   Б реки **Г** леса
4. **Как называется наивысшая вершина мира?**
   А Говерла **В** Джомолунгма
   Б Гималаи **Г** Килиманджаро
5. **Назовите процесс, который НЕ относится к внешним.**
   А работа ветра **В** работа воды
   Б вулканизм **Г** выветривание
6. **Определите, что является продолжением материка под водой океанов.**
   А шельф **В** срединно-океанический хребет
   Б океаническое ложе **Г** глубоководный жёлоб
7. **Установите соответствие между горными породами и их происхождением.**
   1 глина **А** метаморфическое
   2 базальт **Б** магматическое
   3 гнейс **В** осадочное химическое
   4 торф **Г** осадочное обломочное
   Д осадочное органическое
8. **Назовите последовательно элементы внутреннего строения Земли, начиная с поверхности планеты.**
   А ядро **В** земная кора
   Б мантия **Г** астеносфера
9. **Назовите последовательно горы мира, начиная с самых низких.**
   А Крымские **В** Карпаты
   Б Анды **Г** Гималаи
10. **Какие природные явления свидетельствуют о том, что земная кора находится всё время в движении?**
11. **Что общего в работе воды и ветра?**
12. **Является ли верным утверждение о том, что площадь материковой земной коры совпадает с площадью материков?**
13. **Какой вулкан стал не только географическим явлением, но известным историческим событием, датированным 79 г. н. э.? Определите его координаты.**
14. **Как человек может изменять рельеф?**



Тема 2
АТМОСФЕРА

§ 29. СТРОЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

- Вспомните из уроков природоведения, почему воздух называют природной смесью.
- Какие газы входят в состав воздуха?



Рис. 121. Воздушная оболочка вокруг Земли

АТМОСФЕРА — ВОЗДУШНАЯ ОБОЛОЧКА ЗЕМЛИ. Извне наша планета окружена воздушной оболочкой толщиной в несколько тысяч километров. Фактически, мы живём на дне воздушного океана. Почему же воздух не рассеивается в космическом пространстве? Его удерживает сила земного притяжения. Поэтому атмосфера вращается вместе с Землёй как единое целое (рис. 121).

Вам уже известно, что атмосферный воздух — это смесь 20 различных газов. Основными в общем объёме атмосферы являются азот (78 %) и кислород (21 %). На остальные приходится лишь 1 % (рис. 122). Такой состав воздуха почти везде на Земле одинаков до высоты 100 км. Кроме того, в воздухе содержатся водяной пар и различные твёрдые примеси: пыль, пепел лесных пожаров и вулканических извержений, кристаллики льда и морской соли, сажа.



Рис. 122. Состав воздуха

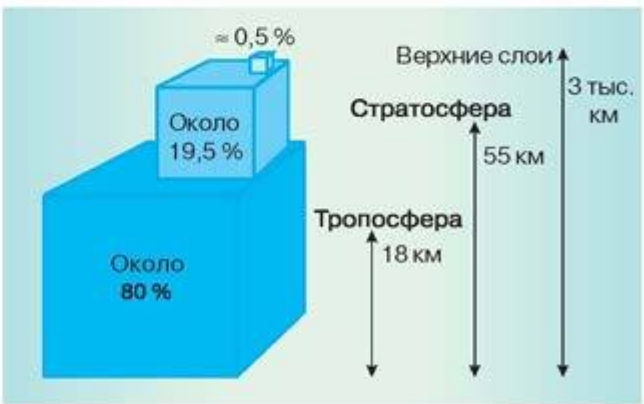


Рис. 123. Распределение массы воздуха в атмосфере

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

В атмосфере воздух распределён неравномерно: с высотой его объём уменьшается. Большая часть (80 %) всей массы воздуха заполняет пространство до высоты 18 км, и почти всё (99,5 %) — до высоты 55 км (рис. 123). Возле 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 тыс. км. Там атмосфера постепенно переходит в космическое пространство.

КАКОВО СТРОЕНИЕ АТМОСФЕРЫ. Как же изучать строение атмосферы, если воздух прозрачен и внешне её части ничем не отличаются? Оказывается, с высотой изменяются плотность, содержание водяного пара, температура и другие свойства воздуха. По этим признаками в атмосфере различают отдельные слои: тропосферу, стратосферу, верхние слои атмосферы (рис. 124).

Тропосфера — нижний (приземной) слой атмосферы. Его толща над поверхностью планеты разная: над полюсами составляет 8 км, в средних широтах — 11 км, над экватором — до 18 км. Тропосфера — самый плотный слой: в ней сосредоточено около 80 % всей массы воздуха и почти весь водяной пар, из которого образуются облака, а затем и осадки. Поэтому именно в тропосфере формируется погода Земли.

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



Рис. 124. Строение атмосферы

Удивительная ионосфера

Верхние слои атмосферы на высоте от 60 до 1000 км называют ионосферой. Она содержит подвижные заряженные частицы — ионы, которые образуются из газов атмосферы под действием солнечных и космических лучей. Ионы способны проводить электричество, а в особых условиях — светиться. Благодаря этому вблизи полюсов можно наблюдать полярные сияния — свечение разрежённых газов ионосферы.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Без еды человек может обходиться 5 недель, без воды — 5 дней, без воздуха — 5 мин.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

На Луне нет атмосферы, поэтому её поверхность нагревается днём до +120 °С и охлаждается ночью до –160 °С.

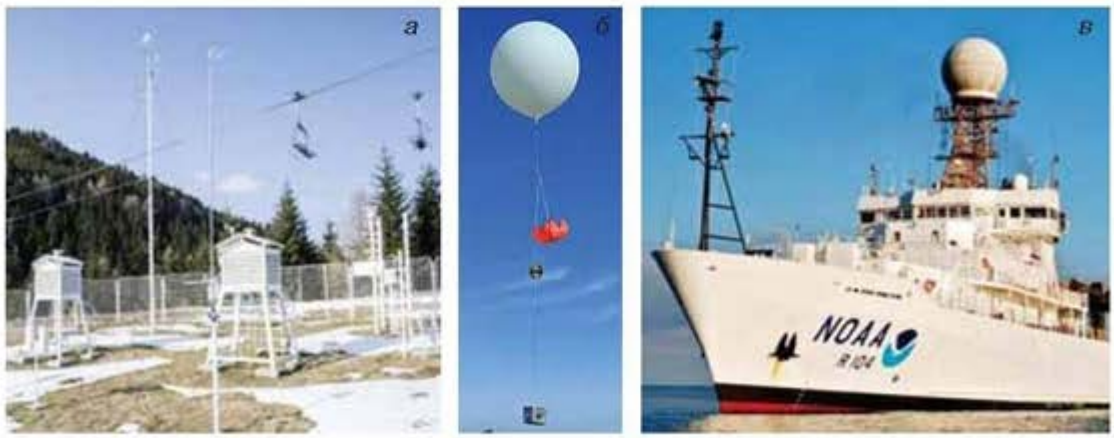
В верхних слоях атмосферы воздух настолько разрежён, что почти не происходит поглощение тепла и не рассеивание солнечного света. Поэтому космонавты видят небо не голубым, а чёрным. Там одновременно светят и Солнце, и звёзды. Внешняя часть атмосферы состоит в основном из атомов кислорода, гелия и водорода.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

ЗНАЧЕНИЕ АТМОСФЕРЫ. Без атмосферы жизнь на нашей планете была бы невозможна. Вы уже знаете, что кислородом, содержимся в воздухе, дышат все организмы на Земле. Только одному человеку в сутки необходимо около 11 тыс. литров воздуха (железнодорожная цистерна!).

Атмосфера оберегает Землю от чрезмерного нагревания солнечными лучами днём и охлаждения ночью. Поэтому её сравнивают с невидимым одеялом, укрывающим планету.

Прозрачная воздушная оболочка служит также и «бронежилетом». Воздух защищает Землю от метеоритов, падающих на её поверхность. Большинство из них сгорает в атмосфере, не долетая до поверхности Земли. Это явление — звездопад — можно наблюдать летней звёздной ночью.

КАК ИЗУЧАЮТ АТМОСФЕРУ. Изучает атмосферу Земли наука **метеорология**. О состоянии атмосферы и её изменениях в ближайшее время важно знать всем людям. Но особенно



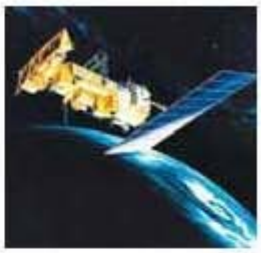
а — метеостанция; *б* — метеозонд; *в* — научно-исследовательское судно

Рис. 125. Исследование атмосферы

тем, кто работает на транспорте (на флоте, в авиации), в сельском хозяйстве.

Для наблюдения за состоянием атмосферы в разных уголках планеты работают тысячи **метеорологических станций** (рис. 125, 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), закреплённых на якорях. Изучают атмосферу и с научно-исследовательских судов (рис. 125, в).

Учёные исследуют не только приземные, но и высокорасположенные слои атмосферы. Для этого используют специальную технику. До высоты 40 км поднимаются воздушные шары и метеозонды, с прикреплёнными приборами (рис. 125, б). Они фиксируют температуру воздуха, его влажность, скорость перемещения на разных высотах. Ещё выше, до 120 км, взлетают **метеорологические ракеты**. С высоты 900 км **метеорологические спутники**, оснащённые теле- и фотоаппаратурой, передают на Землю информацию об облачности, снежном покрове, загрязнении воздуха и земной поверхности и т.п.



Метеоспутник



Метеоракета

ЗАПОМНИТЕ

- **Атмосфера — это воздушная оболочка Земли.**
- **Атмосферный воздух — это смесь газов, основными из которых являются азот и кислород.**
- **В строении атмосферы различают тропосферу, стратосферу, верхние слои.**
- **Исследуют состояние атмосферы на метеостанциях, а также при помощи технических средств: метеозондов, метеоракет, спутников.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Расскажите о составе атмосферного воздуха.
2. Почему воздух атмосферы не рассеивается в космическом пространстве?
3. Сравните тропосферу и стратосферу. Назовите не менее трёх отличий между ними.
4. Космические аппараты летают на высоте 900 км. В каких слоях атмосферы они при этом находятся? Расскажите об особенностях этих слоёв.
5. Какое значение имеет атмосфера для нашей планеты?
6. Как изучают атмосферу?

ИЩИТЕ В ИНТЕРНЕТЕ

Узнайте больше о метеозондах: как их запускают? Какими приборами они оборудованы и что измеряют? Какой высоты могут достигать? Как они передают информацию учёным на Землю?

§ 30. СУТОЧНЫЙ ХОД ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

- Вспомните, что является источником света и тепла на Земле.
- Как нагревается прозрачный воздух



Термометр



Метеорологические будки

КАК НАГРЕВАЕТСЯ ВОЗДУХ. Из уроков природоведения вы знаете, что прозрачный воздух пропускает солнечные лучи к земной поверхности, которые нагревают её. Сам воздух лучами не нагревается. Его температура повышается при контакте с нагретыми поверхностями. Поэтому, чем дальше от земной поверхности, тем становится холоднее. Вот почему за бортом самолёта, летящего высоко над землёй, температура воздуха очень низкая. На верхней границе тропосферы она опускается до −56 °С.

Установлено, что через каждый километр высоты температура воздуха снижается в среднем на 6 °С (рис. 126). Высоко в горах земная поверхность получает больше солнечного тепла, чем у подножия. Но с высотой тепло быстрее рассеивается. Поэтому во время восхождения в горы можно заметить, что температура воздуха постепенно снижается. Вот почему вершины высоких гор покрыты снегом и льдом.

КАК ИЗМЕРИТЬ ТЕМПЕРАТУРУ ВОЗДУХА. Каждому известно, что температуру воздуха измеряют термометром. Однако следует помнить, что неправильно установленный термометр, например, на солнце, покажет не температуру воздуха, а на сколько градусов нагрелся сам прибор. На метеорологических станциях для получения точных данных термометр размещают в специальной будке. Её стенки — решётчатые. Это даёт возможность воздуху свободно прони-

Полёт выше облаков

В 1862 г. двое англичан совершили полет на воздушном шаре. На высоте 3 км, преодолевая тучи, исследователи дрожали от холода. Когда тучи рассеялись и появилось солнце, стало ещё холоднее. На высоте 5 км замёрзла вода. Людям стало тяжело дышать, в ушах шумело, сердце сильно билось. Так влияет на организм разрежённый воздух. На высоте 8 км один из исследователей потерял сознание. На высоте 11 км было −24 °С. Обоим смельчакам угрожала смерть. Поэтому они быстро спустились на Землю.

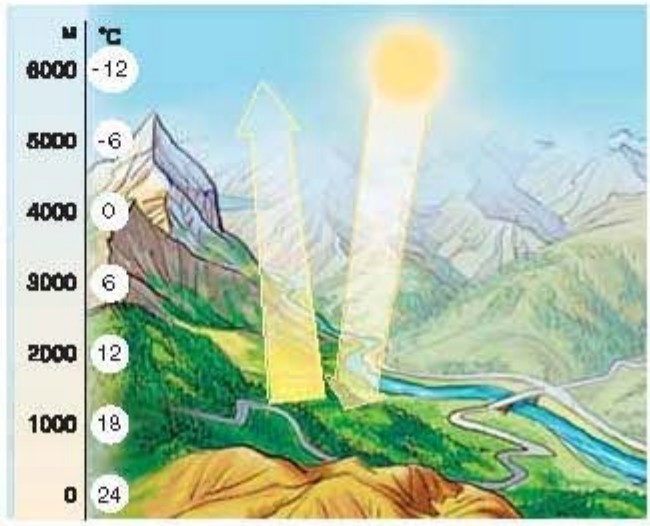


Рис. 126. Изменение температуры воздуха с высотой

кать в будку, в то же время решётки защищают термометр от прямых солнечных лучей. Будку устанавливают на высоте 2 м от земли. Показания термометра записывают каждые 3 часа.

СУТОЧНЫЙ ХОД ТЕМПЕРАТУРЫ. Солнечные лучи на протяжении суток нагревают Землю неравномерно (рис. 128). В полдень, когда Солнце выше всего над горизонтом, земная поверхность нагревается максимально. Но наиболее высокие температуры воздуха наблюдаются не в полдень (в 12 ч дня), а через два-три часа после полудня (в 14–15 ч). Это объясняется тем, что для передачи тепла от земной поверхности требуется время. После полудня, несмотря на то, что Солнце уже спускается к горизонту, воздух продолжает получать тепло от нагретой поверхности ещё на протяжении двух часов. Потом поверхность постепенно охлаждается, соответственно снижается температура воздуха. Наиболее низкие температуры бывают перед восходом Солнца. Правда, в некоторые дни такой суточный ход температур может нарушаться.

Таким образом, причиной изменения температуры воздуха на протяжении суток является изменение освещённости поверхности Земли вследствие её вращения вокруг своей оси. Более наглядное представление об изменении температуры дают графики суточного хода температуры воздуха (рис. 127).

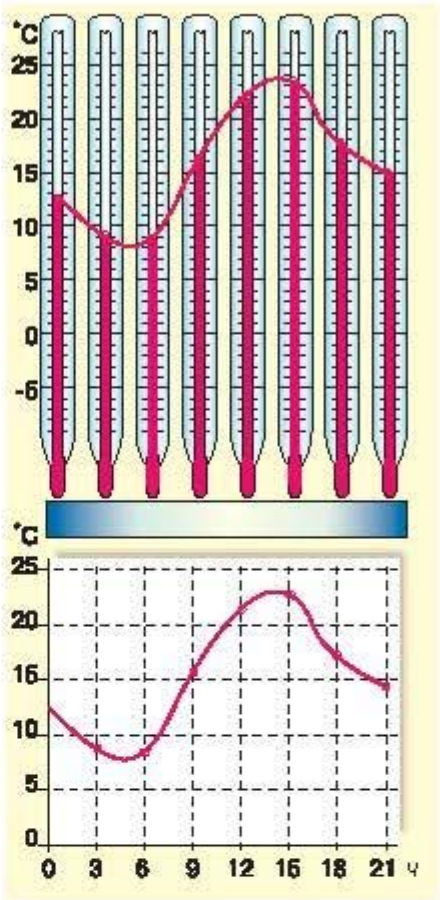


Рис. 127. График суточного хода температуры воздуха



Рис. 128. Зависимость нагревания земной поверхности от угла падения солнечных лучей

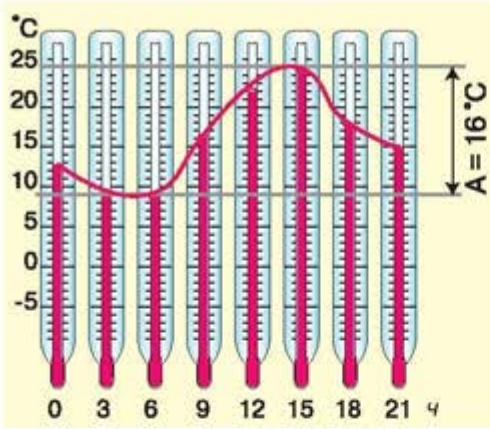


Рис. 129. Определение суточной амплитуды колебаний температуры воздуха

ЧТО ТАКОЕ АМПЛИТУДА КОЛЕБАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА. Разность между самой высокой и самой низкой температурами воздуха называется **амплитудой колебания температуры (А)**. Различают суточную, месячную, годовую амплитуды.

Например, если самая высокая температура воздуха на протяжении суток составляла +25 °С, а самая низкая +9 °С, то амплитуда колебаний составит 16 °С (25 – 9 = = 16) (рис. 129). На суточные амплитуды колебаний температур влияет характер земной поверхности (её называют подстилающей). Например, над океанами амплитуда составляет лишь 1–2 °С, над степями 15–20 °С, а в пустынях достигает 30 °С.

ЗАПОМНИТЕ

- **Воздух нагревается от земной поверхности; с высотой его температура снижается приблизительно на 6 °С на каждый километр высоты.**
- **Температура воздуха на протяжении суток изменяется вследствие изменения освещённости поверхности (смены дня и ночи).**
- **Амплитуда колебания температуры — это разность между самой высокой и самой низкой температурами воздуха.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Температура воздуха возле земной поверхности составляет +17 °С. Определите температуру за бортом самолета, летящего на высоте 10 км.
2. Почему на метеорологических станциях термометр устанавливают в специальной будке?
3. Расскажите, как изменяется температура воздуха на протяжении суток.
4. Вычислите суточную амплитуду колебаний воздуха по таким данным (°С): –1, 0, + 4, +5, +3, –2.

5. Подумайте, почему самая высокая суточная температура воздуха наблюдается не в полдень, когда Солнце находится выше всего над горизонтом.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 5 (*Начало. Продолж. см. на с. 133, 141.*)

Тема: **Решение задач на изменения температуры воздуха с высотой.**

1. Температура воздуха возле земной поверхности составляет +25 °С. Определите температуру воздуха на вершине горы, высота которой — 1500 м.
2. Термометр на метеостанции, расположенной на вершине горы, показывает 16 °С выше нуля. А температура воздуха у её подножия составляет +23,2 °С. Вычислите относительную высоту горы.

§ 31. ГОДОВОЙ ХОД ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

- Вспомните, каковы последствия движения Земли вокруг Солнца.
- Какова зависимость между высотой Солнца над горизонтом и количеством тепла, поступающим на земную поверхность?

ПОЧЕМУ ВЫСОТА СОЛНЦА НАД ГОРИЗОНТОМ ИЗМЕНЯЕТСЯ НА ПРОТЯЖЕНИИ ГОДА. От высоты Солнца над горизонтом зависит угол падения солнечных лучей. От угла падения солнечных лучей на поверхность зависит температура воздуха. Чтобы понять, почему на протяжении года Солнце в полдень находится на разной высоте над горизонтом, вспомните особенности движения Земли вокруг Солнца.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

В Украине **наибольшая высота Солнца** в полдень составляет 61–69° (22 июня), наименьшая — 14–22° (22 декабря).

Наблюдая за длиной полуденной тени от гномона, вы, вероятно, обратили внимание на то, что с сентября по декабрь тень становилась длиннее. А с конца декабря тень начинает укорачиваться. Изменение длины тени гномона свидетельствует, что на протяжении года Солнце в полдень над горизонтом бывает на разной высоте.

ПОЧЕМУ ГОДОВОЙ ХОД ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ЗАВИСИТ ОТ ВЫСОТЫ СОЛНЦА НАД ГОРИЗОНТОМ? Чем короче тень, тем выше Солнце находится над горизонтом и тем больше угол падения на земную поверхность его лучей. Чем больше угол падения солнечных лучей, тем больше тепла получает земная поверхность, соответственно выше температура воздуха (рис. 130). Тогда наступает лето. Чем ниже Солнце над горизонтом, тем меньше угол падения его лучей, а значит, меньше тепла получает земная поверхность, и температура воздуха снижается. Тогда 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.

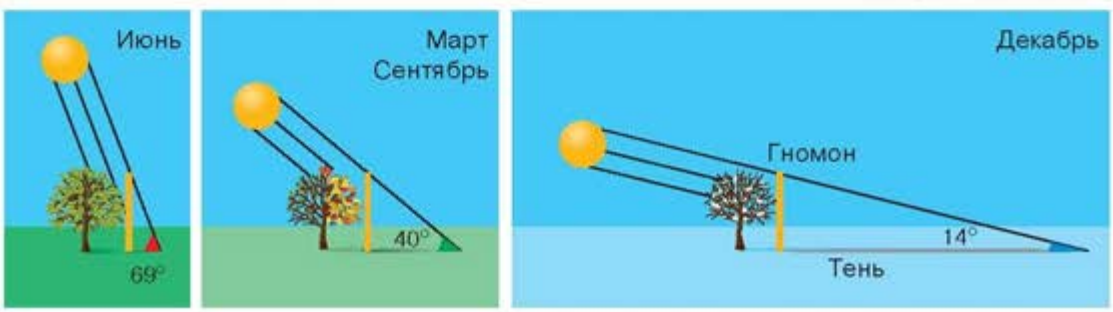


Рис. 130. Изменение высоты Солнца в полдень по временам года

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Рекордно высокая температура воздуха на Земле +58 °С была зарегистрирована в городе Триполи на севере Африки. **Самая низкая** –89,2 °С — на научной станции «Восток» в Антарктиде.

Таким образом, на протяжении года земная поверхность нагревается неравномерно. Поэтому изменяется и температура воздуха. Наблюдения за температурой воздуха на протяжении года показывают, что в Украине, как и всюду в Северном полушарии, самая высокая среднемесячная температура бывает в *июле*, а самая низкая — в *январе*. Летом в полдень Солнце выше всего находится над горизонтом. В этот период — самые длинные дни, поверхность нагревается дольше, поэтому и температуры воздуха самые высокие. Зимой — наоборот.

СРЕДНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА. Наблюдая за изменениями температуры воздуха на протяжении суток, месяца или года, определяют самую высокую (максимальную) и самую низкую (минимальную) температуры. А чтобы сравнить температуры разных суток, месяцев или лет, определяют среднесуточную, среднемесячную или среднегодовую температуры. Вычисляют их как среднее арифметическое.

Например, чтобы вычислить *среднесуточную температуру*, необходимо найти сумму зафиксированных на протяжении суток температур и поделить её на количество измерений. Если во время наблюдения были и плюсовые, и минусовые температуры, то вычисляют 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.

Среднемесячную температуру вычисляют делением суммы среднесуточных температур на количество суток в месяце. По среднемесячным температурам воздуха определяют годовой ход температуры. По ним можно установить, какой

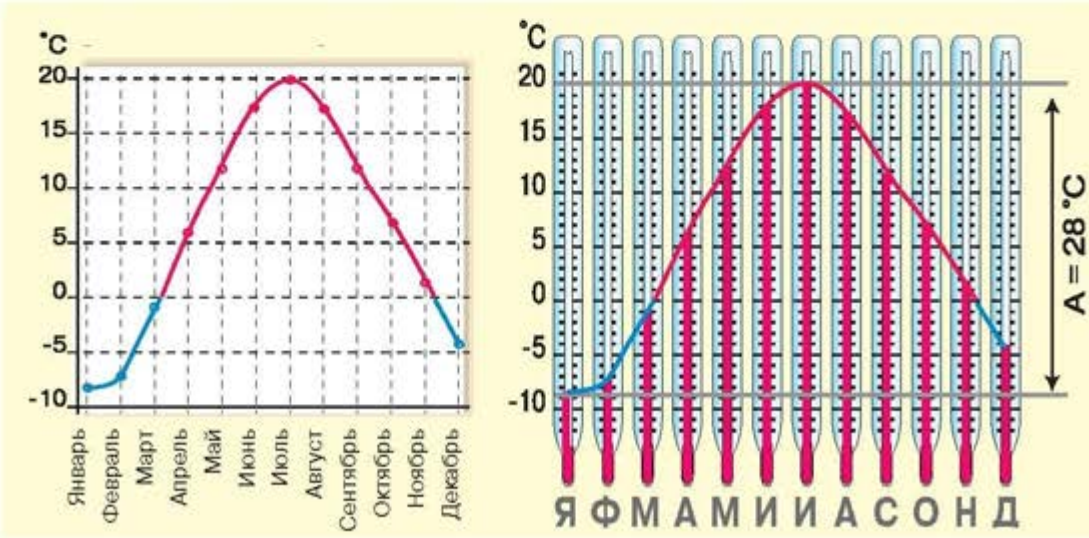


Рис. 131. График годового хода температуры и определение годовой амплитуды колебаний температуры воздуха

месяц был самым тёплым, а какой — самым холодным. ***Среднегодовую температуру*** определяют делением суммы среднемесячных температур на количество месяцев в году.

Годовые амплитуды колебания температуры воздуха зависят в основном от широты места: они меньше возле экватора (1 °С) и возрастают в средних широтах (28 °С на широте Киева). На одной и той же широте, чем дальше от океана, тем больше годовая амплитуда.

ЗАПОМНИТЕ

- **Годовой ход температуры воздуха связан с изменением высоты Солнца над горизонтом и длительностью дня и ночи на протяжении года.**
- **Среднемесячную температуру определяют делением суммы среднесуточных температур на количество суток в месяце, среднегодовую температуру — делением суммы среднемесячных температур на количество месяцев в году.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как изменяется температура воздуха на протяжении года в вашей местности?
2. Почему годовой ход температуры воздуха зависит от высоты Солнца над горизонтом?

3. Подумайте, можно ли в домашних условиях регулировать температуру воздуха. Какими способами? Как называются приборы для регулирования температуры воздуха в помещениях?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 6 (*Начало. Продолж. см. на с. 137, 145.*)

Тема: **Составление графика изменения температуры воздуха.**

1. Постройте график годового хода температуры по данным своих наблюдений или таблицы 4.

Таблица 4

Средние температуры воздуха в Киеве (0 °С)

Среднемесячная температура (по месяцам)												Среднегодовая температура	Годовая амплитуда
Я	Ф	М	А	М	И	И	А	С	О	Н	Д		
–6	–5	0	7	15	17	19	18	13	7	1	–3		

2. Пользуясь своим календарём погоды, установите, когда на протяжении месяца температура воздуха была самой высокой, когда начала снижаться и когда была самой низкой. Вычислите среднемесячную температуру и месячную амплитуду колебания температуры воздуха.
3. Наблюдая за длиной тени гномона, определяйте также среднюю температуру воздуха каждого месяца. Результаты вычислений записывайте в таблицу. Сопоставьте полученные данные и сделайте вывод, как температура воздуха зависит от изменения высоты Солнца над горизонтом.

§ 32. ОСВЕЩЁННОСТЬ И ТЕПЛОВЫЕ ПОЯСА ЗЕМЛИ

- Вспомните, как температура воздуха зависит от угла падения солнечных лучей на поверхность.
- Почему температура воздуха изменяется в направлении от экватора к полюсам?

На глобусе видно, что земная ось наклонена. Во время движения Земли вокруг Солнца угол наклона 66,5° между осью и плоскостью орбиты не изменяется. Благодаря этому Земля поворачивается к Солнцу больше то Северным, то Южным полушарием. Соответственно больше освещается и нагревается то одно, то другое полушарие (рис. 133).



Рис. 132. Изменение угла падения солнечных лучей в зависимости от географической широты

КАК ОСВЕЩАЕТСЯ И НАГРЕВАЕТСЯ ПОВЕРХНОСТЬ ЗЕМЛИ НА ПРОТЯЖЕНИИ ГОДА. Вы уже знаете, что по поверхности шарообразной Земли солнечный свет и тепло распределяются неравномерно. Это объясняется тем, что угол падения солнечных лучей на разных широтах неодинаковый (рис. 132).

Когда Земля обращена к Солнцу Северным полюсом, тогда оно больше освещает и нагревает Северное полушарие. 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 называется **полярным днём**. На полюсе он длится 180

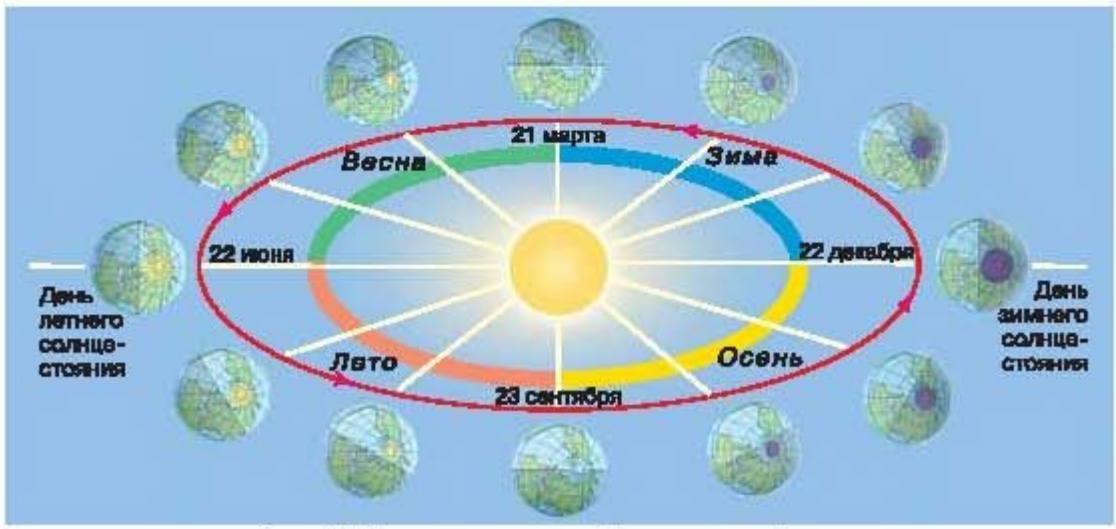


Рис. 133. Годовое движение Земли вокруг Солнца

суток (полгода). Но чем дальше от полюса на юг, тем продолжительность полярного дня уменьшается, и на параллели 66,5° с. ш. 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 обычном 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 — **летним солнцестоянием** (для Северного полушария).

В это время Южный полюс повёрнут от Солнца, и оно меньше освещает и нагревает Южное полушарие. Там зима. На полюс и приполярную часть на протяжении суток солнечные лучи совсем не попадают. Солнце не появляется из-за горизонта, и день не наступает. Это явление называется **полярной ночью**. На самом полюсе она длится 180 дней, а чем дальше от полюса на север, тем становится короче. На параллели 66,5° ю. ш. она длится одни сутки. Эту параллель называют *Южным полярным кругом*. К северу от неё Солнце уже появляется над горизонтом, и изменение дня и ночи происходит ежесуточно. 22 июня, когда день самый короткий в году, для Южного полушария является днём **зимнего солнцестояния**.

Через три месяца, 23 сентября, Земля занимает такое положение относительно Солнца, когда солнечные лучи одинаково освещают как Северное, так и Южное полушарие. Отвесно лучи падают на экваторе. На всей Земле день равен ночи (по 12 ч). Это **день осеннего равноденствия**.

Ещё через три месяца, 22 декабря, к Солнцу поворачивается 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 — зима, и день 22 декабря — самый короткий, а ночь — самая длинная. Параллель 23,5° ю. ш. называют **Южным тропиком**, а 22 декабря — **днём зимнего солнцестояния** (для Северного полушария).

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

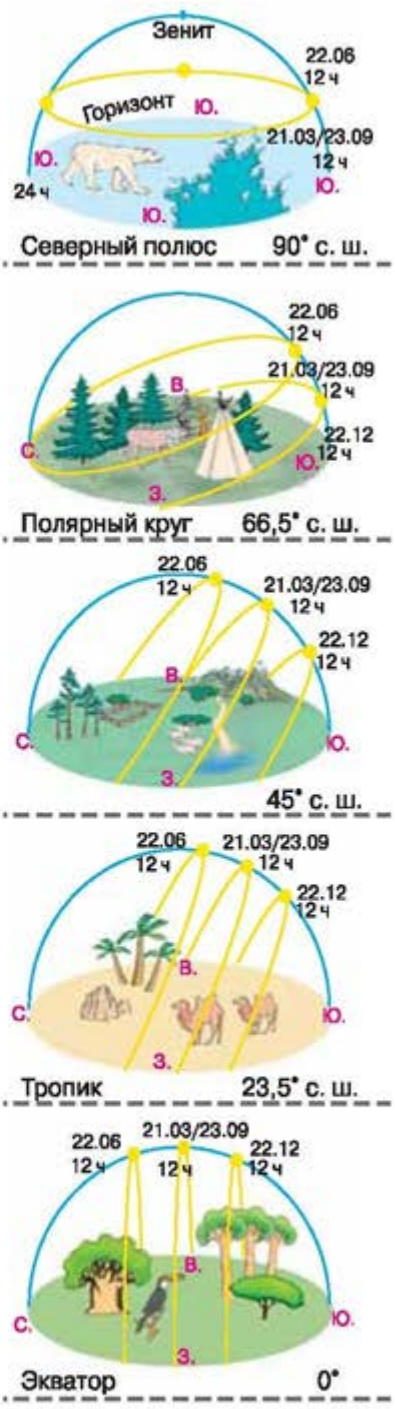


Рис. 134.
Видимое суточное движение Солнца над горизонтом на разных широтах

ТЕПЛОВЫЕ ПОЯСА ЗЕМЛИ. Линии тропиков и полярных кругов разделяют поверхность Земли на пояса с определёнными температурами воздуха. Их называют тепловыми (или температурными) поясами, поскольку они отличаются между собой количеством тепла, поступающим от Солнца. Их протяжённость в зависимости от распределения температур воздуха наглядно показывают **изотермы** — линии на карте, соединяющие места с одинаковой температурой (рис. 135).

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***изотерма*** происходит от греческих слов ***изо*** — *одинаковый*, ***терма*** — *тепло*.

Жаркий пояс расположен с обеих сторон экватора, между Северным и Южным тропиками. Он ограничен изотермой +20°С. Здесь земная поверхность получает наибольшее количество солнечного тепла. Дважды в год (22 декабря и 22 июня) в полдень солнечные лучи падают почти отвесно (под углом 90°). Воздух от поверхности сильно нагревается. Поэтому там жарко круглый год.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Экваториальные широты — это полоса земной поверхности по обе стороны экватора, ***тропические широты*** — полоса поверхности в районе тропиков, **умеренные *широты*** лежат примерно между тропиками и полярными кругами, ***полярные широты*** — в районе полярных кругов.

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 на север, тем наклон больший. Поэтому солнечные лучи меньше нагревают поверхность. Вследствие этого меньше нагревается и воздух. Вот почему в умеренных поясах холоднее, чем в жарком. Солнце там никогда не бывает в зените. Чётко выражены времена года: зима, весна, лето, осень. Чем ближе к тропику, тем более продолжительное и тёплое лето. Умеренные пояса со стороны полюсов ограничивает изотерма самого тёплого месяца +10 °С.

Холодные пояса обоих полушарий лежат между изотермами +10 °С и 0 °С самого тёплого месяца. Зимой там солнце по несколько месяцев не появляется над горизонтом.

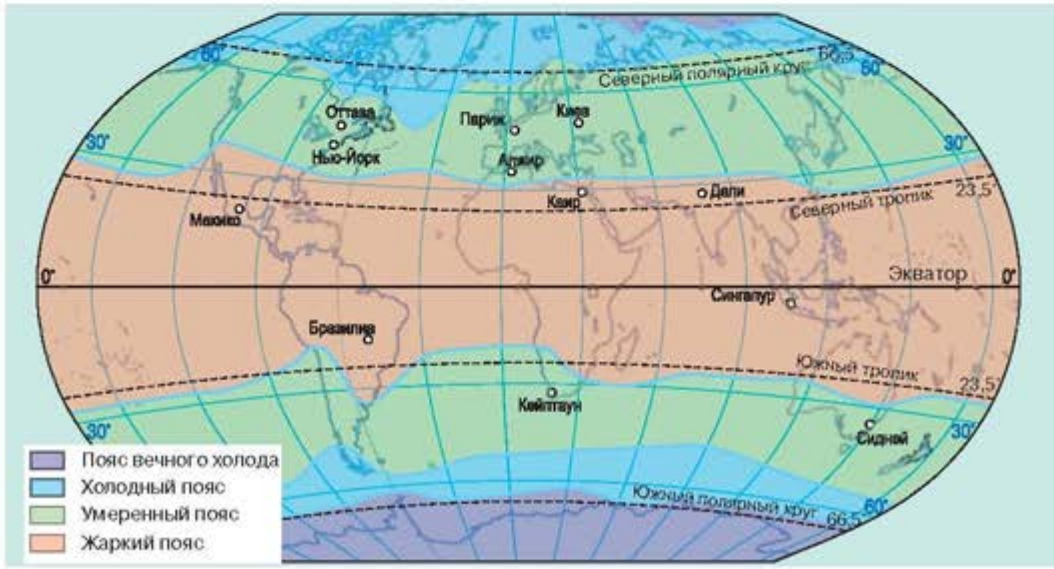


Рис. 135. Карта тепловых поясов

А летом, хотя и не заходит за горизонт месяцами, но стоит очень низко над горизонтом. Его лучи лишь скользят по поверхности Земли и нагревают её слабо. Поверхность не только не нагревает, но и охлаждает воздух. Поэтому температуры воздуха там низкие. Зимы холодные и суровые, а лето короткое и прохладное.

Пояса вечного холода в обоих полушариях опоясывает изотерма с температурами всех месяцев ниже 0 °С. Это царство вечных снегов и льда.

Таким образом, освещение и нагревание каждой местности зависят от её положения в тепловом поясе, т.е. — от географической широты. Чем ближе к экватору, тем больше угол падения солнечных лучей, сильнее нагревается поверхность и выше температура воздуха. И наоборот, с удалением от экватора к полюсам угол падения лучей уменьшается, соответственно температура воздуха снижается.

Славянский бог Солнца

Древние славяне бога света и Солнца называли ***Дажбогом***. По старинным мифам, его в небе сопровождают три солнечных побратима: ***Ярило*** — бог весеннего равноденствия, ***Семиярило*** — бог летнего солнцестояния и ***Коляда*** — бог зимнего солнцестояния. Днём рождения молодого Солнца считали день зимнего солнцестояния.



