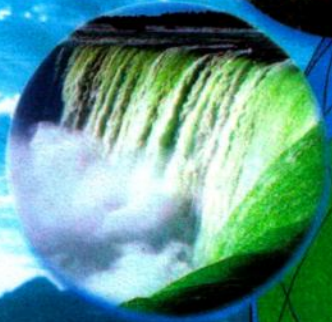
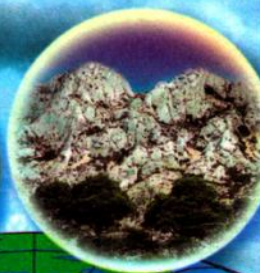




В. Ю. ПЕСТУШКО, А. Ш. УВАРОВА

# ОБЩАЯ ГЕОГРАФИЯ

## 6



В.Ю. ПЕСТУШКО, А.Ш. УВАРОВА

# ОБЩАЯ ГЕОГРАФИЯ

# 6

Учебник для общеобразовательных  
учебных заведений

Перевод с украинского

*Рекомендовано  
Министерством образования  
и науки Украины*

Киев  
«Генеза»  
2006

ББК 26.8я721

П28

*Рекомендовано Министерством образования и науки Украины  
(приказ Министерства образования и науки Украины  
№ 341 от 28 апреля 2006 г.)*

**Издано за счет государственных средств.  
Продажа запрещена**

Переведено с издания: Загальна географія:  
Підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закл./В.Ю. Пестушко,  
Г.Ш. Уварова. – К.: Генеза, 2006. – 240 с.: іл.

Перевод *Светланы Андрющенко*

Що вивчає географія і яке її значення? Як відкривали нові землі і створювали перші географічні карти? Як не загубити безліч об'єктів на земній кулі? Яка будова земних надр і що приховують глибини Світового океану? Чому змінюється погода і чим вона відрізняється від клімату? Як природні умови впливають на господарство, традиції і побут людей? Чи вичерпні природні багатства? Відповіді на ці та безліч інших запитань переконливо, доступно і надзвичайно цікаво вам дасть цей підручник з географії. Він поведе вас у незвідані світи, відкриє вам нові горизонти і не залишить вас байдужими до географії.

**Пестушко В.Ю.**

П28 **Общая география: Учебн. для 6 кл. общеобразоват. учебн. завед.: Пер. с укр. / В.Ю. Пестушко, А.Ш. Уварова. – К.: Генеза, 2006. – 240 с.: илл. ISBN 966-504-523-7**

Что изучает география и каково ее значение? Как открывали новые земли и создавали первые географические карты? Как не потерять множество объектов на земном шаре? Каково строение земных недр и что скрывают глубины Мирового океана? Почему меняется погода и чем она отличается от климата? Как природные условия влияют на хозяйство, традиции и быт людей? Исчерпаемы ли природные богатства? Ответы на эти и множество других вопросов убедительно, доступно и чрезвычайно интересно вам даст этот учебник по географии. Он поведет вас в неизведанные миры, приоткроет вам новые горизонты и не оставит равнодушными к географии.

**ББК 26.8я721**

ISBN 966-504-523-7 (рус.)  
ISBN 966-504-500-8 (укр.)

© Пестушко В.Ю., Уварова А.Ш., 2006  
© Издательство «Генеза», художественное  
оформление, 2006

<http://shkulnyridruc.ucoz.ru>

## Юные друзья!

Стремясь открыть тайны земного шара, многие поколения людей совершали увлекательные путешествия, морские плаванья и экспедиции. А сейчас пришло время и вам окунуться в удивительный мир **географии** – науки, изучающей земное пространство. Как и многим естествоиспытателям прошлого, вам придется преодолеть большой, временами нелегкий путь, однако пусть вас не пугают трудности. Это путешествие будет необыкновенно интересным, стоит лишь осознать, что открыть для себя Землю – настоящее приключение. А учебник станет вашим путеводителем на пути к географическим знаниям и открытиям.

Для удобства пользования учебник разделен на главы, темы и параграфы. Каждый из параграфов содержит завершенную информацию о географических объектах, процессах и явлениях. Поэтому в конце параграфов вы найдете выводы и разных уровней сложности вопросы и задания для самоконтроля (от 1-го – самого простого до 4-го – самого сложного). Термины, раскрывающие содержание основных географических понятий, выделены в учебнике **особенным шрифтом**. После каждого такого слова непонятого слова идет его объяснение. Ключевые для каждой темы слова приведены в приложениях.

Рубрики «Взгляд в прошлое», «Факты сегодняшнего дня», «“Окно” в Украину», «Удивительные объекты и явления», «Наука утверждает», «География культуры» содержат самые разнообразные интересные факты, которые расширят ваши знания по географии.

На страницах учебника есть «Практические задания» и «Практические работы». Они помогут вам закрепить теоретический материал, а также научиться вести наблюдения, сравнивать объекты природы и описывать их по планам-характеристикам, приведенным в приложениях.

Отдельные практические задания и работы выполняйте вместе со своими одноклассниками. Ведь умение работать и общаться в одной «команде» поможет вам в будущем.

Сейчас часто звучит выражение: «Без географии вы нигде!» Оно очень метко раскрывает значение этой науки для каждого человека. Желаем вам, чтобы курс общей географии был успешным началом вашего географического образования. Итак, отправляемся в путь навстречу неизведанным открытиям!





# ВВЕДЕНИЕ



## §1. География – наука о Земле



### Вспомните

Что вы знаете об условиях жизни на планете Земля?  
Из чего состоит природа Земли?

**Что такое география.** География – это наука о Земле. Она развивалась одновременно с общим развитием всего человечества. В давние времена география была преимущественно описательной (слово «география» с древнегреческого языка переводится как «землеописание»). Древний человек, путешествуя неизвестными местностями, описывал все, что встречалось на его пути: горы, реки, озера, леса, моря, людей, их обычаи, деятельность. То есть объектом географии в то время был весь окружающий мир.

Сейчас география – это комплекс наук, изучающих рельеф, погоду и климат, океаны и моря, почвы, распространение растений и животных по земному шару, закономерности размещения населения и хозяйства. Сквозной географической наукой является картография, благодаря которой на протяжении веков был создан особый, очень выразительный язык географии, воплощенный в географических картах. В наше время все географические науки объединяют свои усилия вокруг проблемы сохранения природы и экономного использования ее богатств.

**Что изучает общая география.** Изучая в 5-м классе природоведение, вы ознакомились с особенностями природы земного шара и родного края – рельефом, погодными условиями, реками и озерами, растительностью, животным миром. Благодаря взаимодействию между составляющими природы сформировалась географическая оболочка. Ее изучает общая география. Осваивая курс общей географии в 6-м классе, вы узнаете, что *географическая оболочка* состоит из отдельных оболочек – литосферы, атмосферы, гидросферы, биосферы. Именно в географической оболочке существует человеческое общество. Оно значительно изменяет как отдельные



компоненты природы, так и географическую оболочку в целом, расширяя ее границы.

**Как ученые собирают географическую информацию.** География, как и любая наука, использует свои методы исследования. Они подразделяются на *общегеографические* и *отраслевые* (рис. 1). К общегеографическим методам относятся исторический, сравнительный, экологический и картографический. К отраслевым методам – палеогеографический (позволяет узнать о природных условиях прошлого), геохимический и геофизический (изучают земной шар по результатам физических и химических экспериментов) и др. В зависимости от характера географических объектов различают физико-географические методы, исследующие природу, и экономико-географические методы, изучающие население и хозяйство.

**Источники географической информации.** Изучать географию, получать различную информацию географического содержания можно с помощью географических карт, словарей, энциклопедий (рис. 2). Умение «читать» географическую карту – залог успеха в изучении географии. Определенные географические знания нам предоставляют средства массовой информации – телевидение, радио, газеты и журналы, всемирная сеть Интернет. Но для вас основным источником географических знаний является этот учебник. Надеемся, что он поможет вам полюбить географию навсегда.

**Ваш путь в географию.** Предмет «Общая география» первый в школьном географическом образовании. Он имеет большое познавательное и развивающее значение и дает ответы на такие вопросы: как устроен окружающий мир? Каковы законы развития природы Земли? Как можно использовать их на благо человечества? Может ли человек обуздать отдельные явления природы? Безопасно ли преобразовывать природу земного шара?



Рис. 1. Методы географических исследований





Рис. 2. Источники географической информации

Земля – это наш дом, и наука, изучающая ее, чрезвычайно интересна и полезна. Например, зная способы ориентирования на местности, вы сможете выбраться из леса. Знания о явлениях погоды помогут подготовиться к ее изменениям. Знания о горных породах и минералах, о почвах будут вашими советчиками в поисках источников подземных вод, в ведении земельных работ. Знания о строении речной долины, питания и изменении уровня воды местной реки подскажут вам, где лучше всего переплыть реку, как избежать затопления прилегающих к ней участков местности во время половодья.

Сейчас трудно себе представить отрасль человеческой деятельности, где бы не применялись географические знания. Например, строителю нужны знания о рельефе и горных породах местности, чтобы правильно заложить фундамент и построить сооружение. Моряк должен знать точное описание морского пути. Государственный деятель не может обойтись без знания политической географии, особенностей развития хозяйства отдельных стран и своего государства. Эколог только тогда по-настоящему защитит природу от нежелательного влияния человека, когда будет знать особенности всех компонентов природы и понимать, как они взаимосвязаны между собой.



Изучение географии в 6-м классе позволит вам овладеть многими умениями, в частности умением видеть природу во всем ее разнообразии, умением сравнивать природные объекты и характеризовать любые из них. В этом вам помогут желание *учиться, стремление преодолевать трудности, хорошая память и смекалка.*

### ВЫВОДЫ

- География – это комплекс наук о географической оболочке, в которой взаимодействуют природа и человеческое общество.
- Географические знания формируются при помощи методов исследования.
- Основными источниками географической информации являются учебник, карта, словари, энциклопедии, средства массовой информации.

### Вопросы и задания для самопроверки

На конкретных примерах покажите значение географической науки для человечества и для себя.

Какие науки изучают природу? Какими методами вы пользовались, изучая природоведение?