ЗАПОМНИТЕ

- **На протяжении года различают дни солнцестояний: зимнего (22 декабря) и летнего (22 июня); дни равноденствий: весеннего (21 марта) и осеннего (23 сентября) (для Северного полушария, в Южном — наоборот).**
- **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 раз в год полуденное Солнце бывает в зените.**
- **Тепловые пояса — полосы с определёнными температурами воздуха, которые отличаются между собой по количеству тепла; их на Земле семь: жаркий, два умеренных, два холодных, два вечного холода.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Найдите на карте тепловых поясов (рис. 135) города Сингапур и Париж. В каком из них среднегодовая температура воздуха будет выше?
2. Почему среднегодовые температуры снижаются от экватора к полюсам?
3. В каком тепловом поясе расположена территория Украины?

4. Подумайте, каким полушарием будет обращена к Солнцу Земля, если в Украине полдень 22 декабря.

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Используя рис. 135 назовите тепловые пояса, в которых расположены материки: *группа 1* — Африка; *группа 2* — Северная Америка; *группа 3* — Евразия. Как в них изменяется температура воздуха?

§ 33. АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ

• Вспомните из курса природоведения, почему происходит восходящее и нисходящее движение воздуха.

ПОЧЕМУ ВОЗНИКАЕТ АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ. Воздух невидимый и лёгкий. Но он, как и любое вещество, имеет массу и вес. Поэтому воздух давит на земную поверхность и на все тела, которые на ней находятся. Это давление определяется весом столба воздуха высотой во всю атмосферу — от земной поверхности до самой её верхней границы. Установлено, что такой столб воздуха давит на каждый 1 см² поверхности с силой 1 кг 33 г (соответственно на 1 м² — свыше 10 т!) (рис. 136). Следовательно, **атмосферное давление** — это сила, с которой воздух давит на единицу площади земной поверхности, на все расположенные на ней объекты и тела.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Над уровнем моря 1 м³ воздуха (при температуре +4 °С) весит 1 кг 300 г, на высоте 12 км — только 310 г, а на высоте 40 км — лишь 4 г.

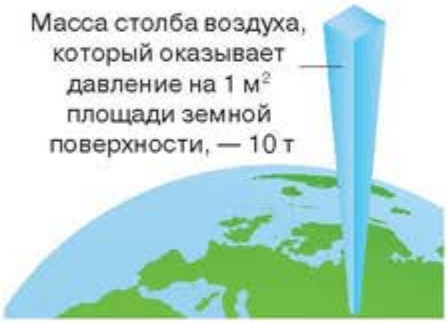
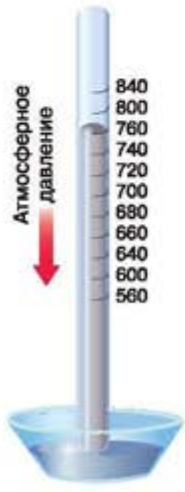


Рис. 136. Давление столба воздуха

Площадь поверхности тела человека составляет в среднем 1,5 м². Следовательно, воздух будет давить на неё массой в 15 т. Такое давление способно раздавить всё живое. Почему же мы его не ощущаем? Потому, что внутри человеческого организма также существует давление — внутреннее, и оно равно атмосферному. Если это равновесие нарушается, самочувствие человека ухудшается.

КАК ИЗМЕРЯЮТ АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ. Атмосферное давление измеряют специальным прибором — барометром.

На метеостанциях пользуются **ртутным барометром**. Основная его часть — стеклянная трубка длиной в 1 м, запаянная с одного конца. 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 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.



Ртутный барометр

На параллели 45° на уровне моря при температуре воздуха +4 °С под давлением воздуха ртуть поднимается в трубке на высоту 760 мм. Такое давление воздуха считают *нормальным атмосферным давлением*. Если столбик ртути в трубке выше 760 мм, то давление повышенное, ниже — пониженное. следовательно, давление 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 служит металлическая упругая коробка, из которой выкачан воздух. Это делает её очень чувствительной к изменениям давления извне. При повышении давления она сжимается, при понижении — расширяется. Эти колебания через особый механизм передаются стрелке, которая указывает на шкале величину атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба (сокращённо — мм рт. ст.).



Барометр-анероид

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Анероид в переводе с греческого означает *безжидкостный*.

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 понижается, 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 понижается вдвое по сравнению с нормальным давлением на уровне моря. В нижних слоях тропосферы с поднятием на каждые 100 м давление уменьшается приблизительно на 10 мм рт. ст. В верхних слоях тропосферы это происходит значительно медленнее (рис. 137).

Для каждой местности характерно своё нормальное давление: на уровне моря — 760 мм рт. ст., в горах в зависимости

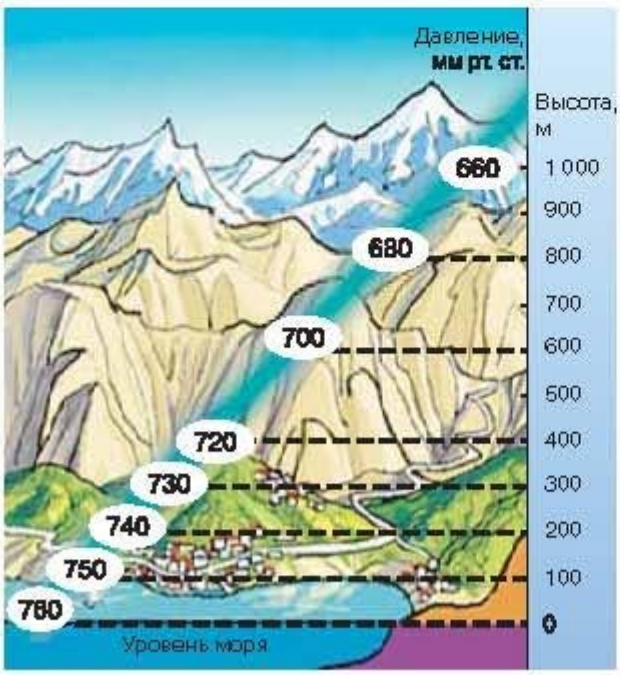


Рис. 137. Изменение атмосферного давления с высотой

Как атмосферное давление влияет на человека

С поднятием уже на высоту 3000 м самочувствие человека ухудшается. Появляются признаки так называемой горной болезни: слабость, одышка, обморок, тошнота. Выше 4000 м может пойти кровь из носа, так как разрываются кровеносные сосуды. Иногда человек теряет сознание. Происходит это потому, что на высоте воздух становится разрежённым, в нем уменьшается содержание кислорода, давление падает. К таким условиям организм человека не приспособлен. Поэтому в самолётах кабины и салоны закрыты плотно. В них искусственно поддерживается такое же давление воздуха, как и вблизи поверхности Земли.

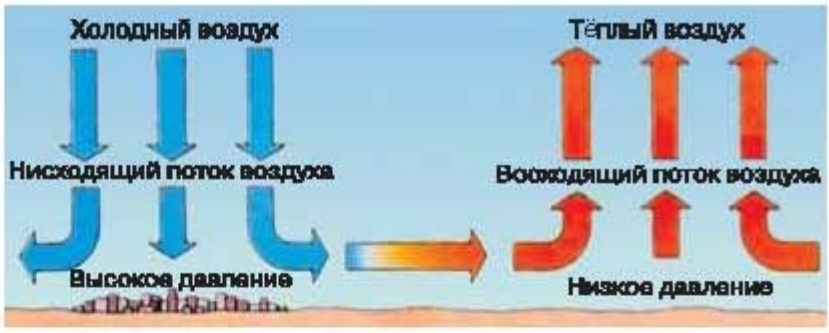


Рис. 138. Зависимость давления от температуры воздуха

от высоты — ниже. Например, для Киева, расположенного на высоте 140–200 м над уровнем моря, нормальным является среднее давление 746 мм рт. ст.

Зная, как изменяется давление, можно вычислить и абсолютную, и относительную высоту места. Существует и специальный барометр — **высотомер**, в котором рядом со шкалой атмосферного давления есть и шкала высот.



Высотомер

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 понижается и атмосферное давление. При охлаждении воздуха происходят обратные явления. Следовательно, с изменением температуры воздуха непрерывно меняется и давление (рис. 138).

На протяжении суток оно дважды повышается (утром и вечером) и дважды понижается (после полудня и после полуночи). Зимой, когда воздух холодный и более тяжёлый, давление выше, чем летом, когда он теплее и легче.

По изменению давления можно предвидеть изменения погоды. Понижение давления указывает на осадки, повышение — на сухую погоду. Изменение атмосферного давления влияет и на самочувствие людей.

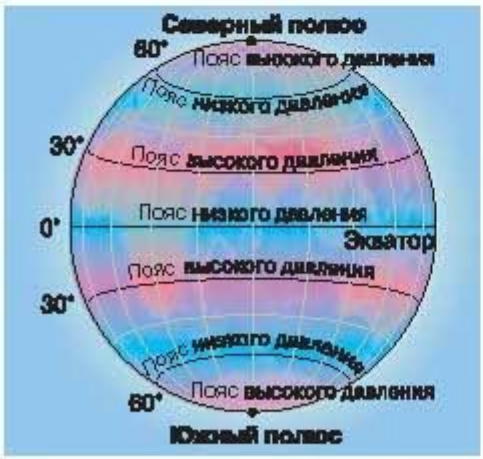


Рис. 139. Пояса атмосферного давления

КАК РАСПРЕДЕЛЯЕТСЯ АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ НА ЗЕМЛЕ. Атмосферное давление, как и температура воздуха, распределяется на Земле полосами: различают пояса низкого и высокого давления. Их образование связано с нагреванием и перемещением воздуха.

Над экватором воздух хорошо прогревается. От этого он расширяется, становится менее плотным, а потому более лёгким. Легковесный воздух поднимается вверх — происходит восходящее движение воздуха. Поэтому там возле поверхности Земли на протяжении

года устанавливается *пояс низкого давления*. Над полюсами, где в течение года температуры низкие, воздух охлаждается, становится более плотным и тяжёлым. Поэтому он опускается — происходит нисходящее движение воздуха — и повышается давление. Вследствие этого около полюсов образовались *пояса высокого давления*. Воздух, который поднялся над экватором, растекается к полюсам. Но, не доходя к ним, на высоте он охлаждается, становится более тяжёлым и опускается на параллелях 30–35° в обоих полушариях. Там образуются *пояса высокого давления*. В умеренных широтах, на параллелях 60–70° обоих полушарий возникают *пояса низкого давления* (рис. 139).

Как видим, атмосферное давление зависит от распределения тепла и температур воздуха на Земле, когда восходящие и нисходящие движения воздуха обуславливаются неравномерным нагреванием земной поверхности.

ЗАПОМНИТЕ

- **Атмосферное давление — это сила, с которой воздух давит на единицу площади земной поверхности, на все расположенные на ней объекты и тела.**
- **Нормальным считают атмосферное давление 760 мм рт. ст.**
- **С поднятием на каждые 100 м атмосферное давление понижается на 10 мм рт. ст.**
- **На Земле закономерно чередуются семь поясов атмосферного давления: низкого — на экваторе, два высокого — близ тропиков, два низкого — в умеренных широтах, два высокого — в полярных широтах обоих полушарий.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Почему атмосферное давление понижается с высотой?
2. Какими приборами измеряют атмосферное давление?
3. Почему изменяется давление на протяжении суток (года) в одном и том же месте? Как влияет на это изменение температуры воздуха?
4. Как распределяется атмосферное давление на Земле?
5. Определите приблизительную относительную высоту горы, если у её подошвы барометр показывает 720 мм рт. ст., а на вершине — 520 мм рт. ст.

6. Вспомните, какая абсолютная высота вашей местности. Вычислите, какое атмосферное давление можно считать нормальным для вашего края.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 5 (*Продолжение. Нач. см. на с. 122.*)

Тема: **Решение задач на изменение атмосферного давления с высотой.**

3. Атмосферное давление возле земной поверхности составляет 730 мм рт. ст. Определите, каким оно будет при поднятии в горы на высоту 2000 м.
4. «Артековцы» решили подняться на гору Аю-Даг. Определите приблизительно относительную высоту этой горы, если у её подошвы барометр показывает 740 мм рт. ст., а на вершине — 683 мм рт. ст.

§ 34. ВЕТЕР

- Вспомните из курса природоведения, одинаково ли нагреваются суша и водная поверхность лучами солнца.
- Как возникают дневной и ночной бризы?

КАК ОБРАЗУЕТСЯ ВЕТЕР. Хотя воздух и невидим для глаза, мы всегда ощущаем его движение — **ветер**. Возникновение ветра связано, прежде всего, с неравномерным распределением атмосферного давления над разными участками земной поверхности. Стоит давлению где-то понизиться или повыситься, как воздух направится от места бóльшего давления в сторону меньшего. А равновесие давления нарушается вследствие неодинакового нагревания соседних участков земной поверхности, от которых по-разному нагревается и воздух.



Образование ветра

Вы уже знаете, как это происходит на примере ветра, возникает на побережьях морей и называется *бризом*. Вспомним: днём разные участки земной поверхности нагреваются неодинаково: суша — сильнее, вода — меньше. Следовательно, над сушей воздух нагревается больше. Он поднимается вверх, давление понижается. Над морем в это время воздух холоднее и, соответственно, давление выше. Поэтому воздух из моря (из области более высокого давления) перемещается на сушу на место тёплого (в область более низкого давления). Вот и подул ветер — *дневной бриз* (рис. 140, а). Ночью всё происходит наоборот: суша охлаждается быстрее, чем вода. Над ней холодный воздух создаёт большее давление. А над водой, которая долго сохраняет тепло и охлаждается медленно, давление будет ниже. Более холодный воздух с суши из области более высокого давления перемещается в сторону моря, где давление ниже. Возникает *ночной бриз* (рис. 140, б).



Рис. 140. Возникновение бризов

Следовательно, разница в атмосферном давлении действует как сила, которая обуславливает горизонтальное движение воздуха из области высокого давления в области низкого. Так образуется ветер.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕТРА. Основными характеристиками ветра являются направление, скорость и сила, с которой он дует. *Направление ветра* определяют по той стороне горизонта, откуда он дует. Если, например, ветер дует с запада, его называют западным (рис. 141). 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 сильнее ветер. Скорость ветра измеряется в метрах в секунду (м/с). Возле земной поверхности ветры чаще всего дуют со скоростью 4–8 м/с. *Силу*, с которой дует ветер, измеряют в баллах.

В прошлом, когда ещё не было приборов, скорость и силу ветра определяли по местным признакам: у моря — по высоте волн и парусов кораблей, на суше — по верхушкам деревьев, дыму из труб. По многим признакам была разработана 12-балльная шкала. Она позволяет определить силу ветра в баллах, а потом и его скорость. Если ветра нет, т.е. его сила составляет 0 баллов и скорость до 1 м/с, то это — *штиль*. Далее по шкале: 3 балла — *слабый ветер* (4 м/с), 6 баллов — *сильный ветер* (11 м/с), 9 баллов — *шторм* (20 м/с), 12 баллов — *ураган* (свыше 29 м/с).

На метеостанциях силу и направление ветра определяют при помощи **флюгера** (рис. 142), а скорость — **анемометра** (рис. 143).

ЧТО ТАКОЕ РОЗА ВЕТРОВ. Роза ветров — это своеобразная схема-диаграмма (рис. 144). Она наглядно показывает

Самые сильные ветры у земной поверхности дуют в Антарктиде: отдельные порывы достигают 90 м/с. Наибольшая скорость ветра в Украине зафиксирована в Крыму на горе Ай-Петри — 50 м/с.

Определение силы и скорости ветра



Штиль

0 баллов (до 1 м/с)



Слабый

3 балла (4 – 5 м/с)



Сильный

6 баллов (11 – 12 м/с)



Шторм

9 баллов (19 – 22 м/с)



Ураган

12 баллов (свыше 29 м/с)



Рис. 141. Определение направления ветра

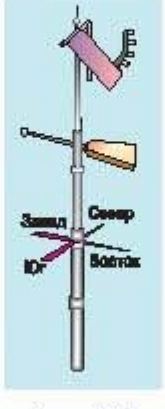


Рис. 142. Флюгер



Рис. 143. Флюгер с анемометром

Стрибог — царь-отец ветров

Так древние украинцы называли небесного владыку грозы, бури и урагана. У Стрибога было шесть сыновей и шесть дочерей и множество внуков — подвластных ему ветров. Самые известные из них: Ласкавец, Дмухач, Крутий, Бегун, Посвистач, Степной, Полевой, Грозовой, Буревой, Смерч, Вихор и др. По распоряжению повелителя ветров с четырёх сторон света дуют четыре великана с огромными усами и губами. Какой из них дует сильнее — с той стороны и ветер. Так полагали наши пращуры.

«Шутки» ветров

В Дании 20 минут с неба падал дождь из живых раков. Случались 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 «небесных» даров был ветер. Ураганные ветры могут подхватывать и переносить на значительные расстояния крупные предметы и тела.



Рис. 145. Ветряная электростанция

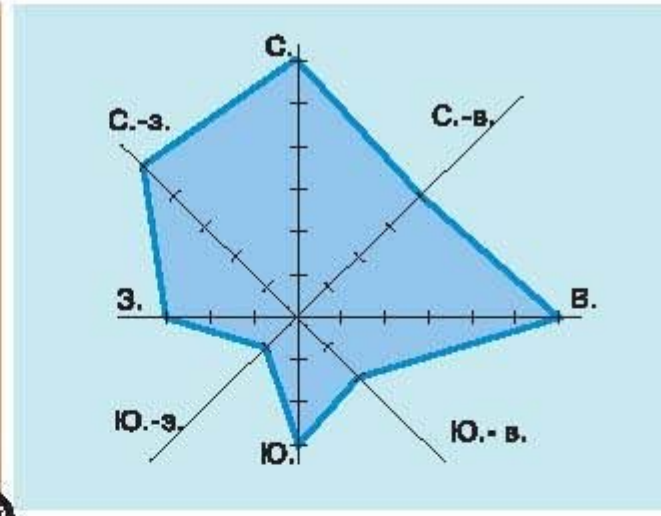


Рис. 144. Роза ветров

повторяемость ветров разных направлений за определённое время (месяц, год). Строят её так: проводят линии направлений сторон горизонта. Подсчитывают, сколько дней в течение месяца был северный ветер, южный и т.д. На линиях соответствующих направлений от центра откладывают количество отрезков-дней с ветрами этого направления. Например, условно один день принимают за отрезок 0,5 см. Если северный ветер дует на протяжении шести дней, то на линии с севера откладывают шесть отрезков по 0,5 см, если северо-западный дует четыре дня, то на линии с северо-запада откладывают четыре отрезка. Крайние точки на линиях последовательно соединяют.

ЗНАЧЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ВОЗДУХА. Неисчерпаемая энергия ветров известна давно. Они переносят тепло и влагу из одних широт в другие, из океанов в глубь материков. Ветер — могучая сила, которая разрушает, переносит и откладывает в других местах частицы пород, формируя таким образом рельеф.

Люди издавна используют движение воздуха. Ветер «работал» на ветряных мельницах, перемалывая зерно в муку, на парусных судах, преодолевавших реки и моря. Сейчас при помощи ветра получают электроэнергию.

ЗАПОМНИТЕ

- **Ветер — это горизонтальное или близкое к нему по направлению перемещение воздуха из области более высокого давления в область более низкого.**
- **Чем больше разница в атмосферном давлении между участками земной поверхности, тем сильнее ветер.**
- **Бриз — это ветер, возникающий на побережьях морей и дважды в сутки изменяющий своё направление (с моря на сушу и наоборот).**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что является причиной образования ветра?
2. Объясните возникновение дневного бриза по логической цепочке: неодинаковое нагревание поверхности → разная температура воздуха → разное атмосферное давление → направление ветра.
3. Зимой на побережье давление составляет 770 мм рт. ст., а над морем — 765 мм рт. ст. Каким будет направление ветра?
4. От чего зависит сила ветра?
5. С помощью каких приборов определяют направление, силу и скорость ветра?

6. По рисунку 144 определите, какие ветры преобладали на протяжении месяца.

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Пользуясь рисунками определения силы и скорости ветра на с. 135, оцените в баллах силу ветра, описанного в стихах Тараса Шевченко:

группа 1	*группа 2*	*группа 3*
Реве та стогне Дніпр широкий, Сердитий вітер завива, Додолу верби гне високі, Горами хвилю підійма...	...Реве, стогне, завиває Лози нагинає; Грім гогоче, а блискавка Хмару роздирає...	Тихесенько вітер віє, Степи, лани мріють...

По различным признакам, изображённым на рисунках, опишите силу и скорость ветра: *группа 1* — урагана; *группа 2* — штормового; *группа 3* — штиля.

ИЩИТЕ В ИНТЕРНЕТЕ

Существует прибор, который по-английски называется ***windsock.*** Это слово образовано из двух слов: *wind* (*ветер*) и *sock* (*носок*). Узнайте, что это за «носок для ветра». Подумайте, что этим прибором определяют. Попробуйте найти русское слово, соответствующее этому названию.



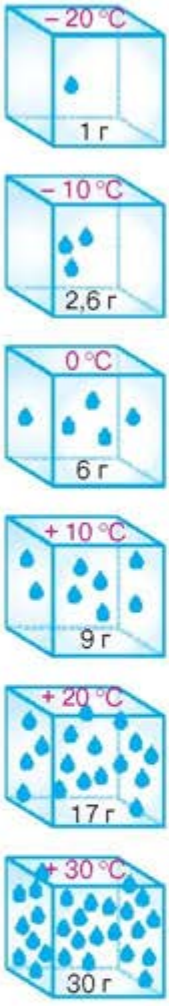
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 6 (*Продолжение. Нач. см. на с. 125.*)

Тема: **Составление розы ветров, её анализ.**

4. Пользуясь календарём погоды, составьте розу ветров для одного из месяцев.
5. Проанализируйте составленную схему-диаграмму. Ветры каких направлений были зафиксированы? Какие ветры преобладали на протяжении месяца?

§ 35. ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА

- Вспомните, в каких трёх состояниях может находиться вода.
- При каких условиях происходит испарение воды и её конденсация?



Зависимость количества водяного пара в насыщенном воздухе от его температуры

ЧТО ТАКОЕ ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА. В воздухе всегда присутствует определённое количество воды в виде прозрачного невидимого пара. Доказать это довольно легко. Стоит лишь вспомнить морозильную камеру холодильника. Откуда в ней появились снег и лёд, ведь воды туда никто не наливал? Они образовались из пара, «зашедшего» туда с воздухом. В атмосферу водяной пар поступает вследствие испарения с поверхности океанов, рек, озёр, почвы. Содержание водяного пара в воздухе называют **влажностью воздуха**.

Воздух не может вмещать неограниченое количество водяного пара. Эта граница зависит от его температуры. Из рисунка видно: чем выше температура, тем больше пара в 1 м³ воздуха. Например, в 1 м³ воздуха при температуре +10 °С может содержаться более чем 9 г пара, а при +20 °С — 17 г.

Если воздух вобрал максимально возможное при данной температуре количество пара, его называют ***насыщенным***. В основном воздух бывает ***ненасыщенным***, т.е. он содержит водяного пара меньше, чем возможно. Например, над степями и пустынями воздух всегда сухой, ненасыщенный, так как испарение там незначительное.

КАК РАЗЛИЧАЮТ АБСОЛЮТНУЮ И ОТНОСИТЕЛЬНУЮ ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА. **Абсолютная влажность** — это количество водяного пара (в граммах), которое фактически содержится в 1 м³ воздуха в данный момент времени при данной температуре. Например, если говорят: абсолютная влажность воздуха составляет 15 г/м³, это означает, что в 1 м³ воздуха содержится 15 г пара.

Для ненасыщенного воздуха указывают ***относительную влажность***. Это отношение (в процентах) количества водяного пара, которое фактически содержится в воздухе, к тому его количеству, которое может содержаться в нём при данной температуре. Например, если в воздухе содержится 15 г/м³ пара, а при данной температуре максимально возможное его содержимое составляет 30 г/м³, то относительная влажность воздуха будет 15 : 30 х 100 % = 50 %. Это означает, что воздух содержит только половину (50 %) того количества водяного пара, которое он мог бы содержать при данной температуре.

Относительная влажность воздуха всегда высокая (85 %) в экваториальных широтах: там круглогодично высокая температура и сильное

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Наименьшая в мире абсолютная влажность воздуха в Антарктиде — сотые доли г/м³, наибольшая на экваторе — 23 г/м³. Наименьшая в Украине в январе — около 3 г/м³.

испарение с поверхности. Такая же высокая относительная влажность воздуха и в полярных районах, но уже из-за 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 снижается до 60 %. Особенно низкая относительная влажность в пустынях — 50 % и ниже. Воздух, влажность которого 30 %, считают очень сухим. Для измерения относительной влажности используют прибор **гигрометр**.



Гигрометр

В наши дни человек научился с помощью специальных приборов регулировать относительную влажность воздуха в помещениях. **Гигростаты** увлажняют или осушают воздух для поддержания комфортного микроклимата в больницах, создания специальных условий в комнатах с компьютерной техникой, теплицах, холодильных камерах для овощей и фруктов и др.



Гигростат

КАК ОБРАЗУЮТСЯ ОБЛАКА. Вам уже известно, что с высотой температура воздуха снижается. Тёплый воздух поднимается вверх и достигает такого уровня, где он охлаждается и его относительная влажность достигает 100 %, т.е. воздух становится насыщенным.

При дальнейшем снижении температуры насыщенный воздух уже не может удержать в себе имеющееся количество водяного пара. Какая-то его часть окажется лишней. Тогда происходит переход «избыточного» водяного пара в жидкое состояние — **конденсация**. Водяной пар может перейти и в твёрдое состояние — превратиться не в капли воды, а в кристаллики льда.

Следовательно, при охлаждении насыщенного водяным паром воздуха образуются капельки воды или кристаллики

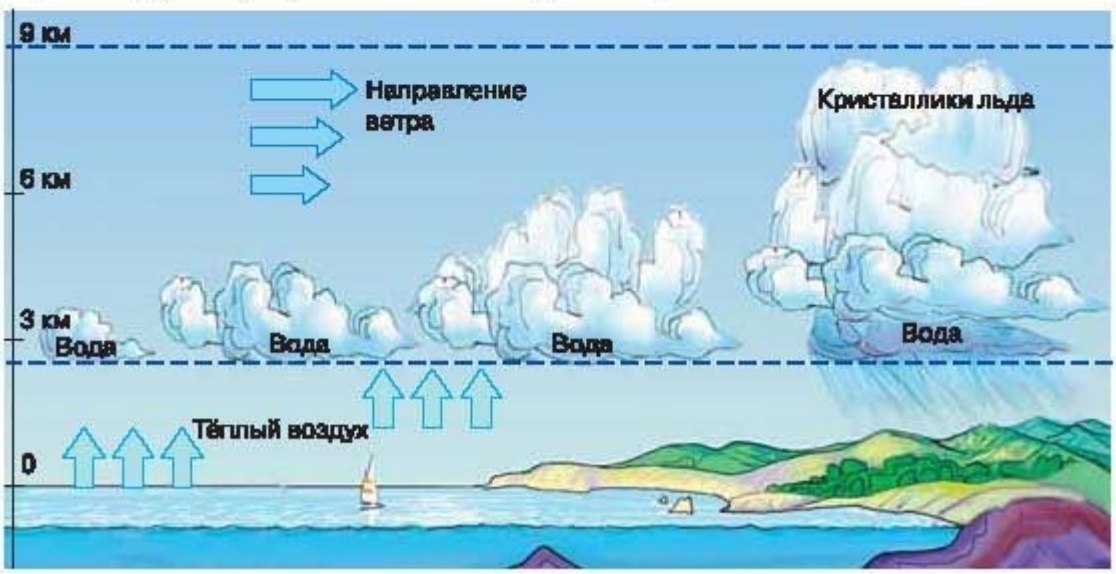


Рис. 146. Образование облаков



Перистые Кучевые Слоистые

Рис. 147. Облака

льда. Накапливаясь на значительной высоте над землёй, они образуют **облака** (рис. 146). Каждая капелька в тучах в миллион раз меньше горошины. Именно поэтому падение мини-капелек на землю очень медленное. Они, как пушинки, парят в воздухе.

КАКИЕ БЫВАЮТ ОБЛАКА. Облака отличаются по внешнему виду и по высоте, на которой образуются. По внешнему виду метеорологи различают десятки разных форм облаков. Основные из них — перистые, кучевые, слоистые (рис. 147).

Перистые облака образуются выше всего в тропосфере — на высоте 6–10 км — и состоят из очень мелких кристалликов льда, поскольку на таких высотах температура воздуха ниже 0 °С. 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 капельки воды в них, сливаясь, увеличиваются. Тогда кучевые облака превращаются в кучево-дождевые и приносят ливни с грозами.

Слоистые облака образуются низко — на высоте до 2 км. Они покрывают небо плотным занавесом и похожи на серый туман, поднявшийся над поверхностью земли. Из них может выпадать очень мелкий дождь (морось) или слабый снег.

Условные обозначения облачности



Ясно, 0 баллов — Малая, 2–3 балла

Переменная, 5 баллов — Сплошная, 10 баллов

Степень покрытия неба облаками называют **облачностью**. Её определяют «на глаз». Если облаками закрыто всё небо, облачность составляет 10 баллов, если полнеба — 5 баллов, когда небо ясное — 0 баллов. Наибольшая облачность наблюдается в экваториальных и умеренных широтах, где преобладают восходящие движения воздуха.

ЧЕМ ТУМАН ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ ОБЛАКОВ. Конденсация водяного пара может происходить не только на разной высоте, но и у земной поверхности. Такое бывает тогда, когда она охлаждается: летом и осенью утром перед восходом солнца и вечером после захода. Тогда образуется туман — скопление

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Среднегодовая облачность для всей планеты составляет 5 баллов. Наибольшая облачность — над экватором, наименьшая — над пустынями и полюсами.



Рис. 148. Туман



Размеры капель дождя и тумана

большого количества очень мелких, повисших в воздухе капелек. Сильные туманы ухудшают видимость, поэтому опасны для движения транспорта.

ЗАПОМНИТЕ

- **Абсолютная влажность — это количество водяного пара (в граммах), которое фактически содержится в 1 м³ воздуха в определенный момент времени при определённой температуре.**
- **Относительная влажность — это отношение (в процентах) абсолютной (фактической) влажности к максимально возможной при данной температуре.**
- **Облака — скопление мельчайших капель воды или кристалликов льда на большой высоте над землёй вследствие охлаждения насыщенного водяным паром воздуха.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое абсолютная и относительная влажность воздуха?
2. Можно ли регулировать влажность в домашних условиях?
3. Чем похожи и отличаются между собой облака и туман?
4. Почему говорят, что облака «рождаются» и «умирают» на земле?
5. Сколько литров воды может поместиться в воздухе классной комнаты объемом 200 м³, если его температура равна +20 °С?

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Выясните, можно ли назвать воздух насыщенным, если при температуре +10 °С в нём содержится воды: *группа 1* — 5 г; *группа 2* — 7 г; *группа 3* — 9 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 5 (*Окончание. Нач. см. на с. 122, 133.*)

Тема: **Решение задач на определение влажности.**

5. При температуре +10 °С абсолютная влажность воздуха составляет 3 г/м³. Определите его относительную влажность.
6. Можно ли назвать воздух насыщенным, если при температуре –10 °С в нём содержится 2 г воды?
7. В экваториальных широтах относительная влажность воздуха составляет 85 %. Вычислите абсолютную влажность (в г/м³) при условии, что температура воздуха равна +30 °С.

§ 36. АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ

• Какие осадки выпадают в вашей местности в разные времена года?



Рис. 149. Виды атмосферных осадков



Рис. 150. Образование осадков



Рис. 151. Градины

Самой большой в мире была градина весом 7 кг, выпавшая в Китае (1981 г.), а в Украине — 500 г (1960 г.). Градина весом 3 кг в Индии убила слона (1961 г.).

Атмосферные осадки — это вода в жидком (дождь) или твёрдом (снег и град) состоянии, выпадающая из облаков или выделяющаяся из воздуха на земную поверхность (роса, иней, изморозь) (рис. 149).

КАК ОБРАЗУЮТСЯ ОСАДКИ ИЗ ОБЛАКОВ. Облачная погода бывает довольно 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 маленькие и лёгкие, то их удерживают высоко над землёй восходящие потоки воздуха. При определённых условиях капельки сталкиваются и сливаются в большие. Облака темнеют, становятся сине-чёрными. Большие капли (0,1–7 мм) уже не могут удерживаться в воздухе и выпадают в виде **дождя** (рис. 150). Дождь может сопровождаться грозой.

В зависимости от влажности воздуха, облачности, скорости ветра осадки бывают *обложные* (равномерные и продолжительные), *ливневые* (сильные и кратковременные), *моросящие* (очень мелкие, как манная крупа).

Снег образуется в облаках при температурах ниже 0 °С. Он состоит из маленьких кристалликов-иголочек, которые соединяются в 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 будто одеялом покрывает поля, оберегая озимые сельскохозяйственные культуры от вымерзания. В нём содержится большой запас воды, которая весной питает реки, насыщает влагой почву и пополняет подземные воды.

Град образуется тогда, когда тёплый воздух очень быстро поднимается вверх. Он подхватывает дождевые облака и несёт их на высоту, где температура воздуха достигает –10 °С. Тогда капли замерзают и превращаются в ледяные ша-



Рис. 152. Роса



Рис. 153. Иней

рики — градины. Они бывают величиной от 1 мм до куриного яйца. Падая с большой скоростью, градины не успевают растаять, несмотря на высокую температуру около земной поверхности. Град приносит много вреда: уничтожает посевы и плоды, ломает ветви деревьев, повреждает крыши домов, иногда гибнут животные.

КАК ВОЗНИКАЮТ ОСАДКИ ИЗ ВОЗДУХА. Осадки могут выпадать не только из облаков, а прямо из воздуха. Это происходит на охлаждённой поверхности земли вследствие контакта её с воздухом, насыщенным влагой.

Роса — капли воды, которыми иногда покрываются земля и растения. Она образуется после захода солнца, когда земная поверхность и воздух над ней быстро охлаждаются. Холодный воздух уже не может вмещать столько водяного пара, сколько удерживал днём при более высокой температуре. Его избыток конденсируется в капельки росы.

В холодное время 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 ветвях деревьев и других предметах.

КАК ИЗМЕРИТЬ КОЛИЧЕСТВО ОСАДКОВ. На метеостанциях количество осадков измеряют при помощи осадкомера. **Осадкомер** — это посудина для сбора осадков (как жидких, так и твёрдых). По делениям на стенках посудины определяют толщину слоя осадков (в мм). Например, один небольшой дождь образует слой воды толщиной 1–2 мм, а ливень — свыше 40 мм.

Если выпадает снег, то осадкомер вносят в тёплое помещение. Когда снег растает, измеряют высоту слоя воды, который возник бы на

Объявление войны... граду

Люди борются с градом. В градовых облаках при помощи специальных ракет, самолётов или выстрелов из зенитного орудия распыляют химические вещества. От их воздействия из тучи, готовой обрушить град, начинает идти дождь или сыплется мелкая ледяная крупа.



Рис. 154. Изморозь



Рис. 155. Осадкомер



Рис. 156. Снегомерная рейка

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 имеет низкую влажность. Капли дождя, который бывает крайне редко, пока летят к земле, превращаются в пар. При этом видны облака, из которых идёт дождь, но его капли до поверхности земли не долетают.



Рекордно большое годовое количество осадков на Земле выпало в городке Черрапунджи возле подножия Гималаев — 23 000 мм. А наиболее дождливым местом на планете считаются Гавайские острова, где 335 дней в год бывают дожди, которые приносят 12 000 мм воды. Рекордно сухими местами, где осадков не бывает годами, являются пустыни в Южной Америке и Африке — 1–5 мм в год.

земной поверхности, если бы вода никуда не стекала, не просачивалась в землю и не испарялась. Метеорологи измеряют также высоту снежного покрова при помощи **снегомерной рейки**, которая поделена на сантиметры.

Месячное количество осадков равно их сумме за все дни месяца. Сумма осадков за все месяцы составляет годовое количество осадков. Например, среднегодовое количество осадков в Киеве — 600 мм.

КАК РАСПРЕДЕЛЯЮТСЯ ОСАДКИ НА ЗЕМНОМ ШАРЕ. Атмосферные осадки на планете распределяются неравномерно. Это зависит от географического положения местности и преобладающих ветров (рис. 157).

Больше всего осадков выпадает в экваториальных (свыше 2000 мм в год) и умеренных (свыше 800 мм в год) широтах. Мало осадков (200 мм в год) — в тропических и полярных широтах. Но такое распределение зависит и от характера земной поверхности: над океанами осадки выпадают больше, чем над сушей.

В горах значительно больше дождей и снега «принимают» склоны, обращённые к господствующим ветрам. Так, в Украине наветренные склоны Карпат «получают» 1500 мм в год, а противоположные — вдвое меньше.

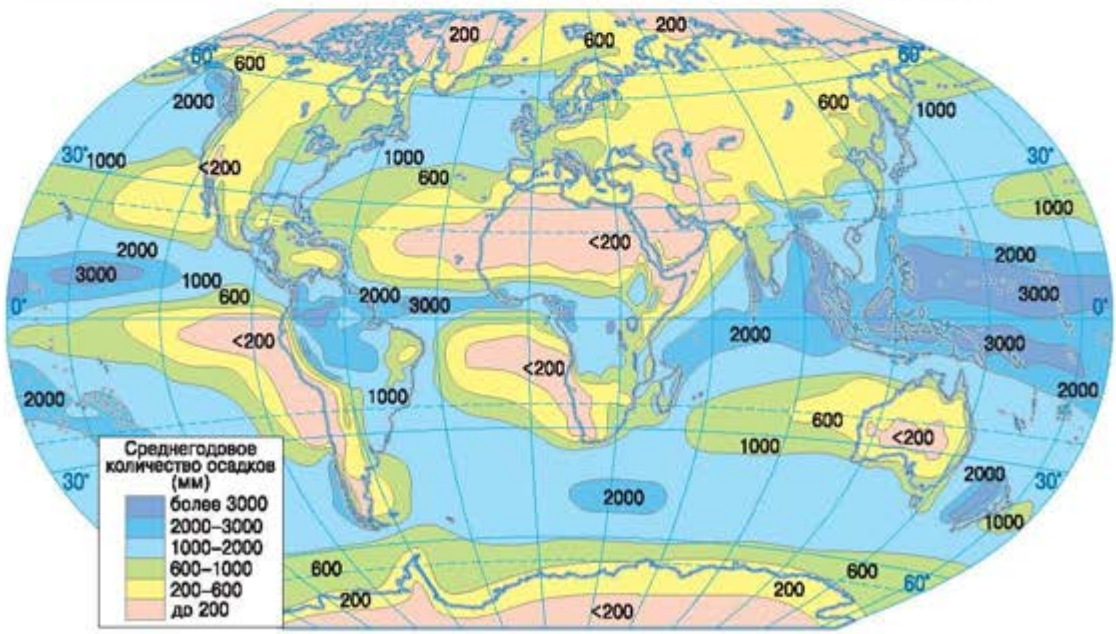


Рис. 157. Распределение атмосферных осадков на Земле



Рис. 158. Диаграммы количества осадков для населённых пунктов, расположенных на разных широтах

Годовое распределение осадков изображают на диаграммах. Диаграмма наглядно показывает не только количество осадков, но и их распределение на протяжении года (рис. 158).

ЗАПОМНИТЕ

- **Атмосферные осадки — это вода в жидком или твёрдом состоянии, которая выпадает из облаков или выделяется из воздуха на земную поверхность.**
- **Количество осадков измеряют при помощи осадкомера и снегомерной рейки.**
- **Атмосферные осадки распределяются на Земле неравномерно: их количество зависит от географического положения местности, преобладающих ветров и других факторов.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. В виде каких осадков выпадает из облаков на земную поверхность вода?
2. Как образуется град? Какой ущерб он может нанести?
3. Как образуются роса и иней?
4. При помощи каких приборов измеряют количество атмосферных осадков?
5. Рассмотрите диаграммы на рис. 158. В каком населённом пункте выпадает наибольшее количество осадков? В каких широтах этот город расположен?
6. Подумайте, почему главными «поставщиками» осадков называют океаны, а главным «двигателем» этого процесса — Солнце.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 6 (*Окончание. Нач. см. на с. 125, 137.*)

Тема: **Составление диаграмм облачности и осадков, их анализ.**

6. Пользуясь календарём погоды, составьте круговую диаграмму облачности (за месяц). Покажите на ней количество дней ясных, со сплошной и переменной облачностью.
7. Какие дни преобладали в течение месяца?
8. По данным таблицы постройте диаграмму годового количества осадков (данные для г. Киева). О чём можно узнать из этой диаграммы?

Месяцы	Я	Ф	М	А	М	И	И	А	С	О	Н	Д	Годовое кол-во
Кол-во осадков	38	37	43	50	55	80	75	60	50	45	47	40	

§ 37. ПОГОДА

- Вспомните, какие показатели вы фиксировали, наблюдая за погодой.
- В каком слое атмосферы формируются облака?

ПОКАЗАТЕЛИ ПОГОДЫ. Вы неоднократно употребляли слово «погода» и представляете, что это такое. В календаре погоды вы отмечали температуру воздуха, направление ветра, атмосферное давление, облачность, осадки. Учёные ещё определяют влажность воздуха и атмосферное давление. Это основные **элементы погоды** (рис. 159). Все они взаимосвязаны и взаимообусловлены. Поэтому с изменением одного из них изменяются и другие. Например, температура воздуха влияет на влажность и распределение атмосферного давления, давление — на ветры, ветры — на осадки. Также осадки, облачность, ветер влияют на температуру воздуха. Взаимодействие всех этих элементов и процессов формирует определённое состояние атмосферы.



Рис. 159. Элементы погоды

Следовательно, когда говорят о **погоде**, то имеют в виду состояние нижнего слоя атмосферы (тропосферы) в данной местности в определённое время.

ПОЧЕМУ ПОГОДА ИЗМЕНЯЕТСЯ. Основным свойством погоды является *изменчивость*. Погода изменяется на протяжении года, сезона и даже суток. Об этом свидетельствуют ежедневные сообщения о погоде. И в самом деле, погода редко остаётся неизменной долгое время. Так, в нашей местности за один день она может изменяться по нескольку раз. Первым признаком изменения погоды является изменение атмосферного давления, направления и скорости ветра. В случае их резкого изменения люди могут плохо себя чувствовать.

Если на протяжении нескольких дней сохраняется одинаковая погода, — её называют *стойкой*.

Основной причиной изменения погоды является неравномерное нагревание поверхности Земли, что обуславливает перемещение воздуха. Он приносит потепление или похолодание, облачную или безоблачную погоду, осадки и т. п. Например, на большую часть Украины погода «приходит» с запада — воздух из района Атлантического океана летом приносит облачность, похолодание и осадки.

Кто заведует небесным офисом погоды?

В старину славяне богом могучих сил неба и земли, молнии и грома считали Перуна. Он, полагали люди,, осенью закрывает небо на ключ, а весной разводит пламя грозы и чудодейственным напитком из живой воды воскрешает Землю. Деревом Перуна считается дуб, так как в него чаще всего попадает молния. С распространением христианства Перуна заменил образ святого Ильи. «Илья на тучах в колеснице гремит и сверкает», — говорили наши пращуры.

Таблица 5

Типы погоды по средним температурам воздуха, °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 тёплого времени года						
0...+3	+4...+8	+9...+15	+16...+22	+23...+28	+29...+33	Выше +34
Холодная	Прохладная	Умеренно тёплая	Тёплая	Жаркая	Очень жаркая	Чрезвычайно жаркая

В случае прихода больших масс воздуха с севера — и летом, и зимой становится холоднее.

КАКИЕ БЫВАЮТ ТИПЫ ПОГОДЫ. Характеризуя погоду как жаркую, тёплую, холодную, морозную, дождливую или ветренную, говорят о типе погоды. **Тип погоды** — это обобщённая её характеристика, содержащая сведения о среднесуточных показателях температуры, облачности, осадках, направлении ветра.

Для различных районов Земли присущ 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 температуры переходят от минусовых показателей к плюсовым, а осенью — наоборот. Такие признаки погоды являются характерными, или типичными (табл. 5).



Рис. 160. Современные метеоприборы

КАК ПРЕДВИДЯТ ПОГОДУ. Информацию о погоде каждый день сообщают по телевидению, печатают на страницах газет, размещают в Интернете. При этом речь идёт о предвидении погоды на следующий день — её прогнозе. **Прогноз погоды** — это научно обоснованное предвидение её будущего состояния. Прогнозировать погоду очень сложно.

Для прогноза погоды необходимы сведения о состоянии атмосферы (температура воздуха, атмосферное давление, влажность, ветер, осадки и др.) на всей поверхности Земли. Их систематически собирают около 10 тыс. **метеорологических станций**. Из космоса атмосферу «осматривают» **метеорологические спутники** Земли. Приборы, которыми они оборудованы, передают самую свежую информацию об облачности и снежном покрове.



Рис. 161. Метеостанция



Рис. 162. Составление прогноза погоды

Результаты наблюдений метеостанций и метеорологических спутников передают в специальные учреждения — **метеоцентры**, расположенные почти во всех странах мира (рис. 162). Гидрометеоцентр Украины размещён в *Киеве*. Там при помощи компьютеров всю информацию обрабатывают и передают во *Всемирную службу погоды*, центры которой расположены в *Вашингтоне* (США), *Москве* (Россия) и *Мельбурне* (Австралия).

Для международного обмена информацией выработан свой «метеоязык», понятный для метеорологов всего мира. 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. 163). С их помощью специалисты-синоптики составляют *краткосрочные* (на одни-трое суток) и *долгосрочные* (на неделю, месяц, сезон) прогнозы погоды.

Рис. 163. Образец синоптической карты

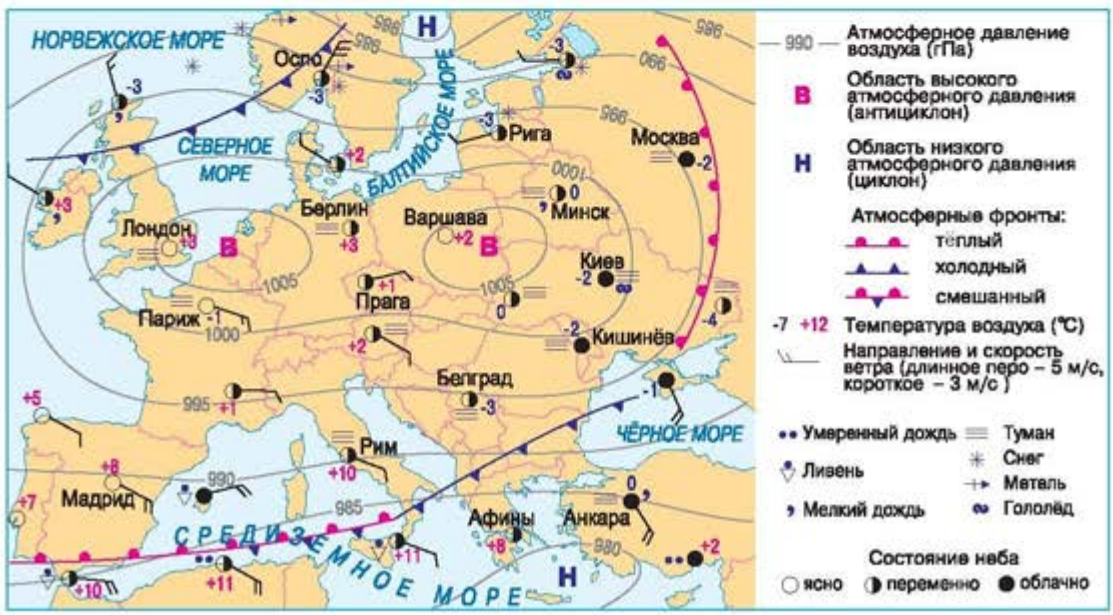




Рис. 164. Страница сайта Укргидрометцентра

Домашняя метеостанция

Такой прибор имеет высокоточные датчики температуры воздуха, влажности и атмосферного давления. Он фиксирует их показатели, как на улице, так и в помещении. Для этого его внешний блок размещают за окном, а внутренний — в комнате. Внешний датчик передает данные на вашу метеостанцию при помощи технологии мгновенной передачи. Показатели обновляются каждые 16 секунд. Домашняя станция способна прогнозировать погоду на ближайшие 24 часа.

Прогноз погоды общего пользования нужен всем — чтобы знать, как одеваться, брать ли зонтик и т. п. Специальные прогнозы составляют для работников сельского хозяйства. Особое внимание уделяют предвидению опасных атмосферных явлений — сильных туманов, града, заморозков, гололёда, суховеев и т.п. Наблюдение при помощи спутников за образованием и перемещением ураганов позволяют своевременно предупредить капитанов кораблей и пилотов об опасности. Синоптики подсказывают, как лучше избежать встречи с грозной стихией. А жителей побережий предупреждают о штормах.



Домашняя метеостанция

ЗАПОМНИТЕ

- **Погода — это состояние тропосферы в данном месте в определённое время.**
- **Основными элементами погоды являются температура воздуха, влажность, облачность, осадки, атмосферное давление, направление и сила ветра.**
- **Прогноз погоды — это научно обоснованное предвидение её будущего состояния.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называют погодой? Опишите погоду в настоящее время.
2. Назовите основные элементы погоды. Как они взаимосвязаны?
3. Как погода изменяется на протяжении суток?
4. Сравните погоду своей местности в разные времена года. Почему она изменяется?

5. Подумайте, почему тропосферу называют «фабрикой» погоды.

ИЩИТЕ В ИНТЕРНЕТЕ

Найдите сайт Украинского гидрометеорологического центра. Узнайте, какая завтра ожидается погода в вашем городе (области). Какая будет через неделю?

§ 38. КЛИМАТ

- Вспомните, почему солнечные лучи падают на земную поверхность под разным углом.
- 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 не повторяет погоду предыдущих лет. Например, апрель в этом году может быть теплее и менее дождливым, чем в прошлом году. И, несмотря на отклонения, погода каждый год повторяется в общих чертах. Так проявляется многолетний режим погоды — её «порядок» изменения на протяжении года.

Для Украины, например, характерно изменение погоды от тёплой летом до морозной зимой, в соответствии с которым чередуются времена года. В этом многообразии погоды зима всегда наиболее холодный сезон, а лето — наиболее тёплый. И как бы ни изменялась погода, уверенно можно сказать, что никогда зимой у нас не будет жарко, а летом — морозно. Такое возможно лишь в сказке о двенадцати братьях-месяцах, изменивших порядок наступления времён года.

Совокупность характерных для определённой местности типов погоды, повторяющихся из года в год, называют **климатом**.

Если погоду можно описать, наблюдая за ней на протяжении суток или месяца, то охарактеризовать климат местности можно по данным о погоде за длительное время — десятки лет. Для этого необходимо обобщить многолетние наблюдения за температурой, атмосферным давлением, влажностью воздуха и другими элементами погоды.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Уже в древности греки знали, что климатические условия зависят в основном от наклона (угла падения) солнечных лучей. Поэтому и слово ***климат*** в переводе с греческого означает *наклон*. В украинском языке соответствовало слову климат слово *підсоння*.

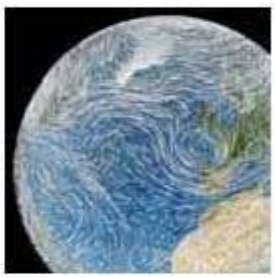
КАКИЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРУЮТ КЛИМАТ. К формированию климата в любом уголке земного шара причастны Солнце, воздух и земная (подстилающая) поверхность. От количества солнечной энергии, получаемой земной поверхностью, зависит нагревание воздуха. Большие его массы с определёнными свойствами (тёплые / холодные, сухие / влажные) определяют климат той местности, куда они перемещаются. Подстилающая поверхность (вода или суша, равнина или горы, песчаная, покрытая растительностью или льдом) может по-разному влиять и на солнечную энергию, и на ветры. Количество поступающей солнечной энергии, перемещение масс воздуха, подстилающая поверхность называются **климатообразующими факторами**, от которых зависит формирование климата (рис. 165)



Рис. 165. Климатообразующие факторы

КАК КЛИМАТООБРАЗУЮЩИЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРУЮТ КЛИМАТ. Вы уже знаете, что количество солнечной энергии, получаемой земной поверхностью, зависит от угла падения солнечных лучей, т.е. от географической широты местности. Как известно, угол падения лучей уменьшается с отдалением от экватора. От экватора к полюсам изменяется и климат. На экваторе, где температура воздуха высокая (более +20 °С), климат жаркий. С отдалением от экватора воздух нагревается меньше, и климат становится более холодным — 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. Вследствие распределения **солнечной энергии** по разным широтным зонам климат изменяется от экватора к полюсам, т.е. зонально.

Перемещения воздуха над земной поверхностью неизбежны. Вы уже знаете, что причиной этого является неравномерное нагревание поверхности и, как следствие, разница в атмосферном давлении. В зависимости от того, над какой поверхностью воздух длительное время находился, он приобретает определённые свойства. Например, над экватором воздух тёплый и влажный. Над снегами и льдами Антарктиды — холодный, сухой и прозрачный. Над сильно нагревшимися летом пустынями — сухой, горячий, насыщенный пылью.



Перемещение масс воздуха над Землёй

Рассмотрите рис. 166. Обозначенные на нём города расположены на одной и той же широте и получают одинаковое количество солнечной энергии. Но, несмотря на это, в них разные температуры воздуха и количество осадков, а значит, разный климат. Это объясняется влиянием воздуха с определёнными свойствами. Зимой воздух над океаном теплее, чем над сушей. Он поступает на близлежащую сушу и оказывает утепляющее

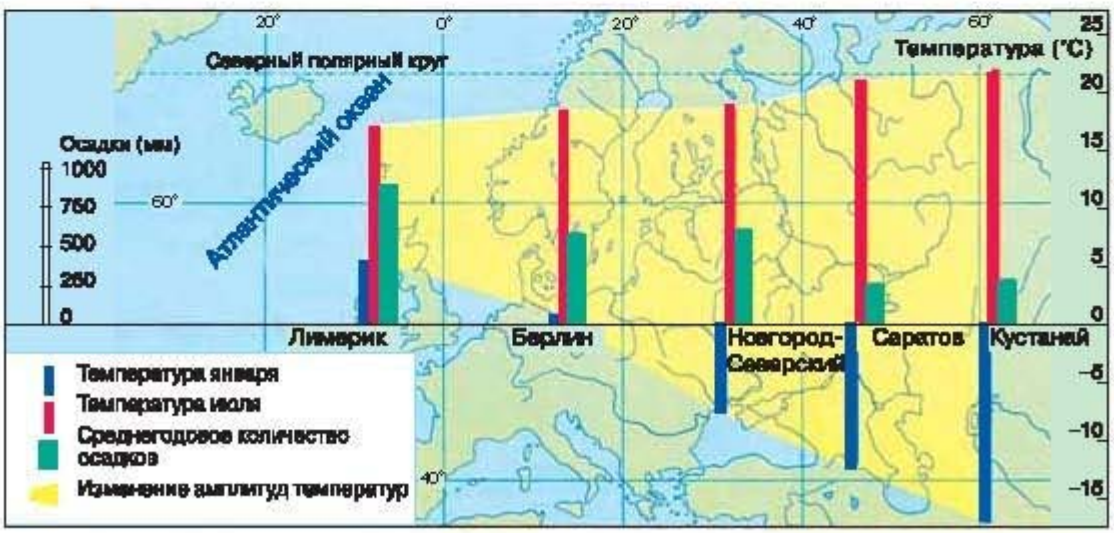
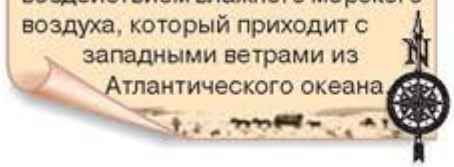


Рис. 166. Изменение климатических показателей по мере удаления от океана

Туманный Альбион

Альбион — это древнее название Великой Британии, расположенной на одноимённом острове у западного побережья Европы. Эпитет «туманный» она получила за своеобразный климат: преобладание на протяжении года облачной погоды с моросью и туманами. Он формируется под воздействием влажного морского воздуха, который приходит с западными ветрами из Атлантического океана.



действие, смягчая зиму. С удалением от океана морской влажный воздух, продвигаясь дальше над сушей, постепенно охлаждается и становится сухим. Поэтому чем дальше от океана, тем зима холоднее. Летом, наоборот, океан более холодный, чем суша, поэтому в приморских районах лето прохладнее, чем в отдалённых районах.

Климат океанов, островов, западных побережий материков в умеренных широтах с прохладным летом и тёплой зимой, большим количеством осадков, выпадающих на протяжении года, называют *морским*. С удалением от океанов в глубь континентов чаще бывает безоблачная солнечная погода. Лето становится жарким, а зима морозной (увеличивается амплитуда колебания температуры), меньше выпадает осадков. Такой климат называют *континентальным* (различают *умеренно континентальный*, *континентальный* и *резко континентальный климат*). В Украине, например, сформировался умеренно континентальный климат.

Формирование климата местности зависит от **подстилающей поверхности**, в частности, рельефа. Он благоприятствует или препятствует продвижению воздуха. Над большими равнинами воздушные массы свободно распространяются на тысячи километров. Но горы становятся преградой на их пути. Например, Гималаи гигантской стеной преграждают путь влажному воздуху с Индийского океана и не дают ему двигаться дальше на север. Поднимаясь по склонам гор, воздух охлаждается, и выпадают осадки (рис. 167). Поэтому около подножия и на южных наветренных склонах Гималаев климат жаркий и очень влажный. А за горами на севере он становится холодным и сухим.



Рис. 167. Влияние рельефа на климат

КАК ЧИТАТЬ КЛИМАТИЧЕСКУЮ КАРТУ. Понять сложности формирования и размещение климатов на Земле помогут климатические карты. На них нанесены данные об основных элементах климата: температурах самых тёплого и холодного месяцев (для Украины — июля и января соответственно), направлении ветра, количестве осадков (рис. 168). Среднюю температуру воздуха показывают изотермы. Числами обозначают самые низкие и самые высокие температуры воздуха, зафиксированные в данной местности. Чтобы показать на карте, сколько и где выпадает осадков, места с их разным годовым количеством закрашивают разными цветами. Направления преобладающих ветров изображают стрелками. По климатической карте можно охарактеризовать климат любой территории.



Рис. 168. Климатическая карта Украины

ЗАПОМНИТЕ

- **Климат — это многолетний режим погоды для определённой местности.**
- **Климатообразующими факторами являются: 1) количество солнечной энергии; 2) перемещения воздуха; 3) характер подстилающей поверхности.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называют климатом?
2. Почему для того, чтобы получить представление о климате местности важно знать её географическую широту?
3. Покажите на карте Украины параллель, проходящую через ваш областной центр. Как на этой параллели изменяется климат при удалении от Атлантического океана с запада на восток?
4. О каких показателях климата можно узнать по климатическим картам?
5. Подумайте, где и почему выпадает больше осадков — на западных или восточных склонах Карпат.

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Пользуясь климатической картой Украины (рис. 168), охарактеризуйте климатические показатели отдельных частей страны:

группа 1 — западной (Ужгород, Львов, Тернополь, Ивано-Франковск, Черновцы);

группа 2 — восточной (Донецк, Луганск);

группа 3 — южной (Одесса, Херсон, северная часть Крымского полуострова).

В какой части Украины климат самый тёплый? В какой — самый влажный?

§ 39. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОЯСА

- Вспомните, какие тепловые пояса сформировались на Земле.
- По каким показателям характеризуют климат местности?



Основные (*подписаны красным цветом*) и переходные климатические пояса

ЧТО ТАКОЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОЯСА. **Климатические пояса** — это широтные полосы земной поверхности с относительно однородным климатом. Пояса отличаются друг от друга температурой воздуха и преобладающими воздушными массами, которые определяют, в соответствии со своими свойствами, основные особенности климата. Климатические пояса изменяются от экватора к полюсам, т.е. зонально. Различают семь **основных климатических поясов**. В каждом из них на протяжении всего года доминирует воздух с определёнными свойствами — соответственно экваториальный тёплый влажный, тропический тёплый сухой, умеренный не совсем тёплый, и не очень холодный, арктический (антарктический) холодный и сухой.

Между основными поясами в каждом полушарии образуются **переходные климатические пояса**. В переходных поясах воздух изменяется в зависимости от сезона. Он приходит из соседних основных поясов: летом преобладает воздух более южного основного пояса, а зимой — более северного (в Север-

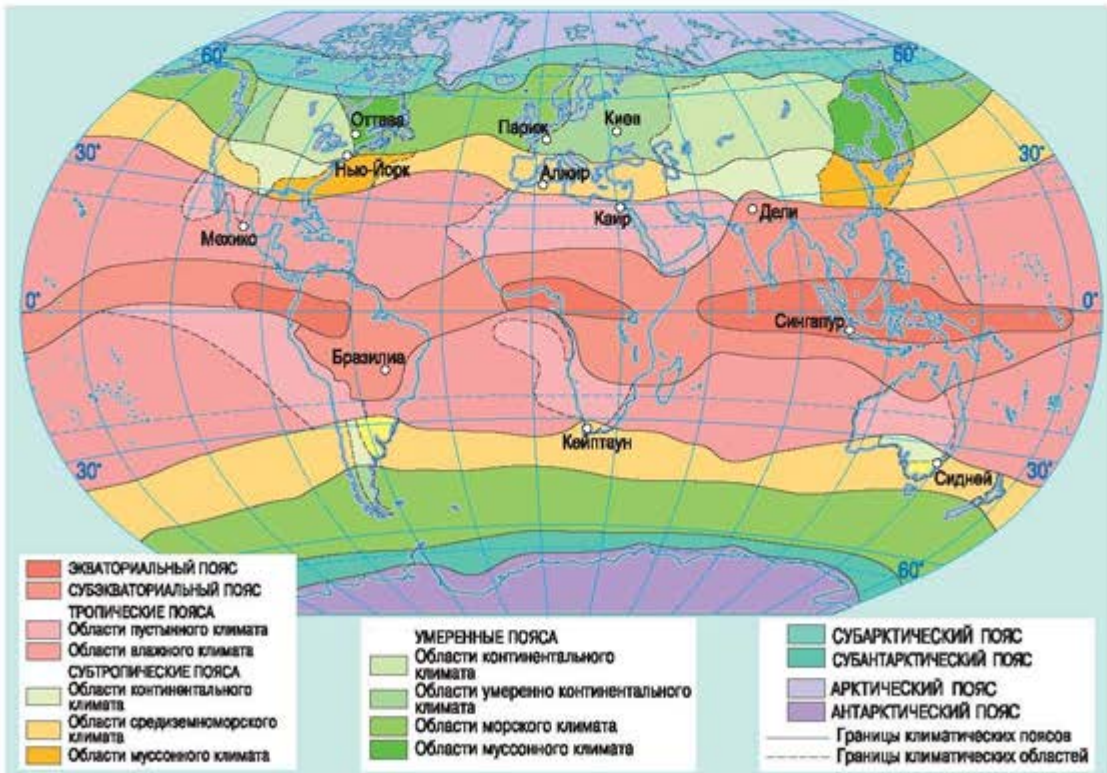


Рис. 169. Климатические пояса

ном полушарии). Например, в субэкваториальный пояс летом приходит экваториальный воздух — наступает влажный сезон года, зимой поступает тропический воздух — наступает сухой сезон. Поэтому климат субэкваториального пояса летом похож на климат экваториального, а зимой — тропического пояса.

На рис. 169 хорошо видно, что границы климатических поясов проходят не строго по параллелям, а отклоняются то на север, то на юг. Это объясняется влиянием на климат подстилающей поверхности: океанов, суши, рельефа.

ОСНОВНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОЯСА. Из-за неравномерного поступления солнечной энергии на разных широтах и преобладания там воздушных масс с определёнными свойствами на Земле сформировались различные климатические пояса.

В *экваториальном климатическом поясе* преобладает влажный воздух. Его температуры высокие (+24...+28 °С). Восходящие потоки тёплого воздуха формируют мощные кучево-дождевые облака, каждый день приносящие ливни с грозами. Выпадению большого количества осадков (свыше 2000 мм в год) способствуют и ветры, приносящие влажный воздух с океана. Температура и количество осадков на протяжении года там почти не изменяются, поэтому такой пояс называют поясом «вечного лета».

В *тропических поясах* (в Северном и Южном полушариях) преобладают сухой воздух, высокое атмосферное давление и нисходящее перемещение воздуха. Температура воздуха летом высокая (+35 °С), зимой несколько снижается (+20 °С). Очень высока суточная амплитуда колебаний (30–40 °С). Тропический воздух сухой, поэтому осадков в целом выпадает мало. Из-за этого именно в этом поясе образовались пустыни.

В *умеренных поясах* (в обоих полушариях) преобладает умеренный воздух. Там хорошо выражены времена года с плюсовыми температурами летом и минусовыми зимой. Осадков выпадает много, но распределены они неравномерно: обильно — на западе материков, мало — во внутренних районах, умерено — на востоке.

В *арктическом и антарктическом поясах* преобладает холодный и сухой воздух. Его температуры минусовые на протяжении всего года. Осадков выпадает очень мало — 200 мм в год. Но они накапливаются в виде сплошного снегового и ледяного покрова.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Переходные пояса называют ***субпоясами*** — с латинского ***суб*** означает *под*, то есть *под основным* (подэкваториальный, подтропический и т.д.).



Рис. 170. Экваториальный пояс



Рис. 171. Тропический пояс



Рис. 172. Умеренный пояс



Рис. 173. Арктический пояс





Субарктический пояс

Рис. 174. Приспособление людей к разным типам климата

Климат играет важную роль для живой и неживой природы. Он определяет распространение почв, растительности и животного мира, состояние рек, озёр, морей (рис. 175).

МОЖЕТ ЛИ КЛИМАТ ИЗМЕНЯТЬСЯ. Если погоде присуща изменчивость, то климату наоборот — постоянство. Он если и изменяется, то медленно и на протяжении длительного времени — десятков тысяч и миллионов лет. В далёком геологическом прошлом изменение климата происходило волнами: наступало то потепление, то похолодание. Такие колебания температуры подтверждают окаменелые останки растений и животных, существовавших при определённых условиях, а также образование различных горных пород. Например, каменный уголь мог образоваться в условиях тёплого и влажного климата. Следовательно, его залежи в Антарктиде свидетельствуют о том, что климат когда-то там был совершенно другим — тёплым и влажным.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***комфортный*** в переводе с английского означает *удобный, благоприятный, уютный.*

Комфортный климат

Известно, что наиболее комфортно (благоприятно) человек чувствует себя при температуре воздуха +21...+24 °С и относительной влажности 60–80 %. При более высокой или низкой температуре воздуха возрастает заболеваемость.



Рис. 175. Влияние климата на природу и человека

Вследствие похолодания, произошедшего около миллиона лет тому назад, на Земле начался ледниковый период. Тогда большие площади суши покрылись ледниками. Закончился этот период лишь 10–12 тыс. лет тому назад.

Изменение климата происходит и в наше время, и влияет оно и на природу, и на человека.

КАК КЛИМАТ ВЛИЯЕТ НА ЧЕЛОВЕКА. Наша жизнь связана с погодой и климатом. Люди научились приспосабливаться к разным типам климата. Жильё, одежда, обувь жителей субарктического пояса отличаются от того, где живёт, во что одет и обут житель экваториального пояса (рис. 174).

С климатом связана ежедневная работа крестьян, агрономов, строителей, пилотов, моряков. Без знаний о климате невозможно



Экваториальный пояс



Тропический пояс

правильно выбрать место для плотины на реке, водохранилища и аэродрома, определить направления авиалиний и морских путей.

Погода и климат отражаются на здоровье и самочувствии людей. Например, те, кто приезжает на работу в заполярные районы, иногда вынуждены возвращаться, потому что не каждый организм может приспособиться к условиям сурового климата с сильными ветрами и морозами. В районах с благоприятным тёплым морским климатом построены курорты для отдыха и лечения. Климат может определять не только потребность в тепле или холоде, но и настроение человека.

От жары защищает белая одежда

Во многих странах мира, где жаркий климат, население носит одежду в основном белого цвета или светлых оттенков. Белый цвет, как снег и лёд в природе, обладает высокой отражающей способностью. Такая одежда лучше защищает от солнечных лучей.

ЗАПОМНИТЕ

- **Климатические пояса — это широтные полосы земной поверхности, имеющие относительно однородный климат.**
- **Различают такие основные климатические пояса: 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 очень длительного времени изменяться, вызывая то потепление, то похолодание на Земле.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие различают основные и переходные климатические пояса? Покажите их на карте.
2. Охарактеризуйте экваториальный климатический пояс.
3. Каковы особенности арктического климатического пояса?
4. В каком климатическом поясе расположена Украина? Является ли наш климат комфортным для жизни людей и ведения хозяйства?
5. Может ли климат изменяться на протяжении геологического времени?
6. Как климат влияет на условия жизни человека?

7. Подумайте, что в природе должно измениться, чтобы изменился климат.

§ 40. ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА НА АТМОСФЕРУ

- Как изменяется состав воздуха вследствие хозяйственной деятельности человека?



Рис. 176. Промышленные выбросы



Рис. 177. Смог



Рис. 178. Последствия кислотных дождей

КАК ЧЕЛОВЕК ВЛИЯЕТ НА АТМОСФЕРУ.

Человек своей деятельностью способен изменять состав и свойства атмосферного воздуха. В последнее время в воздухе содержится большое количество вредных примесей. Их выбрасывают в атмосферу промышленные предприятия (рис. 176). Сильно отравляют воздух выхлопные газы огромного количества автомобилей. Если такие газы накапливаются в воздухе и соединяются с каплями тумана, образуется смог (рис. 177). Этот отравляющий туман стелется по земле на уровне органов дыхания человека, и поэтому особенно опасен. Часто смог возникает в больших городах.

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 мест своего образования. Они наносят вред здоровью людей, загрязняют почвы, из-за них высыхают леса (рис. 178).

Оказывая влияние на атмосферу, человек способен вызывать и изменение климата. Например, для своих потребностей люди сжигают миллионы тонн разных видов топлива (уголь, природный газ и др.) для того, чтобы получить электроэнергию.



Рис. 179. Основные факторы загрязнения воздуха

При этом в атмосферу выделяется углекислый газ. Его количество постепенно увеличивается. Он начинает действовать как парник или одеяло вокруг планеты: пропускает солнечные лучи, нагревающие поверхность Земли, а тепло от земной поверхности — «не выпускает», препятствуя его рассеянию в космосе. Это приводит к повышению температуры воздуха на всей Земле. Такое явление учёные назвали **парниковым эффектом** (рис. 180). Существует предположение, что вследствие парникового эффекта среднегодовая температура воздуха тропосферы повысилась за прошлое столетие по меньшей мере на 1°С и в дальнейшем будет увеличиваться. Т.е. наша планета начала больше прогреваться. Такое отклонение называют **глобальным потеплением**. Учёные считают, что даже такое незначительное, на первый взгляд, потепление может иметь непоправимые последствия. Ныне основное бремя потепления несёт на себе природа. Усилится таяние ледников. Это приведёт к поднятию уровня вод океанов и морей. Тогда приморские низменности, где живут люди, будут затоплены. Наземные виды растений и животные начнут перемещаться в горы или к полюсам. Из тропических вод будет мигрировать множество видов рыб. Существует опасение, что вскоре влияние глобального потепления затронет и людей. Оно угрожает нашему здоровью и продовольственной безопасности. Так, повышение температуры скажется на урожаях пшеницы, риса и кукурузы, что может привести к голоду. Никому на планете не удастся избежать последствий изменения климата.

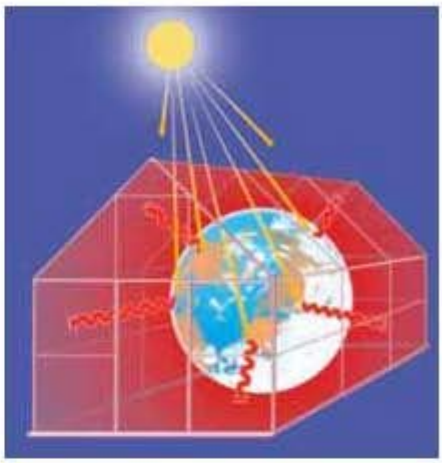


Рис. 180. Парниковый эффект

Последствия глобального потепления

Вследствие глобального потепления участились штормы, ливневые дожди, наводнения, засухи и чрезмерно жаркие периоды. Океаны стали теплее. Начали таять снега на вершинах гор. Существует предположение, что через 100 лет может растаять лёд вокруг Северного полюса. Тогда поднимется уровень морей, и вода затопит прибрежные территории. Учёные прогнозируют и дальнейшее нагревание поверхности Земли.

Смог, кислотные дожди, парниковый эффект и глобальное потепление — это лишь отдельные примеры «реагирование» атмосферы на деятельность человека. Сегодня их масштабы возросли так, что атмосфера уже нуждается в защите.

КАК ОХРАНЯТЬ АТМОСФЕРУ. Чистый воздух — жизненная необходимость для человека. Чтобы его сохранить, необходимо ограничить выбросы дыма, вредных газов, других примесей. Для этого на промышленных предприятиях устанавливают газо- и дымоулавливатели.

Чтобы уменьшить вред, наносимый атмосфере хозяйственной деятельностью, люди ищут другие экологически чистые (в отличие от сжигания топлива на электростан-



Рис. 181. Экологически чистые электростанции

циях), способы получения электроэнергии. Например, использование энергии рек, ветра, Солнца (рис 181). В городах, где много транспорта, расширяют площади зелёных насаждений. Деревья — не только мощные «производители» кислорода, они значительно уменьшают запылённость воздуха.

Охрана атмосферы нуждается в объединении усилий людей во всех странах мира. Ведь загрязнённый воздух перемещается, «не считаясь» с государственными границами. Всегда следует помнить, что атмосфера — это огромная ценность нашей планеты.

ЗАПОМНИТЕ

- **Загрязнение атмосферы приводит к таким негативным явлениям, как глобальное потепление, парниковый эффект, смог, кислотные дожди.**
- **Атмосфера — это огромная ценность нашей планеты, она нуждается в охране от загрязнения.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. В чём проявляется влияние деятельности человека на атмосферу?
2. Что такое смог? Вследствие чего он возникает?
3. Чем опасны кислотные дожди?
4. Вследствие чего образуется парниковый эффект?
5. Какими могут быть последствия глобального потепления?
6. Почему от состояния атмосферы зависит здоровье людей?

ПРОВЕДИТЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Тема: **Анализ состояния воздуха в населённом пункте с использованием разных источников информации и собственных наблюдений.**

1. На основе собственных наблюдений и разных источников информации проанализируйте состояние воздуха в вашем населённом пункте. Выясните, загрязнён ли воздух.
2. Установите источники загрязнения воздуха в вашей местности.
3. Есть ли в вашей местности службы, наблюдающие за состоянием воздуха?
4. Предложите меры по сохранению чистого воздуха в вашей местности.
5. Попробуйте нарисовать плакат, призывающий сохранять воздух чистым.

КНИЖНАЯ ПОЛКА

1. *Граф Майк.* Буря: Факти. Знахідки. Відкриття. — К.: Махаон, 2011.
2. *Баклі Брюс та ін.* Погода: Енциклопедичний путівник. — К.: Махаон, 2007.
3. *Зубков О. О.* Завбачення погоди за місцевими ознаками. — К.: Урожай, 1997.
4. *Прох Л. З.* Оповідання про вітри. — К.: Рад. школа, 1983.

Вопросы и задания для самоконтроля учебных достижений

1. Установите, какой слой НЕ является частью атмосферы.

А астеносфера
Б стратосфера
В тропосфера
Г озоновый

2. Определите среднесуточную температуру воздуха по таким данным (°С): +1; +3; +6; +6; 0; –2; –4; +2.

А 1,7 °С
Б 5 °С
В 3 °С
Г 1,5 °С

3. В каком случае ветер, возникший между участками с разным атмосферным давлением, будет самым сильным?

А 758 мм рт. ст..... 760 мм рт. ст.
Б 755 мм рт. ст. ..... 758 мм рт. ст.
В 762 мм рт. ст..... 753 мм рт. ст.
Г 769 мм рт. ст..... 769 мм рт. ст.

4. Установите, какому понятию соответствует такое определение: «Состояние приземного слоя воздуха в данной местности в определённое время».

А погода
Б климат
В тропосфера
Г влажность

5. Укажите, какой будет температура воздуха у подножия горы высотой 2 км, если на её вершине она равна 0 °С.

А +12 °С
Б –12 °С
В –6 °С
Г +6 °С

6. Установите соответствие между приборами и тем, что ими измеряют.

1 барометр
2 гигрометр
3 термометр
4 анемометр

А температура
Б атмосферное давление
В влажность воздуха
Г облачность
Д сила ветра

7. Установите соответствие между климатическими поясами и свойствами воздуха в них.