Какие методы применяют в географии для сбора информации?

Когда возникла наука география?



## §2. Наблюдения в природе

### Вспомните



Как изменяется количество солнечного света и тепла на протяжении суток и года?

Какими приборами вы пользовались, наблюдая за погодой?

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

#### Наблюдение за высотой Солнца над горизонтом, погодой, сезонными изменениями в природе

**Как определять высоту Солнца над горизонтом.** Земля, вращаясь вокруг своей оси и двигаясь вокруг Солнца, постоянно изменяет свое положение относительно небесного светила. Поэтому изменяется и угол падения солнечных лучей. В разные периоды года одновременно в разных местах земного шара этот угол будет неодинаковым. На протяжении суток в любой точке земного шара выше всего Солнце поднимается в полдень. Именно поэтому и наивысшая суточная температура бывает после 12-ти часов. В Украине, например, на протяжении года выше всего над горизонтом Солнце поднимается летом (в конце июня – в начале июля), а зимой (в конце декабря – в начале января) высота Солнца над горизонтом





				
Дождь	Ливень	Морось	Снег	Снежная крупя
				
Ледяная крупя	Град	Мокрый снег	Роса	Иней
				
Гололедица	Изморозь	Гололед	Туман	Метель
				
Пылевая буря	Гроза	Вихрь	Радуга	Ветер

Рис. 3. Условные обозначения элементов погоды

самая низкая. Измерять этот показатель желательно каждый день в одно и то же время. Умение определять высоту Солнца позволяет установить продолжительность дня и ночи на протяжении года.

**Наблюдение за погодой.** Для проведения наблюдений за погодой необходимо такое оборудование: календари погоды, угломер для измерения высоты Солнца над горизонтом, метеорологические приборы: барометр, термометр, осадкомер, гигрометр – измеритель влажности. Из этих приборов можно обустроить метеоплощадку.

Заведите календарь погоды. Все записи в нем об изменениях атмосферного давления, температуры воздуха, направления ветра, облачности, о наличии осадков делайте с помощью условных обозначений элементов погоды (рис. 3). Наблюдения проводите систематически, в одно и то же время, например в 8 часов утра.

**Сезонные наблюдения в природе.** Уметь замечать сезонные изменения в природе очень полезно. Например, наблюдая внимательно за растениями, можно научиться определять с их помощью время. Известно, что одуванчик раскрывает свои цветки в 6–7 часов утра, а мать-и-мачеха – в 9–10 часов, свои цветки одуванчик закрывает в 14–15 часов, а мать-и-мачеха – в 17–18. Вспомните, у каких еще растений прослеживаются четкие суточные ритмы, и найдите такие растения вокруг.

Сезонные явления в природе можно также отметить, наблюдая за водными объектами. Например, фиксируется температура воды, (измеряют водным термометром), образование ледяного покрова (когда он появляется впервые, существует ли осенний и весенний ледоход, когда водоем избавляется ото льда), мутность воды, характер берегов и растительности на них, наличие волнения.

Сезонные наблюдения лучше начинать в сентябре. Данные наблюдений записывайте в тетради.





Рис. 4. Сезонные изменения в природе: 1 – ранняя осень; 2 – первый снег

Отметьте осенью, на каких деревьях красных и желтых листьев больше, а весной – на каких деревьях листья появились раньше. Проследите, как птицы и другие животные готовятся к зиме. Опишите осенние работы в поле или в огороде. Соберите осенний букет для выставки «Природная фантазия» и придумайте ему название, объясните его. Опишите состояние почвы в каждое время года.

Наблюдая за сезонными изменениями в природе (рис. 4), учитесь замечать и выделять из них наиболее существенные, а также учитесь сравнивать эти изменения, делать выводы и обобщения. Объедините в одно целое свои наблюдения за живой природой и за погодой и попробуйте объяснить существующие между ними связи.

### ВЫВОДЫ

- Изменение высоты Солнца зависит от суточного и годового движения Земли.
- За погодой следует наблюдать каждый день в одно и то же время с помощью приборов и визуально.
- Сезонные наблюдения – это наблюдения за изменениями состояния водоемов, в жизни растений и животных, в хозяйственной деятельности человека.

### Вопросы и задания для самопроверки

По результатам сезонных наблюдений в природе напишите творческую работу (сочинение, рассказ, стихотворение, сказку).

Подберите пословицы и поговорки о сезонных изменениях в природе. Объясните их содержание.

Какие погодные явления вы наблюдали визуально?

Почему изменяется высота Солнца над горизонтом?





# ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЗНАНИЕ ЗЕМЛИ



## Тема 1. Древняя эпоха познания Земли

Человек всегда пытался познать себя и окружающий мир. Еще в древних мифах разных народов видим стремление человека объяснить возникновение мира, Солнечной системы. Позже мыслители древности высказали предположение относительно происхождения Земли, ее размеров и внутреннего строения. Их гениальные догадки легли в основу современной географической науки. О том, как познавали земной шар в далеком прошлом, какое географическое наследие оставила нам древняя эпоха, какие основные достижения картографии тех времен, вы узнаете, усвоив материал этой темы.

### §3. География в древнем мире



#### *Вспомните*

О каких античных мыслителях вы узнали на уроках истории? Какова их заслуга в изучении Земли?

**Доантичные «исследователи».** Истоки географии как землеописательной науки находим у древних греков. Свои выводы относительно Земли они делали на основании «исследований» других народов, в частности вавилонян, египтян, месопотамцев, финикийцев, индийцев, которые по-разному представляли форму нашей планеты (рис. 5). Кроме того, египтяне умели определять направление север – юг, предсказывали, какими будут разливы Нила. Месопотамцы выделяли 12 месяцев в году, объясняли движения небесных тел. Финикийцы были мореплавателями и первооткрывателями. Они умели ориентироваться по звездам, обосновали множество портов в Средиземном море. Существуют сведения о том, что финикийцы первыми проплыли вдоль берегов Африки, тогда еще неизвестного для европейцев материка.





Рис. 5. Представление древних индийцев о Земле



Рис. 6. Солнечные часы

**Исследования античных мыслителей.** Античные ученые достигли значительных успехов в изучении природы. Они более-менее достоверно ответили на многие вопросы, а именно: относительно формы Земли, целостности Мирового океана, существования Южного материка, распределения растений и животных по земному шару. Появились первые книги по географии и карты с нанесенными участками суши и океана, известными в то время.

Анаксимандр изобрел солнечные часы – гномон (рис. 6), первым начертил географическую карту с использованием масштаба.

Древнегреческий мыслитель Геродот много путешествовал. Он посетил Скифию (сейчас юг Украины), Каспийское море, Северную Африку, описал жизнь и традиции неизвестных народов. Он утверждал, что Земля лежит на овальной плоскости, на которую опирается небосвод.

Платон высказал мысль о том, что в результате деятельности человека изменяется природа. Он предположил существование Атлантиды и то, что Земля шарообразна, а также обосновал в Афинах Академию. Аристотель обосновал лицей, в котором в качестве основного метода обучения и познания природы применял наблюдение. Он объяснил форму Земли.

«Отцом географии» заслуженно называют Эратосфена. Он первым назвал науку о Земле «географией», вычислил круг Земли, выделил пять зон – жаркую, две умеренные и две холодные – и описал их границы. Эратосфен составил карту мира, расширив его границы от Греции до островов Цейлон и Исландия. Написал книгу об Ойкумене – известной в то время части Земли, заселенной людьми.

Выдающийся мыслитель прошлого Страбон создал большой труд «География» в 17 книгах, где подробно охарактеризовал земли, которые посетил во время своих путешествий.





Рис. 7. Птолемей и его карта мира

Период античной географии завершается работами Клавдия Птолемея «Альмагест» (где он утверждает, что Земля является центром Вселенной) и «Руководство по географии» в восьми книгах. К ним прилагались 27 карт, одной из которых была общая карта мира, а другие – отдельных частей мира. Ученый разделял взгляды древних мыслителей относительно того, что приэкваториальные территории безлюдны. На его карте Индийский океан ограничен с юга неизвестной Южной Землей. А еще на карте мира Птолемей применил градусную сетку и указал много разнообразных, даже фантастических географических объектов (рис. 7). Суша на этой карте охватывала большую часть земного шара.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

### Составление таблицы «Этапы географического познания Земли»

Чтобы лучше запомнить даты и новые для вас имена путешественников и исследователей, составьте таблицу «Этапы географического познания Земли». В первую колонку записывайте век, отвечающий определенному этапу изучения земного шара, дату путешествия или экспедиции, ее участников, а в другую – коротко результаты исследований и их значение.

## ВЫВОДЫ

- Началом познания Земли и Вселенной были наблюдения и выводы вавилонян, египтян, месопотамцев, финикийцев.
- Античные мыслители определили форму Земли и ее размеры.
- В античный период появились географическая литература и карты.



## Вопросы и задания для самопроверки



Охарактеризуйте роль Клавдия Птолемея в развитии географической науки.

Кто из древнегреческих мыслителей обосновал шарообразность Земли?

Назовите имя древнегреческого ученого-путешественника. Какие открытия сделали египтяне, месопотамцы, финикийцы?

## §4. Познание Земли в средние века



### Вспомните

Кто и когда осуществил «хождение за три моря»?

**Достижения арабов и китайцев в познании Земли.** В средние века (V–XV вв.) знания о Земле расширили арабы, торгующие со странами Востока, Средиземноморья и Африки. Арабские ученые изучали и переводили работы античных авторов, в частности древних греков, а также выдающиеся памятники индийской, сирийской и иранской науки. Арабские путешественники описали ветры, образование облаков, предложили деление Земли на 14 климатических районов, создали Атлас климата, изучили особенности образования отдельных форм земной поверхности. В XI в. в Багдаде и Дамаске были построены обсерватории.