1 арктический
2 умеренный
3 тропический
4 экваториальный

А холодный, сухой, запылённый
Б жаркий, влажный
В холодный, сухой, прозрачный
Г жаркий, сухой, запылённый
Д зимой — холодный, летом — жаркий

8. Расположите последовательно слои атмосферы, начиная от земной поверхности.

А стратосфера
Б тропосфера
В верхние слои воздуха
Г озоновый слой

9. Как изменяется температура воздуха на высоте?

10. При температуре +30 °С абсолютная влажность воздуха равна 15 г/м³. Определите его относительную влажность.

11. Почему в направлении от экватора к полюсам климат становится более холодным?

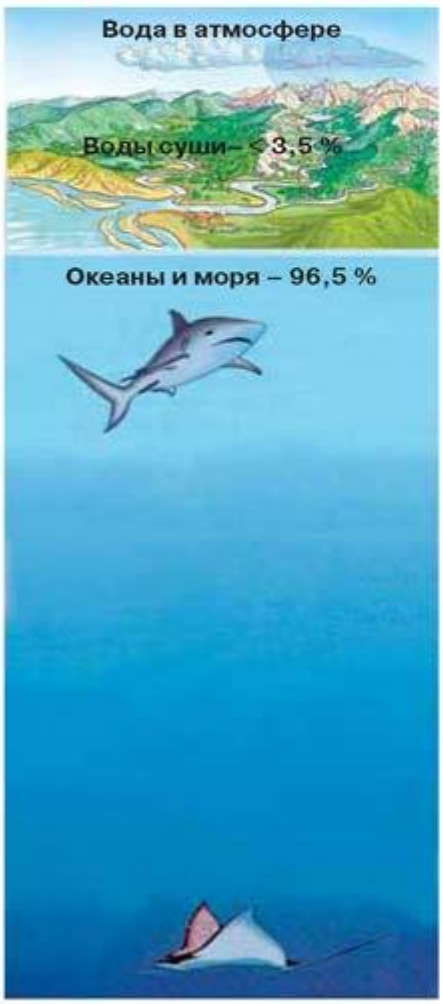


Тема 3
ГИДРОСФЕРА

- Вспомните, в каких состояниях может находиться вода.
- Как происходит круговорот воды на Земле?

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Учёные подсчитали, что общее количество воды на Земле составляет приблизительно 2 млрд км³.



На Земле нет такого места, где совсем не было бы воды. На нашей планете вода повсюду. Больше всего её в жидком состоянии. Значительно меньше — в твёрдом (лёд и снег) и газообразном (водяной пар). 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. 182).

Наибольшее количество воды сосредоточено в океанах и морях (96,5 %). Воды суши — это реки, озёра, болота, искусственные водоёмы и каналы, ледники, а также подземные воды. В атмосфере вода содержится в виде пары, капель и кристалликов льда.

Вы уже знаете, что вода легко переходит из одного состояния в другое и непрерывно перемещается. Таким образом, все части гидросферы взаимосвязаны. Проникая во все оболочки Земли, вода соединяет их между собой.

Вода играет решающую роль в природе и жизни людей. Она обладает удивительными свойствами, имеющими 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 зелёно-голубой планеты. Во Вселенной нет другого вещества, которое могло бы заменить воду.

Рис. 182. Соотношение составных частей гидросферы

§ 41. МИРОВОЙ ОКЕАН

- Вспомните, сколько на Земле океанов. Назовите и покажите их на карте.
- Кто первый из мореплавателей доказал, что все океаны соединены между собой?

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Древние греки ***Океаном*** называли божество большой реки, омывающей и землю, и море, дающей начало всем рекам, родниками и морским течениям.



Океан — божество большой реки

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. Из любой его точки можно попасть в любую другую, не пересекая суши. Он покрывает 71 % поверхности земного шара.

Единый Мировой океан делится на большие части — отдельные **океаны**. Несмотря на свободный обмен водами, каждый из них отличается от других по средним температурам воды, солёностью, течениями. Самым большим и глубоким из океанов является *Тихий*. Он занимает половину площади Мирового океана — почти 180 млн км^2. *Атлантический океан* вдвое меньше по площади, чем Тихий. Он тянется 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 из всех океанов площадь и глубину. Он расположен в основном за Северным полярным кругом, поэтому центральная его часть всегда покрыта льдом. Иногда учёные выделяют ещё *Южный океан* — части Тихого, Атлантического и Индийского океанов, которые омывают Антарктиду. Границы океанов совпадают с берегами материков и островов. А

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самым глубоким океаном является Тихий. Рекордная глубина зафиксирована в Марианской впадине — 11 022 м.



Рис. 183. Бескрайние воды океана

Можно ли Землю назвать Океаном

Огромные размеры Мирового океана наводят на мысль, что нашей планете больше подошло бы название — Океан, или Вода (Аква). Такое впечатление складывается у космонавтов, которые из космоса видят нашу планету голубой от покрывающей её воды. Но торопиться с переименованием не стоит. Известно, что средняя глубина Мирового океана — всего 4 км. Если сравнить её с диаметром Земли (12 740 км), то Океан окажется лишь тоненькой плёнкой на её поверхности.

Самое большое море на планете — Филиппинское, его площадь — 5,7 млн км².



Рис. 184. Внутреннее море



Рис. 185. Окраинное море



Рис. 186. Залив

Самым широким проливом на Земле является пролив Дрейка (1120 км).



Рис. 187. Пролив

там, где простирается только водный простор, их проводят условно вдоль меридианов.

МОРЯ. Все океаны имеют моря. **Море** — это часть океана, отличающаяся от него свойствами воды (температурой, солёностью), течениями, обитающими там живым организмами (*приложение 2, с. 251*). От океана море отделено островами, полуостровами или поднятиями дна. В зависимости от обособленности от океана моря бывают внутренними и окраинными.

Внутренние моря далеко вдаются в сушу, с океаном их соединяют **проливы** (рис. 184). Примеры таких морей — *Средиземное, Чёрное, Азовское, Красное*.

Окраинные моря размещаются на окраинах материков. Они незначительно вдаются в сушу и частично отделены от океана (рис. 185). Например, *Баренцево, Берингово моря*.

ЗАЛИВЫ И ПРОЛИВЫ. В морях и океанах выделяют заливы и проливы. **Заливом** называют часть океана или моря, которая вдаётся в сушу, но имеет широкую связь с ними (рис. 186). Так, Атлантический океан возле берегов Европы образует *Бискайский залив*, а Индийский океан, врезающийся в сушу на юге Азии, — *Бенгальский*. Большими заливами являются *Мексиканский, Гвинейский*.

Пролив — это относительно узкая часть водного простора, соединяющая два соседних водоёма и разделяющая участки суши (рис. 187). Например, *Гибралтарский пролив* соединяет Средиземное море с Атлантическим океаном и отделяет Европу от Африки, а *Берингов пролив* соединяет Северный Ледовитый океан с Тихим и отделяет Евразию и Северную Америку.



Рис. 188. Пролив Босфор соединяет Чёрное море с Мраморным и отделяет Европу от Азии

В Украине *Керченский пролив* соединяет Чёрное море с Азовским.

СУША В ОКЕАНЕ. Среди вод Мирового океана располагается суша. Огромные участки суши — **материки**. На их краях находятся **полуострова**, далеко вдающиеся в водный простор (рис. 189). Самыми большими полуостровами Европы являются *Пиренейский* и *Апеннинский*, Азии — *Аравийский* и *Индостан*, Африки — *Сомали*, Северной Америки — *Лабрадор*. В Украине наибольший полуостров — *Крымский*, вдающийся в Чёрное море.

Острова — относительно небольшие (по сравнению с материками) участки суши, со всех сторон окружённые водой (рис. 190). Самый большой остров земного шара — *Гренландия* — в 3,5 раза меньше самого маленького материка Австралии. Часто острова располагаются неподалёку друг от друга. Такие их группы называются **архипелагом**. По происхождению острова делят на материковые, вулканические и коралловые.

Материковые острова — это бывшие части материка, отделившиеся от него вследствие опускания участка суши. Они расположены недалеко от берегов материка и лежат на мелководной части дна. Это, например, *острова Великобритания, Мадагаскар, Новая Гвинея*.

Вулканические острова возникли вследствие извержений вулканов на дне океанов и морей. Обычно такие острова невелики, но высоко подняты над уровнем океана (рис. 191). Например, *Гавайские острова* полностью образованы из лавы подводных и наземных извержений.

Коралловые острова небольшие и невысокие. Они лишь немного выше уровня океана (рис. 192). Эти острова образуются в результате накапливания известковых скелетов морских организмов — коралловых полипов. Полипы прикрепляются

Самый большой остров земного шара — Гренландия (2,2 млн км²), **самый большой полуостров** — Аравийский (2,8 млн км²).



Рис. 189. Полуостров



Рис. 190. Остров



Рис. 191. Вулканический остров



Рис. 192. Коралловый остров

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самым большим коралловым сооружением, состоящем из многих подводных и надводных островов, является Большой барьерный риф возле берегов Австралии. Его длина 2000 км, ширина — до 200 км.

ко дну на небольшой глубине (до 50 м) и растут вверх и вширь. Эти организмы могут жить только в тёплых водах, температура которых не ниже +20 °С. Поэтому коралловые острова расположены только в тропических широтах. 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.**
- **Мировой океан — непрерывный водный простор на поверхности Земли, который охватывает океаны и моря и окружает материки и острова.**
- **Море — это часть океана, которая отличается от него свойствами воды, течениями, морскими организмами; различают моря внутренние и окраинные.**
- **Залив — часть океана или моря, которая вдаётся в сушу, но имеет широкий водообмен с океаном.**
- **Пролив — узкая часть водного простора, соединяющая два соседних водоёма.**
- **Острова — относительно небольшие участки суши, со всех сторон окружённые водой; по происхождению бывают материковые, вулканические, коралловые.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называют гидросферой? Назовите её составляющие.
2. Докажите, что Мировой океан — единый непрерывный водный простор.
3. Чем остров отличается от материка? Приведите примеры больших островов. Покажите их на карте.
4. Как отличают острова по происхождению?
5. Сравните географическое положение и размеры Аравийского моря и Бенгальского залива. Почему одну часть Индийского океана назвали морем, а другую — заливом?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 7 (*Начало. Продолж. см. на с. 191.*)

Тема: **Обозначение на контурной карте морей, проливов, заливов, островов.**

1. Подпишите на контурной карте названия:
   а) морей — Чёрное, Азовское, Средиземное, Красное, Балтийское;
   б) проливов — Керченский, Гибралтарский, Магелланов, Дрейка, Берингов;
   в) заливов — Бискайский, Бенгальский, Мексиканский, Гвинейский;
   г) островов — Великобритания, Гренландия, Мадагаскар, Новая Гвинея;
   д) полуостровов — Аравийский, Крымский, Индостан, Лабрадор, Скандинавский, Сомали.
2. Пользуясь шкалой глубин на карте полушарий (см. атлас), установите, какое море глубже — Чёрное или Балтийское.

§ 42. СВОЙСТВА ВОД МИРОВОГО ОКЕАНА

- Приведите примеры веществ, которые легко растворяются в воде.
- Знаете ли вы, какова на вкус морская вода?

ПОЧЕМУ МОРСКАЯ ВОДА СОЛЁНАЯ. Вы уже знаете, что вода — прекрасный растворитель. Поэтому в природе нет воды, которая не содержала бы определённого количества растворённых веществ. В реках растворённых веществ немного, поэтому вода в них пресная. В морской воде таких веществ содержится очень много.

В воде Мирового океана растворены все известные на Земле вещества, но в разном количестве. В ней выявлены даже серебро и золото! Однако их количество мизерно. Больше всего в морской воде растворено поваренной соли. Она и придаёт ей солёный вкус. А горький привкус обуславливают растворённые соли магния. Вследствие большого содержания солей пить такую воду невозможно.

Воды Мирового океана не везде одинаково солёные. Это зависит от испарения воды с поверхности океана и поступления в него атмосферных осадков и пресных вод рек. В тропических широтах солёность воды наибольшая, так как осадков там мало, а испарение сильное. В экваториальных широтах воды менее солёные — там выпадают обильные осадки, разбавляющие солёную воду. В полярных районах солёность воды ещё меньше. Осадков там выпадает немного, но и испарение незначительное. Солёность уменьшается и вследствие таяния льда.

Самым солёным на Земле является *Красное море*, расположенное в тропических широтах

Самое солёное море

Земли — Красное, наименее солёное — Балтийское.



Рис. 193. Соотношение объёма морской воды и растворённых в ней веществ



Рис. 194. Добыча соли из морской воды

Соляные горы

Общее количество растворённых в морской воде веществ чрезвычайно велико. Если бы из океанов испарилась вся вода, то дно покрылось бы 60-метровым слоем солей. Из них можно было бы построить вал высотой 280 м, шириной в 1 км, который опоясывал бы всю Землю.

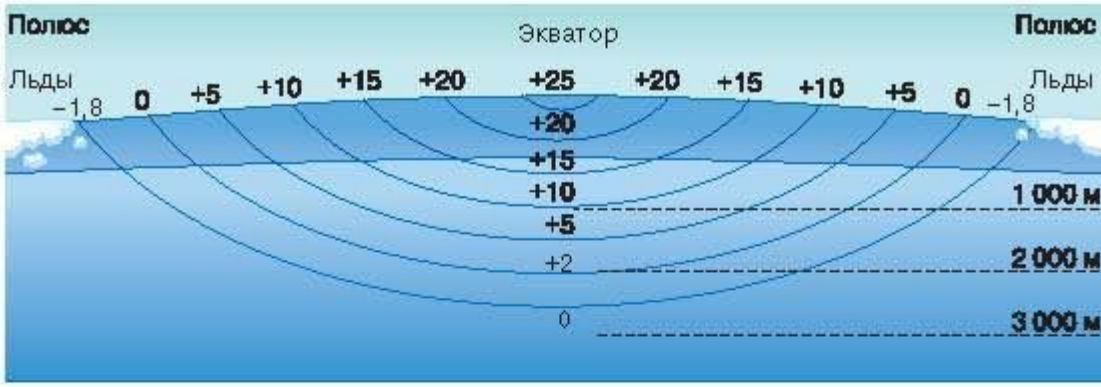


Рис. 195. Изменение температуры воды в Мировом океане (°С)



Солнечные лучи освещают и нагревают только поверхностный слой воды

и в которое не впадает ни одна из река. Если бы в него не поступала вода через пролив из Индийского океана, оно высохло бы вследствие испарения воды. Воды Чёрного моря являются среднесолёными, Азовского — малосолёными.

КАКОВА ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ В ОКЕАНЕ. Температура воды в морях и океанах важна не только для пловцов и рыбаков, но и для рыбы и водорослей. Температура влияет на способность удерживать кислород, которым дышит всё живое под водой. Мировой океан получает от Солнца много тепла. Но солнечные лучи нагревают только поверхностный слой воды (до 20 м в глубину). Его температура в разных районах океана неодинакова.

Температура поверхностного слоя воды зависит от климата и снижается от экватора к полюсам (рис. 195). Самая высокая температура (+25...+27 °С) — в экваториальных и тропических широтах с жарким климатом. Самая низкая (−1,8 °С) — в полярных районах с холодным климатом.

Когда температура пресной воды рек и озёр равна 0 °С, то они начинают покрываться льдом. Температура замерзания солёной воды ниже 0 °С. Поэтому воды Мирового океана покрыты льдом только в полярных районах. Лёд постоянно покрывает лишь центральную часть Северного Ледовитого океана и окружает Антарктиду. Летом ледяной покров сужается, а зимой — расширяется.

Кроме того, в океанах есть плавающий лёд, который откалывается от ледового покрова Антарктиды и островов полярных широт. Морские течения и ветры перемещают его в умеренные широты, где он постепенно тает (рис. 196).

Температура воды изменяется с глубиной: чем глубже, тем вода холоднее. Глубже 1000 м

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 места, где из разломов земной коры выходят горячие воды. В одном из таких источников на дне Тихого океана температура воды достигает +400 °С.




Рис. 196. Плавающий лёд возле берегов Антарктиды

температура всегда +2...+5 °С. На дне глубоководных впадин она равна 0 °С. Средняя же температура океанической воды только +4 °С. Тёплые воды сосредоточены в относительно тонком поверхностном слое — приблизительно 100 м толщиной. На такую глубину проникает и солнечный свет, глубже — царит тьма. Следовательно, океан — холодный, тёмный и солёный.



Обозначение границы плавающего льда на карте

ЗАПОМНИТЕ

- **Воды морей и океанов становятся более солёными вследствие испарения и замерзания воды, менее солёными — в результате выпадения осадков, опреснения речными водами и таяния льда.**
- **Температура вод Мирового океана изменяется в зависимости от географического положения и с глубиной.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Почему морская вода имеет солёно-горьковатый вкус?
2. Покажите на физической карте мира самое солёное море. По шкале глубин определите, насколько оно глубоко.
3. Как изменяется температура поверхностных вод Мирового океана в зависимости от географического положения?
4. Почему с глубиной температура воды снижается?
5. Определите по карте полушарий, где проходит граница плавающего льда в северных районах земного шара.

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Перечислите факторы, которые делают воду в океанах и морях:
группа 1 — менее солёной; *группа 2* — более солёной.
Объясните последствия влияния этих факторов. Пользуясь картой, приведите примеры морей с менее и более солёной водой, учитывая их расположение в определённых широтах.

§ 43. ВОЛНЫ

• Приходилось ли вам наблюдать волны на поверхности моря (озера, водохранилища)? Расскажите о своих впечатлениях.

КАК ОБРАЗУЮТСЯ ВОЛНЫ. Воды Мирового океана постоянно движутся. Волны то набегают на берег, то откатываются. Интересно, что вода в волнах не перемещается горизонтально, 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 к её подошве. При этом поплавок не приближается к берегу и не отдаляется от него. Он только качается на волнах: вверх-вниз. Это свидетельствует о том, что вода в волнах осуществляет вертикальные движения, которые называют *колебательными*. Движение воды в волнах можно сравнить с пшеничным полем, волнующимся от ветра. При этом сама пшеница, как и поле, никуда не перемещается.



Рис. 197. Элементы волны

Возле пологого берега волна «чувствует» дно. Из-за трения об него движение её нижней части тормозится. А гребень волны продолжает двигаться, наклоняется вперёд и перекатывается. Возникает **прибой**. На берег набегает пенистый водяной вал. Навстречу ему с берега стекает вода предыдущей волны.

Главной причиной возникновения волн является ветер. Он будто вдавливает водную поверхность и выводит её из равновесия. Даже слабый ветер создаёт волны. Обычно их высота не превышает 4 м. Штормовые ветры



Рис. 198. Волны в океане

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самая большая ветровая волна высотой 34 м (это высота 10-этажного дома) была замечена в центральной части Тихого океана в 1933 г.

Где наибольшие волнения в Океане

Учёные выявили и нанесли на географические карты зоны наибольших волнений Мирового океана. Две такие зоны существуют, например, в северной части Атлантического океана. Там волны достигают 20 м. Пользуясь картами, капитаны могут обходить районы с опасно высокими волнами.

порождают самые высокие волны (свыше 20 м). Чем сильнее и дольше дует ветер, чем больше водный простор, тем выше волны. Когда ветер ослабевает, высокие волны сменяются зыбью — низким волнением. С глубиной волнение воды уменьшается и становится незаметным.

КАКУЮ РАБОТУ ВЫПОЛНЯЮТ ВОЛНЫ. Волны в природе выполняют и разрушительную, и созидательную работу. В одних местах они с силой бьют об берег, разрушая горные породы, из которых он состоит (рис. 199). Например, на берегах Чёрного моря сила удара волны может достигать 25 т на 1 м². Не всякое сооружение выдержит такой напор! При этом вода поднимается вверх на высоту до 60 м. Во время шторма волны способны перемещать камни массой несколько тонн. Чтобы защитить берега и портовые сооружения от разрушений, строят специальные волноломы из железобетонных плит.

Созидательная работа волн состоит в откладывании раздробленных частичек горных пород и образовании из них **пляжей**. Кроме того, волны перемешивают воду, обогащая её кислородом и теплом. Это создаёт благоприятные условия для жизнедеятельности морских организмов.

КАК ВОЗНИКАЮТ ЦУНАМИ. Вы уже знаете, что иногда причиной образования волн становятся подводные землетрясения. Они вызывают огромные волны — **цунами**, распространяющиеся во все стороны от места возникновения. Такая волна охватывает всю толщу воды от дна до поверхности. Цунами катятся через весь океан со скоростью реактивного самолёта — свыше 700 км/ч. Эти волны настолько мощны, что, достигая берегов, отбиваются об них и движутся в обратном направлении.

Боги воды

Когда людям были не известны законы природы, то стихию воды, её движение они связывали с высшими силами. Древние греки считали, что морями повелевает бог Посейдон. Римляне его называли Нептуном. Боги воды всегда имели трезубец, которым вызывали большое волнение на море. Древние украинцы мифического повелителя всех вод мира называли Водяным. Он также был вооружён трезубцем, которым добывал из-под земли родниковую воду.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***цунами*** в переводе с японского означает *волна в гавани* (в порту).



Рис. 199. Разрушительная работа волн



Рис. 200. Волнолом



Цунами. Японская гравюра

Предвидение цунами

Учёные предложили новую систему предупреждения о цунами — прослушивать океан, чтобы «услышать» подводные землетрясения. Сотрясение порождает звуковые волны, распространяющиеся во все стороны от эпицентра. По их силе и удалённости от места возникновения можно делать выводы о силе моретрясения и опасности цунами.

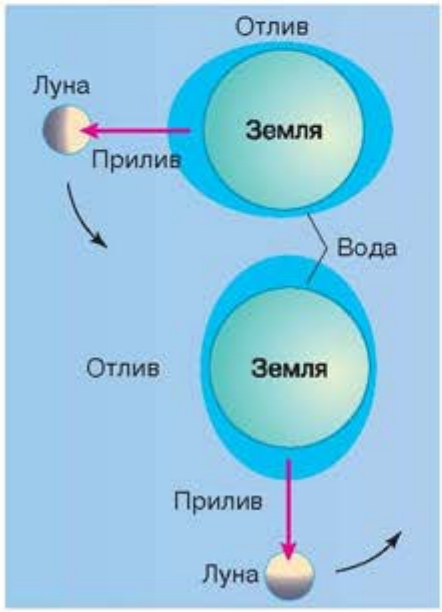


Рис. 201. Притяжение Луной и Солнцем поверхности Мирового океана

Высота цунами в открытом океане невелика — до 1 м при длине волны в 200 км. Поэтому на водных просторах большого волнения не наблюдается и цунами можно не заметить. Всё изменяется с приближением такой волны к берегу. Перед цунами море отступает от берегов на сотни метров, будто бы для разбега, обнажая дно. А потом стремительно накатывается волна. Стиснутая берегами в узкой гавани, она вырастает до 30—40 м. Вот почему дословно «цунами» переводится как «волна в гавани». Стена воды всей своей массой обрушивается на побережье. Она переворачивает суда, разрушает здания, а отступая, уносит в океан всё, что попадается на её пути.

Чаще всего цунами возникают на *западном побережье Тихого океана*. Предотвратить цунами невозможно, можно только заранее предупредить о его приближении.

КАК ВОЗНИКАЮТ ПРИЛИВЫ И ОТЛИВЫ.

Ещё в древности было замечено, что каждые шесть часов уровень воды в Мировом океане то поднимается, то опускается. Вода то наступает на берег, продвигаясь далеко на сушу, то отступает, обнажая дно. Периодические поднятия уровня воды в морях и океанах называются **приливом**, а её спады — **отливом**. На побережьях морей ширина приливной полосы, затапливаемой водой, достигает иногда нескольких километров. Во время прилива там можно плавать на лодке и ловить рыбу. Когда отлив — гулять по дну и собирать ракушки (рис. 202).

Приливы — это тоже волны. Они вызваны силой притяжения Луны и Солнца. Приливная волна, в отличие от обычной, имеет всепланетный характер действия (рис. 201). Огромные водные просторы Мирового океана то поднимаются, то опускаются, словно дышат. Растягивая «водную пружину» океанов, Луна и в меньшей степени Солнце вызывают приливы и отливы будто по расписанию — дважды в сутки. Приливы и отливы, как день и ночь, приходят на нашу планету с точностью часов.

Время наступления и высота приливов не везде одинаковы. В открытом океане их вы-



Рис. 202. Прилив и отлив

сота меньше 1 м, поэтому там они незаметны. Высокие приливы до нескольких метров наблюдаются в узких заливах и проливах, устьях рек, впадающих в море. Во внутренних морях приливы незначительны. Так, высота прилива в Чёрном море лишь несколько сантиметров, а в узких заливах Охотского моря достигает 13 м.

Мореплаватели давно составили специальные таблицы, которые позволяют проводить корабли к побережьям с учётом высокой или низкой волны. В наши дни таблицы заменили компьютеры. Приливные волны имеют огромную мощность, которую человек может использовать для получения электроэнергии.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самые высокие приливы, достигающие (18 м), наблюдаются в заливе Фанди возле восточного побережья Северной Америки.

Необычная рыбалка

Прямо на берегу недалеко от воды рыбаки натягивают сети для ловли рыбы. Вот вода начинает прибывать, там, где несколько часов назад был песчаный пляж, уже покачиваются волны. Когда вода снова отступает, в сетях много рыбы, и рыбаки собирают улов.

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 в океане?
2. Какую работу выполняют волны?
3. В каких районах Земли существует опасность возникновения цунами?
4. Какие силы вызывают приливы и отливы на Земле?

5. Попробуйте вычислить, через какое время волны цунами, возникшего возле тихоокеанского побережья Южной Америки в точке с координатами 24° с.ш., 120° з. д., могут достичь Гавайских островов.

§ 44. ТЕЧЕНИЯ

- Вспомните, какова температура поверхностного слоя воды в Мировом океане.
- Что означает слово *дрейф*?

Обозначения течений на карте



Тёплое



Холодное

КАК ОБРАЗУЮТСЯ «РЕКИ» В ОКЕАНЕ. Разновидностью движений воды в Мировом океане являются **течения**. Это горизонтальные перемещения воды в виде мощных потоков. Хотя океанические течения и не имеют берегов, их часто сравнивают с реками.

Главная причина их образования — постоянные ветры. Одно из мощнейших течений так и называется — *течение Западных Ветров*. Оно образует круг длиной 30 000 км. Ширина течения — 1000 км, скорость — 3 км/ч. Сравните его с самой большой рекой Украины — Днепром, общая длина которого всего 2201 км, а ширина в пределах Киева — до 600 м.

В наше время маршруты течений в океанах те же, что и во времена Христофора Колумба. Тогда мореплаватель умело их использовал, чтобы на парусниках достичь берегов Нового света.

ТЁПЛЫЕ И ХОЛОДНЫЕ ТЕЧЕНИЯ. Температуру воды течения определяют относительно окружающих вод. *Тёплое течение* имеет температуру на несколько градусов выше, чем окружающая океанская вода. *Холодное течение* — наоборот. Тёплые течения обычно текут из широт с более тёплым климатом к широтам с более прохладным, холодные — в противоположном направлении.

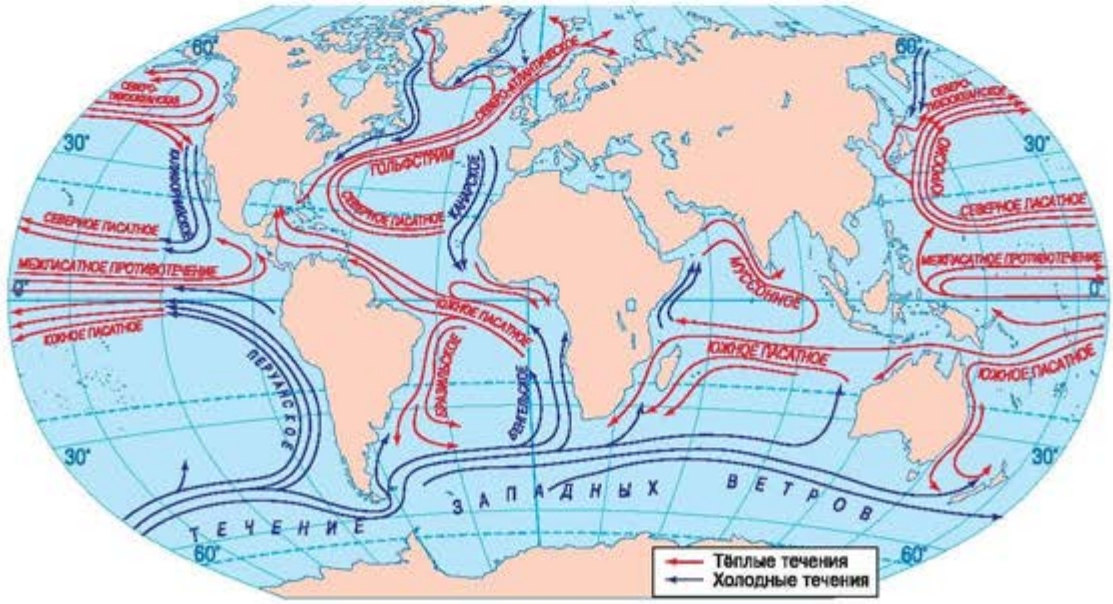


Рис. 203. Главные поверхностные течения в Мировом океане

Океанические течения с помощью воздушных масс, формирующихся над ними, влияют на климат. Побережья, омываемые тёплыми течениями, имеют более мягкие погодные условия, чем внутренние районы материков, расположенные на тех же широтах. Тёплые течения повышают температуру воздуха на 3–5 °С и способствуют образованию осадков.

Наибольшее тёплое течение — *Гольфстрим*. Оно проходит в Атлантическом океане и вдоль восточных берегов Северной Америки. Его длина — 3000 км, ширина — 100 км, скорость — до 10 км/ч. Вблизи 45 с. ш. Гольфстрим переходит в *Северо-Атлантическое течение*, идущее к берегам Европы. Это течение обогревает побережье Скандинавского полуострова, которое без него превратилось бы в ледяную пустыню. Поэтому на полуострове растут хвойные и лиственные леса, а Баренцево море зимой не замерзает. Однако большая часть острова Гренландия, лежащая приблизительно в тех же широтах, но за пределами течения, круглый год покрыта льдом. Не случайно тёплые течения называют «водяным отоплением» планеты. Воздух над тёплым Северо-Атлантическим течением нагревается, насыщается влагой и приносит обильные осадки в Европу.

Царский подарок

Тёплый и комфортный климат США и Западной Европы на 90 % обусловлен Гольфстримом, который несёт 50 млн м³ тёплой воды в секунду. Такая «тепловая добавка» на 8–10 °С повышает температуру воздуха на прилегающих территориях. Страны экономят огромное количество топлива и электроэнергии, строительных материалов и утеплителей.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Название ***Гольфстрим*** в переводе с английского дословно означает *течение из залива*.

Холодные течения, наоборот, охлаждают нижние слои воздуха, который, как известно, становится плотнее и тяжелее. Он не поднимается вверх и не образует облаков и осадков. Поэтому побережья, которые омывают холодные течения, имеют более прохладный и сухой климат. В Тихом океане близ берегов Южной Америки проходит холодное *Перуанское течение*. Поэтому на побережье по нескольку лет не бывает дождей. Вследствие этого там образовалась *пустыня Атакама*.



Автоматические буи для изучения течений

Течения влияют на погодные условия во всём мире. Вместе с волнами они перемешивают воду в океанах и распределяют тепло, формируя погоду и климат.

КАК ИЗУЧАЮТ ТЕЧЕНИЯ. Тысячелетиями люди вкладывают записки с сообщениями в бутылки и бросают их в море. Зачем? Цель разная — романтическая забава, сообщение о корабельной аварии, сигнал SOS — просьба о спасении. При помощи перемещения бутылок ещё древнегреческие учёные изучали течения в море. Используя тысячелетний метод, так поступали относительно недавно и современные учёные. Теперь течения исследуют при помощи специальных поплавков, буев, радаров, научных судов, спутников.

Бутылочная почта

В 1850 г. у берегов Испании в засмолённой бочке нашли послание Х. Колумба испанской королеве, отправленное с острова Гаити 358 лет тому назад. Такими же путями странствуют по Мировому океану айсберги, кокосовые орехи с далёких островов, обломки разбитых судов, закупоренные бутылки с записками моряков. Такая «плавающая почта», принесённая водами океанов, «рассказывает» о своих путях — океанических течениях.



Подводные роботы

Ныне в Мировом океане дрейфуют тысячи автоматических буев. Они оборудованы приборами, измеряющими скорость течения, высоту и длину волн, температуру и солёность поверхностных вод. Все данные передаются через спутники, отслеживающие их перемещение. Существуют и ныряющие буи. С их помощью проводят измерения на глубинах до 2000 м. Так, учёные определили, что тёплые течения, которые переносят тепло на север Атлантики и влияют на климат Европы, за последние 10 лет ослабли на треть.

Новейшими «подводными исследователями» океанических течений стали специальные роботы размером с футбольный мяч. Они способны фиксировать свойства и перемещения воды на разных глубинах. Благодаря современным технологиям и Интернету, информация об океанах станет доступна в каждой школе в каждом уголке мира.

Исследования течений необходимы для более достоверных прогнозов изменений погоды и климата вследствие взаимодействия Мирового океана и атмосферы.

ЗАПОМНИТЕ

- **Океанические течения — это горизонтальные перемещения воды, главной причиной образования которых являются постоянные ветры.**
- **Различают тёплые и холодные течения; они оказывают заметное влияние на климат побережий.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Чем отличается движение воды в течениях от движения воды в волнах?
2. Объясните, почему Перуанское течение с температурой воды +22 °С называют холодным, а Северо-Атлантическое с температурой +2 °С — тёплым.
3. Почему Гольфстрим и Северо-Атлантическое течение называют «обогревателями» Европы?
4. Каким бы был климат на западном побережье Европы, если бы Северо-Атлантическое течение было не тёплым, а холодным?

---

5. Подумайте, какое из утверждений более точное и правильное: «Ветер — вот что двигает воды Мирового океана» или «Солнце — вот что двигает воды Мирового океана».

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

По физической карте мира проследите и опишите маршруты:

группа 1 — бутылки с посланием, выброшенной из лодки в проливе Дрейка (60° ю. ш., 60° з. д.), которую потом нашли на побережье одного из островов Новой Зеландии (42° ю. ш., 170° в. д.);

группа 2 — плот «Кон-Тики», на котором известный норвежский путешественник Тур Хейердал осуществил плавание под парусами от берегов Южной Америки (12° ю. ш., 77° з. д.) до островов Туамоту (21° ю. ш., 135° з. д.).

Что определяло такое движение бутылки и плота?

§ 45. ЖИЗНЬ В МОРЯХ И ОКЕАНАХ

- Какие морские растения и животных вам известны?
- Вспомните, как приспособлены животные для жизни в водной среде морей и океанов.

ГРУППЫ МОРСКИХ ОБИТАТЕЛЕЙ ПО УСЛОВИЯМ СУЩЕСТВОВАНИЯ. Среди обитателей Мирового океана есть и микроскопические бактерии, и крохотные растения и животные, миллионы которых свободно размещаются в толще воды. А есть и настоящие великаны — водоросли длиной несколько десятков метров и животные массой в десятки тонн. По условиям существования различают несколько групп морских обитателей: планктоны, нектон, бентос (рис. 204).



Планктон

Планктон — это мелкие растения и животные, населяющие толщу воды и которых переносят волны и течения. Это мелкие водоросли, черви, рачки, креветки, медузы. Планктон — основная пища большинства обитателей океана, в том числе рыб и китов. Местами в океане планктона бывает так много, что он напоминает густые облака. В этой толще «питательного пюре» «висят» медузы различных цветов и форм. Такие районы богаты рыбой.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

В переводе с греческого ***планктон*** означает *блуждающий*, ***нектон*** — *плавание*, ***бентос*** — *глубина*.

Нектон — морские животные, активно передвигающиеся в воде. Это киты, дельфины, моржи, тюлени, осьминоги, кальмары, водные змеи, черепахи и разнообразные рыбы. Они легко могут преодолевать большие расстояния.

Бентос — растения и животные, поселившиеся на дне. На «подвальном этаже» океана живут водоросли, кораллы, губки, морские звёзды, крабы, черви. Водоросли получают из воды питательные вещества всей своей поверхностью.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Рекордсменом в мире водорослей является макроцистис — гигант длиной 200 м. Великаном среди моллюсков — тридакна, масса которой достигает 300 кг.



Рис. 204. Обитатели океана

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

В океане живут **самые большие животные Земли** — синие киты. Их длина — свыше 33 м, а вес — 160 т. Каждый день взрослый кит съедает 4 т мелких рачков. Синий кит так велик, что один его язык весит столько же, сколько и небольшой слон.



Тюлени в полярных водах



Жизнь в кораллах в тропических водах

Рис 205. Жизнь в океанах на разных широтах

КАК РАСПРОСТРАНЕНЫ ОРГАНИЗМЫ В МИРОВОМ ОКЕАНЕ. Наиболее благоприятны условия для морских обитателей в мелководной прибрежной части. Верхний слой воды (до глубины 100 м) хорошо освещён и прогревается солнцем. Благодаря активному перемешиванию он обогащён кислородом и питательными веществами. Поэтому на мелководьях возникают настоящие подводные «пастбища», где много планктона, рыб, которые им питаются, и других морских животных.

При отдалении от берегов и на глубине насыщенность вод жизнью уменьшается в сотни раз. С глубиной уменьшается количество солнечного света и кислорода, повышается давление. В холодных и тёмных глубинах (более чем 1000 м) давление воды такое высокое, что его не выдержало бы ни одно наземное существо. Там живут только бактерии, черви, моллюски и рыбы, которые смогли приспособиться к таким условиям.

Распространение организмов в Мировом океане изменяется и в зависимости от изменения климата — от экватора к полюсам. Холодные полярные воды бедны организмами. Планктонов там мало, поэтому и рыбы не много. Есть моржи и тюлени. В умеренных широтах температура воды на протяжении года выше 0 °С, в ней растворено большое количество кислорода. Там бурлит жизнь, поэтому эти воды — наиболее «рыбные» районы океана. В тропических широтах растений и животных меньше, так как вода имеет повышенную температуру и большую солёность. В тёплых экваториальных и тропических водах на небольших глубинах наблюдается огромное разнообразие теплолюбивых рыб, морских черепах, придонных организмов (кораллов, моллюсков, морских звёзд, крабов и др.).

«ЖИВЫЕ» БОГАТСТВА ОКЕАНОВ. С глубокой древности водоросли, рыбу, моллюсков Мирового океана человек использует для своих потребностей.