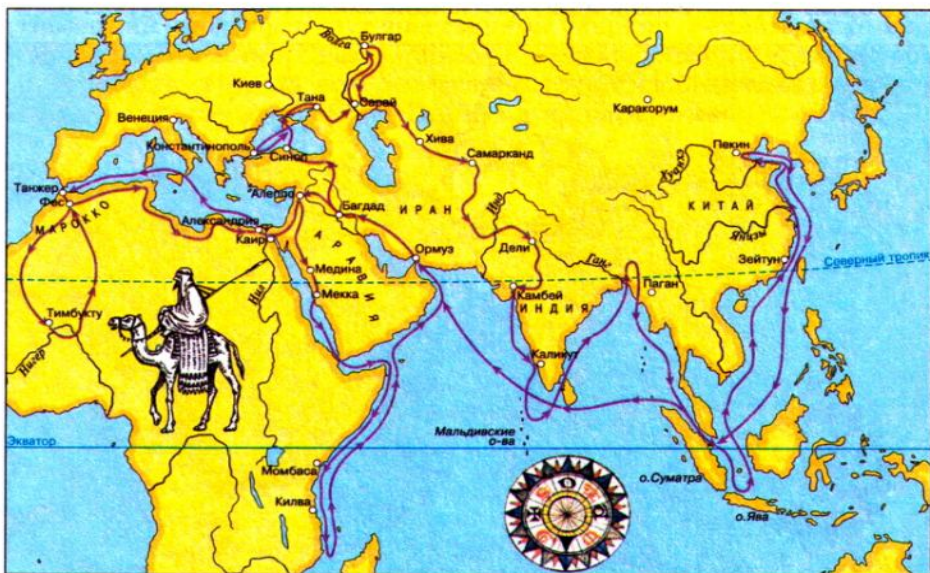


Рис. 8. Путешествие Ибн Баттуты



Одним из самых известных путешественников того времени были Ибн Баттута. Странствуя более 30 лет, он преодолел расстояние около 120 тысяч километров. Для XIV в. это было абсолютным рекордом (рис. 8). Баттута посетил Красное море, Аравийский полуостров, Эфиопию, Багдад, Персию, земли Причерноморья, Бухару и Самарканд. Через горы Афганистана он попал в Индию, через пустыню Сахара – в Тимбукту. Он также путешествовал по Восточной Африке, почти достиг экватора и доказал, что жаркая приэкваториальная земля заселена людьми.

Значительные географические достижения в средние века принадлежат ученым Китая. Они первыми в мире осуществили перепись населения. Первыми начали проводить регулярные наблюдения за погодой, создали прибор для измерения осадков, компас, описали круговорот воды в природе, объяснили формирование речных долин и процессы разрушения гор. Кроме того, китайские путешественники пересекли Тибет и Гималаи – самые высокие горы мира, проложили морские пути на запад и восток. Китаец Бей Сю создал карту территории Китая на 18 шелковых свитках.

**Географические достижения в христианской Европе.** Начало средневековья в Европе было сложным периодом в развитии географической науки. «Открывателями» новых земель в то время становились паломники, участники крестовых походов, купцы. Среди таких «путешественников» средневековья был итальянец Марко Поло. В 1271 году вместе с отцом и дядей он отправился в длительное торговое путешествие в Китай. Домой он вернулся только в 1295 году. Это были первые европейцы, достигшие Восточной Азии (рис. 9).

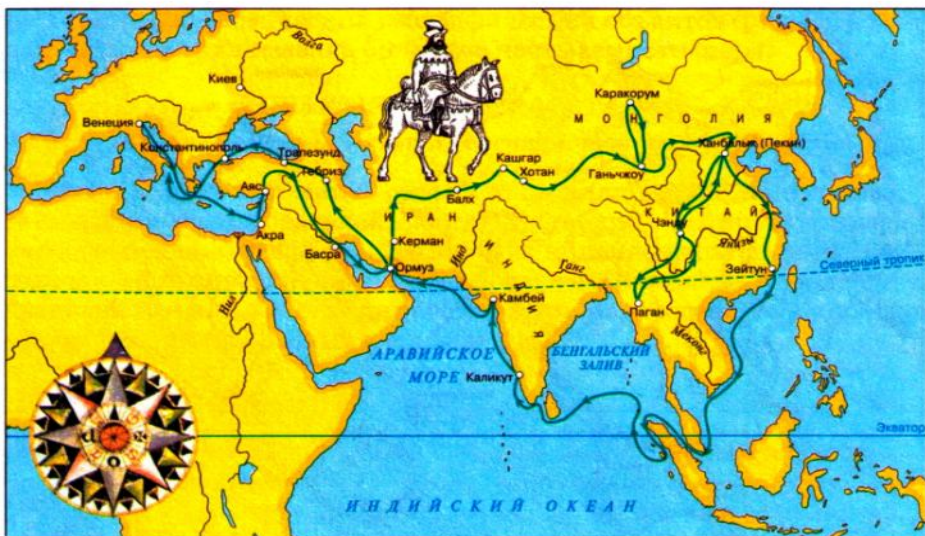


Рис. 9. Путешествие Марко Поло по Восточной Азии



В 1297 году Марко Поло попал в плен и стал узником Генуэзской крепости. Здесь, в неволе, он продиктовал одному из узников свою «Книгу». В ней Марко Поло подробно описал Китай, Персию, Армению, Грузию, Индию, вспомнил о Японии, Мадагаскаре и подтвердил, что южнее экватора существуют поселения людей. Эта «Книга» была переведена на многие языки мира.



### Взгляд в прошлое

**Заморские чудеса.** Во время своего путешествия по Восточной Азии Марко Поло впервые столкнулся со многими удивительными для европейцев вещами. Так, кроме обычного золота, серебра и драгоценных камней, деньгами здесь служили также соляные монеты (куски соли с клеймом китайского императора) и бумажные деньги, сделанные из коры шелковицы (также с печатью). Путешественник впервые увидел уголь – «камни, вспыхивающие подобно древесине». Марко Поло восторгался работой почты и почтовых станций, напоминающих «чудесный замок, большой и богатый, где есть все, что необходимо путешественнику для отдыха».

Бурное развитие географии в Европе началось с эпохи Возрождения (с начала XV в.). Европейцам уже были известны возможности использования полезных ископаемых, поэтому они активно открывали новые земли. Так, наиболее развитые в то время морские государства – Великобритания, Голландия, Испания и Португалия – соревновались между собой за владение морскими просторами и заморскими странами.

Открытие новых земель способствовало развитию картографии. Немецкий географ и путешественник Мартин Бехайм изготовил первый из известных нам глобусов – «Земное яблоко» – диаметром 0,54 м (рис. 10). На нем достаточно точно изображены океаны и суша. За основу для глобуса Бехайм взял карту мира Птолемея.



Рис. 10. Полушария глобуса Бехайма





**Первые географические сведения об украинских землях.** Территорию современной Украины люди заселили очень давно. Сведения об их жизни и природе тех времен сохранились в летописях. В летописи 1187 года впервые вспоминается название «Украина», а в «Повести временных лет» собраны многочисленные географические названия и описания ее природы и населения. Наши предки умели ориентироваться на местности, были очень наблюдательные, жили в согласии с природой. Рисунки и графические изображения отдельных территорий Украины сохранились в некоторых краеведческих музеях.

Значительное внимание Украине уделяли выдающиеся античные мыслители: Геродот, Страбон, Птолемей и другие. Так, Геродот описывает Скифию (так в те времена называли Северное Причерноморье) как огромнейшую безлесную равнину, с плодородными почвами, на которых растут зерновые растения, лук, чеснок, лен. Путешественник характеризует климатические условия Скифии как суровые: «...зима длится восемь месяцев, а воздух наполняется перьями (снегом)». Страбон в своей «Географии» тоже описал эти территории, а Клавдий Птолемей указал Украину на карте с достаточно правильными контурами ее территории и рек.

Сведения об Украине тех времен отображены на картах арабского географа Идриси и испанского монаха Беатуса. Упоминания об украинских землях имеются в отчетах и печатных произведениях европейских путешественников.

В древнем Киевском государстве изучению местности способствовали поиски залежей полезных ископаемых – янтаря, каменной соли, известняков, гранита и др.

### ВЫВОДЫ

- В средние века были собраны сведения относительно форм земной поверхности, климата, открыты новые земли, созданы интересные приборы для изучения природы.
- Выдающийся арабский путешественник Ибн Баттута открыл миру Африку и еще много неизвестных ранее земель.
- Марко Поло впервые познакомил европейцев со странами Востока.
- В эпоху Возрождения в Европе появились первые глобусы и карты.
- Сведения об украинских землях в древности сохранились в летописях, в произведениях античных мыслителей, на картах Птолемея и некоторых других путешественников.

### Вопросы и задания для самопроверки

Какие картографические произведения появились в средние века?

Каково их значение? Как накапливались сведения об Украине?

Рассмотрите карты путешествий Ибн Баттуты и Марко Поло и назовите страны, которые они посетили.

Каковы достижения европейцев в познании Земли в раннем средневековье и в эпоху Возрождения?

Назовите арабских и китайских ученых-путешественников.



## Тема 2. Эпоха Великих географических открытий

Географические открытия, заслуживающие признания Великих, происходили во все исторические эпохи и случаются даже сейчас. Однако эпохой Великих географических открытий принято называть только четко ограниченный исторический период – это конец XV – середина XVII в. Никакая другая эпоха не была настолько насыщенной географическими открытиями и не имела такого значения для судьбы Европы и всего мира, как эта. Усилиями нескольких поколений мореплавателей и землепроходцев человек расширил свои знания о мире.

### §5. Путешествия португальцев. Открытие Америки



#### Вспомните

Какие страны вели борьбу за покорение новых земель? (См. § 4.)

**Португальские походы к берегам Индии.** Стремление к поиску неизведанных земель, потребность пополнять сокровищницы европейских государств драгоценными металлами и пряностями, жажда обогащения толкали людей на длительные путешествия.

Значительных успехов в открытии новых земель достигли португальцы. Так, принц Португалии Генрих Мореплаватель финансировал путешествия вдоль западного побережья Африки. В 1444–1448 годах возле африканских берегов побывали почти 40 португальских кораблей. Португалец Бартоломеу Диаш в 1487 году отправился в плавание с целью открыть морской путь к Индии. Он обогнул Африку с юга и побывал в ее крайней южной точке – мысе Бурь, который позже назвали мысом Доброй Надежды (рис.11).

На основании отчетов Диаша Васко да Гама разработал маршрут своего плавания в Индию. Это путешествие началось в 1497 году и длилось свыше двух лет. Из 170 человек команды домой вернулись только 44. Васко да Гама достиг желаемых берегов Индии, хотя плавание было очень сложным. Встречное Бенгельское течение отклонило мореплавателей на запад, однако они повернули опять на восток и направились к Индии (рис. 11).

**Как Христофор Колумб «искал» путь в Индию.** Колумб предложил португальскому королю маршрут западного пути в Индию. Из-за большого риска он сначала был отклонен. Однако позже это предложение поддержала испанская королева Изабелла. Летом 1492 года в составе трех каравелл – «Санта Мария», «Нинья» и



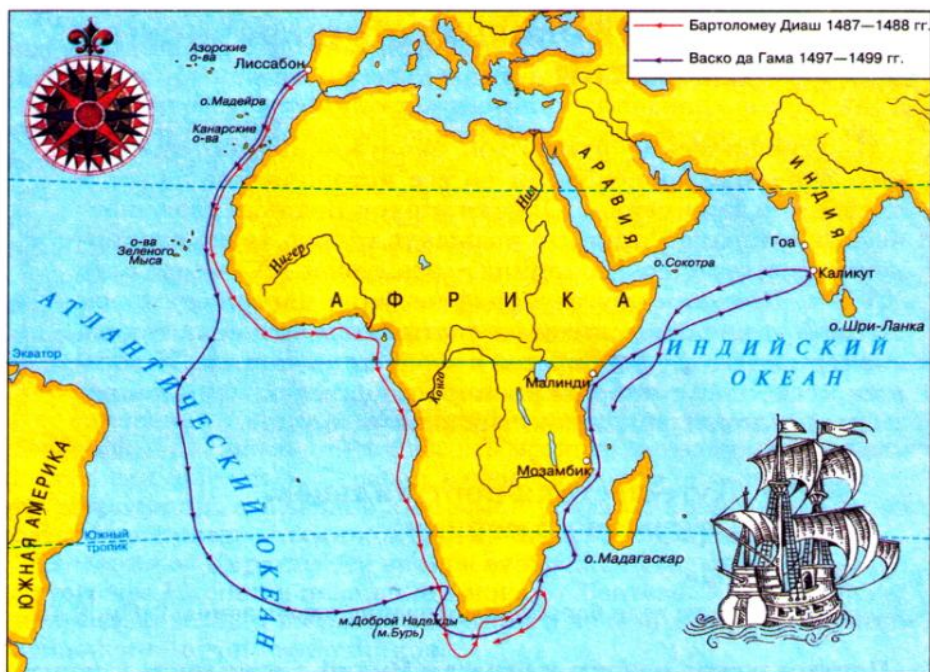


Рис. 11. Путешествия Бартоломеу Диаша и Васко да Гамы

«Пинта» – экспедиция отправилась на поиски нового пути к сказочно богатой Индии (рис. 12). Плавание было чрезвычайно тяжелым и напряженным. В команде возматало недовольство, многие требовали вернуться назад. И вот 12 октября 1492 года один из матросов «Пинты» увидел берег. Колумб считал открытые земли Индией, однако это не была ожидаемая сказочная земля. Он достиг Багамских островов, повернул на юг и открыл острова Куба и Гаити. В 1493 году экспедиция вернулась в Испанию. Так состоялось одно из величайших географических открытий.

В сентябре 1493 года Христофор Колумб возглавил вторую экспедицию, длившуюся почти три года. Были открыты Малые Антильские острова, осуществлены завоевательные походы во внутренние районы Гаити. Во время третьего путешествия в 1498 году Колумб открыл остров Тринидад и приблизился к побережью Южной Америки. В 1502–1504 годах он осуществил четвертое путешествие к берегам Америки. В ноябре 1504 года мореплаватель вернулся в Испанию. До смерти он был убежден в том, что открыл путь в Индию.

В 1502–1504 годах экспедиция под руководством португальца Америго Веспуччи отправилась в Южную Америку. Она обследовала восточное побережье материка. Именно тогда стало понятно, что Колумб и Веспуччи открыли новые континенты, получившие название Новый Свет.



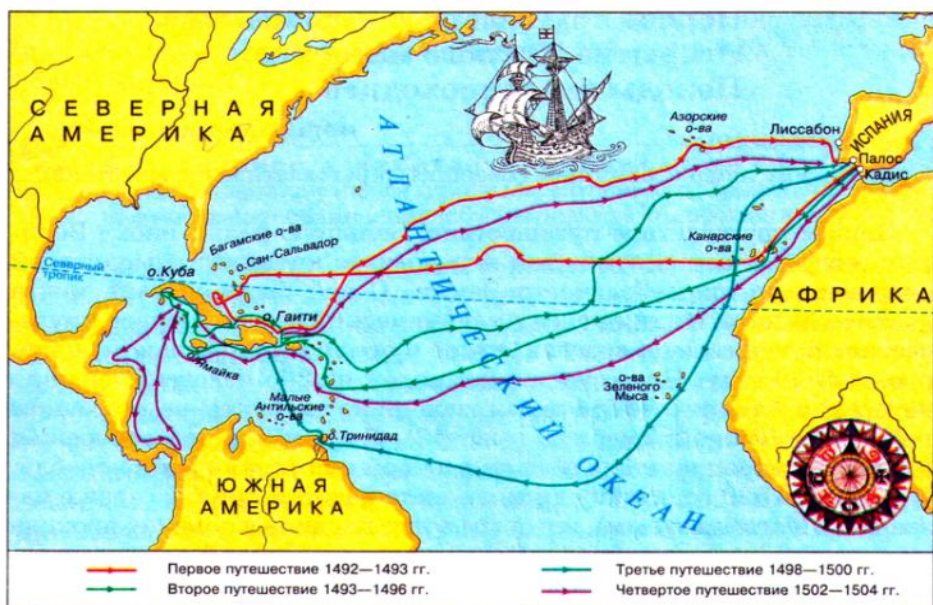


Рис. 12. Путешествия Христофора Колумба



### География культуры

**Колумбы Старого и Нового Света.** Монументы испанскому адмиралу Колумбу можно увидеть не только в Генуе – родном городе прославленного мореплавателя. Сооружены они и в стране, благодаря которой великий мореплаватель смог совершить свои открытия – в Испании (в Мадриде и Барселоне). Кроме того, памятник Колумбу сооружен и в Мехико, а также в Гаване

### ВЫВОДЫ

- Эпоха Великих географических открытий длилась на протяжении XV–XVII вв.
- Португальцы первыми обогнули Африку с юга.
- Новый Свет открыл Христофор Колумб 12 октября 1492 года.

### Вопросы и задания для самопроверки

На физической карте мира отыщите географические объекты, названия которых связаны с именами мореплавателей эпохи Великих географических открытий.

Используя карту маршрутов Христофора Колумба, охарактеризуйте его путь в «Индию».

Каково значение путешествий Христофора Колумба? Кто из португальцев обогнул Африку и достиг берегов Индии?

Какой период называют эпохой Великих географических открытий?



## §6. Первое кругосветное путешествие. Открытие Южного материка. Походы землепроходцев



### Вспомните

Почему люди стремились совершить кругосветное путешествие?

**Первое кругосветное путешествие.** Большую роль в эпоху Великих географических открытий играла идея античных мыслителей относительно шарообразности Земли. С ней была связана мечта достичь берегов Индии через Атлантический океан. Первое кругосветное путешествие, возглавляемое Фернаном Магелланом, началось в 1519 году. Пять судов с командой из 265 человек успешно пересекли Атлантический океан, заходя во все бухты на восточном побережье Южной Америки (рис. 13). Двигаясь вдоль побережья материка, мореплаватели попали в шторм и потеряли один корабль. В октябре 1520 года экспедиция вошла в узкий пролив (позже названный Магеллановым), которым долго блудила в поисках прохода к неизвестному тогда океану. Во время этих поисков был открыт архипелаг Огненная Земля. Наконец Магеллан нашел выход в океан, который назвал Тихим. За три месяца плавания на нем не было ни одного шторма. Однако были другие беды: не хватало пресной воды, продуктов питания, люди болели цингой. К тому же, достигнув Филиппинских островов, Магеллан столкнулся с враждебно настроенными местными жителями. В одной из схваток с ними мореплаватель погиб. Остатки экспедиции из 18 человек на судне «Виктория» обогнули Африку и 6 сентября 1522 года вернулись в Испанию.

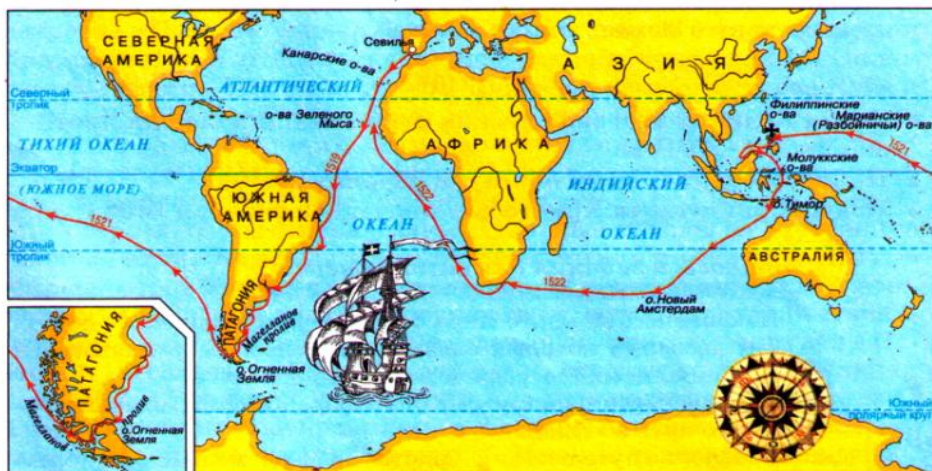


Рис. 13. Кругосветное путешествие Фернана Магеллана



Таким образом, путешествие Магеллана подтвердило, что Земля шарообразная, что Мировой океан единый и что Колумб открыл новый материк.