Каждый год в морях и океанах вылавливают миллионы тонн сельди, анчоуса, трески, скумбрии, тунца, ставриды, камбалы, лосося. Среди моллюсков наибольшее промышленное значение имеют устрицы, мидии, морские гребешки, кальмары, осьминоги. Ценными морепродуктами являются также креветки, крабы, омары, лангусты (рис. 206). Промысел китов, моржей, тюленей, морских котиков ныне ограничен из-за

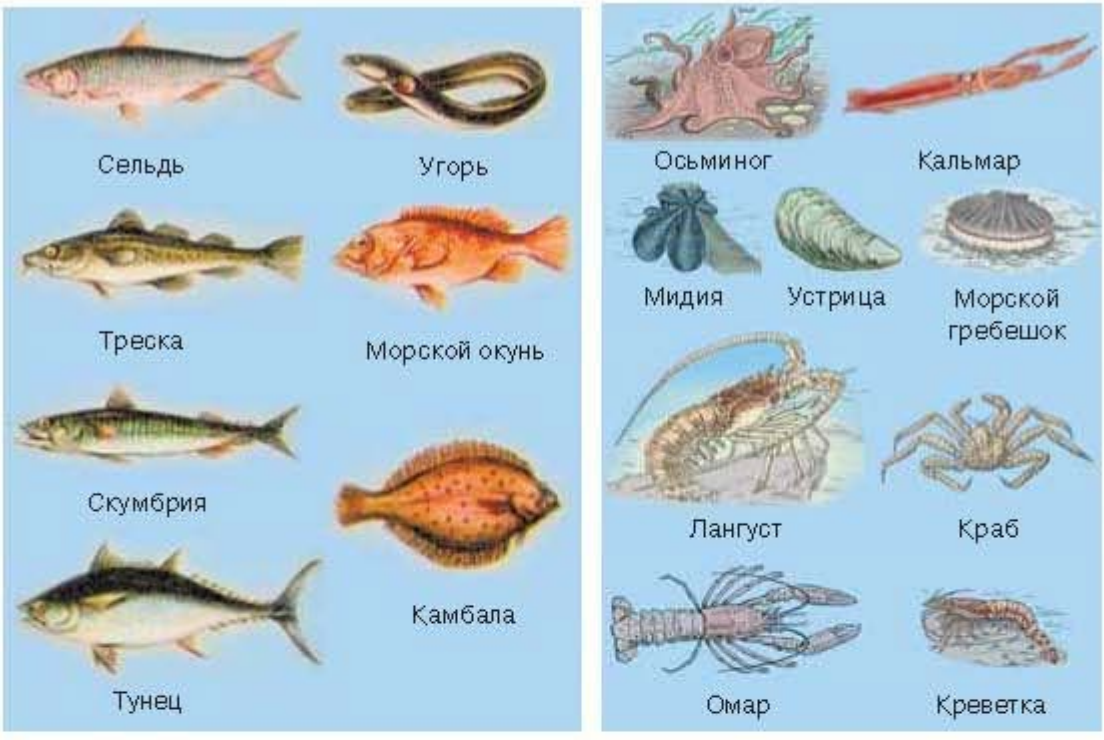


Рис. 206. Промышленные рыбы, моллюски и ракообразные

значительного уменьшения их количества. Растительность и животный мир морей и океанов очень богаты, но они не безграничны. Вследствие того, что рыбы вылавливается больше, чем воспроизводится, количество её уменьшается. Поэтому необходимо предотвращать хищнический промысел.

ЗАПОМНИТЕ

- **По условиям существования различают такие группы морских организмов, как планктон, нектон и бентос.**
- **Распространение растений и животных в Мировом океане зависит от глубины и климата, поэтому количество их видов закономерно уменьшается с глубиной и от экватора к полюсам.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Охарактеризуйте группы морских организмов по условиям их существования в Мировом океане.
2. От каких факторов зависит распространение организмов в океанах и морях?
3. Какие части Мирового океана являются наиболее пригодными для жизни морских обитателей? Почему?
4. Как изменяется распространение организмов в океанах с изменением климата?
5. Какие широты Мирового океана наиболее богаты рыбой? Почему?

§ 46. ОКЕАН И ЧЕЛОВЕК

- Вспомните, кто из исследователей впервые опустился в батискафе на дно глубочайшей впадины.
- Какие полезные ископаемые человек использует для своих потребностей?

ПОЗНАНИЕ МИРОВОГО ОКЕАНА. Морские глубины издревле влекли человека. Он стремился не только отыскать сокровища на дне, но и пополнить географические знания об окружающем мире. Ныне не вызывает сомнения, 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» за важную роль в формировании климата Земли.

Если на суше давно уже нет неизведанных территорий, то глубины океана таят ещё немало загадочного. Первыми исследователями, погрузившимися под воду, были ловцы жемчуга. Прошло много времени, пока появились разные подводные аппараты, исследовательские суда, спутники. Сегодня с их помощью учёные измеряют глубины, изучают свойства воды, её движения, морские организмы. Это имеет большое значение для судоходства, рыболовства, поисков полезных ископаемых и др.



Нефтедобывающая платформа

КАКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ ДОБЫВАЮТ В ОКЕАНЕ. На дне морей и океанов сосредоточены огромные запасы разных **полезных ископаемых**.

Существуют места, где дно буквально устлано железными и марганцевыми рудами. Их запасы превышают те, что на суше. Со дна добывают нефть, природный газ, каменный уголь. Их разрабатывают с помощью подводных шахт и буровых платформ.

На дне самой глубокой впадины

Режиссёр Джеймс Кэмерон, снявший фильмы «Аватар» и «Титаник», совершил полсотни глубоководных погружений. Он стал третьим человеком в мире после Ж. Пикара и Д. Уолша, который побывал на дне глубочайшей Марианской впадины. Если предшественники в 1960 г. пробыли в батискафе на дне 20 мин, то режиссёр — несколько часов. Он взял образцы пород и организмов и провёл киносъемку дна 3D-камерой.



Рис. 207. Батискаф

Сама морская вода — это тоже «полезное ископаемое». В ней, как вы уже знаете, содержится множество веществ, поэтому её называют «жидкой рудой». Больше всего из неё получают поваренной соли. Из воды также добывают магний, который используется в самолёто- и автостроении, и бром, необходимый для изготовления киноплёнки и фотобумаги.

В некоторых странах Азии, где недостаточно запасов пресной воды, солёную воду морей превращают в пресную при помощи опреснительных установок. Однако стоимость такой воды пока что слишком высока.

В океане также скрыты энергетические богатства. Воды морей и океанов могут вырабатывать электроэнергию. Такую способность имеет движущаяся вода — приливы и отливы, океанические течения и даже волны. Энергия приливов и отливов в несколько раз больше, чем всех рек планеты вместе взятых. Правда, пока что человек использует её мало. В некоторых странах мира (*США, Франция, Россия, Япония, Китай*) построены приливные электростанции. Электроэнергию при помощи волн получают в Японии. Но её стоимость очень высока. Если люди научатся вырабатывать электричество на волновых станциях дешёвым способом, то человечество будет иметь неиссякаемый источник энергии.



Использование энергии волн

ОКЕАН И ЧЕЛОВЕК. Столетиями люди используют Мировой океан для своих нужд. Вследствие судоходства, вылова

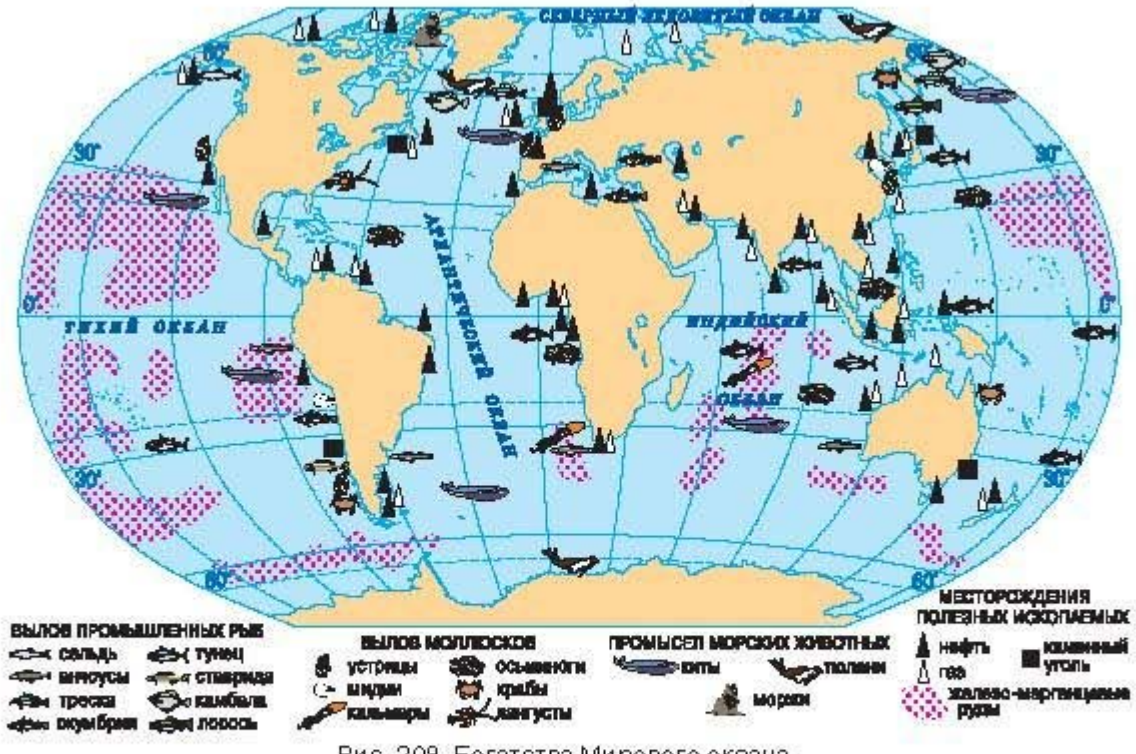


Рис. 208. Богатства Мирового океана

Нефтяные монстры

Авария на нефтедобывающей платформе в Мексиканском заливе в 2010 г. стала страшной экологической катастрофой. Из буровой скважины на дно вылилось миллиард литров нефти. На глубине 1300 м образовалось гигантское нефтяное пятно — длиной 16 км и толщиной 90 м! Оно закупорило внутренние течения залива и даже замедлило Гольфстрим.



Рис. 209. Нефтяные пятна

рыбы, добычи полезных ископаемых (особенно нефти) и другой деятельности его воды загрязняются. Большое количество вредных веществ попадает с водой рек, впадающих в моря и океаны. Они несут не только пресную воду, но и удобрения, смытые с полей, стоки предприятий и бытовые сточные воды. Даже в открытом океане, далеко от берегов, нередко плавают пластиковые бутылки, полиэтиленовые пакеты и прочий мусор. Загрязнения поступают и из атмосферы в виде пыли и копоти.

Как следствие — Мировой океан может превратиться в мировую свалку, сточную яму. А это приведёт к тяжёлым последствиям для человечества. От загрязнения воды страдают все организмы. Вследствие этого много районов Мирового океана могут стать биологической пустыней. По словам Жака-Ива Кусто, за последние 100 лет бесследно исчезло свыше тысячи видов обитателей океана.

Бороться с загрязнениями сложно, поэтому их необходимо предотвращать. Важно, чтобы люди понимали, что Мировой океан — это не только кладовая с природными богатствами, но и красота, которой не устаёшь любоваться. Это также часть нашей планеты, обеспечивающая природное равновесие и создающая её неповторимый образ во Вселенной.

ЗАПОМНИТЕ

- **Мировой океан имеет огромные запасы природных богатств: рыба, морепродукты, полезные ископаемые, энергия.**
- **Воды Мирового океана необходимо охранять от загрязнения, а морские организмы — от истребления.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие природные богатства морей и океанов человек использует для своих потребностей?
2. Какие полезные ископаемые находятся под водой?
3. Как можно использовать энергию вод Мирового океана?
4. Вследствие чего загрязняются воды морей и океанов?

ИЩИТЕ В ИНТЕРНЕТЕ

Узнайте больше об экологических последствиях разлива нефти в Мексиканский залив в 2010 г. (ключевые слова: *Бритиш Петролеум, взрыв на нефтяной платформе*).

ВОДЫ СУШИ

Воды суши включают поверхностные и подземные воды. Поверхностные воды составляют незначительную часть гидросферы Земли — приблизительно 0,02 %. Тем не менее, эти воды человек использует наиболее активно.



Рис. 210. Распределение вод суши

§ 47. РЕКИ

• Вспомните, какие реки протекают в вашей местности.

ЧТО ТАКОЕ РЕКА. Разумеется, реку — маленькую или большую — видел каждый. Небольшие водные потоки называют ручьями. Каждая река, каждый ручей имеют **исток** — место, откуда они начинаются. Истоком может быть родник, болото, озеро или ледник высоко в горах, край которого тает. Например: *Днепр* начинается из болота на Валдайской возвышенности в России (рис. 211); самая большая река Северной Америки *Миссисипи* вытекает из озера; *Инд* зарождается в ледниках Тибета.

Место, где река заканчивается, т.е. впадает в другую реку, озеро, море или океан, называется **устьем**. Самые большие реки мира впадают в океан или море. Так, *Амазонка* впадает



Рис. 211. Днепр: а — в границе г. Киева; б — исток в России



Рис. 212. Элементы реки и речной долины

Самые длинные реки мира — Амазонка (6992 км) и Нил (6852 км), Европы — Волга (3530 км), Украины — Днепр (2201 км).

в Атлантический океан, *Нил* — в Средиземное море. Расстояние между истоком и устьем составляет длину реки (*приложение 3, с. 252*).

Каждая река течёт в понижении, которое протянулось от её истока до устья, — это **речная долина**. Углубление в речной долине, по которому постоянно течёт вода, называется **руслом** (рис. 212). Ровный участок речной долины, который прилегает с обеих сторон к руслу и каждый год затапливается речными водами во время половодья, называется **поймой**.

Река имеет правый и левый берега. Их определяют по направлению течения: если мысленно стать лицом в направлении течения, то справа будет правый берег. Как правило, вода в русле течёт постоянно. Но бывают и такие реки, которые временно пересыхают.

Следовательно, река — это водный поток, текущий в выработанном им самым углублении — русле. На карте реки показывают от истока к устью.



Рис. 213. Волга (*Европа*)



Рис. 214. Нил (*Африка*)

КАК ФОРМИРУЮТСЯ РЕЧНАЯ СИСТЕМА И РЕЧНОЙ БАССЕЙН. Каждая река имеет **притоки** — впадающие в неё реки. И где бы ни начиналась река, 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. 215).

Дождевые, талые и подземные воды с огромной территории стекают в ручьи и небольшие реки. А те несут свои воды к главной реке. Местность, с которой вся вода стекает к реке, называется **речным бассейном** (рис. 216). Бассейн главной реки охватывает бассейны всех её притоков, т.е. площадь суши, занятую речной системой. Граница, разделяющая соседние речные бассейны, называется **водоразделом**. В горах водораздел проходит по гребням хребтов, на равнинах — по самым высоким их участкам. С одной стороны водораздела вода стекает в одну реку, с другой — в другую.



Рис. 215. Речная система

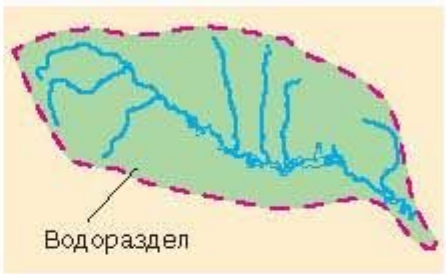


Рис. 216. Речной бассейн

ЧЕМ 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, текущие в районах с жарким и влажным климатом. Такое питание характерно для самых полноводных рек земного шара — *Амазонки* и *Конго*. Уровень воды в них на протяжении года почти не изменяется, поскольку круглый год в их бассейнах выпадают обильные дожди.

Талыми снеговыми и *ледниковыми водами* питаются реки, которые начинаются высоко в горах, где вершины покрыты ледниками. Самый высокий уровень воды в этих реках бывает летом, когда тают снега и лёд. Такое питание характерно для *Амударьи*.

Большинство рек имеют *смешанное питание*: и дождевыми, и талыми снеговыми, и подземными водами. Это реки умеренных широт. Зимой, когда они замерзают, единственным источником питания являются подземные

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Наибольший речной бассейн в мире имеет Амазонка. Его площадь почти такая же, как у материка Австралия — 7 млн км².

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самая полноводная река на Земле — Амазонка. Каждую секунду она выносит в Атлантический океан 120 000 м³ воды. Такое количество воды поместилось бы в 1500 железнодорожных цистернах.


Рис. 217. Амазонка (*Южная Америка*)



Рис. 218. Паводок

воды, поступающие в их русло. Весной они пополняются талыми снеговыми водами, а летом — дождевыми и подземными. Следовательно, питание рек зависит от климата территорий, по которым они протекают.

ЧТО ТАКОЕ ВОДНЫЙ РЕЖИМ. Уровень воды в реках на протяжении года изменяется. В Украине, например, он повышается весной, когда к рекам стекают талые снеговые воды. Тогда вода переполняет русло и заливает пойму — участок дна речной долины. Это весеннее **половодье**. Летом, когда происходит сильное испарение, уровень воды спадает. Наступает **межень** — наиболее низкий уровень воды в реке. Осенью испарение уменьшается, а благодаря дождям вода в реке прибывает, и её уровень повышается. Зимой дождей почти нет, и реки питаются только подземными водами. Поэтому, как и летом, уровень воды понижается, и снова наступает период межени.

В это время происходит **ледостав** — реки замерзают. В любое время года сильные дожди могут вызвать **паводок** — внезапное поднятие уровня воды. Такие регулярные изменения уровня воды на протяжении года называют **водным режимом** реки.

ЗАПОМНИТЕ

- **Река — это водный поток, который начинается с истока, течёт в выработанном им самим углублении (русле) и заканчивается устьем.**
- **Речную систему образуют главная река и её притоки.**
- **Речной бассейн — территория, с которой река вместе с притоками собирает воду.**
- **Реки питаются дождевыми, талыми снеговыми и ледниковыми, а также подземными водами.**
- **Водный режим реки — это регулярные изменения уровня воды в ней на протяжении года.**
- **Половодье — ежегодное увеличение уровня воды в реке в одно и то же время года, когда река затапливает пойму.**
- **Межень — наиболее низкий уровень воды в реке.**
- **Паводок — не регулярное, а внезапное поднятие уровня воды в реке вследствие сильных дождей либо таяния снега.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называют рекой? Что такое исток и устье реки?
2. Что такое речная система?
3. Что называют речным бассейном и водоразделом?
4. Как изменяется уровень воды в реке умеренных широт на протяжении года?
5. По физической карте полушарий (см. форзац) определите, какая река — Днепр, Волга или Конго — имеет больший бассейн.

§ 48. РАБОТА И ХАРАКТЕР ТЕЧЕНИЯ РЕК

- Вспомните, какую работу на земной поверхности выполняют реки и непостоянные потоки воды.

КАКУЮ РАБОТУ ВЫПОЛНЯЕТ РЕКА. Вы уже знаете, что работа рек относится к мощным природным явлениям, изменяющим земную поверхность. Прежде всего, они выполняют *разрушительную работу*. Столетиями ручьи и реки размывали, точили, сверлили горные породы, пока не прокладывали себе путь к морю. Этот путь — речная долина. Но и после её создания вода не прекращает свою деятельность. Она «вгрызается» в уступы берегов, расширяет и углубляет долину (рис. 219). Разрушительная работа реки называется **речной эрозией**.

Разрушенные измельчённые породы (песок, глина, галька) 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. Река в устье мелеет. Там возникают небольшие островки наносов. Позднее островки соединяются и образуют ровный участок — **дельту**. Она постоянно увеличивается и выдвигается в море. Так, дельта *реки Миссисипи* каждый год выдвигается в Мексиканский залив на 100 м. Дельта покрыта растительностью и изрезана многочисленными рукавами и протоками. Там селятся люди. А река продолжает переносить породы и образовывать новые острова, новые участки суши.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Дельты рек часто имеют вид треугольника и напоминают четвёртую букву греческого алфавита дельту — Δ.



Космический снимок дельты реки Миссисипи (*Южная Америка*)



Рис. 219. Разрушительная (эрозионная) работа реки Колорадо (*Северная Америка*)



Рис. 220. Равнинная река и поперечный профиль её долины

КАКОВ ХАРАКТЕР ТЕЧЕНИЯ РЕК. Направление, характер и способность рек формировать свою 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 к Чёрному морю. Чем больше наклон поверхности, тем сильнее река её разрушает и глубже её речная долина.

Равнинные реки текут по равнинам. Равнины имеют незначительный наклон поверхности. Поэтому скорость течения равнинных рек невелика — около 1 м/с. Они текут медленно и спокойно (рис. 220). Не имея достаточной силы для того, чтобы проложить себе прямой путь, равнинная река обходит преграды и вырабатывает широкую, но неглубокую долину, по дну которой извивается её русло. Равнинными реками являются *Днепр*, *Волга*, *Амазонка* и др.

Горные реки текут в горах, где местность имеет большой наклон поверхности. Поэтому они быстрые и бурные. Благодаря



Рис. 221. Горная река и поперечный профиль её долины



Рис. 222. Пороги на реке Рось (*Украина*)

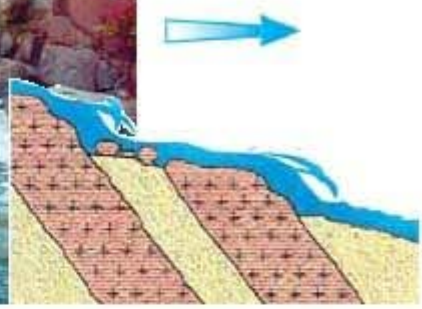


Схема образования порогов

этому образуются глубокие и узкие речные долины (рис. 221).

Проходят сотни тысяч лет, пока река прорежет в горах долину. Глубокая речная долина с очень крутыми склонами и узким дном называется **каньон**. Самый известный — *Большой каньон реки Колорадо* в Северной Америке имеет глубину до 1800 м (рис. 219 на с. 187).

Много рек, которые начинаются в горах, имеют характер горных. Но потом они выходят на равнину и становятся равнинными. Такими являются, например, *Дунай, Янцзы*.

КАК ОБРАЗУЮТСЯ ПОРОГИ И ВОДОПАДЫ. Дно рек состоит из разных по твёрдости горных пород. Более мягкие породы легко и быстро размывает течение, более твёрдые — медленнее. Твёрдые породы (гранит, гнейс) в виде огромных каменных глыб могут выступать из воды, образуя **пороги** (рис. 222). Они возникают как на горных, так и на равнинных реках. Пороги резко меняют характер течения. Преодолевая их, река

Днепровские пороги

Когда-то пороги были и на Днепре. Они выступали из воды от Днепропетровска до Запорожья. Там река пересекает твёрдые кристаллические породы. Этот участок, длиной 65 км, был непроходимым для судов. После возведения плотины возле Запорожья образовалось большое водохранилище, и пороги оказались глубоко под водой. Теперь они не мешают судоходству.



Рис. 223. Ниагарский водопад



Схема образования водопада

пенится, высоко вверх поднимаются брызги, образуются водовороты. В таких местах равнинные реки похожи на горные. Если на реке есть высокий скалистый уступ, то вода с него падает, образуя **водопад**. Русло реки словно совершает прыжок с высоты. Одним из самых известных и мощных в мире является *Ниагарский водопад* в Северной Америке (рис. 223). Вода реки Ниагары падает с уступа высотой 50 м. Камни, которые крутятся в водоворотах, пробурили под водопадом многометровый котлован. В Украине небольшие водопады есть на горных реках Карпат и Крыма.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Ниагара в переводе с языка одного из индейских племён означает *грохочущая вода*. Ведь вода, падающая с уступа, создаёт такой грохот, что его слышно на расстоянии нескольких километров.

КАК ЧЕЛОВЕК ИСПОЛЬЗУЕТ РЕКИ. Реки имеют большое значение в природе. Они являются звеном мирового круговорота воды. Водообмен в них происходит каждые 12 дней.

Реки выполняют огромную работу и для людей. Прежде всего они являются главным источником пресной воды. А это жизненно необходимо для человека и всего живого на Земле. Поэтому люди всегда поселялись рядом с реками. Именно возле больших рек возникли могучие цивилизации древнего мира.

Вода также необходима для бытовых нужд человека. Она выполняет функцию природного санитара. При её помощи обогревают жильё. Многим нравится отдыхать около рек, удить рыбу, кататься на лодке, купаться.

Издавна реки были путями сообщения. Речные перевозки приблизительно втрое дешевле железнодорожных. Речными водами орошают земли в засушливых районах. Энергию текущей воды широко используют на гидроэлектростанциях (ГЭС) для производства сравнительно дешёвой электроэнергии. Много речной воды используют фабрики и заводы.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Реки выносят в Мировой океан за год столько воды, что хватило бы для обеспечения питьевой водой всех людей на 25 тыс. лет.



Рис. 224. Реки — древнейшие пути сообщения



Рис. 225. Гидроэлектростанция

Потребности в воде постоянно возрастают. Вследствие этого обостряется проблема недостатка пресной воды и охраны рек от загрязнения отходами хозяйственной деятельности. Жителям нашей планеты необходимо заботиться о сбережении «голубых сокровищ», ведь нет ничего более ценного в мире, чем обычная чистая вода. Беречь воду — значит беречь жизнь и красоту окружающей природы.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Для добычи 1 т угля расходуется 3 т воды, для производства стали необходимо 300 т воды, а для 1 т искусственного волокна — 4000 т воды.

ЗАПОМНИТЕ

- **Реки выполняют три вида работы: 1) разрушают породы на пути течения; 2) переносят течением разрушенные остатки пород; 3) откладывают обломки пород в русле и устье.**
- **По характеру течения реки бывают равнинными и горными; равнинные реки образуют широкие, неглубокие долины, а горные — узкие и глубокие.**
- **Пороги — каменные скалы из твёрдых пород, выступающие из воды в русле реки.**
- **Водопад — высокий скалистый уступ в русле реки, с которого падает вода.**
- **Беречь реки означает предотвращать загрязнение воды и заботливо её использовать для хозяйственных нужд.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. В чём заключается разрушительная и созидательная работа рек?
2. Что такое дельта реки?
3. Чем равнинная речка отличается от горной?
4. Подумайте, какая географическая информация заложена в названии города Запорожье.
5. Почему реки необходимо беречь и заботливо использовать их воду?

6. Ежегодно реки отбирают у материков 12 км^3 твёрдых веществ и несут их в моря и 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.

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Вспомните из уроков истории, с какими реками связано возникновение древних цивилизаций. Расскажите, какова роль реки в их зарождении и развитии:

группа 1 — древнеегипетской;
группа 2 — вавилонской;
группа 3 — индской;
группа 4 — китайской.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 7 (*Продолжение. Нач. см. на с. 166.*)

Тема: **Обозначение на контурной карте рек, водопадов.**

3. Укажите на контурной карте названия:
   а) рек — Днепр, Дунай, Волга, Янцзы, Нил, Амазонка, Миссисипи;
   б) водопада — Ниагарский.

§ 49. ОЗЁРА

• Чем озеро, по вашему мнению, отличается от реки?

Самое большое озеро на Земле — Каспийское. Оно в 4 раза больше Белого моря. За огромные размеры и воду, которая по составу солей подобна морской, его называют морем.

Коварство вулканических озёр
Озёра, лежащие в кратерах, во время извержений вулкана вызывают дополнительные бедствия. Так, на острове Ява во время извержения вулкана вода в подобном озере закипает и выплёскивается. Потоки горячей воды и грязи стекают вниз, уничтожая всё на своём пути. Сейчас уровень воды в этом вулканическом озере при помощи туннелей снизили на 50 м.

Самое глубокое озеро земного шара — Байкал (1620 м). Оно значительно глубже Баренцева и Карского морей. Его котловина вмещает 10 % всех пресных вод Земли. Самое глубокое озеро в Украине — Свитязь (58 м), оно в 4 раза глубже Азовского моря.

ЧТО ТАКОЕ ОЗЕРО. На суше существует немало углублений (котловин) разного происхождения, в которые стекают поверхностные и подземные воды. Если в углубление поступает воды больше, чем за это же время испаряется, вода накапливается и образуется озеро. От реки озеро отличается тем, что вода в нём не течёт, как поток в русле. А в отличие от моря, озеро не является частью Мирового океана, т.е. не имеет с ним соединения.

Озёра чрезвычайно разнообразны. По размерам бывают озёра-моря и озёра-«лужи». Глубина озёр колеблется от нескольких сантиметров до более чем 1,5 км. В одних озёрах вода пресная, в других — солёная (*приложение 4, с. 252*). Бывают озёра, скованные льдом на протяжении сотен лет, и наоборот — озёра с горячей водой. Одни очень богаты организмами, другие являются «водными пустынями».

КАК ОБРАЗУЮТСЯ ОЗЁРНЫЕ КОТЛОВИНЫ. Размеры, очертания берегов, глубина озёр обусловлены происхождением их котловин.

Котловины *тектонического* происхождения образовались в результате движений земной коры. Вследствие медленного опускания участков суши возникла, например, котловина самого большого озера Африки — *Виктория*. В глубокой тектонической трещине образовалось и *озеро Байкал*. Оно имеет вытянутую форму, значительную глубину и высокие обрывистые берега (рис. 226).

Вулканические озёра образовались в кратерах потухших вулканов (рис. 227). Они довольно глубокие (свыше 100 м), но невелики по площади.



Рис. 226. Тектоническое озеро (*Байкал*)



Рис. 227. Вулканическое озеро

Ледниковые озёра возникли в углублениях поверхности, «выпаханных» и углублённых ледниками, или вследствие преграждения ледником русла горного водотока. Они распространены на севере Евразии и Северной Америки, в высоких горах. Такие озёра невелики и неглубоки (рис. 228).

Пойменные озёра образуются в долинах рек. Они являются остатками бывших старых русел, поэтому называются озёра-старицы (рис. 229). Эти водоёмы вытянутые, извилистые, невелики по площади и неглубокие.

Иногда озёра могут иметь двойное происхождение. Например, *Великие Озёра*, расположенные в Северной Америке, возникли в тектонических впадинах, на которые повлияла и деятельность ледника. Поэтому их происхождение *тектонико-ледниковое*. *Каспийское море-озеро* лежит в прогибе земной коры и одновременно является остатком океана, существовавшего десятки миллионов лет назад. Такое происхождение называют *тектоническо-остаточным*.

ОТКУДА БЕРЁТСЯ ВОДА В ОЗЕРЕ. Озёра, как и реки, питаются атмосферными осадками, подземными и поверхностными водами, стекающими в них (и прежде всего речными водами). Из озёр вода расходуется на испарение, а также вытекает в виде рек. Уровень воды в озёрах, как и в реках, изменяется в зависимости от изменения климатических условий. Значительные колебания уровня отражаются на их площади. Во влажные сезоны она увеличивается, в сухие — уменьшается. Не случайно береговую линию некоторых озёр, расположенных в пустынях, на картах обозначают пунктирной линией.

Чудовище озера Лох-Несс

Ледниковое озеро Лох-Несс прославилось не своими размерами и глубиной. Оно известно благодаря Несси — ящеру, обитавшему на Земле 100 млн лет тому назад, которого якобы видели в озере в наши дни. На поиски животного снаряжают подводные экспедиции, но Несси от них «ускользает».

Если объединить все озёра...

Если бы все озера Земли объединили в одно огромное озеро, то оно заняло бы площадь, не намного превышающую Средиземное море. Если бы воду всех озёр распределили по всей поверхности земного шара, то она покрыла бы её слоем в 35 см.

Озеро-путешественник

Озеро Лобнор в Центральной Азии часто изменяет не только свои очертания, но и местоположение. 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 наполняет озеро, там оно и появляется. Временами Лобнор разделяется на несколько озёр или даже пересыхает.



Рис. 228. Ледниковые озёра



Рис. 229. Пойменное озеро

Самое солёное озеро в мире — Мёртвое море в Азии. Его вода такая солёная, что рыба, которая иногда попадает туда из реки Иордан, гибнет через минуту. Рыба становится твёрдой, как палка, покрывшись твёрдым соляным панцирем. В таком озере невозможно утонуть — человек держится на воде, как поплавок.



Рис. 230. Самое солёное озеро в мире — Мёртвое море

Озёра, из которых вытекают реки, называются *сточными*. Например, сточным является Байкал — из него вытекает река Ангара. Озёра, из которых реки не вытекают, называются *бессточными*. Таким является *Каспийское море-озеро* — ни одна река из него не вытекает.



Изображение озёр на карте

С речными и подземными водами в озёра поступают соли. Если их содержание в воде незначительное, то озеро считают *пресным*. Пресными являются сточные озёра, так как соль из них выносят вытекающие из них реки. Если озеро бессточное, то соли в нём накапливаются и вода постепенно засоляется. *Солёные озёра* образуются в засушливом климате. Там происходит большое испарение с их поверхности, поэтому вода сильно насыщается солями. Иногда их так много, что соли выпадают на дно и берега в виде осадка.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОЗЁР И ИХ ЗНАЧЕНИЕ. На земном шаре — огромное количество озёр. Они есть везде, даже в закованной в ледяной панцирь Антарктиде. В районах с влажным климатом их больше, чем там, где климат засушливый. Самым озёрным материком является Северная Америка. На севере Евразии озёр местами так много, что сложно определить, чего там больше — суши или воды. Такими странами являются Швеция и Финляндия. Их называют «странами

Пойменное озеро Тонлесап в долине реки Меконг (Азия) является **самым рыбным озером** на Земле. Там с 1 гектара вылавливают 100 кг рыбы. Такое изобилие объясняют тем, что озеро летом разливается, как река в половодье. Его вода затапливает луга и леса, которые становятся прекрасными «пастбищами» для рыбы. Во время такого разлива рыбу ловят в лужах даже тигры, куницы и домашние животные — собаки, кошки, свиньи.



Рис. 231. Финляндия — страна тысячи озёр



Рис. 232. Добыча соли из озёр

И солёное, и пресное

Остаточное бессточное озеро Балхаш (Азия) имеет удивительную воду. В западной части озера она пресная, а в восточной — солёная. Такая «двойственность» обусловлена тем, что в западную часть впадают несколько полноводных рек, опресняющих озеро. А в восточную часть не впадают реки, и вода там остаётся солёной.

тысячи озёр». В этих районах на севере Европы есть все условия для образования озёр — большое количество осадков, незначительное испарение, много природных котловин.

Озёра — украшения природы. Как радует глаз синева воды и белые лилии на ней! Берега озёр — прекрасные места для отдыха. Воду используют для нужд населения и орошения. По большими озёрам на судах перевозят разнообразные грузы. В солёных озёрах добывают поваренную соль, в небольших пресных озёрах разводят рыбу.

ЗАПОМНИТЕ

- **Озеро — это природный водоём (котловина, заполненная водой), который не имеет непосредственного соединения с морем.**
- **По происхождению котловин озёра делятся на тектонические, вулканические, ледниковые, пойменные и др.**
- **По водному режиму различаются сточные и бессточные озёра.**
- **По солёности воды озёра бывают пресными и солёными.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называют озером? Какие условия необходимы для его образования?
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. Но не все они становятся озёрами. Подумайте почему.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 7 (*Окончание. Нач. см. на с. 166, 191.*)

Тема: **Обозначение озёр на контурной карте.**

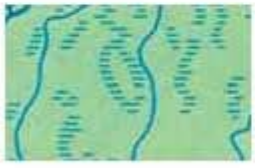
4. Укажите на контурной карте названия озёр: Каспийское, Байкал, Виктория, Великие Озёра.

§ 50. БОЛОТА

- Чем, по вашему мнению, болото отличается от озера?
- Каково происхождение торфа?

КАК ОБРАЗУЮТСЯ БОЛОТА. **Болото** — это чрезмерно увлажнённый участок земной поверхности. Вода в нём не течёт, а застаивается. В болоте растут влаголюбивые растения. Из их полуразложившихся остатков образуется торф.

Болота могут возникать вследствие зарастания 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 суши в случае неглубокого залегания подземных вод.



Обозначение болот на карте

Болота занимают около 5 % всего суши. Они распространены почти повсеместно, кроме пустынь. В большей степени заболочена суша в Северном полушарии. Чаще всего болота встречаются в субарктическом поясе в районах с чрезмерным увлажнением и вечной мерзлотой, которая не даёт воде просачивать-

РЕКОРДЫ МИРА ПРИРОДЫ И ЛЮДЕЙ

Наиболее заболоченный район мира — Западная Сибирь (Россия). Болота занимают там площадь 1 млн км². Мощность торфяных отложений в них достигает 6 м.

Сколько лет образуется болото?

Наблюдения показывают, что за год на дне озера откладывается слой ила толщиной 2 мм. На первый взгляд, это кажется мизерным. Но если воспользоваться «геологическими часами», где счет идёт на тысячи лет, то получим другие цифры: за 100 лет накапливается слой 20 см, за 1000 лет — 2 м, за 10 тыс. лет — 20 м! По подсчётам учёных, даже такое большое озеро, как Телецкое, глубиной 200 м, будет заполнено отложениями через 36 тыс. лет.

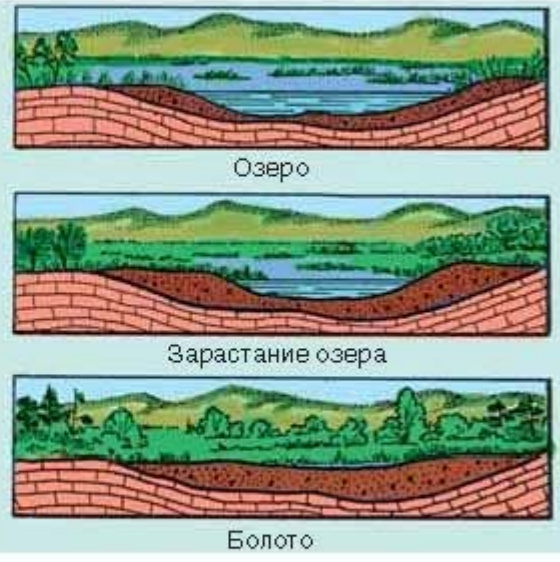


Рис. 233. Образование болота



Рис. 234. Болота субэкваториального пояса (*Южная Америка*)

ся вглубь. Много болот в лесах умеренного и экваториального поясов.

КАКИЕ БЫВАЮТ ТИПЫ БОЛОТ. По характеру питания различают болота верховые и низинные (рис. 235).

Верховые болота получают влагу 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.

Низинные болота увлажняются преимущественно снизу — грунтовыми водами, а также за счёт поверхностного стока. Они расположены в поймах рек или на месте бывших озёр. Грунтовые воды относительно богаты минеральными солями, поэтому на

Болотный рай

Огромное количество болот (около 190 тыс. км^2) расположено в субэкваториальном поясе Южной Америки. Их объединение называется *Пантанал*, что в переводе с португальского означает *болото*. Считается, что там самая высокая в мире плотность растений и животных. На территории Пантанала живут тысячи видов насекомых, рыб, земноводных, птиц, зверей. Крокодилов насчитывают до 20 млн особей!