### Взгляд в прошлое

**Благодарность капитану.** Испанский король Карл I подарил Элькано – капитану (после гибели Магеллана) «Виктории» – герб с символическим изображением глобуса и девизом «Ты обошел вокруг меня».

**Открытие Южного материка.** В конце XVII и в XVIII вв. продолжают открытия новых земель, кругосветные путешествия, исследования внутренних районов материков. Так, голландский мореплаватель Абель Тасман в 1642–1643 годах возглавил экспедицию с целью поиска таинственного Южного материка. Он с юга обошел материк, названный позже Австралией. Открыл большой остров возле побережья материка, позже названный его именем – Тасмания (рис. 14). Тасман прошел также вдоль берегов Новой Зеландии, островов Тонга, Фиджи и др. В 1644 году путешественник обследовал северное побережье Австралии и нанес его на карту.

**Выход землепроходцев к Тихому океану.** Слова «Азия» и «Сибирь» для европейцев длительное время были неизвестны. Продвижению на восток за Уральские горы препятствовали Казанское и Астраханское татарские ханства. Только после их завоевания русские землепроходцы смогли достичь берегов Северного Ледовитого

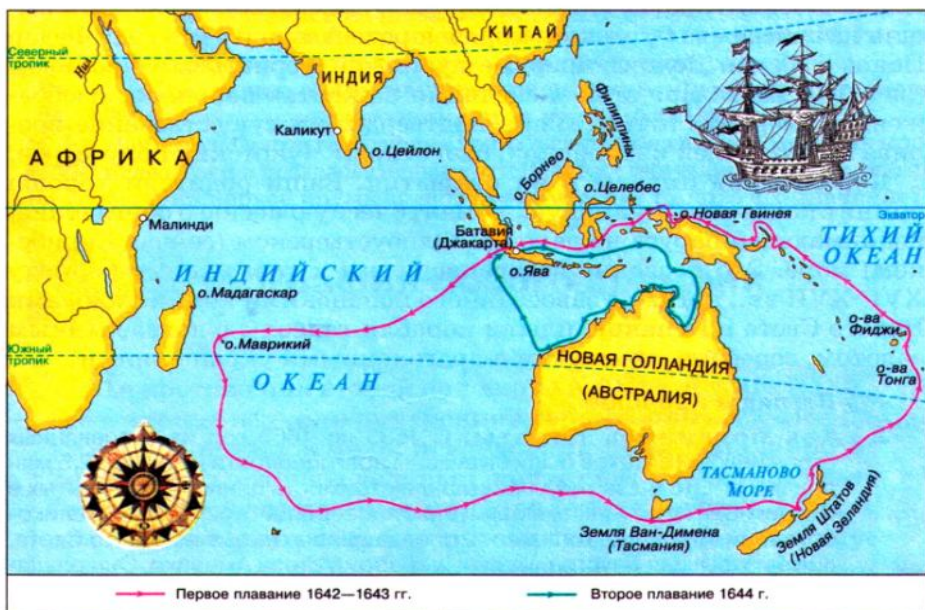


Рис. 14. Плавание Тасмана вокруг Австралии





Рис. 15. Маршруты Семена Дежнева

и Тихого океанов. Так, в 1581 году Ермак пересек Урал. Это способствовало дальнейшему быстрому продвижению европейцев на восток Евразии. С 1630 года начались походы казаков-землепроходцев Ивана Москвитина, Василия Пояркова, Ерофея Хабарова. Они вышли на побережье Охотского моря и к реке Амур. В 1648 году Федор Попов и Семен Дежнев впервые проплыли Беринговым проливом (рис. 15). Благодаря этой экспедиции на картах появилось изображение Северо-Восточной Азии, подтвердилось существование пролива между Азией и Америкой, был открыт Чукотский полуостров.

**Королевские пираты и их открытия.** Ваши родители хорошо помнят когда-то популярную, романтическую песню о бригантине, поднимающей паруса на далеком Флибустьерском (сейчас Карибском) море. Это название возвращает нас к тревожному периоду XVI–XVII вв., когда из завоеванного испанскими конкистадорами Нового Света в Испанию плыли корабли-галеоны с награбленным золотом, серебром, жемчугом и драгоценными украшениями.



#### Взгляд в прошлое

**Как появились пираты.** С 1535 по 1660 год из завоеванных стран инков и ацтеков были вывезены драгоценности на сумму 2,5 млн долларов. Это в два раза превышало стоимость ценностей, добытых в Старом Свете до XVIII в. Правительства европейских стран – Великобритании, Франции, Голландии, опоздавшие в открытии Нового Света, организовывали опустошительные грабежи стран Америки. Они раздавали специальные грамоты на право грабить. Так появились королевские пираты. Бороздя водные просторы в поисках наживы, они иногда открывали новые земли.



Одним из пиратов был *Френсис Дрейк*. В 1577–1580 годах он неизвестными путями попал в Тихий океан, а домой вернулся через Индийский океан, совершив второе кругосветное путешествие. Дрейк доказал, что Огненная Земля – остров, нанес западное побережье Северной Америки на карту. За заслуги в открытии новых земель королева Великобритании присвоила ему звание рыцаря.

Эпоха Великих географических открытий завершилась значительными достижениями: был открыт Новый Свет, собраны достоверные данные о сухопутных и морских путях, о природных условиях и богатствах новых земель. В эту эпоху география стала одной из ведущих наук, хотя еще оставалась описательной. Главной ее задачей было накопление фактов.

### ВЫВОДЫ

- Первое кругосветное путешествие Фернана Магеллана подтвердило, что форма Земли шарообразная.
- Голландец Абель Тасман обогнул Австралию с юга и доказал существование этого материка.
- Казаки-землепроходцы в XVII в. открыли Тихоокеанское побережье Азии и пролив между Азией и Америкой.
- Второе кругосветное путешествие совершил королевский пират Френсис Дрейк.

### Вопросы и задания для самопроверки

Чем, по вашему мнению, вызвано бурное развитие географии в эпоху Великих географических открытий?

Проанализируйте маршрут экспедиции Фернана Магеллана.

Какие трудности возникали во время плавания?

Найдите на карте географические объекты, связанные с именами мореплавателей и исследователей эпохи Великих географических открытий.

Кто совершил первое кругосветное путешествие? Каково его значение?



## Тема 3. География Нового времени

На протяжении второй половины XVIII в. и всего XIX в. всесторонне изучали внутренние территории всех открытых на то время земель, исследовали полярные широты Земли, был открыт ледовый континент – Антарктида. Смелые и мужественные мореплаватели, отправляясь в длительные кругосветные путешествия, тщательно изучали особенности Мирового океана и суши, составляли подробные карты своих путешествий. Это время вошло в историю познания Земли под названием Новое время.





## §7.

### Экспедиции XVIII–XIX вв. Деятельность географических обществ



#### Вспомните

В каком направлении двигался Ф. Магеллан во время своего кругосветного путешествия? (См. § 6.)

Кто из древних мыслителей вспоминал о Южном материке? (См. § 3.)

**Экспедиции Джеймса Кука.** Целью кругосветных путешествий Нового времени было расширение торговых связей и колонизация новых земель. Выдающийся мореплаватель и исследователь того времени англичанин Джеймс Кук совершил три кругосветных путешествия (рис. 16). Во время первого путешествия он открыл восточное побережье Австралии и установил, что Новая Зеландия состоит из двух островов. Во время второй экспедиции Джеймс Кук открыл ряд островов в Тихом океане. Возвратившись с плавания, он был убежден, что возле Южного полюса земли нет. Во время третьей экспедиции корабли Кука обогнули Австралию, а оттуда повернули на север – к Гавайским островам и дальше – к Северному Ледовитому океану. Натолкнувшись на лед, мореплаватель вернулся назад к Гавайским островам. Это было его последнее путешествие. В 1779 году Джеймс Кук погиб в столкновении с местным населением.

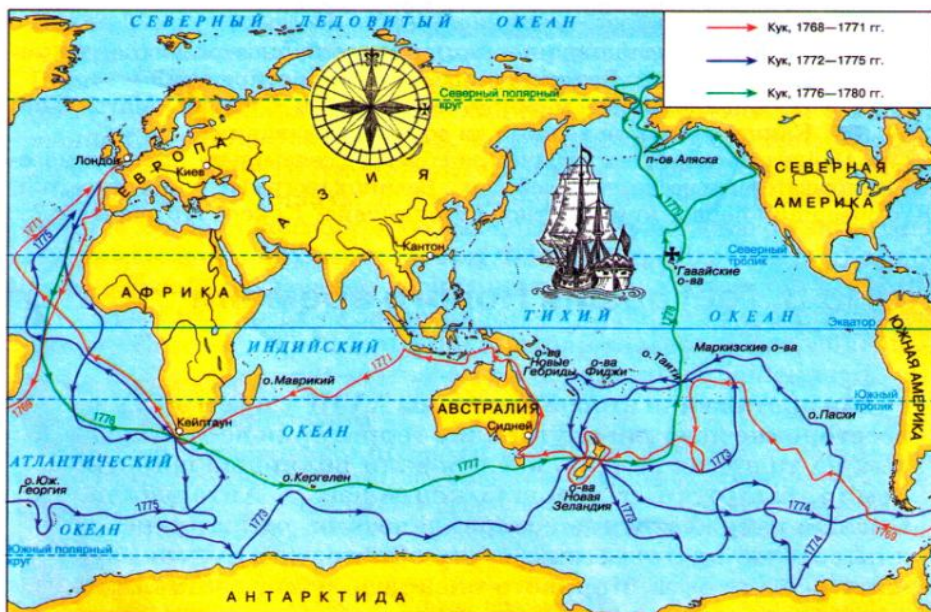


Рис. 16. Плавание Джеймса Кука



Открытия Джеймса Кука в Тихом океане имели огромное значение для развития географии, однако они значительно ускорили завоевание Австралии и Океании Великобританией.