Верховое Низинное

Рис. 235. Типы болот


Осока


Тростник


Камыш


Пушица

Рис. 236. Растения болот


Клюква


Голубика

таких болотах растительность более разнообразная: мхи, осока, камыш, хвощ. Встречаются даже деревья: берёза и ольха. Низинные болота распространены на севере Украины — на *Полесье*.

ЧЕМ ПОЛЕЗНЫ БОЛОТА. Издавна болота считали символом зла и в прямом, и в переносном смыслах. Занимая большие площади, они мешают использовать земли для хозяйства.

Однако, несмотря на такие негативные впечатления, эти места, как и любые части природы, не лишены пользы и красоты. Болота объединяют две стихии — воду и землю. Они, как губки, вбирают влагу. Накапливают её и этим поддерживают уровень воды в озёрах, прудах и колодцах. Болота напоминают сложные лаборатории с природными фильтрами. Из мутных болот вода вытекает чистой и даёт начало ручьям и рекам. Болота уменьшают влияние засух в окрестностях.

Они являются раем для своеобразных болотных растений и животных. Там растут ягоды и лекарственные растения (клюква, голубика, морошка, багульник). Водятся ценные пушные звери — бобры, ондатры, нутрии, гнездятся многочисленные птицы — журавли, цапли, утки, кулики и др. В


Цапля


Кулик


Болотная черепаха


Нутрия

Рис. 237. Животные болот



Рис. 238. Добыча торфа

«Горючая земля»

Так в древние времена люди называли торф, который использовали как топливо «в местах бездровных». Это полезное ископаемое имеет осадочное органическое происхождение и образуется на протяжении тысяч лет вследствие неполного разложения останков растений. Это происходит под действием бактерий и грибов в условиях высокой влажности и плохого доступа воздуха.

болотах образуется полезное ископаемое — торф. Прежде всего, его используют как топливо. Путём химической переработки из торфа производят удобрения, красители и даже лекарства.

Долгое время люди пытались осушать болота. Но это нередко приводит к негативным последствиям: снижается уровень подземных вод, возникают пыльные бури, исчезают болотные растения и животные, перестаёт образовываться торф. Поэтому осушение болот и использование их под посевы сельскохозяйственных культур не всегда оправдано.

ЗАПОМНИТЕ

- **Болото — это чрезмерно увлажнённый участок земной поверхности с влаголюбивой растительностью, вследствие отмирания которой образуется торф.**
- **В зависимости от питания различают верховые и низинные болота.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как образуются болота?
2. В каких районах земного шара образовалось много болот?
3. Какие различают болота в зависимости от характера питания и растительности?
4. Какова польза болот? Нужно ли их повсеместно осушать?

5. За год из отмерших растений в болотах образуется 1 мм торфа. Возраст современных торфяников составляет как минимум 5 тыс. лет. Вычислите, какой слой торфа образовался за это время в них.

ИЩИТЕ В ИНТЕРНЕТЕ

На болотах растёт растение-хищник с нежным названием росянка. Узнайте, на кого и как охотится это небольшое растение (ключевое слово для поиска: *росянка*).



§ 51. ИСКУССТВЕННЫЕ ВОДОТОКИ И ВОДОЁМЫ

- Приходилось ли вам видеть водохранилище или пруд?
- Чем эти водоёмы отличаются от моря или озера?

Реки и озёра с пресной водой расположены на Земле неравномерно, часто в неудобных для использования местах. Поэтому люди с давних времён создают искусственные водотоки (каналы) и водоёмы (водохранилища, пруды).

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Канал в переводе с латинского означает *труба, жёлоб*.

ЗАЧЕМ НУЖНЫ ИСКУССТВЕННЫЕ ВОДОТОКИ. **Каналы** называют рукотворными реками, искусственными водотоками, так как их русло создаёт человек. Делают это для того, чтобы направить воды рек в необходимые места. Каналы люди умели прокладывать ещё до нашей эры. В древних Египте и Китае их строили для орошения полей.



Оросительный



Осушительный



Судоходный

Рис. 239. Каналы

Существуют каналы ***оросительные***, направленные в засушливые районы для их обводнения. В местах, где воды много и поверхность заболочена, строят ***осушительные*** каналы. В Украине есть оросительные и осушительные каналы. Один из самых длинных — оросительный *Северо-Крымский*. От Каховского водохранилища он несёт воды Днепра на протяжении 400 км до Керченского полуострова. Осушительные каналы проложены в северной части страны.

Чтобы создать новые, более удобные водные пути, прокладывают ***судоходные*** каналы, соединив несколько рек, озёр или даже морей и океанов. Большое значение имеют судоходные каналы, которые сокращают морской путь. Например, *Суэцкий канал*, длина которого 160 км, соединяет Средиземное море с Красным. Это позволяет сократить путь из Европы в Азию на 10 тыс. км по сравнению с путём вокруг Африки. *Панамский канал* соединил Атлантический и Тихий океаны, разделённые узкой полоской суши между Северной и Южной Америкой.

ИСКУССТВЕННЫЕ ВОДОЁМЫ. Водоёмы называют искусственными, если они лежат в углублениях поверхности, созданных человеком, или возникли вследствие перекрытия русла реки или ручья плотиной.



Рис. 240. Пруд в селе



Рис. 241. Пруд в городе

Когда-то небольшие искусственные водоёмы — пруды — создавали возле каждого села, рядом с которым не было реки или природного озера. **Пруд** — это небольшой искусственный водоём (длиной до 1,5 км). Пруды создают в руслах ручьёв, загородив поток плотиной, в балках или специально вырытых углублениях. Воду из них используют для орошения полей и садов. В прудах разводят рыбу и водоплавающую птицу (утки, гуси). Создают пруды в парках и зонах отдыха как украшение местности.



Обозначение водохранилищ на карте

Водохранилище — это искусственный водоём, созданный для накопления и хранения воды. Обычно их устраивают на реках, поэтому площадь такого водоёма бывает очень велика. Для этого речную долину перегораживают плотиной. Перед плотиной вода накапливается и образует водохранилище (рис. 242). Во время разлива рек водохранилища принимают излишек воды, а потом на протяжении года равномерно отдают её на нужды населения, промышленности, орошение полей. Есть настолько большие по площади водохранилища, что их называют морями. Создание водохранилищ имеет большое значение для регулирования стока рек и предотвращения половодий. Берега водохранилищ являются прекрасными местами для отдыха.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Одно из самых больших водохранилищ в мире — Братское (Россия). Его длина свыше 500 км, ширина — до 4 км, а глубина достигает 100 м. Водохранилище возникло вследствие сооружения плотины на реке Ангаре для строительства гидроэлектростанции. Самое большое водохранилище в Украине — Кременчугское (длиной 150 км и глубиной 28 м) сооружено на Днепре.



Рис. 242. Образование водохранилища на реке



Рис. 243. Братское водохранилище

Но водохранилища также негативно влияют на природу и условия жизни людей. Их водами затоплены большие площади сельскохозяйственных угодий, они повышают уровень грунтовых вод, что приводит к заболачиванию земель. Поэтому прежде чем создавать водохранилища, необходимо тщательно изучить возможные последствия. В Украине в несколько водохранилищ превращён Днепр. Есть они и на других реках.

ЗАПОМНИТЕ

- **Каналы — это искусственные водотоки, созданные человеком для орошения, осушения и судоходства.**
- **Искусственные водоёмы — это водохранилища и пруды, созданные человеком для хозяйственных нужд или отдыха.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие искусственные водоёмы создаёт человек? Какие из них есть в вашей местности?
2. Чем канал отличается от реки? Как каналы служат людям?
3. На каких реках в Украине созданы водохранилища? Покажите их на карте Украины.
4. Подумайте, влияет ли качество питьевой воды на здоровье человека. Какие вам известны способы очищения воды в домашних условиях? Какие для этого существуют приборы и устройства?

ИЩИТЕ В ИНТЕРНЕТЕ

Панамский канал — один из самых больших и сложных строительных проектов, совершённых человеком. Узнайте, на территории какого государства прорыт этот канал, какова общая его длина, сколько длилось строительство, сколько судов в сутки способен он пропустить.

ПРОВЕДИТЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Тема: **Гидрологические особенности ближайшего местного водоёма и его использование.**

Исследуйте реку или водоём, которые есть в вашей местности, и выясните их особенности по плану:

1. Название.
2. Местонахождение (или где исток и куда впадает).
3. Ширина, длина и средняя глубина.
4. Тип (равнинная/горная, сточное/бессточное, низинное/верховое и т.п.).
5. Какие имеет берега (пологие/крутые).
6. Питание, особенности режима.
7. Как используется человеком.
8. Какие мероприятия проводятся для сохранения.

§ 52. ЛЕДНИКИ И ВЕЧНАЯ МЕРЗЛОТА

- 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! Тогда огромные участки суши с тысячами населённых пунктов были бы затоплены.

Ледник — это природное многолетнее скопление льда на земной поверхности. В отличие от речного льда, он образуется не из воды, а из снега. Ледники возникают там, где на протяжении года выпадает больше снега, чем успевает растаять. Такие условия бывают лишь при минусовых среднегодовых температурах, т. е. в полярных районах земного шара и в горах на большой высоте.

Границу в горах, выше которой снег на протяжении года не успевает растаять, называют **снеговой линией** (рис. 244). Выше снеговой линии скапливающийся снег постепенно уплотняется и становится льдом. Высота снеговой линии в горах уменьшается от экватора к полюсам, так как в этом же направлении понижается температура воздуха. Так, в горах близ экватора (например, на горе Килиманджаро в Африке) снеговая линия проходит на высоте 4500 м, в горах умеренных широт (Альпах) — на высоте 3000 м. В полярных широтах, где температура воздуха постоянно низкая, снеговая линия проходит внизу — на уровне моря.

Ледниками на Земле покрыто 11 % суши. Ледовый покров отражает солнечные лучи назад в космос. В таких местах нет почв, отсутствует растительность, редко поселяются животные и птицы. Различают ледники горные и покровные.

Обозначение ледников на карте



Горные



Покровные

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 заполняют чашевидные углубления на склонах, третьи занимают горные долины. Наибольшие горные ледники покрывают вершины *Гималаев, Тянь-Шаня, Памира*.



Рис. 244 Снеговая линия

Под действием своей огромной массы ледники способны двигаться — течь. Их движение, в отличие от течения реки, за-

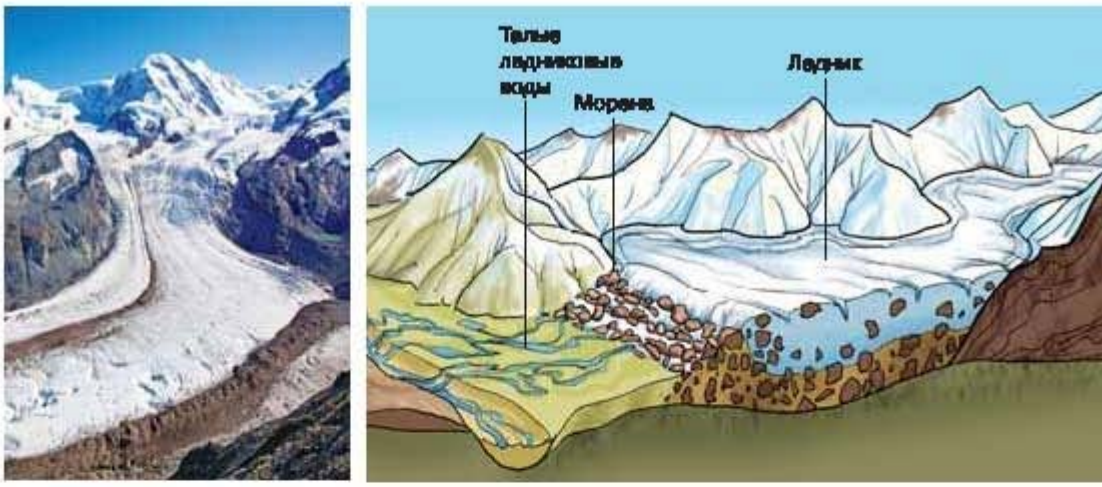


Рис. 245. Горный ледник и схема его движения

метить тяжело. Скорость его очень медленная — несколько метров в сутки. Горные ледники спускаются вниз по долинам в виде длинных языков, которые напоминают ледяные реки. На их пути могут быть ледовые притоки и ледопады. Во время движения ледник, как и река, разрушает, переносит и откладывает горные породи. На земной поверхности он «выпахивает» глубокие борозды и сглаживает выступы. Когда ледник ползёт, в него вмерзают обломки пород (глина, песок, валуны), и этот мегатранспорт перемещает их из гор в долины. Он двигается и стаскивает собой камни, очищая поверхность скал. Ниже снеговой линии край ледника тает. Талая вода вытекает из-под него ручьями, которые питают реки. А принесённые ледником обломки пород в этом месте накапливаются. Их называют **мореной** (рис. 245).

ПОКРОВНЫЕ ЛЕДНИКИ. Покровные ледники покрывают поверхность суши независимо от её рельефа. Они образу-



Рис. 246. Покровный ледник Антарктиды



Рис. 247. Покровный ледник Гренландии

ются в полярных широтах, где снеговая линия проходит очень низко. Ледники, словно щиты, покрывают материк Антарктиду (рис. 246), остров Гренландию (рис. 247), острова Северного Ледовитого океана. Они имеют форму куполов, толщина которых в некоторых местах превышает 3 км. Лёд в таком леднике нарастает в центре купола и медленно растекается к краям.

Рекордно большие айсберги образуются у берегов Антарктиды. Они могут достигать длины более 200 км, ширины — 80 км и толщины — свыше 500 м.

От краёв ледника, которые спускаются в океан, отламываются большие куски. Они сползают в воду и превращаются в плавающие ледяные глыбы — **айсберги** (рис. 248). Температура льда в них достигает –60 °С. Поэтому большие айсберги не тают годами. Некоторые из них имеют огромные размеры — десятки километров в длину и ширину. Большая часть айсберга — до 90 % — скрыта 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.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Айсберг в переводе с немецкого означает *ледяная гора*.

КАКОВО ЗНАЧЕНИЕ ЛЕДНИКОВ. Ледники можно сравнить с гигантскими природными морозильниками, сильно охлаждающими воздух. С поверхности ледника постоянно дуют сильные ветры. Поэтому ледяные щиты в полярных районах планеты определяют погоду и климат всей Земли.

В ледниках сосредоточенная треть всей пресной воды. При круговороте вода в горных ледниках задерживается до 120 лет, а в покровных — до 250 тыс. лет. Поэтому ледники содержат огромное количество (около 80 %) «законсервированной» чистейшей пресной воды нашей планеты. Доставлять её из полярных широт могли бы айсберги. Например, один айсберг средних размеров содержит столько пресной воды, сколько



Рис. 248. Айсберг

Гибель «Титаника»

С айсбергами связанны кораблекрушения. Из-за столкновения с айсбергом в 1912 г. затонул самый большой в мире пассажирский корабль «Титаник». Его считали непотопляемым, но он пошёл ко дну с 1513 пассажирами на борту во время своего первого рейса. Современные корабли оборудованы специальными средствами выявления айсбергов, а самолёты Международной службы ледовой разведки оповещают капитанов об опасности встречи с ледяными горами.

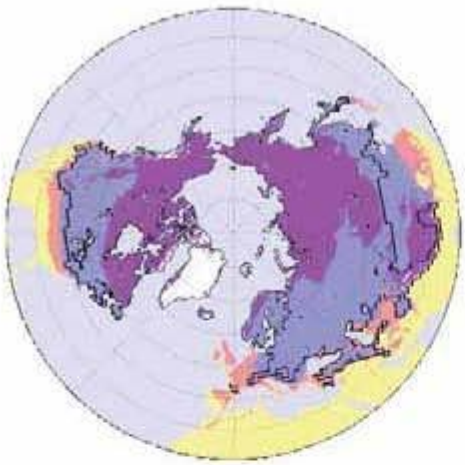


Рис. 249. Районы распространения вечной мерзлоты в Северном полушарии

её за год приносит небольшая река. Но пока транспортировка айсбергов к берегам тех стран, где существует острая нехватка пресной воды, — редкость.

ВЕЧНАЯ МЕРЗЛОТА. В тех районах земного шара, где постоянно холодно (температуры ниже 0°), почвы и горные породы находятся в промёрзшем состоянии. Они словно сцементированы замёрзшей в них водой и содержат подземный лёд. Летом тает только поверхностный слой. Это позволяет расти на нём растениям, в частности, и лесам. Однако слои, лежащие глубже 4 м, не тают никогда. Толщи мёрзлых пород могут достигать от нескольких метров до 1500 м. Мерзлоту называют многолетней, или вечной, так как замёрзшее состояние почв и пород сохраняется сотни тысяч лет.

Вечная мерзлота занимает около 25 % площади всей суши планеты. В Северном полушарии она распространена во всей заполярной области и районах к югу от полярного круга приблизительно до 50° с. ш. (рис. 249). Вечная мерзлота усложняет строительство жилых домов, промышленных сооружений, железнодорожных путей и др.

ЗАПОМНИТЕ

- **Ледник — это природное многолетнее скопление льда на земной поверхности в результате накопления и уплотнения снега выше снеговой линии.**
- **Снеговая линия — это граница, выше которой снега накапливается больше, чем успевает растаять на протяжении года.**
- **Ледники бывают горные и покровные.**
- **Вечная мерзлота — это верхний слой земной коры, который имеет минусовые температуры почв и горных пород и содержит подземный лёд.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое ледник? Как он образуется?
2. В чём заключаются особенности образования ледников в горах?
3. Где снеговая линия проходит в горах выше — на 30° с. ш. или на 50° ю. ш.?
4. Где распространены покровные ледники?
5. Что называют айсбергами? Чем они опасны?
6. При каких условиях образуется вечная мерзлота?

7. Обсудите, возможно ли образование ледников в Крымских горах. Что и как должно измениться для этого в природе?

§ 53. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

- Вспомните, что происходит с водой, которая попадает на сушу в виде осадков.
- Как происходит круговорот воды в природе?

КАК ВОДА ОКАЗЫВАЕТСЯ ПОД ЗЕМЛЁЙ. Огромное количество воды находится у нас под ногами — под землёй. Её почти в 40 раз больше, чем во всех реках, озёрах и болотах мира. Воды, находящиеся в верхней части земной коры, называются подземными.

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.

В недра вода поступает преимущественно из атмосферных осадков. Дождевые и талые воды просачиваются вглубь земной коры (рис. 250). 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.

Водопроницаемые породы способны пропускать воду, потому что в них есть пустоты — поры и трещины. Чем крупнее частички породы, тем больше поры и промежутки между ними и тем легче проходит вода. Хорошо пропускают воду песок, гравий, галька, известняк с трещинами.

Водоупорные породы почти не пропускают воду. Такими являются глина, песчаник, гранит, если в них нет трещин. Просочившаяся вода на таких породах задерживается. Она заполняет промежутки между частицами водопроницаемой породы, залегающей выше, накапливается и образует водоносный слой.

ГРУНТОВЫЕ И МЕЖПЛАСТОВЫЕ ВОДЫ. В земной коре слои водопроницаемых и водоупорных пород чередуются. Поэтому водоносные слои залегают на разной глубине. В зависимости от глубины их залегания различают грунтовые и межпластовые воды.



Рис. 250. Схема круговорота воды в природе



Глина



Песок



Галька

Размеры пор в разных породах

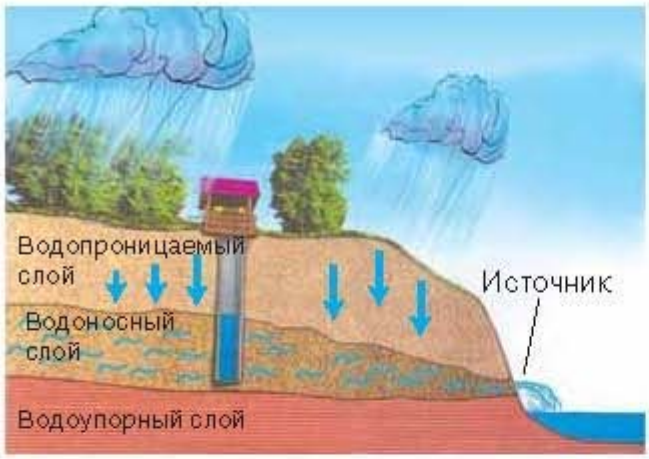


Рис. 251. Схема залегания грунтовых вод



Рис. 252. Источник — место выхода грунтовых вод на поверхность



Глубина колодца достигает грунтовых вод



Обозначение источника на плане

Грунтовые воды образуют верхний водоносный слой, который залегает на первом от поверхности водоупорном слое. Эти воды не перекрыты сверху водоупорным слоем, поэтому пополняются водой, которая просачивается со всей поверхности, расположенной над ними (рис. 251). 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 размещён под наклоном, 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 поверхность и образуют **источники**. Своеобразными являются горячие (термальные) источники.

Межпластовые воды залегают в водоносном слое, лежащем между двумя водоупорными слоями. Вода может попасть в этот слой только там, где над ним нет водоупорного слоя. Поэтому межпластовые воды пополняются очень медленно.

Если водоупорные слои залегают чашеобразно, а водоносный слой между ними полностью заполнен водой, то межпластовые воды находятся под давлением и называются *напорными* (артезианскими). Если к ним пробурить скважину, то вода под напором поднимется, и будет бить фонтаном (рис. 253).

Водоносных слоёв 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 климате.

РАБОТА ПОДЗЕМНЫХ ВОД. Подземные воды, как и поверхностные, выполняют определённую работу в толще

Название ***артезианские воды*** происходит от названия провинции *Артуа* во Франции, где в XII в. их впервые добыли.



Рис. 253. Схема залегания межпластовых вод

земной коры. Вы уже знаете, что, проникая в горные породы, вода может их размывать и растворять. В легкорастворимых породах, которыми являются соли, гипсы, известняки, возникают полости — **пещеры**. В Украине они распространены в Крымских горах, на Подолье.

Подземные воды обеспечивают растения влагой и растворёнными в них питательными веществами. Они являются важным источником питания рек и озёр.

КАК МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ. Для человека подземные воды — это настоящее богатство. Вода, просачиваясь вглубь, проходит сквозь природные фильтры — слои горных пород разной плотности — и таким образом прекрасно очищается. Подземная вода — это чистейшая питьевая вода. В Украине пробурены тысячи скважин для обеспечения питьевой водой населения городов, орошения полей в районах, бедных поверхностными водами.



Минеральные воды

Подземные воды, содержащие повышенное количество растворённых солей и газов, называют *минеральными*. Их используют с лечебной целью. Около источников минеральной воды строят санатории. В Украине таких источников много. На их базе возникли курорты *Моршина, Трускавца, Хмельника, Миргорода* и др. *Термальные подземные воды* с температурой выше +20 °С используют для обогрева жилых домов, теплиц, производства электроэнергии. Горячие воды широко используют в *Исландии, России, Японии* и других странах.



Рис. 254. Бассейн с термальными водами (*Исландия*)

«Голубой уголь»
Так образно называют термальные воды. В Исландии, где их запасы огромны, таким «углём» полностью обогревают столицу — город Рейкьявик.



НУЖДАЮТСЯ ЛИ ВОДЫ НЕДР В ОХРАНЕ. Запасы подземных вод, как и поверхностных, не безграничны. Ныне на земном шаре пробурены многочисленные скважины, из которых выкачивают подземные воды. А пополнение их, особенно межпластовых, происходит очень медленно. Поэтому расходовать воду нужно бережно.

Как и поверхностные, подземные воды могут загрязняться. Причиной этого могут быть стоки предприятий, городов, которые просачиваются с поверхности. Подземные воды загрязняются и вследствие внесения в почву минеральных удобрений. В межпластовые воды может попадать нефть при её добыче из скважин. Для сохранения подземных вод чистыми, необходимо очищать сточные воды и строго следить, чтобы загрязняющие вещества не попадали под землю.

ЗАПОМНИТЕ

- **Подземные воды — это воды, которые содержатся в верхней части земной коры: в порах, трещинах и пустотах.**
- **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. Чем грунтовые воды отличаются от межпластовых?
3. Если на поверхности нет источника, 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 выражение: «Где проберётся, того и наберётся»? Как люди используют такое свойство воды?

КНИЖНАЯ ПОЛКА

1. *Валері Ле Дю.* Світ моря. — К.: Махаон, 2006.
2. *Головня И.О.* Море — мир загадок, чудес и трагедий: Популярная энциклопедия. — Донецк: МП «Отечество», 1996.
3. *Короткий Р.М., Нейдінг М.М.* Таємниці п'яти океанів. — К.: Веселка, 1983.
4. *Муранов О.П.* У світі водоспадів. — К.: Веселка, 1979.
5. *Розалінд Уейд.* Лід. Енциклопедія для дітей. — К.: Махаон, 2011.
6. *Сергеев Б.Ф.* Жизнь океанских глубин. — М.: Молодая гвардия, 1990.

Вопросы и задания для самоконтроля учебных достижений

1. Назовите море, которое является окраинным.

А Чёрное **В** Баренцево
Б Азовское **Г** Средиземное

2. Укажите, вследствие чего возникают приливы и отливы на Земле.

А действия силы притяжения Земли
Б действия волн
В действия силы притяжения Луны и Солнца
Г хозяйственной деятельности человека

3. Какое происхождение имеют самые большие по площади острова земного шара?

А вулканическое **В** намывное
Б коралловое **Г** материковое

4. Укажите, какой фактор повышает солёность океанических вод.

А большое количество осадков **В** таяние льда
Б испарение с поверхности **Г** большой речной сток

5. Назовите течение, которое является холодным.

А Гольфстрим **В** Перуанское
Б Куросио **Г** Северо-Атлантическое

6. Укажите, к образованию каких объектов и явлений НЕ причастен ветер.

А течения **В** дюны
Б волны **Г** приливы

7. Какое происхождение имеют озёрные котловины самых глубоких озёр мира?

А ледниковое **В** пойменное
Б вулканическое **Г** тектоническое

8. Укажите районы земного шара, где расположены самые большие и мощные покровные ледники.

А Гималаи **В** Гренландия
Б Антарктида **Г** Карпаты

9. Установите соответствие между водными объектами и их характеристиками.

1 океан
2 река
3 канал
4 озеро

А замкнутый водоём, вода пресная или солёная
Б внутреннее или окраинное, вода солёная, акулы
В рукотворное русло, вода пресная, рыба
Г вода пресная, русло, притоки, дельта, рыба
Д имеет притоки, вода солёная, акулы

10. Назовите последовательно моря в соответствии с их расположением с севера на юг.

А Чёрное **Б** Красное **В** Балтийское **Г** Баренцево

11. Почему люди для своих нужд берут воду из колодцев, а не из рек?

12. Почему минеральную воду называют «целебной»?

13. Чем горный ледник напоминает реку?

14. Как вы объясните утверждение: «Солнце — двигатель воды в океане».



Тема 4
БИОСФЕРА И ПОЧВЫ

§ 54. БИОСФЕРА

- Вспомните из уроков природоведения, какие на Земле существуют основные группы организмов.
- К каким средам обитания приспособились организмы на нашей планете?

Как возникла жизнь на Земле? Сегодня существует несколько теорий возникновения жизни. ***Теория божественная***: из неживого живое создал Бог: «Верою мы осознаём, что века устроены словом Божьим». ***Теория космическая***: жизнь всегда существовала в космосе, подобно семенам растений, и как только в каком-нибудь месте во Вселенной благоприятные условия, это «семя жизни» там прорастают. Занести его на Землю могли метеориты, и оно распространилась, как эпидемия. Возможно, жизнь на Земле — эксперимент инопланетян. ***Теория эволюционная***: неживое превратилось в живое в результате изменений (эволюции). Сегодня нет теории или гипотезы, которая давала бы точный ответ на этот вопрос.



Рис. 255. Составляющие биосферы

СОСТАВЛЯЮЩИЕ БИОСФЕРЫ. Наша планета существует в безграничном пространстве Вселенной, имея тонкую воздушную оболочку, которая не даёт испариться воде и удерживает кислород. Благодаря этому Земля — единственная из известных планет имеет среду, где существует жизнь. **Биосфера** — это оболочка Земли, населённая организмами. Она преобразована ими и находится под их влиянием.

Биосфера начала формироваться с зарождением жизни на Земле — около 3,5 млрд лет назад. Первыми примитивными существами были бактерии. Они возникли в мелководных водоёмах в условиях тёплого и влажного климата. Значительно позднее появились водоросли — первые растения на Земле. Прошли миллионы лет, прежде чем в древних морях зародились первые животные. Оттуда жизнь распространилась и на сушу. На протяжении геологической истории развитие организмов происходило неравномерно. Одни виды сохранились почти без изменений, развитие других привело к сложным формам жизни вплоть до человека, а развитие третьих закончилось вымиранием, как, например, динозавров.

Ныне в биосфере насчитывают около 3 млн видов организмов. Они очень разнообразны. Вы знаете **растения**: водоросли, травы, кусты, деревья. Вам известны **животные**: черви, моллюски, пауки, насекомые, рыбы, раки, лягушки, змеи, птицы, звери. Кроме них, существует много видов **бактерий**, которых не просто рассмотреть даже в микроскоп. Отдельно выделяют группу — **грибы**. Все организмы, все формы жизни являются составляющими биосферы.

ГДЕ ПРОХОДЯТ ГРАНИЦЫ БИОСФЕРЫ. Своеобразие биосферы заключается в том, что она размещается в других оболочках: атмосфере, литосфере, гидросфере. *Верхняя граница* биосферы, т.е. там, где живут организмы, проходит в атмосфере на высоте 20–25 км. Это высота озонового слоя. Приземное воздушное пространство — среда обитания птиц. А до верхних границ тропосферы жизнь рассеяна в виде микроорганизмов и пыльцы растений. В гидросфере существа есть во всей толще воды. *Нижняя граница* биосферы проходит в литосфере на глубине приблизительно 5 км, где при высоких температурах в земной коре и без кислорода могут существовать только отдельные микроорганизмы.



Рис. 256. Границы биосферы

Несмотря на широкие границы биосферы, большинство организмов на Земле сосредоточены в пределах тонкой «прослойки» — в полосе теснейшего контакта атмосферы, литосферы и гидросферы. Там на земной поверхности взаимодействуют воздух, воды и горные породы. Эту прослойку называют «плёнкой жизни».

КАК ОРГАНИЗМЫ ВЗАИМОСВЯЗАНЫ. Растения, животные, грибы и бактерии могут существовать только в неразрывной связи между собой.

Растения листьями поглощают из воздуха углекислый газ, а корнями впитывают воду из почвы. В процессе фотосинтеза из неорганических веществ они создают органические, выделяя при этом кислород. Кислород необходим всему живому, в том числе и самим растениям, для дыхания. Животные, вдыхая кислород, выдыхают углекислый газ, а он необходим растениям для фотосинтеза. Органические вещества необходимы для питания растений и животных. Но животные их создавать не способны. Поэтому они питаются растениями (травоядные) или другими животными (хищники). Останки растений и животных давно покрыли бы всю Землю слоем в несколько десятков метров, если бы не бактерии и грибы. Они разлагают органические вещества на неорганические, которые снова пригодны для питания растений. В таком **биологическом круговороте** все звенья: растения, животные, грибы и бактерии — взаимосвязаны.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Удивительную способность выживать в разных условиях имеют микроорганизмы. Благодаря им биосфера значительно расширила свои границы. Так, микробы не гибнут при температуре гораздо ниже 0 °С и выше 100 °С, они жизнеспособны после высушивания, живут в кислоте, не боятся высокой радиации.

Идеи о развитии биосферы

Значительный вклад в научное учение о биосфере сделал украинский учёный с мировым именем Владимир Вернадский. Он обогатил науку идеями о дальнейшем развитии биосферы, связанном с возникновением и деятельностью в ней человечества, которая всё больше влияет на все оболочки Земли.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ЖИВОТНОГО МИРА. Совокупность всех растений на планете или в определённой местности называют **растительностью** (растительным покровом). Разнообразные растительные группирования (леса, луга, степи и др.) — объединения различных растений на определённом участке — связаны со всеми внешними условиями существования. Когда характеризуют растительность, то говорят — лесная, луговая, степная, водная, травянистая — и имеют в виду и разные виды, и всю совокупность растений с их взаимосвязями.

Животный мир — это разные группирования животных. В биосфере животный мир разнообразнее (1,5 млн видов) растительного (лишь 0,5 млн). Это объясняется тем, что в отличие от растений, животные могут передвигаться. Это способствует их приспособлению, т.е. возникновению разных видов.

В природе каждое растение и животное приспособлены к определённой среде. Например, в лесах животные живут среди густой древесной растительности, у них лучше развит слух, чем зрение, так как в лесу видимость меньше. В степях, где преобладает травянистая растительность, на открытых просторах у животных хорошо развито зрение, там преобладают травоядные и насекомоядные виды. Распространение организмов на Земле очень неравномерное. Оно зависит от климатических условий, которые изменяются от экватора к полюсам. В этом же направлении уменьшается количество видов растений и животных (рис. 257).



Орангутанг

Рис. 257. Распространение растительности и животного мира

Наиболее разнообразны растительность и животный мир в *экваториальных широтах*. Климат там жаркий и влажный в течении всего года. Это способствует активному росту растений, которые образуют роскошные леса. Деревьев так много, что они формируют несколько ярусов. В кронах деревьев



находят убежище много видов животных, среди них — обезьяны и птицы. В лесу много летучих мышей, ящериц, змей. Большое количество насекомых — ярких бабочек, жуков, муравьёв. В *субэкваториальных широтах*, где климат жаркий и переменно-влажный, среди травянистой растительности с единичными деревьями господствуют большие травоядные животные (носороги, зебры, антилопы, жирафы, слоны и др.) и хищники (львы, гепарды, гиены).



Ящерица

К северу и югу от экватора, в *тропических широтах*, где климат жаркий и сухой, тепла достаточно, но не хватает влаги. Поэтому растения там растут кое-где. К таким условиям приспособились, например, колючие кустарники с мелкой листвой, испаряющей мало влаги. Немногочисленные животные тоже приспособились к засушливым условиям. 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.



Лось

В *умеренных широтах*, где зима холодная, лето тёплое, а осадков достаточно, растут леса — хвойные (сосна, ель, лиственница), широколиственные (дуб, бук, граб, липа), смешанные. Там водится много лесных зверей и птиц. Дальше на юг, где осадков меньше, господствует степная травянистая растительность. Среди животных преобладают грызуны: тушканчик, суслик, сурок. Много птиц, гнездящихся на земле, — дрофа, серая куропатка, перепёлка.



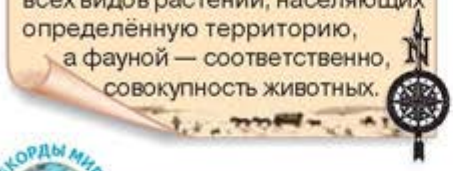
Белый медведь

В *полярных районах* преобладают низкие температуры воздуха. Поэтому в тех краях распространены лишайники, а растительность очень бедная: мхи и кустарники (брусника, черника, морошка). Животные также немногочисленны: белый медведь, северный олень, лемминг, песец. В Антарктиде на побережье



Богини Флора и Фауна

Древние римляне называли Флорой богиню растительности и цветов, а Фауну считали покровительницей животных. Ныне флорой биологи называют совокупность всех видов растений, населяющих определённую территорию, а фауной — соответственно, совокупность животных.



РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

1 га леса за год очищает 18 млн м³ воздуха и обеспечивает кислородом 7 человек.

живут пингвины. А в её центральных районах, на ледяном покрове, вообще нет ни растений, ни животных.

КАК ЧЕЛОВЕК ВЛИЯЕТ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ЖИВОТНЫЙ МИР. Сегодня человек по влиянию на биосферу превзошёл все природные стихии. Растительный покров постоянно страдает от его хозяйственной деятельности. Степи повсеместно распаханы под сельскохозяйственные угодья. Чрезмерное увеличение поголовья скота приводит к уничтожению травянистого покрова. Для расширения участков под угодья и производства древесины вырубают леса. Как следствие — происходит опустынивание. Уничтожая растительность, человек уничтожает среду обитания многих видов животных.

Чтобы сохранить растительность и животный мир, создаются природоохранные территории: заповедники, заказники, национальные парки.

ЗАПОМНИТЕ

- **Биосфера — это оболочка жизни, населённая организмами.**
- **Составными частями биосферы являются: растения, животные, бактерии, грибы.**
- **Растительность — это совокупность всех растительных группирований на определённом участке земного шара (в данной местности, регионе или на планете).**
- **Животный мир — это совокупность разных группирований животных в определённой местности.**
- **Распространение растений и животных на суше зависит от климата, поэтому количество их видов закономерно уменьшается от экватора к полюсам.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое биосфера? Какие группы организмов её образуют?
2. Где проходят границы биосферы?
3. Как организмы взаимодействуют между собой? Почему животные не могут существовать без растений?
4. Почему растения и животные неравномерно размещаются на суше?
5. Какие растения и животные распространены в вашей местности? Как они приспособились к окружающей среде?

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Подумайте, как связаны организмы с оболочками Земли. Приведите конкретные примеры взаимосвязей между:

группа 1 — организмами и атмосферой;
группа 2 — организмами и гидросферой;
группа 3 — организмами и литосферой.

§ 55. ПОЧВЫ

- Вспомните из уроков природоведения, что такое почва.
- Что отличает почву от горных пород?

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ. Землю называют кормилицей. Такой её делает верхний плодородный слой земной коры — почва (грунт). Почвоведы называют её особым природным образованием, содержащим твёрдые (минеральные и органические), жидкие (вода) и газообразные (воздух) вещества, а также организмы.



Земля-кормилица

Почва сформировалась на протяжении продолжительного времени вследствие взаимодействия горных пород, рельефа, климата, организмов. Породы определяют, из каких частичек (глины, песка и др.) образуется почва, и соответственно, какие она будет иметь свойства. От рельефа зависит распределение тепла и атмосферных осадков. Климат обеспечивает наличие в почве тепла и влаги. Проникновение в неё воды и воздуха улучшают многочисленные животные (черви, насекомые), живущие в ней. А бактерии и грибы разлагают остатки растений, образуя плодородный слой — перегной (гумус) (рис. 258).

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***грунт*** (***почва***) в переводе с немецкого означает *земля, основа*.

Он является основным признаком почвы. Плодородие — это способность обеспечивать растения питательными веществами. Плодородие определяют по количеству в почве перегноя. Чем толще слой и выше содержание гумуса, тем плодороднее почва, тем лучше условия для роста растений. Мощность слоя гумуса измеряют обычно в сантиметрах. Содержимое гумуса обозначают в процентах (%).

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

В ложке почвы микроорганизмов больше, чем людей на Земле.