**Исследования побережья и внутренних районов материков.** Новую страницу в морские исследования вписали экспедиции, организованные царем Петром I. Так, в 1725–1730 годах Первая камчатская экспедиция под руководством Витуса Беринга окончательно подтвердила наличие пролива между Азией и Америкой.

Благодаря Великой Северной экспедиции (1733–1743) на карту были нанесены северные районы Сибири, а также представлены доказательства невозможности регулярного плавания по водам Северного Ледовитого океана из-за наличия сплошного льда (рис. 17). Собранные экспедицией сведения на протяжении последующих 200 лет оставались единственными напутствиями для мореплавателей в этом океане.

Во второй половине XVIII в. научные экспедиции изучали внутренние районы почти всех материков. Это экспедиции в Азии, путешествие Александра Гумбольдта в Южную Америку, исследования Александра Маккензи Северо-Западной Канады и другие.

В начале XIX в. были организованы несколько кругосветных путешествий. Одно из них возглавили Иван Крузенштерн и Юрий Лисянский на судах «Надежда» и «Нева» (рис. 18). Во время этой экспедиции (1803–1806) была уточнена карта мира, открыт ряд островов, проведены многочисленные исследования в океане. Очень интересными были описания быта, традиций, хозяйства жителей Сахалина и Камчатки. И. Крузенштерн составил «Атлас Южного моря», самый точный на то время.



Рис. 17. Маршруты Великой Северной экспедиции



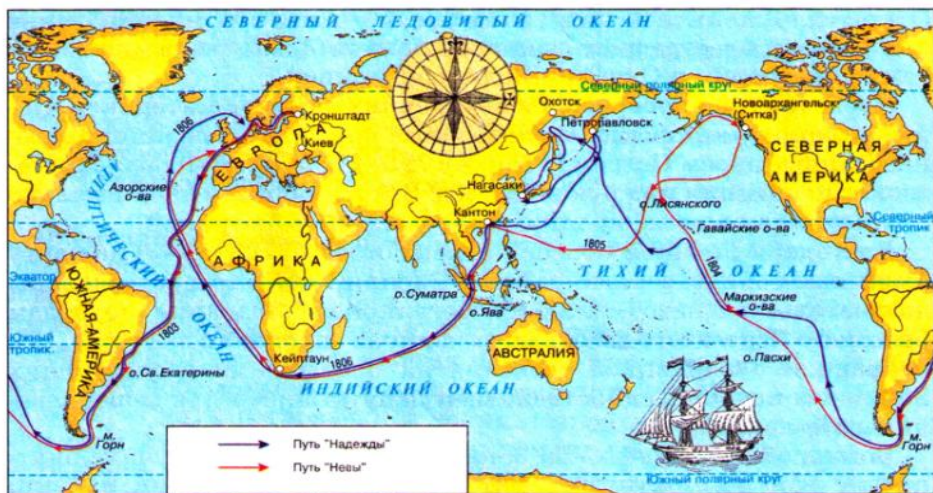


Рис. 18. Кругосветное путешествие Ивана Крузенштерна и Юрия Лисянского

### «Окно» в Украину

**Первый пловец вокруг света.** В Санкт-Петербурге Ивану Крузенштерну сооружен памятник, на пьедестале которого есть такая надпись: «Первый пловец вокруг света». Однако первым домой из этого плавания вернулся Юрий Лисянский – помощник Крузенштерна и капитан одного из двух судов экспедиции. Юрий Федорович Лисянский – наш соотечественник, уроженец города Нежин, где ему и сооружен памятник.

**Открытие Антарктиды.** Уникальной по замыслу и открытиям оказалась экспедиция Фаддея Беллинсгаузена и Михаила Лазарева, которая отправилась в путь в 1819 году на двух кораблях – «Восток» и «Мирный». Ей предстояло решить давнюю загадку о материке на крайнем юге Земли. Преодолев трудности плавания под парусами почти в сплошных льдах, 28 января 1820 года корабли подошли к неизвестному материка. Так был открыт шестой материк – Антарктида. Кроме материка, мореплаватели увидели множество островов. Они определили месторасположение своих стоянок и провели различные наблюдения, в частности за состоянием льда.

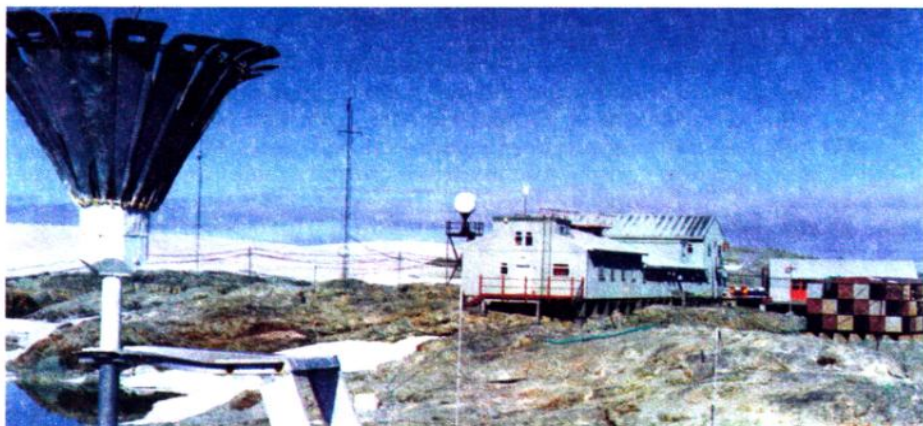
Сейчас Антарктида – это материк международного сотрудничества, на котором есть и украинская научная станция «Академик Вернадский» (рис. 19).



### География культуры

**Увековечены в памятниках.** Фаддею Беллинсгаузену сооружено два памятника: один в Кронштадте, а второй (бюст) – на аллее флотоводцев в украинском городе Николаеве. Здесь также установлен бюст спутника Беллинсгаузена по экспедиции – Михаила Лазарева.





*Рис. 19. Украинская научная станция «Академик Вернадский»*

**Общественные объединения географов.** Вторая половина XIX в. – новый период в развитии географии. Научные экспедиции интенсивно изучают Мировой океан, собирают информацию о недостаточно изученных землях, исследуют внутренние районы материков с целью хозяйственного использования их природных богатств.

Во многих странах мира создаются общественные организации географов – географические общества. В 1871 году в Антверпене (Бельгия) состоялся I Международный географический конгресс, а в 1922 году для согласования деятельности географических обществ был создан Международный географический союз.

На территории нынешней Украины в 1872 году открылось Юго-Западное отделение Императорского Русского географического общества. Однако просуществовало оно всего лишь три года. Царь распустил его своим указом. Позже Украина возобновила свою деятельность в составе Географического общества СССР. И только после обретения Украиной независимости в 1991 году географическое общество стало самостоятельным.

#### ВЫВОДЫ

- Три кругосветные путешествия Джеймса Кука открыли Великобритании путь к Австралии и Океании.
- Результатом кругосветного плавания И. Крузенштерна и Ю. Лисянского стал уточненный атлас мира.
- Шестой материк Земли – Антарктиду – открыли 28 января 1820 года.
- В XIX–XX вв. развитие географии согласовывают географические общества и Международный географический союз.
- В Украине Географическое общество как самостоятельное функционирует с 1991 года – со времени независимости.



### Вопросы и задания для самопроверки



Подберите материал о деятельности Украинского географического общества, используя дополнительную литературу.

Оцените значение открытия Антарктиды. Что вы знаете об украинской научно-исследовательской станции в Антарктиде?

Используя карту мира, проложите и опишите маршрут Ф. Беллинсгаузена и М. Лазарева.

С какой целью были организованы экспедиции Нового времени?

## Тема 4. Современные географические исследования

**Новый этап в развитии географии начался с конца XIX в. и длится до сих пор. Человек покоряет полюса Земли, страны объединяют свои усилия для научного изучения глубин Мирового океана и недр, планетарных процессов, происходящих в воздушной оболочке. Ученые-географы исследуют проблему взаимодействия общества и природы, обосновывают хозяйственные проекты, не разрушающие существующие взаимосвязи в природе. На Земле, казалось бы, не осталось белых пятен, однако человеку есть что исследовать и объяснять. В этот период живем и мы.**



**Освоение полярных широт.**

**Международные исследования Земли.**

**Отечественная география**



**Вспомните**

О каких современных международных проектах исследования Земли вы слышали?

**Покорение крайних точек Земли.** В XX в. были организованы экспедиции к полюсам Земли. Так, 6 апреля 1909 года американский полярный исследователь Роберт Пири с пятью своими спутниками достиг Северного географического полюса. Поход длился 53 дня, хотя на полюсе исследователи пробыли всего лишь 30 часов. Они измерили глубины океана в районе полюса (свыше 2752 м), установили непрерывность движения полярного льда, а также то, что в центральной части Арктического бассейна нет суши. Именем Роберта Пири назван один из полуостровов Гренландии.

В 1910–1912 годах норвежец Руаль Амундсен на судне «Фрам» совершил путешествие в Антарктиду (рис. 20). Южного полюса он достиг 14 декабря 1911 года. Осуществилась мечта всей его жизни. Слава Амундсена облетела весь мир.





Рис. 20. Путешествие Руаля Амундсена в Антарктиду

В то же время в Антарктиду отправился англичанин Роберт Скотт на судне «Терра-Нова». Однако Южного полюса он достиг 18 января 1912 года, то есть почти на месяц позже Р. Амундсена. «Норвежцы нас опередили. Амундсен оказался на полюсе первым. Невероятное разочарование! Я с ужасом думаю об обратном пути» – такую запись сделал в своем дневнике Роберт Скотт. Останки его экспедиции были найдены лишь на следующее лето. Путешественники погибли в 20 км от ближайшего лагеря с удовольствием.

После экспедиций на оба полюса начали проводить регулярные исследования приполярных широт. В первой половине XX в. исследователи разных стран совершили свыше 100 экспедиций.



### Взгляд в прошлое

**Покорение северного льда.** В 1932 году Отто Шмидт совершил плавание Северным морским путем в одну навигацию. В мае 1937 года была организована работа первой научной полярной станции на льдине под руководством Ивана Папанова. Благодаря исследованиям изучен рельеф дна Северного Ледовитого океана.