Образование почв — процесс длительный. Со времени появления на горных породах



Рис. 258. Профиль почвы


Красно-жёлтые


Серозёмы


Чернозёмы


Подзолистые

микроорганизмов и начала почвообразования до формирования почвы проходят столетия. При густом растительном покрове и благоприятных климатических условиях для образования слоя почвы толщиной 1–2 см необходимо около 500 лет.

Совокупность почв, покрывающих земную поверхность, формирует её **почвенный покров**.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЧВ. Почвы почти всюду покрывают сушу (за исключением ледников в Антарктиде и отдельных участков высоко в горах). Они очень разнообразны, потому что образуются в различных природных условиях. В их распространении 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*. Они образовались под влажными вечнозелёными лиственными лесами. Яркую красноватую или желтоватую окраску им придаёт значительное содержание железа и алюминия. В условиях влажного климата обильные осадки вымывают питательные вещества, поэтому такие почвы малоплодородны для сельскохозяйственных культур. На них выращивают чай, цитрусовые культуры.

В тропических широтах в условиях жаркого и сухого климата под разреженной пустынной растительностью сформировались *серозёмы*. Содержимое гумуса в них небольшое, поэтому они малоплодородны. Часто серозёмы засолены. Угодья с такой почвой в основном используют как пастбища.

Чернозёмы — почвы умеренных широт. Это самые плодородные почвы в мире. Они образовались в условиях слабозасушливого климата под богатой травянистой растительностью степей. Поэтому слой гумуса в них очень мощный — свыше 120 см. Содержимое гумуса велико. Чернозём рыхлый, а значит — хорошо впитывает воду. Это создаёт благоприятные условия для питания растений, поэтому чернозёмы очень плодородны. Такие почвы распространены в Украине и являются её неоценимым богатством. На них выращивают пшеницу, подсолнечник, сахарную свёклу, овощи и другие культуры.

Подзолистые почвы также распространены в умеренных широтах, но сформировались они под хвойными и смешанными лесами с моховым и травянистым покровом в условиях умеренного климата. Обильные осадки, выпадающие в этих местах, вымывают с поверхности питательные вещества. Поэтому верхний горизонт этих почв светлый и по цвету напоминает золу. Отсюда и название — подзолистые. Слой гумуса в них небольшой (до 25 см), и содержимое гумуса

незначительно. Земледельческое освоение подзолистых почв сдерживает недостаток в них питательных веществ.

Бурые лесные почвы образовались под лиственными лесами с богатым травянистым покровом в условиях умеренно тёплого и влажного климата. Содержание гумуса значительное. В этих почвах достаточно тепла и влаги, поэтому они плодородны. Их используют под сады и виноградники, для выращивания овощей.

Тундровые глеевые почвы преобладают в субарктических широтах. Они сформировались в условиях холодного климата и постоянного переувлажнения. Переувлажнённый слой почвы называют глеевым. На определённой глубине там залегает многолетняя мерзлота.



Бурые лесные



Тундровые глеевые

ЗНАЧЕНИЕ ПОЧВ. Человек с древности использует почвы для своих нужд — выращивания сельскохозяйственных культур и выпасания животных. Но важно понимать, что почва — это не только наше богатство. Она имеет большое значение для планеты в целом.

Почва — это условие существования и развития жизни на Земле. Она является жизненным пространством, приютом, опорой и источником питания организмов. Её можно назвать хранилищем семян и энергии. Почва регулирует биосферные процессы — очень сухая или очень влажная, бедная на питательные вещества или плодородная почва определяет численность и распространение различных видов организмов.

Следовательно, почва дороже каменного угля, нефти и золота. И если присмотреться к обычной чёрной земле, которая порождает все краски мира, то станут понятны её величие и красота.

КАК ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА ВЛИЯЕТ НА ПОЧВЫ. Хозяйственная деятельность человека нередко приводит к обеднению и разрушению земель. Уничтожение травянистой растительности, вырубка лесов усиливают такие природные разрушительные процессы, как выдувание верхнего плодородного слоя и смывание его поверхностными водами. Большую угрозу для почв представляют овраги, которые разъедают землю. Разрушенные эрозией или неправильным хозяйствованием почвы восстанавливаются очень медленно.



Рис. 259. Разве не удивительно: чёрная земля порождает все краски мира!

Почвы не объявлены памятником природы, однако они также нуждаются в заботливом отношении и охране. Охрана почв заключается в правильном ведении сельского хозяйства. Чтобы уберечь плодородный слой от смывания, склоны не-

обходимо распахивать поперёк, чтобы вода не могла стекать продольными бороздами. Насаждение на полях деревьев полосами (лесозащитные полосы) предотвращает выдувание почв ветром. Минеральные удобрения и ядохимикаты, которые в чрезмерных количествах могут загрязнять почвы, нужно использовать умеренно. А главное, людей необходимо вооружить знаниями о Земле, чтобы не было потребительского отношения к её богатствам, в том числе и земельным.

ЗАПОМНИТЕ

- **Почва — это верхний плодородный слой земной коры, который сформировался вследствие взаимодействия горных пород, воздуха, солнечный света и тепла, воды и организмов в течение продолжительного времени.**
- **Почвенный покров — это совокупность почв, покрывающих поверхность определённой местности.**
- **Почвы на земном шаре закономерно изменяются с широтой — от экватора к полюсам, а в горах с высотой — от подножий к вершинам.**
- **Человек должен беречь почвы от истощения и загрязнения.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое почва? Как она образуется?
2. Почему на Земле образуются разные типы почв? Каким закономерностям подчинено их распространение?
3. Расскажите о значении почвы для человека и для планеты в целом.
4. Как можно сберечь почвы от разрушения и истощения?
5. Какие почвы распространены в вашей местности? Плодородны ли они? Какая на них растёт природная растительность? Какие растения на ней выращивают?

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Расскажите о распространении, условиях формирования и свойствах почв:
группа 1 — красно-жёлтых;
группа 2 — чернозёмов;
группа 3 — тундровых глеевых.
Какая группа рассказывала о наиболее плодородных, а какая — о наименее плодородных почвах?

ИЩИТЕ В ИНТЕРНЕТЕ

О плодородии этих почв когда-то говорили: «Земля так хороша, что посадишь оглоблю, — вырастет тарантас». Воспользуйтесь словарём, который есть в Интернете, и узнайте, что такое *оглобля* и *тарантас*. Подумайте, какой смысл заложен в выражении. О каких почвах в нём идет речь? Распространены ли они в Украине?

Тема 5
ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ



§ 56. ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

• Вспомните, как организмы взаимодействуют с неживой природой.

ЧТО ТАКОЕ ПРИРОДНЫЙ КОМПЛЕКС. Изучая географию, вы уже поняли, что в природе всё взаимосвязано. Растения не могут существовать без почвы, воды и воздуха. Почвы образуются в результате взаимодействия горных пород, влаги, тепла и организмов. Если не будет растений, изменится газовый состав воздуха. Организмы частично состоят из воды и минеральных веществ. Отмирая, они образуют отложения пород на дне морей, океанов и на суше. Воздух и вода, влияя на породы, разрушают их.

Все компоненты (составные части) природы — горные породы, воды, воздух, почвы, организмы — тесно связаны между собой и образуют одно целое — природный комплекс (рис. 260).

Природные комплексы называют также ландшафтами. Слово ландшафт в переводе с немецкого имеет два значения: 1) вид, пейзаж; 2) край, страна. Но в географии понятия о ландшафте не сводится к пейзажу, т.е. картине природы, а используется во втором значении — как край, страна,

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Слово ***комплекс*** переводится с латинского как *связь, объединение* и означает совокупность ***компонентов*** — *составных частей, частей чего-либо* (предметов или явлений), составляющих единое целое.

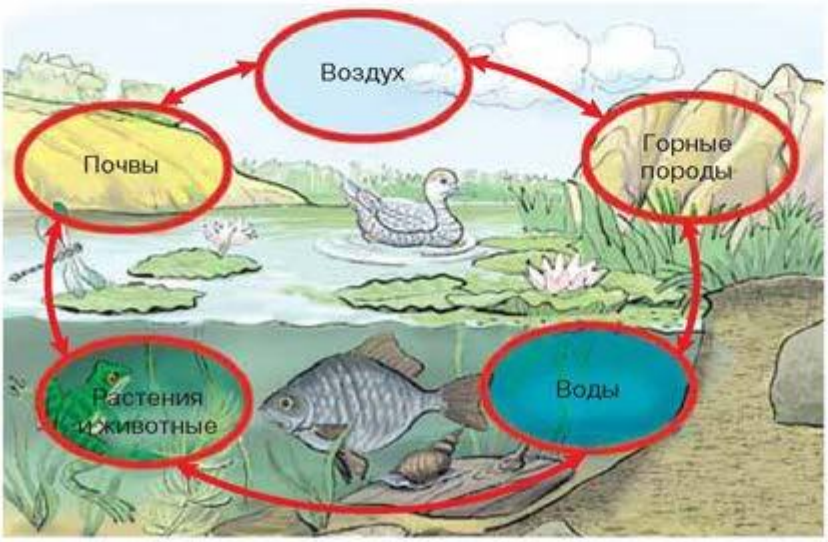


Рис. 260. Компоненты природного комплекса



а — рельеф



б — ландшафт

Рис. 261. Вид местности



Материки и океаны



Горы и равнины



Болото в лесу

Рис. 262. Природные комплексы разных размеров

т.е. как участок территории. Рассмотрите рис. 261. На одном из них изображён рельеф — все неровности земной поверхности. Мы видим горный рельеф, т.е. сразу указываем на основной характерный признак определённой местности. Но рельеф голый, безжизненный. Если же на нём разместить поля и леса, реки и озёра, вершины гор покрыть снегом, а склоны растительностью, то рельеф оживёт и станет уже ландшафтом. Компонентами ландшафта являются рельеф, воздушные массы, воды, почвы, растительность и животный мир.

Природные комплексы бывают разных размеров. Большие природные комплексы — это отдельные материки и океаны, меньшие — горы и равнины, леса, степи, пустыни, ещё меньшие — лужайки, овраги, балки, озера, болота и т.п. Каждый из них — это своеобразное объединение природных компонентов (рис. 262).

ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ. Вследствие хозяйственной деятельности на Земле распространены природные комплексы, изменённые человеком. Такими, например, являются поля на месте лугов или осушенных болот, сад на месте леса, водохранилище на месте реки, карьер или населённый пункт на равнине.

Изменяя природные комплексы для своих нужд, люди должны учитывать, что все компоненты в них тесно взаимосвязаны и уравновешены. Изменение одного из них приводит к ряду природных изменений. Так, вырубка леса становится причиной снижения уровня грунтовых вод. Вследствие этого исчезают родники и ручьи, среда обитания лесных растений



Рис. 263. Природный комплекс



Рис. 264. Комплекс, изменённый человеком

и животных. Позднее происходит изменение микроклимата местности. Незамедлительно проявляются и негативные последствия — поверхность, не закреплённая корнями деревьев, разрушается, образуются овраги; поверхностные воды смывают почву; мелеют и заиливаются реки; пропадает вода в колодцах и т.п. Поэтому вмешательство в природные комплексы должно быть научно обоснованным и взвешенным.

ЗАПОМНИТЕ

- **Природный комплекс (ландшафт) — объединение взаимосвязанных компонентов природы (горные породы, воды, воздух, почвы, организмы) на определённом участке земной поверхности.**
- **Различают природные комплексы и комплексы, изменённые человеком.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Из каких компонентов формируется природный комплекс?
2. Приведите примеры различных по размерам природных комплексов.
3. Сохранились ли в вашей местности природные комплексы, которые не были изменены вследствие деятельности человека?
4. Приведите примеры комплексов своей местности, изменённых человеком.
5. Какое значение для людей имеют знания о природных комплексах?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 8 (экскурсия)

Тема: **Ознакомление с одним из природных комплексов (ландшафтов) своей местности, выявление взаимосвязей между его компонентами.**

1. Во время экскурсии ознакомьтесь с каким-либо природным комплексом своей местности: оврагом, берегом реки, лесом, парком или др.
2. Выявите связи между компонентами комплекса: климатом и поверхностными водами; рельефом и поверхностными водами; климатом и растительностью; растительностью и почвами; растительностью и животным миром.

§ 57. ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА

- Вспомните, какие оболочки-сферы образовались на Земле.
- Каковы последствия вращения Земли вокруг своей оси и Солнца?

ЧТО ТАКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА. Все оболочки нашей планеты — литосфера, гидросфера, атмосфера и биосфера — проникают одна в другую и взаимодействуют. Воздух атмосферы проникает в воды гидросферы и земную кору. Мелкие частички пород оказываются в воде. Водяной пар гидросферы, пылевые частички литосферы содержатся в нижней части атмосферы. Организмы живут на поверхности и в глубине земной коры, в водах гидросферы и воздушной среде атмосферы.

Оболочка, в пределах которой проникают одна в другую и взаимодействуют верхние слои литосферы, нижние слои атмосферы, вся гидросфера и биосфера, называется **географической** (рис. 265). Вещества в географической оболочке находятся сразу во всех известных состояниях — твёрдом, жидком и газообразном, живом и неживом.

Географическая оболочка является наибольшим природным комплексом, охватывающим всю Землю. Её компоненты формируют особые внешние черты нашей планеты, её «географический портрет».

ГДЕ ПРОХОДЯТ ГРАНИЦЫ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ. Границы географической оболочки напоминают границы биосферы. Верхняя граница проходит в атмосфере на высоте 30–50 км от поверхности Земли, нижняя — в литосфере на глубине 5 км. Географическая оболочка толщиной приблизи-

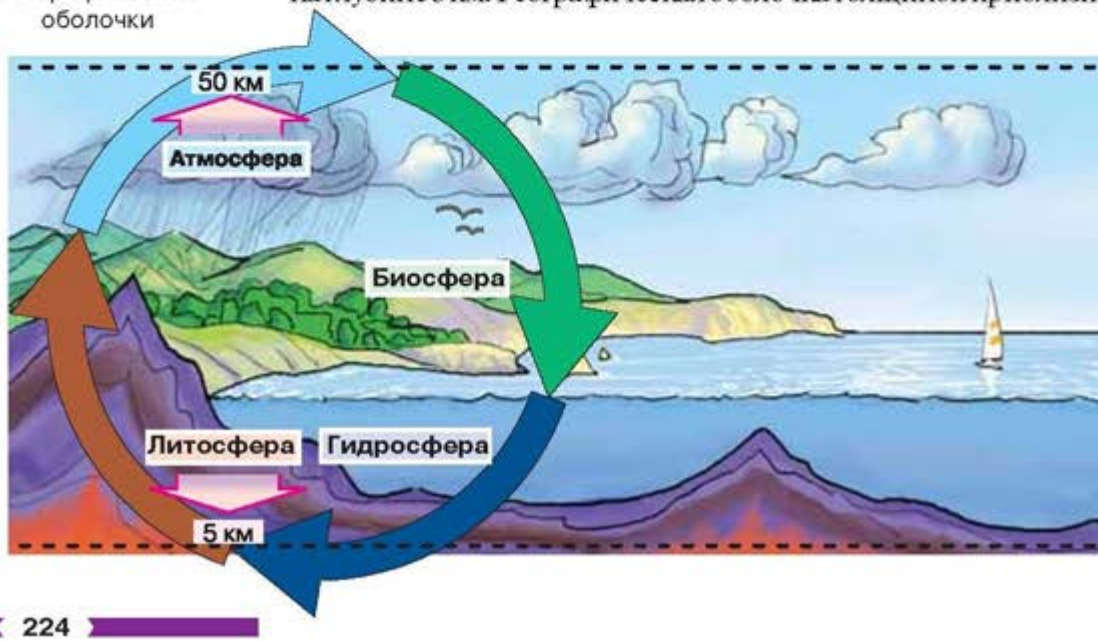


Рис. 265. Составляющие географической оболочки

тельно 55 км тонкая по сравнению с размерами нашей планеты. Тем не менее она по своему строению наиболее сложная, поскольку возникла на стыке других оболочек-сфер Земли. Ныне наиболее активную роль в ней играет человек, для которого географическая оболочка является средой существования.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ. Географической оболочке присущ ряд закономерностей.

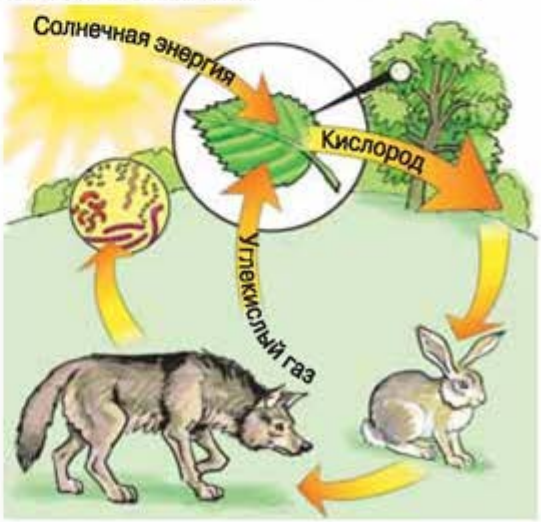
Целостность — это единство, непрерывность географической оболочки. Целостность обусловлена тесной взаимосвязью и взаимовлиянием её компонентов. Поэтому изменение одного компонента неизбежно влечёт изменение других и всей географической оболочки в целом.

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Ежегодно зелёные растения суши и водоёмов поглощают и накапливают столько энергии Солнца, сколько производят 200 тыс. мощных электростанций.

Целостность обеспечивает *круговорот веществ и энергии*, который непрерывно происходит в географической оболочке. Вы уже знаете о круговороте воды и о 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 её источником на Земле является Солнце. Непосредственно «питаться» солнечной энергией могут только зелёные растения. Они, как вы знаете, из неорганических создают органические вещества, которые можно назвать «консервами солнечной энергии». Органические вещества, а также выделяемый растениями кислород потребляют животные. Взамен животные выделяют для растений углекислый газ. После отмирания останки растений и животных разлагаются: бактерии превращают их в неорганические вещества, из которых другие растения будут создавать органические. Круг жизни и передача энергии замыкаются (рис. 266).

Рис. 266. Круговорот веществ и энергии



Обмен веществами и энергией происходит не только между растениями и животными, но и между горными породами, водами, воздухом, почвами. Благодаря круговоротам осуществляются взаимосвязь и взаимодействие всех компонентов географической оболочки.

Ритмичность развития географической оболочки выражается в повторяемости тех или иных природных явлений и процессов. Это обусловлено вращением Земли вокруг своей оси и Солнца и неравномерным нагреванием земной поверхности. Ритмы бывают разной продолжительности: суточные, сезонные и др. *Суточный ритм* — это изменение природных явле-

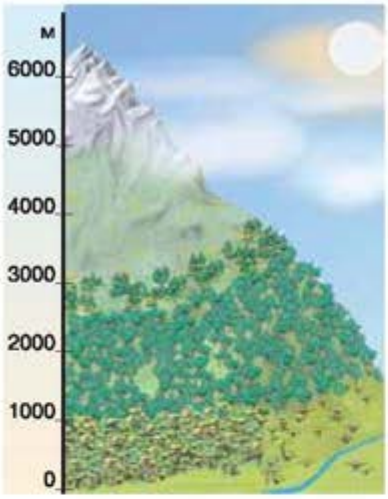


Рис. 267. Высотная поясность

ний и процессов при смене дня и ночи. Например, температуры воздуха и атмосферного давления, приливов и отливов, фотосинтеза у растений, активность животных и человека. *Сезонный ритм* проявляется в изменении явлений и процессов по временам года: изменение плюсовых температур на минусовые, и наоборот, образование снегового покрова зимой и его таяние весной и т.п.

Широтная зональность — это закономерное изменение природных компонентов и природных комплексов в направлении от экватора к полюсам. Она обусловлена неодинаковым количеством тепла, поступающим на разных широтах 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** (рис. 267). Это изменение природных компонентов в вертикальном направлении: от подножия к вершине. Оно обусловлено снижением температуры воздуха с высотой и изменением количества осадков. С высотой изменяются такие природные компоненты, как почвы, растительность, животный мир. Природные комплексы в горах изменяются значительно быстрее, чем на равнинах.

ЗАПОМНИТЕ

- **Географическая оболочка — это целостная оболочка Земли, которая охватывает части атмосферы и литосферы, всю гидросферу и биосферу.**
- **Географической оболочке присущи такие природные закономерности: целостность, ритмичность, зональность, высотная поясность.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называют географической оболочкой?
2. Где проходят границы географической оболочки?
3. Какие круговороты обеспечивают целостность географической оболочки?

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Выясните, в чём проявляются и чем обусловлены закономерности географической оболочки:

группа 1 — целостность;
группа 2 — ритмичность;
группа 3 — зональность;
группа 4 — высотная поясность.

Выводы запишите в тетради в виде таблицы.

Закономерность	В чём проявляется	Чем обусловлена	Примеры

§ 58. ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ

- Вспомните, какие компоненты образуют природный комплекс.
- В чём заключается зональность географической оболочки?

Географическая оболочка целостна, но неоднородна. Она образована различными природными комплексами меньших размеров. Одна из их разновидностей — природная зона. Основным фактором её образования является климат (соотношение тепла и влаги). От него зависят формирование почв, растительности, животного мира, природной зоны.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ЗОН. Природные зоны последовательно изменяются от экватора к полюсам, т.е. подчинены широтной зональности. Рассмотрим основные из них в Северном полушарии.

Зона арктических пустынь охватывает пространство вокруг полюсов, острова и побережье Северного Ледовитого океана. Там продолжительная полярная ночь. Температуры воздуха и зимой, и летом низкие, поэтому постоянно холодно. Снеговой покров держится 300 дней в году. Осадков выпадает мало (рис. 268). Растительность очень бедная. Лишь летом небольшие участки покрываются лишайниками и мхами, кое-где полярным маком и куропаточьей травой. Чайки, полярные совы, белые медведи, тюлени, песцы — основные животные арктических пустынь. Постепенно дальше на юг эта зона переходит в зону тундры.



Зимой	−30 … −40 °С
Летом	+5 °С
Осадки	200 мм/год



Рис. 268. Арктическая пустыня

Зона тундры широкой полосой тянется по побережью Северного Ледовитого океана. Зима там тоже суровая, но летом немного теплее. Количество осадков увеличивается (рис. 269). Почвы тундровые глеевые. На небольшой глубине залегает вечная мерзлота. Она охлаждает почву, препятствует просачиванию поверхностных вод и способствует распространению болот. Растительность намного богаче: наряду со мхами и лишайниками растут низкорослые осока, берёза, полярная верба. Летом много ягод (брусника, клюква), а осенью — грибов. В тундре живут северный олень, песец, лемминг, белая куропатка, полярная сова. Летом много перелётных водоплавающих птиц: гусей, уток, гагар.

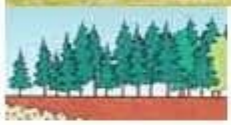


Зимой	−25 … −40 °С
Летом	+12 °С
Осадки	400 мм/год



Рис. 269. Тундра





Зимой	−24...−30 °С
Летом	+10...+16 °С
Осадки	600 мм/год

Рис. 270. Тайга





Зимой	−5...−8 °С
Летом	+17 °С
Осадки	700 мм/год

Рис. 271. Смешанные леса





Зимой	−1...−15 °С
Летом	+22 °С
Осадки	500 мм/год

Рис. 272. Лесостепь

Далее на юг тундра переходит в **лесотундру**. Лето становится продолжительнее и теплее. Появляются деревья — берёза, ель. Здесь обитают лось, бурый медведь, росомаха, заяц-беляк, белка, птицы глухарь и рябчик. Зимой туда кочуют обитатели тундры — северный олень и песец.

Лесотундру сменяют хвойные и смешанные леса. В **зоне хвойных лесов (тайге)** продолжительная холодная зима и умеренно тёплое лето. Территория заболочена. Почвы — подзолистые и торфяно-болотные. Растут хвойные деревья — ель, лиственница, есть также лиственные — берёза и осина (рис. 270). Здесь обитают зайцы, белки, лоси. Из хищников водятся бурый медведь, рысь, волк, лисица, соболь, куница, ласка. Сотни видов птиц, самые большие из них — глухари и тетерева.

Зона смешанных лесов расположена южнее тайги. Почвы там подзолистые и торфяно-болотные. В лесах растут хвойные (ель, сосна) и лиственные (берёза, осина, дуб, ясень) деревья (рис. 271). Там живут лось, бурый медведь, благородный олень, косуля, кабан, барсук, куница, волк, лисица, заяц-русак, белка. Много птиц: дятел, синица, чиж, тетерев, рябчик, дрозд, зяблик.

Лесостепная зона занимает узкую полосу и распространена на юг от зоны смешанных лесов. Зима холодная, лето тёплое. Годовое количество осадков достаточное. Здесь есть и лесная, и степная растительность (высокие травы — ковыль, типчак, мятлик, тимофеевка, лютик) (рис. 272). Почвы плодородные — серые лесные, чернозёмы. Поэтому эта зона сильно распахана. Распространены и лесные (лось, куница, лесной кот, белка), и степные (суслик, большой тушканчик) животные.

Степная зона — это зона, в которой господствует травянистая растительность. Зима достаточно холодная и продолжительная. Лето жаркое и засушливое. Почвы — чернозёмы и каштановые. Среди растений преобладают полынь, ковыль,

типчак, житняк, мятлик, астрагал, шалфей (рис. 273). Нетронутая человеком степь сохранилась лишь в заповедниках. Особенно она привлекательна весной, когда цветут ирисы, тюльпаны, маки. К середине лета растительность высыхает, становится бурой. Животные — преимущественно грызуны: суслик, земляной заяц, тушканчик, хомяк. Обитает степной хорёк, барсук и лисица. Много степных птиц: дрофа, серая куропатка, жаворонок, степной орёл. Распространены степная гадюка, полоз.



Зимой	−12 °С
Летом	+24 °С
Осадки	300 мм/год



Рис. 273. Степь

Зона полупустынь и пустынь очень засушливая. Из всех природных зон там самый жаркий и сухой климат. Влаги не хватает (мизерное количество осадков), поэтому сплошного растительного покрова нет. Кое-где растут полынь, верблюжья колючка, перекати-поле (рис. 274). Растения приспособились к таким условиям: у одних очень длинные корни, чтобы достигать подземных вод, у других — тонкие, похоже на иглы листья (чтобы меньше испарялось влаги). Почвы — серозёмы. Огромные просторы покрыты сыпучими песками или щебнями. Животные пустынь — газели, антилопы, шакал, полосатая гиена, лисица фенёк, тушканчик. Много змей (кобра, гадюка, гюрза) и ящериц. От жгучих солнечных лучей они спасаются в глубоких норах, на поверхность выходят ночью. Птиц мало.



Зимой	+15 °С
Летом	+25...+30 °С
Осадки	200 мм/год



Рис. 274. Пустыня

Чем ближе к экватору, тем больше выпадает осадков. **Зона саванн** — это равнины, покрытые травами с отдельными группами деревьев (рис. 275). Летом там идут обильные дожди. Поэтому травы (слоновья, бородач) вырастают до 3–5 м высотой. Деревья (баобаб, зонтичная акация) в зимний засушливый сезон сбрасывают листья, травы высыхают. Почвы — красные. Животный мир разнообразный. Многочисленны крупные копытные животные: зебра, антилопа, буйвол, жираф, слон, бегемот, носорог. Много хищников — лев, гепард, гиена, пустынная рысь, шакал. Есть обе-



Зимой	+25 °С
Летом	+25 °С
Осадки	300 – 1000 мм/год



Рис. 275. Саванна





Зимой	+25 °С
Летом	+25 °С
Осадки	2000 мм/год

Рис. 276. Экваториальный влажный лес

зьяны. Водятся страусы, птица-секретарь, которая поедает змей. Из насекомых распространены термиты и муха цеце.

Зона экваториальных влажных лесов расположена по обе стороны экватора. Климат постоянно жаркий и влажный. Температура на протяжении года высокая и почти не изменяется. Там всё время — лето. Осадков выпадает очень много (рис. 276). Почвы — красно-жёлтые. Экваториальный лес поражает богатством видов и густотой растительности. Одних лишь деревьев насчитывается почти 3000 видов. Они растут в четыре-пять ярусов, борясь за свет. Животные обитают преимущественно на деревьях и по берегам рек. Это обезьяны, карликовый бегемот, окапи. Самыми крупными хищниками являются леопард, тигр, распространены олени, дикие свиньи. Среди птиц — попугаи, павлины, колибри, туканы, дикие куры. Также водятся змеи, большинство из которых ядовитые.

ЗАПОМНИТЕ

- **Природная зона — один из самых больших природных комплексов Земли, основным фактором формирования которой является климат (соотношение тепла и влаги).**
- **Распространение природных зон подчинено широтной зональности: они сменяют одна другую от экватора к полюсам.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Почему в зоне арктических пустынь бедные почвы, растительность и животный мир?
2. Охарактеризуйте природную зону тайги.
3. Какие природные особенности присущи саванам?
4. Объясните, почему в экваториальных влажных лесах преобладает пышная растительность и богатый животный мир.

КНИЖНАЯ ПОЛКА

1. *Івченко С. І.* Зелений світ: Наук.-пізнав. книжка. — К.: Веселка, 1986.
2. *Фридланд В. М., Буяновский Г. А.* Просто земля. — М.: Просвещение, 1977.
3. *Берні Д.* Велика ілюстрована енциклопедія живої природи. — К.: Махаон, 2011.
4. *Ейнар Г.* Світ лісу: Дитяча енциклопедія. — К.: Махаон, 2006.
5. *Бамбараденія Ч., Вудрафф Д. та ін.* Світ тварин: Ілюстрований атлас. — К.: Махаон, 2012.

Вопросы и задания для самоконтроля учебных достижений

1. **Установите, что из перечисленного НЕ относится к составляющим биосферы.**
   А грибы **Б** растения **В** воздух **Г** бактерии
2. **Выясните, чем почвы отличаются от горных пород.**
   А цветом **В** плодородием
   Б твёрдостью **Г** пластичностью
3. **Назовите наиболее плодородные почвы.**
   А тундровые глеевые **В** серозёмы
   Б чернозёмы **Г** красно-жёлтые
4. **Укажите, как называется оболочка, в пределах которой взаимодействуют воздух, воды, горные породи и минералы, почвы и организмы.**
   А атмосфера **В** гидросфера
   Б биосфера **Г** географическая
5. **Выясните, какая природная зона имеет такие характеристики: господство холодного воздуха, продолжительная полярная ночь, низкие температуры воздуха на протяжении года, незначительное количество осадков (до 200 мм).**
   А тайга **Б** арктические пустыни **В** степь **Г** саванна
6. **Назовите закономерность географической оболочки, для которой характерно изменение природных компонентов и природных комплексов от экватора к полюсам.**
   А широтная зональность **В** целостность
   Б ритмичность **Г** высотная поясность
7. **Установите соответствие между животными и природными зонами, которые являются средой их обитания.**
   1 арктические пустыни **А** шимпанзе
   2 тайга **Б** бурый медведь
   3 полупустыни и пустыни **В** верблюд
   4 экваториальные влажные леса **Г** пингвин
   Д песец
8. **Установите последовательность изменения почв в Северном полушарии с севера на юг.**
   А чернозёмы **В** тундровые глеевые
   Б подзолистые **Г** красно-жёлтые
9. **Расположите последовательно в соответствии с размерами природные комплексы, начиная с наименьшего.**
   А материк Африка **В** африканская саванна
   Б географическая оболочка **Г** озеро Виктория
10. **Почему происходит закономерное уменьшение количества видов растений и животных от экватора к полюсам?**
11. **Чем обусловлены верхняя и нижняя границы биосферы?**
12. **Почему почву считают связующим звеном между живой и неживой природой?**

Глава IV
ПЛАНЕТА ЛЮДЕЙ



Тема 1. ЧИСЛЕННОСТЬ И РАЗМЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ЗЕМЛИ

Тема 2. СТРАНЫ МИРА

Тема 3. ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА НА ПРИРОДУ

Изучая главу, вы:

- ***узнаете*** о количестве и расселении людей на Земле, многочисленных народах мира, изменениях в природных комплексах и о загрязнении окружающей среды;
- ***получите представление*** о человеческих расах и исследовании Н. Миклухо-Маклая, самых больших странах мира и государствах-соседях Украины;
- ***научитесь*** определять и анализировать плотность населения, характеризовать виды хозяйственной деятельности человека и их последствия, рассуждать о мероприятиях по устранению экологических проблем;
- ***разовьёте умение*** пользоваться политической картой мира, работать с контурной картой, подбирать источники географической информации и понимать значение географических знаний.



Тема 1
ЧИСЛЕННОСТЬ И РАЗМЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ЗЕМЛИ



§ 59. ЧИСЛЕННОСТЬ И РАЗМЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ

- Знаете ли вы, сколько людей проживает в Украине?
- Вспомните из уроков истории, где на Земле возникли самые древние цивилизации.

СКОЛЬКО ЛЮДЕЙ ЖИВЁТ НА ЗЕМЛЕ. Сегодня на Земле проживает свыше 7 млрд человек. Такое огромное количество людей даже трудно представить. Если бы их всех выстроить плечом к плечу, то эта шеренга опоясала бы Землю вдоль экватора более чем 100 раз!

Количество населения на нашей планете непрерывно увеличивается. В далёком прошлом, до нашей эры и в начале нашей это происходило медленно. Объясняется это тем, что человек сильно зависел от природных условий, ему тяжело было преодолевать эпидемии и голод. Быстрый рост численности населения начался только последние 400 лет, когда зависимость человека от природы уменьшилась. А с XX в. количество населения увеличивается очень стремительно: в 1975 г. — 4 млрд, в 1987 г. — 5 млрд, в 1999 г. — 6 млрд человек, а в 2011 г. появился 7-миллиардный житель (рис. 277).

Численность населения (*человек*):
мира — 7,2 млрд,
Украины — 44,3 млн,
Киева — 2,7 млн.

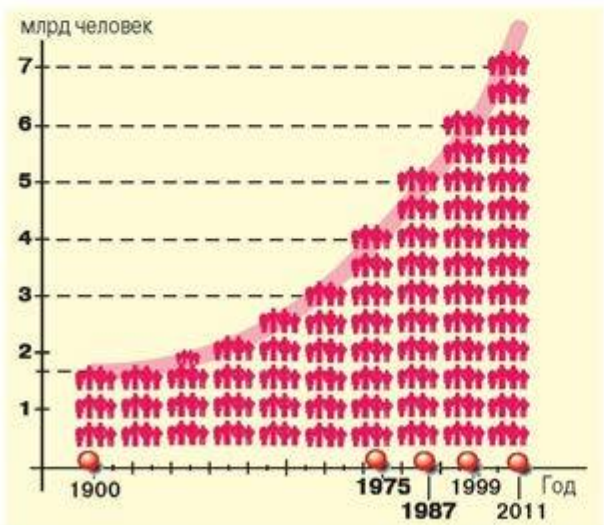


Рис. 277. Увеличение численности населения Земли

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Самая большая в мире страна по количеству населения — Китай (около 1,3 млрд человек). За ним идёт Индия (свыше 1, 2 млрд человек), США (317 млн. человек).

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

Ежегодно количество населения увеличивается **почти на 90 млн человек**. Каждую секунду на свет появляются 3 человека, каждую минуту — 180, а в сутки — 260 тыс. человек, что приблизительно равно населению Тернополя. Каждую неделю на Земле появляется как бы новый Харьков или три таких города, как Николаев, а каждые три года — такая страна, как США.

Основной причиной стремительного роста численности населения стало снижение смертности благодаря развитию техники и медицины.

По научным прогнозам, количество населения и в дальнейшем будет расти. Поэтому человечеству важно направлять развитие на то, чтобы удовлетворять потребности людей в продовольствии, образовании и здравоохранении, качестве окружающей среды.

КАК ЧЕЛОВЕЧЕСТВО РАСПРЕДЕЛЕНО НА ЗЕМЛЕ. Вместе с ростом численности населения происходило быстрое расселение его на земном шаре. Но расселялись люди неравномерно. Как вы знаете, первые очаги человеческой 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. Около 70 % всех людей проживают на 7 % поверхности суши. А 15 % суши с суровыми природными условиями — это *Антарктида, Гренландия, острова Северного Ледовитого океана* — и теперь остаются незаселёнными. Мало заселены влажные экваториальные леса, пустыни, тундра, тайга, а также горы. Наиболее густо населены равнины умеренного, субтропического и субэкваториального поясов,

РЕКОРДЫ МИРА ЛЮДЕЙ И ПРИРОДЫ

В Азии, в районах развитого земледелия, плотность населения местами достигает 2000 человек на 1 км², а в Европе и Северной Америке в развитых промышленных районах — 1500 человек на 1 км².

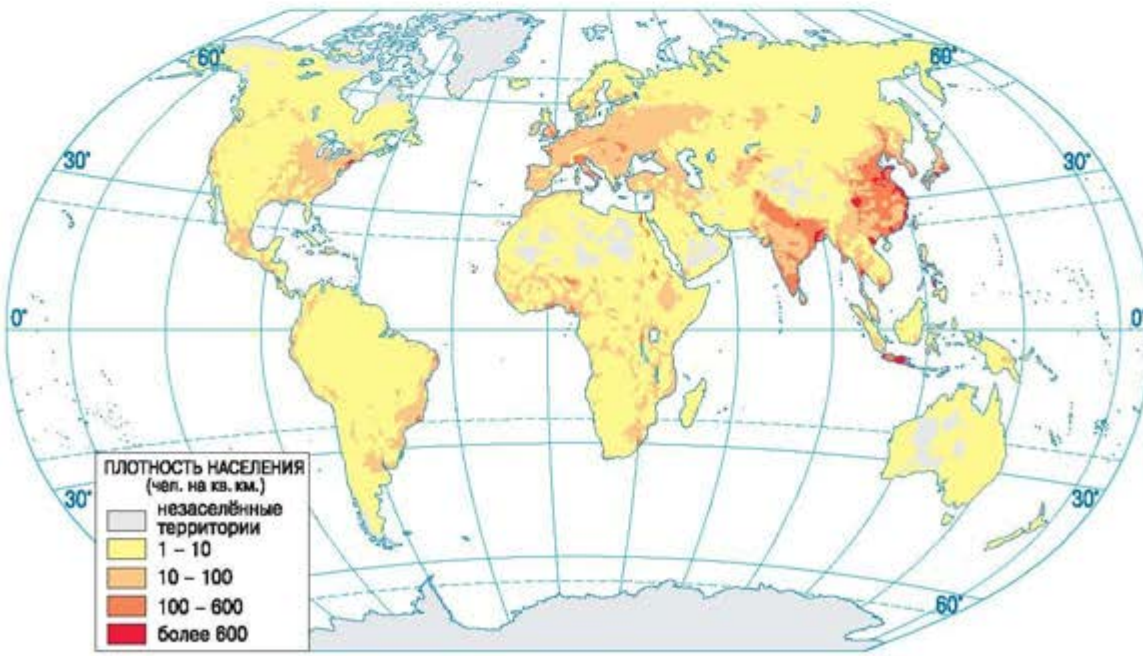


Рис. 278. Размещение населения на Земле

побережья морей и океанов. В Северном полушарии живёт 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 поделить на площадь территории, на которой оно проживает. Таким образом, если количество населения Земли приблизительно 7 млрд человек, а площадь суши — 149 млн км², то средняя плотность населения на нашей планете равна почти 47 человек на 1 км².

Плотность населения неодинакова на разных материках и в разных странах. Это хорошо иллюстрирует карта (рис. 278). Так, в Европе и Азии она почти вдвое превышает среднюю плотность населения мира, а в Африке, Северной и Южной Америке, наоборот, — вдвое меньше, чем среднемировая. Наименьшая плотность населения — в *Австралии* (2 человека на 1 км²). В Украине она составляет 73 человека на 1 км².

Формула для вычисления плотности населения

$$П = К : S,$$

где **П** — плотность населения;
К — количество населения;
S — площадь территории.

ЗАПОМНИТЕ

- **Количество населения на Земле превышает 7 млрд человек.**
- **Плотность населения — это показатель количества жителей на 1 км² территории.**
- **Чтобы вычислить плотность населения, нужно количество населения поделить на площадь территории, на которой оно проживает.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какое сегодня количество населения Земли?
2. Какие причины влияют на изменение количества населения?
3. Почему население на Земле размещается неравномерно?
4. Как определить плотность населения? Вычислите плотность населения своей области.

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Проанализируйте карту плотности населения. Выясните:
группа 1 — в каких районах земного шара очень большая плотность населения;
группа 2 — в каких районах земного шара наиболее низкая плотность населения;
группа 3 — сравните среднюю плотность населения в Европе с плотностью в Юго-Восточной Азии и Африке.
Укажите, какие факторы влияют на такое размещение населения.

ИЩИТЕ В ИНТЕРНЕТЕ

Найдите в Интернете счётчик населения мира в реальном времени (ключевые слова: *country meters, счётчик населения мира*). Какие показатели изменения численности населения отображены на сайте? Сколько детей родилось в мире сегодня? Выберите в предлагаемом списке стран Украину. Сравните, сколько людей родилось в течении этого года, а сколько умерло.

§ 60. РАСЫ И НАРОДЫ МИРА

• Какие народы, населяющие нашу планету, вам известны?

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ РАСЫ. Землю населяют люди, разные по внешности — 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 разные внешние признаки. С тех пор они передаются по наследству от родителей детям, из поколения в поколение, независимо от местожительства. Группы людей с похожими внешними признаками называют **расами**. Учёные-этнографы различают четыре основные человеческие расы: европеоидную, монголоидную, негроидную (экваториальную) и австралоидную.



Рис. 279. Европеоидная раса

Европеоидная раса — наиболее многочисленная. К ней относится около 45 % населения Земли. Внешность представителей этой расы разная. У людей, живущих в северных районах, светлые кожа и волосы. У жителей южных районов кожа смуглая, а волосы тёмные. 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 на другие материки.

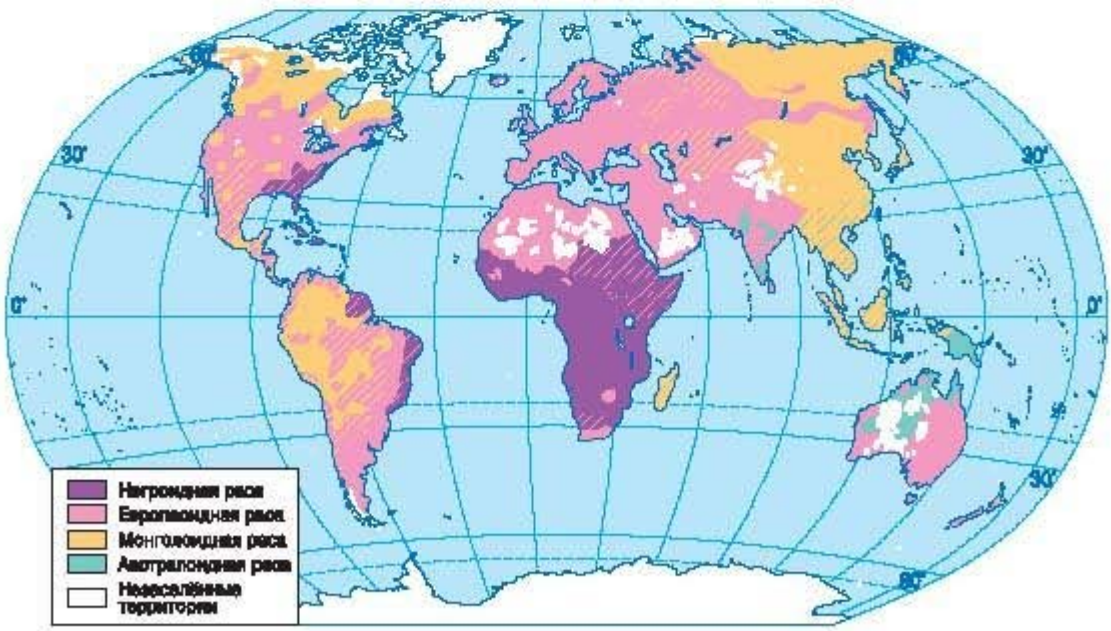


Рис. 280. Расы

У людей *монголоидной расы* желтоватый цвет кожи, чёрные прямые волосы, узкий разрез глаз, лицо скуластое. Эти признаки возникли вследствие приспособления к сильным ветрам и пылевым бурям. В частности, узкий разрез глаз защищал от 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. 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 перегрева. А утолщённые губы и широкие ноздри 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–XIX вв.

Представители *австралоидной расы* живут в основном в Австралии и на островах Тихого океана. У них тёмная кожа, волосы и глаза, широкий и несколько приплюснутый нос.

Не все люди относятся только к этим расам. С увеличением численности 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).



Монголоидная



Негроидная



Австралоидная

Рис. 281. Разные расы

РАВЕНСТВО РАС. Учёные доказали, что умственные и физические способности человека не зависят от того, к какой расе он относится. Любые народы могут успешно развивать свою культуру, науку, хозяйство.

Большой вклад в обоснование равенства рас и народов внёс наш земляк *Николай Миклухо-Маклай*. Он посвятил свою жизнь изучению народов, населяющих тропические острова Тихого океана. В 1871 г. Н. Миклухо-Маклай поселился на



Николай Миклухо-Маклай (*1846 — 1888*)

острове Новая Гвинея, где живут папуасы, принадлежащие к австралоидной расе. В те времена мало что знали об аборигенах, которые не имели связи с внешним миром и уровень их развития был низок. Учёный прожил среди них продолжительное время. Изучив жизнь папуасов, он пришёл к выводу, что так называемые первобытные народы также способны к умственному развитию, как и любой другой народ на Земле.

РАЗНООБРАЗИЕ НАРОДОВ МИРА. В пределах рас различают группы людей, которые называют **народами**. Каждый народ имеет свой язык и культуру — обычаи, религию, песни, национальную одежду, блюда и прочее, берущую начало в древности. Культура народов самобытна, т.е. неповторима. Даже жилище каждого народа своеобразное, что связано с природными особенностями места его проживания. Конечно, в наше время жизнь и быт людей неузнаваемо изменились. Но каждый народ, большой или маленький, так или иначе хранит свои традиции — то, что отличает его от других.

На земном шаре свыше 3000 народов. Среди них есть и многочисленные, и те, которые насчитывают лишь несколько десятков человек. Самым многочисленным народом мира являются китайцы (более 2 млрд), хиндустанцы (240 млн), американцы Соединённых Штатов Америки (205 млн), россияне (150 млн), бразильцы (137 млн), японцы (126 млн). Украинцев насчитывают почти 38 млн (в Украине) и 15 млн (в других государствах мира). Эти наиболее многочисленные народы и многие другие составляют основную часть населения Земли.

ПУТЕШЕСТВИЕ В СЛОВО

Религия переводится с латинского как *набожность* и означает веру в существование высших сил, Единого Бога или многих богов.



Рис. 282. Каждый народ имеет свою самобытную культуру



Рис. 283. Китайцы едят при помощи палочек



Рис. 284. Китайская письменность иероглифами



Китайская фарфоровая ваза

Наиболее многочисленный народ мира — *китайцы*. Они населяют Китай — одну из наибольших по площади стран мира. Китайцы относятся к монголоидной расе. Китайский язык является одним из наиболее распространённых в мире. Для письма китайцы используют особые знаки — иероглифы, которые обозначают целое слово или его часть. Этот народ имеет тысячелетнюю историю и культуру. Китайцы изобрели бумагу, шёлк, фарфор, порох. Традиционными блюдами являются рис и лапша. Едят китайцы деревянными палочками (рис. 283). Среди символов китайской культуры — бумажные фонарики и воздушные змеи.



Китайские фонарики

Хиндустанцы (индийцы) — народ, населяющий Индию. Они относятся к европеоидной расе. Культура индийцев, как и китайцев, — одна из древнейших. Индийцы — умелые мастера резьбы по слоновой кости, плетению из пальмовых листьев, изготовлению ковров, ювелирных украшений, статуэток. В Индии сохранились многочисленные архитектурные памятники — древние храмы, монастыри, дворцы и мавзолеи (рис. 285). Традиционная одежда женщин — цветастые са́ри.



Индийская статуэтка



Рис. 285. Мавзолей Тадж-Махал



Рис. 286. Индианки в национальной одежде



Рис. 287. США — родина разных народов



Рис. 288. Индейцы украшали головные уборы перьями

Американцы США — это народ, который сформировался из трёх рас и трёх культур: европейской, индейской и африканской. Доколумбовую Америку населяли индейцы, которые относятся к монголоидной расе. Индейские племена разговаривали на разных языках. Они были охотниками и рыбаками и вели полукочевой образ жизни. В XVI в. в Америку хлынул поток европейцев, а позднее в США начали завозить рабов из Африки для работы на плантациях. Одновременно происходило взаимное проникновение различных культур.



Суши — японское национальное блюдо

Японцы живут на островах, лежащих близ побережья Восточной Азии. Они относятся к монголоидной расе. Несмотря на то, что Япония — одна из наиболее развитых стран мира с огромными городами с небоскрёбами и многоярусными транспортными развязками, обладающая передовыми технологиями, там свято берегут свои традиции и культуру. Мужчины и женщины дома носят кимоно. У женщин оно подпоясано широким поясом, завязанным на спине большим бантом. Национальными блюдами являются суши, которые едят так же, как и китайцы, палочками. Японцы употребляют много различных овощей, рыбы и морепродуктов. Широко известны японские чайные церемонии, икебана, искусство декоративных садов (рис. 289).



Рис. 289. Декоративные сады Японии



Рис. 290. Японки в традиционной одежде

Русские населяют Россию. Они живут и в других странах, в частности, в Украине. Русские относятся к европеоидной расе. В основе русской письменности лежит славянская азбука — кириллица, названная по имени её создателя в IX в. Кирилла. Национальная одежда у женщин — сарафаны. Русская кухня известная своими блинами. Когда-то традиционными были хороводное пение с протяжными мелодиями и задорные частушки, которые поют и ныне.



Рис. 291. Девочки в национальной одежде, на столе — традиционный русский самовар

Украинцы — коренной народ Украины. В то же время они живут и в других странах мира — России, Беларуси, Польши, Канаде, США, Бразилии и даже в далёкой Австралии. Украинцы относятся к европеоидной расе. Украинский народ и его культура имеют древние корни, уходящие вглубь веков. Традиционно предметы одежды, а также полотенца (рушники) украинцы украшали вышивкой. Среди промыслов оригинальным является изготовление пасхальных яиц (писанок). Украинская песня отличается мелодичностью и душевностью.

ЗАПОМНИТЕ

- **Человеческие расы — группы людей с похожими внешними признаками.**
- **Различают четыре основные человеческие расы: европеоидную, монголоидную, негроидную и австралоидную. Способности людей различных рас равны.**
- **Самыми многочисленными народами мира являются китайцы, хиндустанцы, американцы США, русские, японцы.**
- **Украинцы имеют древнюю и самобытную культуру.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. На какие расы делится население Земли? Назовите признаки каждой расы.
2. Под влиянием каких факторов появились отличия во внешности представителей разных рас?
3. Какие народы мира являются самыми многочисленными?
4. Что вам известно об особенностях культуры китайцев?
5. Расскажите, как сформировался американский народ.
6. Культурные традиции каких народов мира вам особенно нравятся?
7. Чем украинцы отличаются от других народов мира?

ИЩИТЕ В ИНТЕРНЕТЕ

Икебана — традиционное японское искусство. Узнайте, что необходимо для того, чтобы создать японский шедевр.



Тема 2 СТРАНЫ МИРА

§ 61. ГОСУДАРСТВА МИРА

- Вспомните из истории, какие развитые государства существовали в древности.
- Что отображает политическая карта мира?



Рис. 292. Самые большие государства мира (*числами указана площадь в млн км²*)

ГОСУДАРСТВА НА ПОЛИТИЧЕСКОЙ КАРТЕ МИРА. Каждый человек, где бы он не жил и к какому бы народу не относился, является гражданином какого-либо государства (страны). На Земле насчитывается свыше 200 стран. Каждая из них живёт по своим законам, имеет свои государственные символы (флаг, герб, гимн), столицу.

Карта, на которой разными цветами обозначены страны мира, называется ***политической*** (*см. форзац*). Цвета на ней подбирают произвольно, и они могут отличатся на разных картах. Границы между государствами показывают красной пунктирной или непрерывной линией, столицы — кружками.

Страны отличаются друг от друга площадью, количеством населения, особенностями географического положения и др. В зависимости от площади есть страны-гиганты. Их территория составляет несколько миллионов квадратных километров. К таким относятся *Россия, Китай, США, Канада, Бразилия, Австралия* (рис. 292). Но есть и маленькие страны, больше напоминающие города. Их и называют соответственно — страны-карлики. Наименьшая среди них — *Ватикан*. Его площадь меньше 0,5 км².

Каждая страна неповторима по своему расположению в пространстве — географическому положению. Австралия, например, занимает целый материк, Япония расположена только на островах. Одни страны расположены возле морей, другие — в глубине материков. Большинство стран мира равнинные, но есть и такие, что находятся высоко в горах. Например, население *Мексики* и *Афганистана* живёт преимущественно на высоте свыше 1000 м над уровнем моря.




Рис. 293. Москва — столица России

САМЫЕ БОЛЬШИЕ ГОСУДАРСТВА МИРА.

Самым большим по площади государством мира является *Россия* (Российская Федерация). Её территория размещена в двух частях света — Европе и Азии. Страна омывается морями трёх океанов — Атлантического, Северного Ледовитого и Тихого. Россия граничит с 14 странами, среди которых и Украина. Природа страны, протянувшейся на тысячи километров как с севера на юг, так и с запада на восток, чрезвычайно разнообразна. Это страна огромных равнин и высоких гор. В ней распространён разнообразный климат: от сурового арктического на крайнем севере до умеренного жаркого и сухого на юге и влажного на востоке. Многие районы покрыты вечной мерзлотой. Большие площади занимают леса. По количеству населения Россия на шестом месте в мире (143 млн человек). Это многонациональное государство, но большинство населения — русские. Проживает там много и украинцев. В России сосредоточены огромные запасы полезных ископаемых. Это государство с развитым хозяйством. Столица России — *город Москва*.



Рис. 294. Санкт-Петербург — один из самых больших городов России



Рис. 295. Суздаль — древний город России

Канада — вторая по площади страна мира, территория которой охватывает большую часть Северной Америки. Её единственным соседом являются США. Природа страны так же, как и других больших по площади государств, разнообразна: обширные равнины и высокие горы, хвойные и смешанные леса, необозримые степи. Суровый климат арктических пустынь и тундры и вечная мерзлота в северных районах препятствуют хозяйственной деятельности. По количеству рек



Рис. 296. Северные районы Канады



Рис. 297. Оттава — столица Канады



Рис. 298. Торонто — самый большой город Канады

и озёр Канада занимает первое место в мире. Канада — одна из наименее населённых стран мира: средняя плотность населения там составляет всего 3 человека на км². Это объясняется суровыми природными условиями на значительной части территории. Население страны сформировалось за счёт переселенцев с других материков, поэтому по национальному составу оно очень пёстрое. В стране два государственных языка — английский и французский. Столица — *город Оттава*.

Рис. 299. Вашингтон — столица США



Соединённые Штаты Америки (США) занимают центральное положение на материке Северная Америка. Это наиболее развитое государство мира. Большие равнины там благоприятны для жизни и хозяйственной деятельности людей. На западе и востоке страны возвышаются горы. По количеству населения США занимают третье место в мире (317 млн человек). Большая его часть — это потомки переселенцев из Европы. В США проживает и много американцев украинского происхождения (около 1 млн человек). Государственным языком является английский. Большие города возникли вдоль побережий океанов и на берегах Больших озёр. Сливаясь, они образуют сплошную городскую полосу. Столица государства — *Вашингтон*.





Рис. 300. Статуя Свободы и небоскрёбы Нью-Йорка — символы США





Рис. 301. Пекин — столица Китая

Китай — наибольшая по количеству населения и одна из самых больших по площади стран мира. В стране рядом с огромными равнинами возвышаются гигантские горные хребты — высочайшие горы мира. Жаркие безводные пустыни на севере и в центре сменяются влажными лесами на востоке, где берега омывают воды Тихого океана. Китай — одно из древнейших государств нашей планеты. Китайская цивилизация насчитывает свыше 7 тыс. лет. Страна имеет тысячелетний опыт изготовления тканей, в частности, натуральных шёлковых, и фарфора, выращивания риса, хлопчатника и чайных кустов. Сейчас это государство успешно развивает современные сферы хозяйства. Столица Китая — *город Пекин*.

Рис. 302. Бразилиа — столица Бразилии



Бразилия — самое большое по площади и количеству населения государство Южной Америки. Оно граничит почти со всеми странами материка. Это наиболее развитая и богатая страна континента. Она охватывает Амазонию, влажные экваториальные леса и саванны Бразильского плоскогорья. В Бразилии переплелись традиции и обычаи переселенцев с других материков — португальцев, индейцев и африканцев. Португальцы принесли на новую родину свой язык и архитектуру, африканцы — праздники-карнавалы. Ежегодно тысячи туристов приезжают в *город Рио-де-Жанейро* посмотреть массовые гуляния,





Рис. 303. Рио-де-Жанейро — город бразильских карнавалов



Рис. 304. Сидней — самый большой город Австралии



Канберра — столица Австралии

танцы в ярких костюмах и масках, уличные шествия. Эта страна является мировым лидером по производству кофе и какао. Большая часть населения разговаривает на португальском языке. Столица Бразилии — *город Бразилиа*, построен в географическом центре государства.

Австралия (Австралийский Союз) — государство, расположенное на всей территории материка и островах недалеко от него. Несмотря на то, что эта страна огромная по площади, она малонаселённая (19,6 млн человек). Население размещено на территории страны неравномерно. Большинство австралийцев живут в прибрежных районах на востоке и юго-западе страны. Пустынные центральные и западные районы малонаселённые или совсем безлюдные. Это связано с природными условиями и историей заселения материка европейцами. Австралийский Союз относится к высокоразвитым странам мира. Значительная отдалённость страны от других материков способствовала развитию авиационного и морского транспорта. Столицу — *город Канберра* — специально строили для выполнения этой функции. Государственным языком является английский.



Монумент Независимости в Киеве



Рис. 305. Государства-соседи Украины

ГОСУДАРСТВА-СОСЕДИ УКРАИНЫ. Украина расположена в Европе, в её юго-восточной части. С юга наша страна омывается Чёрным и Азовским морями. На западе граничит с *Румынией, Молдовой, Венгрией, Словакией, Польшей*. На севере проходит граница с *Беларусью*, а на севере и востоке — с *Россией*. Эти страны являются нашими соседями (рис. 305). Украина занимает площадь 603,7 тыс. км^2 и по размерам территории является крупнейшим государством Европы.

ЗАПОМНИТЕ

- **Государства мира отличаются площадью, количеством населения, географическим положением.**
- **Самыми большими по площади странами мира являются Россия, Канада, Китай, США, Бразилия, Австралия.**
- **Соседями Украины являются Румыния, Молдова, Венгрия, Словакия, Польша, Беларусь, Россия.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как изображают государства на политической карте мира?
2. Пользуясь политической картой мира, выясните, какому государству принадлежит самый большой остров мира — Гренландия.

ПОРАБОТАЙТЕ В ГРУППЕ

Опишите по плану географическое положение страны:
группа 1 — России; *группа 2* — Китая; *группа 3* — США.
План характеристики географического положения страны:
1. На каком материке расположена и в какой его части.
2. Имеет ли выход к морю.
3. С какими странами граничит.
4. Как называется столица.

ИЩИТЕ В ИНТЕРНЕТЕ

Найдите информацию об особенностях природы, населения, хозяйства и культуры страны, которая вас заинтересовала.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 9

Тема: **Обозначение на контурной карте границ самых больших государств и их столиц.**

1. Обозначьте на контурной карте границы и столицы самых больших государств и стран-соседей Украины — Канады, Китая, США, России, Беларуси, Польши, Словакии, Венгрии, Румынии, Молдовы.
2. Подпишите названия этих государств и их столиц.



Тема 3
ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА НА ПРИРОДУ

§ 62. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЕЁ ОХРАНА



Сельскохозяйственные угодья



Сплошная городская застройка



Транспортные магистрали

Рис. 306. Природные комплексы, коренным образом изменённые человеком

• Вспомните, как деятельность людей влияет на водоёмы, воздух, почвы, растительность.

КАК ЧЕЛОВЕК ИЗМЕНЯЕТ ПРИРОДУ. На природу Земли существенно влияет хозяйственная деятельность человека: промышленность, сельское хозяйство, строительство, транспорт и другие отрасли. Рождённый природой и наделённый умом человек не только приспособился к окружающей среде, но и активно изменяет её. Уже в древности жители больших государств коренным образом преобразовали долины рек Нила, Тигра, Ефрата, Инда.

По мнению учёного-природоведа Владимира Вернадского, в XX в. человека можно сравнить с крупнейшей геологической силой, а его хозяйственную деятельность — с более мощными, чем природными, процессами. Влияние хозяйственной деятельности часто негативно сказывается на всех оболочках Земли: литосфере, гидросфере, атмосфере, биосфере. Загрязняются все компоненты природы: воздух, вода, почвы, уничтожаются растения и животные.

Негативное влияние хозяйственной деятельности заметно во всех природных комплексах. Человек издавна вырубал леса, распахивал землю, прокладывал каналы. Были построены города, проложены дороги (рис. 306). Сегодня углубления и подземные пустоты в литосфере по размерам превзошли природные. Давление зданий на поверхность приводит к оползням и обвалам на склонах. Природный растительный покров и животный мир значительно истреблены. Всё это вредит и самому человеку. Примеров можно привести множество.

Следовательно, хозяйственная деятельность человека стала главной причиной изменения всех без исключения оболочек Земли, природных комплексов и компонентов.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ.

В природном комплексе все компоненты не только тесно взаимосвязаны, но и взаимоуравновешены. Изменение одного из них обязательно отразится на других и повлечёт изменение всего комплекса. Представьте, что на склонах гор вырубили лес. Что произойдёт? Улетят птицы, гнездившиеся на деревьях. Уйдут или погибнут лесные животные. Атмосфера недополучит кислород. Поверхностные воды станут беспрепятственно размывать склоны. Незакреплённые корнями растений породы могут обрушиться и привести к оползням.

Так возникают **экологические проблемы** — проблемы, связанные с нарушением связей в географической оболочке. Тревожные сообщения последнего времени о пересыхании *Амазонки*, таянии снеговой шапки на *Килиманджаро*, наводнениях на реках *Украинских Карпат* свидетельствуют, что люди нарушают связи между природными компонентами. А это приводит к непоправимому вреду. Во избежание экологических проблем, природные комплексы нужно изучать. Прежде чем вмешиваться в них, необходимо подумать о последствиях.

С каждым столетием с увеличением численности населения усиливается и его влияние на природу. В наше время это приобрело огромные масштабы, которые стали ощутимы не только в отдельных местах, но и на всей планете. Используя природные богатства, человек создаёт новые вещества, не свойственные географической оболочке. Он вмешивается в природные круговороты. Например, вследствие орошения земель, создания водохранилищ, чрезмерного использования подземных вод изменяется круговорот воды. Появилось понятие *круговорот мусора*, а в океанах течения создают острова с мусором.

Решить проблемы загрязнения окружающей среды возможно. Это во многом зависит от использования экологически чистых ресурсов — энергии Солнца, ветра, приливов и отливов, тепла земных недр.

Таким образом, географическая оболочка — это ещё и сфера взаимодействия природы и общества. В её границах хозяйственная деятельность человека стала главным фактором развития. Поэтому общество в наше время отвечает за дальнейшее развитие нашей планеты. Каждому землянину следует помнить, что географическая оболочка — это среда нашего существования. С воздухом, водой, лесами, морями, полезными ископаемыми. С её беззащитной перед хищническим уничтожением земной красотой.



Оползень — результат уничтожения растительности на склонах



Мусор, возвращённый океаном человеку

Выбросить мусор невозможно



С точки зрения нашей планеты, мусор невозможно выбросить вон. Потому что «вон» не существует

ЗАПОМНИТЕ

- **Главной причиной негативных изменений, происходящих в географической оболочке, является хозяйственная деятельность человека.**

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как влияет на природные компоненты хозяйственная деятельность человека? Приведите примеры её негативного влияния на примере своей местности.
2. Почему возникает необходимость охранять природу?
3. Что порождает экологические проблемы?

4. Изменились ли ваши представления о географии как науки после её изучения в 6 классе?

ПРОВЕДИТЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Тема: **Разработка мини-проекта по утилизации бытовых отходов.**

1. Внимательно рассмотрите рис. 307, 308. Знаете ли вы, почему на улице европейских городов стоит несколько различных мусорных контейнеров? Почему важно разделять мусор?



Рис. 307



Рис. 308

2. Пользуясь словарём, узнайте, что означают слова ***утилизация*** и ***рециклинг***. Используйте эти слова как ключевые для поиска в Интернете способов переработки бытовых отходов.
3. Что означает значок  ? Как такое маркирование связано с утилизацией бытовых отходов?
4. Подготовьте презентацию (четыре–шесть слайдов) на тему «Отходы — в доходы».

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Изучая географию в 6 классе, вы наверняка убедились, что это не только наука. География является частью общечеловеческой культуры. Она помогает каждому осознать, что судьбы людей и природы — едины, Земля у нас — одна. Сейчас перед землянами возникло немало проблем. Все вместе мы должны позаботиться об их решения. Вместе необходимо беречь планету, которая так щедро поделилась с нами своими богатствами и красотой.

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
Амазонка (с Мараньоном)	6 992	7 180	Юж. Америка
Нил	6 852	2 870	Африка
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

УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ И ПОНЯТИЙ

А

Абсолютная высота 95
Айсберги 205
Амплитуда колебания температуры 122
Анемометр 135
Атлас 61
Атмосфера 71, 116, 158
Атмосферное давление 130
Атмосферные осадки 142

Б

Балка 88
Барометр 130
- анероид 131
- ртутный 130

Бентос 177
Бергштрих 96
Биосфера 71, 212
Болота
- верховые 197
- низинные 197

Болото 196
Бриз 134
- дневной 134
- ночной 134

В

Вершина 103
Вечная мерзлота 206
Высоты 100
Ветер 134
Внешние процессы 86
Воздух
- насыщенный 138
- ненасыщенный 138

Воды
- артезианские 208
- грунтовые 208
- межпластовые 208
- минеральные 209
- подземные 207
- термальные 209

Водораздел 185
Водоносный слой 207
Водопад 190
Водохранилище 201
Влажность воздуха 138
- абсолютная 138
- относительная 138

Вулкан 82
Вулканизм 82
Вулканический пепел 83
Вулканические бомбы 83
Выветривание 86
Высотомер 132

Г

Географическая долгота 66
Географическая карта 47, 57
Географическая широта 65
Географические координаты 67
Геология 73
Гигрометр 139
Гигростат 139
Гидросфера 71, 162
Глубоководные желоба 109
Глобальное потепление 159
Горная долина 103
Горные хребты 103, 110
Горы 103
- глыбовые 104
- высокие 106
- вулканические 104
- низкие 105
- молодые 104
- средневысокие 105
- складчатые 104
- складчато-глыбовые 104
- старые 105
- тектонические 104

Горизонтали 96
Градусная сетка 64
Град 142
Гребень 103

Д

Дельта 187
День
- весеннего равноденствия 127
- зимнего солнцестояния 127
- летнего солнцестояния 127
- осеннего равноденствия 127

Дождь 142

З

Землетрясения 78

И

Изморозь 143
Изотермы 128
Иней 143
Исток 183
Источники 84, 208

К

Каналы
- оросительные 200
- осушительные 200
- судоходные 200

Каньон 112, 189
Кислотные дожди 158
Климат 150
- континентальный 152
- морской 152
- умеренно континентальный 152
- резко континентальный 152

Климатический пояс 154
- антарктический 155
- арктический 155
- субэкваториальный 154
- субтропический 154
- тропический 155
- умеренный 155
- экваториальный 155

Климатические пояса 154
- основные 154
- переходные 154

Климатообразующие факторы 150
Конденсация 139

Л

Лава 82
Ледостав 186
Ледник 203
- горный 203
- покровный 204

Легенда карты 58
Литосфера 71, 73
Литосферные плиты 74
Ложе океана 109

М

Магматические породы 90
Мантия 72
Материковая земная кора 93
Материковая отмель 109
Материковый склон 109
Межень 186
Меридианы 63
Метаморфические породы 92
Метеорологические
- ракеты 119
- станции 119, 147
- спутники 119, 147

Метеоцентр 148
Морена 204
Морось 140

Н

Нектон 177
Низменности 100
Нивелир 94
Нивелирование 94

О

Облака 139
- кучевые 140
- перистые 140
- слоистые 140

Облачность 14, 140
Овраг 88
Озёра
- бессточные 194
- вулканические 192
- ледниковые 193
- пойменные 193
- пресные 194
- солёные 194

- сточные 194
- тектонические 192

Озеро 192
Океаническая земная кора 93
Осадкомер 143
Осадочные породы 91
Отметка высоты 95
Относительная высота 94

П

Паводок 186
Параллели 63
Парниковый эффект 159
Перевал 103
Планктон 177
Платформа 101
Плоскогорье 100
Погода 146
Подводная окраина материков 108
Подстилающая поверхность 152
Пойма 184
Половодье 186
Полярная ночь 127
Полярный круг
- Северный 127
- Южный 127

Полярный день 126
Пороги 189
Природоохранные территории 112
Притоки 185
Прогноз погоды 147
Промоина 88
Пруд 201

Р

Равнины 99
- вторичные 101
- первичные 101

Река 184
Рельеф 98
Репер 95
Речная долина 184
Речная система 185
Речной бассейн 185
Роза ветров 135
Роса 143
Русло 184

С

Сейсмический пояс 81
Сель 106
Синоптическая карта 148
Снеговая линия 203
Снегомерная рейка 144
Солнцестояние
- зимнее 127
- летнее 127

Срединно-океанические хребты 110
Стратосфера 117

Т

Тепловые пояса 128
Терриконы 113
Термометр 120
Тип погоды 147
Тропик
- Южный 127
- Северный 127

Тропосфера 117
Туман 140

У

Ураган 135
Устье 183

Ф

Флюгер 135

Ш

Шельф 109
Штиль 135
Шторм 135

Э

Эрозия 88
Эхолот 108

Я

Ядро Земли 71

Навчальне видання

Бойко Валентина Михайлівна
Міхелі Сергій Володимирович

ГЕОГРАФІЯ

Підручник для 6 класу
загальноосвітніх навчальних закладів з російською мовою навчання

(*Російською мовою*)

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

ВИДАНО ЗА РАХУНОК ДЕРЖАВНИХ КОШТІВ. ПРОДАЖ ЗАБОРОНЕНО

Відповідальна за випуск *О. С. Криворучко*
Редактор *Л. П. Марченко*
Переклад *О. Б. Жилін*
Художній редактор *А. М. Віксенко*
Технічний редактор *Е. А. Авраменко*
Верстка *А. В. Кабиш*
Обкладинка *А. В. Яковлєв*

В оформленні підручника використано фотографії та ілюстрації авторів.
Aleksandr Volodin, Aleksas Kvedoras, Alex Gubski, Alexander Potapov, Alexandr Blinov, Alexandr Mitiuc, Alexey Popov, Alexxx Malev, Andreas Altenburger, Andrei Arshinov, Andrey Bayda, Andrey Koturanov, Andrey Kuzmin, Angela Waye, Anna Kozhushko, Arpad Radoczy, Barry Blackburn, Brian Jackson, Brock Jones, Brotea Viorel Alin, Buzun Maximilian, Caitriana Nicholson, Calabazas Branch, Chad Anderson, Christos Georghiou, Colin Capelle, Constantin Stanciu, Craig Robinson, Csaba Vanyi, Danny Hooks, Dariusz Kuzminski, Dave Lonsdale, David Clark, Deborah Kolb, Denis Tabler, Dennis Jarvis, Denys Bryukhovetskiy, Derrick Neill, Dmytro Pylypenko, Dmitry Arkhipov, Dmitry Kushch, Dmitry Naumov, Ed Uthman, Eduard Kyslynskyy, Elena Shchipkova, Emma Miller, Ettore Balocchi, Evo Flash, Fabio Formaggio, Fedor Selivanov, Filip Fuxa, Gabriela Manci, Galyna Andrushko, Ganna Dik, Gary Elsner, Gary Stevens, Gary Whitton, George Kuna, Greg Knapp, Guido Da Rozze, Guillaume Speurt, Gunter Hoffmann, Hannu Viitanen, Heinrich Caesar Berann, Ian Joughin, Igor Klisov, Igor Poleshchuk, Igor Stramyk, J. Cartier, Jack Versloot, James Byrum, Jeff J. Mitchell, Jerzy Wadas, Jochen Herzog, Jonathan Law, Jose Alfonso De Tomás gargantilla, Jose Angel Astor Rocha, Joy Fera, K. Steudel, Karol Kozlowski, Keng Po Leung, Kirill Medvedev, Konstantin Shevtsov, Kurt Hochrainer, Kyle Taylor, Lenar Musin, Les Cunliffe, Leszek Wygachiewicz, Lukasz Janyst, Lukasz Kurbiel, Maksym Holovinov, Marcel De Grijs, Marcel De Grijs, Marco Maggioni, Marco Rubino, Marina Anokhina, Mario Quiroz, Martin Mark Soerensen, Martin Molcan, Maryland GovPics, Matthew Cole, Melissa Rose Chasse, Michael Gil, Michael Marten, Mike Campbell, Mike Lane, Mikhail Dudarev, Moise Marius Dorin, Moiz Husein, Monalisa Dakshi, Monkey Business, Mykola Mazuryk, Natalia Lukyanova, Nataliia Fedori, Nataliia Fedori, Nataliia Natykach, Nataliya Hora, Natallia Yaumenenka, Nikolai Okhitin, Nikolay Dimitrov, Norasit Kaewsai, Norikazu Satomi, Oksana Byelikova, Oksana Mitiukhina, Ole Husby, Oleksandr Prykhodko, Olga Beregelia, Oliver Sved, Pablo Hidalgo, Parinya Kraivuttinun, Patryk Kosmider, Paulo Vainer, Pavel Kazachkov, Pavlo Roshchuk, Peter Hansen, Peter Wey, Pieter De Pauw, Predrag Kostin, Quinn Dombrowski, Rafael Angel Irusta Machin, Rafael Ben-Ari, Rafael Bertola, Rainer Viertlbock, Randi Hausken, Richard Waters, Rob Cicchetti, Robert Hoetink, Roberto Cerruti, Roman Petrushin, Roman Sigaev, Rudolf Tepfenhart, Rudy Umans, Ruy Barbosa Pinto, Ryan Kilpatrick, Ryszard Stelmachowicz, S. Pakhrin, Santiago Rodriguez, Sean Pavone, Sean Prior, Sergey Borisov, Sergey Korotkov, Sergey Pristyazhnyuk, Serghei Velusceac, Sergiy Serdyuk, Shannon Fagan, Siim Sepp, Simon Baker, Songquan Deng, Stepan Popov, Sung Kuk Kim, Susanne Bauemfeind, Svetlana Dolgova, Thanavut Chao-ragam, Tomislav Zivkovic, Tono Balaguer Sl, Tyler Olson, Ursula Perreten, Victor Ivanov, Victoria Choi, Vitali Dyatchenko, Vitalik Pakhnyushchyy, Vitaly Krivosheev, Vladimir Galantsev, Vladimir Golubev, Vladimir Melnikov, Vladimir Yanchenko, Volodymyr Berla, Volodymyr Goinyk, Ward van Beek, Witold Kaszkin, Witthaya Phonsawat, Wong Yu Liang, Xunbin Pan, Yali Shi, Yongkiet Jitwattanatam, Yongnian Gui, Yulia Buchatskaya, Yuriy Brykaylo, Альона Дудакова, Анастасія Бойко, Андрій Водолажський, Анна Кабиш, Валентин Волков, Валентина Бойко, Валерій Шанін, Валерій Соловйов, Володимир Єгоров, Володимир Боровиковський, Володимир Козюк, Геннадій Копійка, Даніель Данс, Джузеппе Арчімбольдо, Дмитро Пічугін, Євгеній Ласточкін, Іван Юліть, Ісреміас Фалька, Марина Кузнєцова, Надія Моісейкіна, Наталія Селіванава, Наталія Морозова, Олег Мітюхін, Олег Тоцький, Олександр Брюллов, Себастьяно дель Пьйомбо, Сергій Фурцев, Сергій Михелі, Сергій Позняк, Сергій Рижков, Тарас Поздній, Хосе Діан Санчес, Якобс Кейп, а також інформаційний ресурс NASA.
Виготовлення карт: Дмитро Ісаєв, Дмитро Ляшенко, Віктор Шевченко

Формат 70×100 $^{1}/_{16}$. Ум. друк. арк. 20,736+0,324 форзац
Обл.-вид. арк. 19,5+0,55 форзац. Наклад 65 450 пр.
Зам. №

ТОВ «СИЦИЯ»
Свідоцтво «Про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції»
Серія ДК № 4711 від 14.04.2014 р.

Адреса видавництва: 61017, м. Харків, вул. Кокчетавська, 20
www.sicia.com.ua

Віддруковано з готових діапозитивів ТОВ «ПЕТ»
Св. ДК № 4526 від 18.04.2013 р.
61024, м. Харків, вул. Ольмінського, 17