**Международные исследования земного шара.** Во второй половине XX в. по инициативе Международного географического союза проводятся глобальные исследования Земли. Первого июля 1957 года было положено начало научному проекту, названному «Международным геофизическим годом». Исследования оказались настолько грандиозными, что оглашенный год растянулся аж на 18 месяцев. По одной программе велись наблюдения и исследования земной коры, атмосферы, океанов.



Международная программа по изучению рек, болот, озер и других водных объектов завершилась «международным десятилетием» (1965–1974). В реализации программы приняли участие свыше 100 стран. Они организовывали сеть наблюдений за водными объектами, провели учет водных богатств, начали готовить профессиональных научных работников – гидрологов.

В 1948 году был основан Международный союз охраны природы (МСОП). Он разработал Всемирную стратегию охраны природы.

**Развитие географии в Украине в новейшие времена.** В Украине научные географические исследования значительно расширились в XIX в. после создания Харьковского, Киевского и Одесского университетов. Изучением Причерноморской степи и почв нашей страны занимался во второй половине XIX в. *Василий Докучаев*. В разные времена *Павел Тутковский* и *Гавриил Танфильев* исследовали территорию Украины и составили ценные карты.

Особое место в становлении и развитии отечественной географии принадлежит *Степану Рудницкому*. Он прошел путь от учителя до известного во всем мире ученого. В 1927 году он возглавил организованный им в Харькове Украинский научно-исследовательский институт географии и картографии. С. Рудницкий первый составил комплексную географическую характеристику Украины, первый обработал украинскую географическую терминологию, создал первую физическую карту территории нашего государства, издал несколько больших работ об Украине, которые были переведены на многие европейские языки.

Сейчас ученые-географы Украины исследуют природные особенности ее территории для нужд хозяйства, для отдыха и лечения людей, для развития туризма. Ими разработаны рекомендации, касающиеся охраны природных богатств.

## ВЫВОДЫ

- В начале XX в. Роберт Пири, Руаль Амундсен и Роберт Скотт покорили географические полюса Земли.
- Международный географический союз стал инициатором международных исследований земного шара.
- П. Тутковский и С. Рудницкий – выдающиеся отечественные географы новейших времен.

### Вопросы и задания для самопроверки

Что изучает отечественная география? Подберите информацию о географах – исследователях Украины.

Почему в XX в. возникла необходимость международных исследований нашей планеты?

Какое значение для человечества имеет покорение полюсов земли? Назовите первооткрывателей Северного и Южного полюсов Земли. Представителями каких государств они были?





# ЗЕМЛЯ НА ПЛАНЕ И КАРТЕ



## Тема 1. Способы изображения Земли

Представление о форме Земли со временем изменялось, как изменялись и способы ее изображения. Сейчас найдены наиболее точные способы передачи формы нашей планеты и ее размеров, определения высоты местности и ее изображения на плоскости.

Ознакомившись с этой темой, вы выясните, каковы различия между глобусом, планом и картой, каково их практическое значение. Вы научитесь пользоваться картографическими произведениями, написанными особым языком. Это поможет вам во время путешествий, отдыха, а также во взрослой жизни, когда вы приобретете профессию.

### §9. Изображение Земли на аэрофотоснимке, космическом снимке, глобусе, на плане и карте



#### Вспомните

Какова форма Земли?  
Каковы размеры земного шара?

Исследуя форму Земли, люди в разные времена стремились как можно точнее изобразить ее. Сейчас существует несколько способов изображения земной поверхности.

**Фотографическое изображение земной поверхности.** Земную поверхность фотографируют с самолета либо с другого летательного аппарата (рис. 21, 22). Первый аэрофотоснимок земного шара был сделан около 150 лет тому назад. *Аэрофотоснимки* могут быть плановые, когда снимают перпендикулярно к поверхности, или перспективные, когда ось съемки наклонена под определенным углом. По снимкам можно различать горы и равнины, растительный покров, почвы, сеть дорог, промышленные сооружения, населенные пункты и др. С помощью аэрофотоснимков создают различные по содержанию карты.







Рис. 21. Аэрофотоснимок



Рис. 22. Космический снимок участка Земли

**Космические снимки подтверждают шарообразность Земли.** Космический снимок – это фотография участка Земли или другого небесного тела, сделанная с космического летательного аппарата, например спутника (рис. 22).

Космическое фотографирование позволило установить, что форма нашей планеты – так называемый *земной геоид*, то есть неидеальный шар, сплюснутый на полюсах. Снимки показали также, что земная поверхность неровная: есть горы, долины, ущелья. Поэтому рисунок Земли, сделанный на основании космических снимков и обработанный с помощью электронно-вычислительной машины больше напоминает картофелину. Космические снимки позволяют следить за состоянием сельскохозяйственных посевов, загрязнением среды, за погодой, за опасными природными явлениями. С их помощью изучают природные богатства.



#### Наука утверждает

**Космические снимки уникальны.** Космический аппарат может сфотографировать до 1 млн км<sup>2</sup> земной поверхности всего лишь за 10 минут. С самолета такую же площадь снимают около четырех лет. Геологам, чтобы выполнить эту работу, пришлось бы работать почти 80 лет. С помощью информации, полученной из космоса, человечеству удалось уточнить созданные до этого времени карты мира, отдельных материков, государств и больших участков Земли.

**Модель Земли – глобус.** Наша планета очень похожа на шар. Поэтому наиболее правильное представление о месторасположении материков и океанов, островов и полуостровов, равнин и гор дает модель Земли – *глобус*. С помощью глобуса можно показать, как происходит суточное вращение Земли. Глобус отображает угол наклона земной оси (рис. 23).



Преимущества глобуса в изображении земной поверхности	Недостатки глобуса в изображении земной поверхности
<p>Глобус – уменьшенное изображение земного шара.</p> <p>На глобусе хорошо видно, как расположены материки и океаны относительно друг друга и можно сравнить их размеры.</p> <p>На глобусе везде сохраняется один и тот же масштаб, поэтому земная поверхность изображена без значительных искажений.</p> <p>При помощи глобуса можно более точно измерять расстояния, площади.</p>	<p>Глобус в натуральную величину Земли сделать невозможно.</p> <p>Глобусом неудобно пользоваться на местности, в походе, поскольку он объемный (имеет неудобные габариты).</p> <p>Глобусы выполняют всегда в мелком масштабе, что не позволяет изобразить мелкие детали в очертаниях материков, рек, горных хребтов, показать точно площадь небольших государств и пр.</p>



### Взгляд в прошлое

**Самые большие глобусы.** Наиболее старый глобус, изготовленный в 1492 году Мартином Бехаймом, сейчас сохраняется в немецком Национальном музее города Нюрнберг. В сочинениях древнегреческих писателей упоминается о Кратесе, который еще более 2000 лет тому назад создал модель Земли – глобус. Интересен глобус-планетарий в башне Музея им. М. Ломоносова в Санкт-Петербурге (Россия). Диаметр этого глобуса равен 3,1 метра. Внутри его одновременно могут расположиться десять посетителей, которым предлагают посмотреть звездное небо, вращающееся вместе с глобусом. В июле 1998 года в США в штате Массачусетс открыт самый большой в мире глобус Земли. Его диаметр – 12,5 метра, а масса – 25 т.

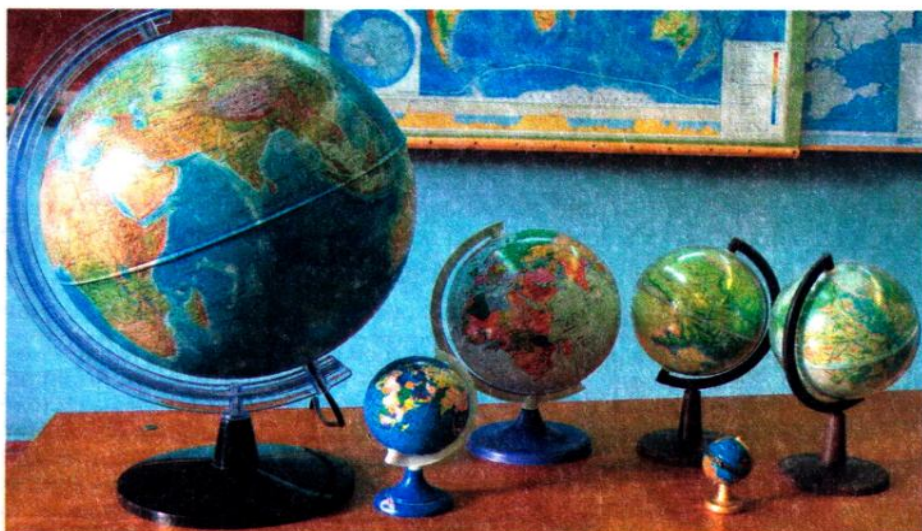


Рис. 23. Глобусы, выполненные в разном масштабе





Рис. 24. План местности



Рис. 25. Фрагмент карты

**План и карта – изображение земного шара на плоскости.** Пользоваться плоским изображением определенного участка Земли намного удобнее, чем выпуклым. Однако как показать шарообразную поверхность на плоскости? Если бы Земля имела форму конуса или цилиндра, развернуть изображение ее поверхности на плоскости было бы несложно. Шар же невозможно развернуть на плоскости без образования складок и разрывов. Убедитесь в этом, попробовав разложить на столе, например, кожуру апельсина или мандарина. Вам не удастся это сделать: кожура либо будет выпуклой, либо ее края разорвутся.

Для более-менее правильного изображения земного шара картографы использовали математические способы изображения земной поверхности на плоскости, из-за чего искажаются действительные площади, расстояния, углы.

Земной шар на плоскости изображают на планах и картах.

**План** – это чертеж местности, выполненный с помощью условных знаков и в большом масштабе. Планы охватывают небольшие участки местности, поэтому их строят без учета формы Земли (рис. 24). **Карта** – это уменьшенное, обобщенное изображение Земли, выполненное в определенном масштабе и проекции с учетом формы Земли (рис. 25). Карты создаются по результатам специальных съемок местности, на основании аэро- и космических снимков, а также с использованием ее подробного описания.



### Взгляд в прошлое

**Как называли карту.** Древние греки называли карты мира обходами Земли. Среди самых известных – обход Земли Анаксимандра из Милета, созданный около 500 лет до н.э. Во времена Римской империи планы и карты называли таблицами. Современный термин «карта» известен приблизительно с XV в. Это слово происходит от латинского «charta», которое означает «небольшой лист бумаги». В Восточной Европе в XVI–XIX вв. использовали два названия – «мапа» и «карта». В украинской картографии в начале XX в. были попытки ввести в употребление термин «мапа». Сейчас принят термин «карта».



## ВЫВОДЫ

- Изображение Земли на аэрофотоснимке, космическом снимке, глобусе, плане и карте имеет свои отличия.
- На основании аэрофотоснимков создаются различные карты.
- Космические снимки подтвердили шарообразность Земли и уточнили ее форму.
- Глобус – модель Земли. Он наиболее точно передает ее форму, а также месторасположение материков и океанов, островов и полуостровов, равнин и гор.
- План и карта – изображение земной поверхности на плоскости, выполненное в определенном масштабе.

### Вопросы и задания для самопроверки



Попробуйте оценить научное и практическое значение каждого из способов изображения Земли.

Какая наиболее существенная разница между планом и картой? Определите, какой из перечисленных способов изображения местности является чертежом: а) рисунок; б) аэрофотоснимок; в) план. Определите, какой из перечисленных способов изображения местности является фотографией: а) аэрофотоснимок; б) карта; в) план.

## §10.

### Масштаб. Виды масштабов



#### Вспомните

Как можно показать на листе бумаги отрезок в несколько сотен метров или километров?

**Степень и способ уменьшения действительных размеров территории на бумаге.** Как вы узнали, и на плане, и на карте земную поверхность изображают в уменьшенном виде с помощью избранного масштаба. **Масштаб** – это степень уменьшения длины линий на карте по сравнению с их действительными размерами на Земле. Другими словами, масштаб показывает, сколько сантиметров на местности содержится в одном сантиметре на карте. Например, масштаб 1 : 100 000 свидетельствует о том, что 1 см на карте отвечает 100 000 см на местности, или 1000 м, или 1 км.

Чем в меньшее количество раз уменьшена местность при изображении ее на бумаге, тем большим является масштаб изображения, и наоборот. Сравним два масштаба: 1 : 25 000 и 1 : 50 000. Понятно, что первый масштаб больше. От масштаба прежде всего зависит степень детализации изображения. Например, на карту большего масштаба можно нанести населенный пункт с обозначением всех его улиц. А на карте, выполненной в меньшем масштабе, населенный пункт будет обозначен только небольшим кружочком или многоугольником (рис. 26).



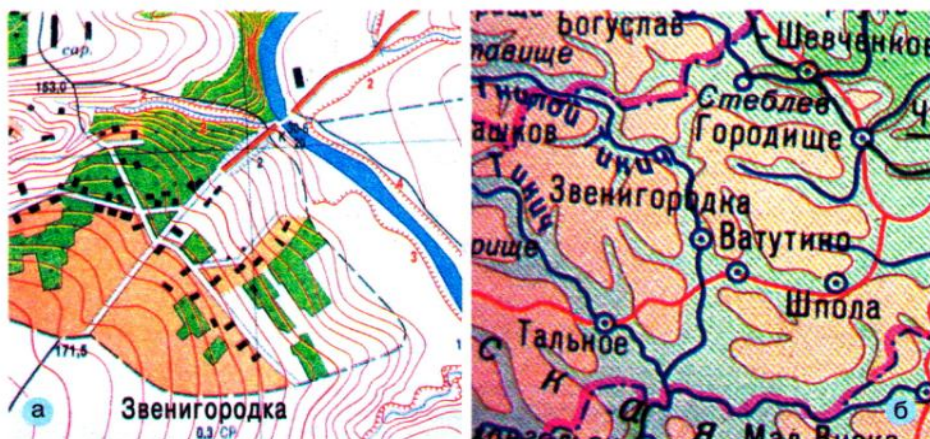


Рис. 26. Фрагмент карт в крупном (а) и мелком (б) масштабе



### Взгляд в прошлое

**Масштаб придумали в Греции.** Первым применил масштаб на карте греческий ученый Анаксимандр, живший в VII–VI вв. до н. э. Он создал карту мира с использованием масштаба. В центре карты находилась Греция, а окружали ее известные в то время части Европы и Азии. Карта была сделана в форме круга, по краям которого располагался океан.

**Различные виды масштабов.** Масштаб указывают на каждом плане, географической карте и глобусе. Различают несколько видов масштаба. Масштаб, записанный в виде дроби, называют *числовым*. Пользоваться таким масштабом несложно. Рассмотрим это на примере. Допустим, нам необходимо определить расстояние в метрах между двумя точками на карте с масштабом 1: 100 000. Измерим на карте расстояние в сантиметрах с помощью линейки. Она равна 5,5 см. Поскольку на карте указанного масштаба изображение местности уменьшено в 100 000 раз, то действительное расстояние на местности будет в 100 000 раз больше, то есть  $5,5 \text{ см} \times 100\,000 = 550\,000 \text{ см}$ . Переведем это расстояние из сантиметров в метры и километры (1 м = 100 см). Итак,  $550\,000 \text{ см} = 5500 \text{ м}$ , или 5,5 км. Этот же масштаб можно выразить словами: в 1 см – 5,5 км. Такой масштаб называют *именованным*.

Чтобы избежать расчетов, пользуются *линейным* масштабом. С помощью циркуля (полоски бумаги либо нити) измеряют по карте расстояние между нужными точками (рис. 27, а), прикладывают циркуль к масштабу и определяют, чему будет отвечать данное расстояние на местности (рис. 27, б). Однако не всегда на карте расстояние можно измерить в целых сантиметрах. Для более точного измерения расстояний один из отрезков линейного масштаба (обычно, крайний левый) разбивают на более мелкие деления в 1–2 мм.



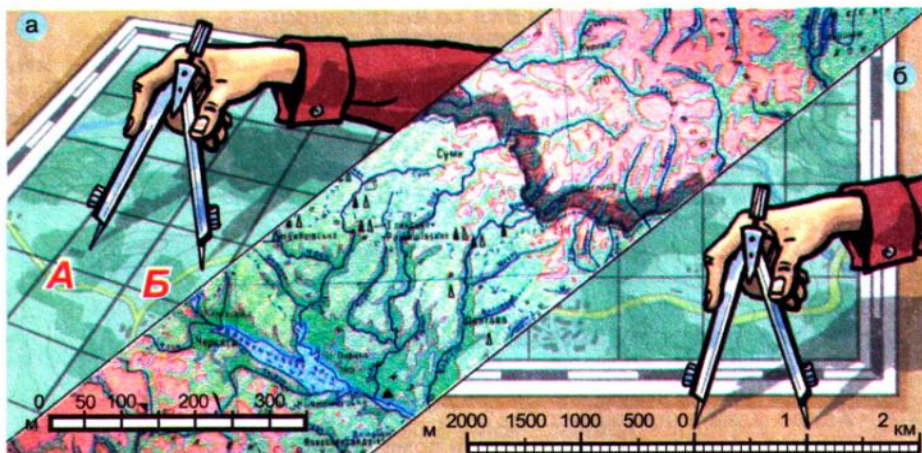


Рис. 27. Как пользоваться линейным масштабом

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

#### Решение задач по переводению числового масштаба в именованный

Выполнив предложенные задания, вы научитесь переводить числовой масштаб в именованный и наоборот. Для этого вспомните, что такое масштаб, какие существуют виды масштаба, и воспользуйтесь приведенными ранее примерами.

1. Найдите правильный ответ. Именованный масштаб – это:  
 а) чертеж, на котором обозначены сантиметры и их значение на местности; б) дробь; в) словесная запись, объясняющая, сколько сантиметров на местности отвечают 1 см на глобусе или карте.

2. Переведите числовой масштаб 1 : 25 000 в именованный.

3. Переведите именованный масштаб в 1 см – 100 м в числовой.

4. Переведите числовой масштаб контурной карты в именованный и запишите, какие расчеты вы сделали для этого.

5. Сравните числовые масштабы 1 : 1000, 1 : 2000, 1 : 5000, переведите их в именованный масштаб, объясните свои расчеты.

6. Сравните числовые масштабы карт, помещенных в атласе, переведите их в именованный масштаб, объясните свои расчеты. Почему на этих картах применены различные масштабы?

### ВЫВОДЫ

- Масштаб – это степень уменьшения расстояний на глобусе, плане или карте по сравнению с действительными расстояниями.
- Существует несколько видов масштабов: числовой, именованный и линейный.
- С помощью линейного масштаба можно без расчетов быстро определить расстояние на карте или плане.



## Вопросы и задания для самопроверки

Расстояние между Киевом и Львовом составляет 544 км, между Киевом и Донецком – 729 км, между Киевом и Днепрпетровском – 479 км. Изобразите эти расстояния в виде линий в масштабе 1 : 5 000 000.



Где применяют мелкий, а где крупный масштабы?

Сравните такие масштабы: в 1 см – 200 м и в 1 см – 500 км. Какой из них больше?

Что такое масштаб? Для чего он необходим?

## §11. План, основные признаки плана



**Вспомните**

Какой план вашего жилища?

В каком направлении от вашего дома расположена школа?

**Чертеж небольшого участка местности. План** – это уменьшенное детальное изображение небольшой территории, выполненное в крупном масштабе. На план в уменьшенном виде наносятся очертания всех объектов изображенной территории. Степень уменьшения изображения на плане зависит от принятого масштаба. К тому же на плане масштаб везде одинаковый, поэтому местность изображена без искажений. Это объясняется тем, что только небольшие участки земной поверхности можно нанести на плоскость без учета ее шарообразности.

Планы всегда ориентированы по сторонам горизонта. Основные направления север – юг обозначают стрелкой (рис. 28). Направленная вверх стрелка указывает на север, вниз – на юг. Соответственно, восток будет справа, а запад – слева.

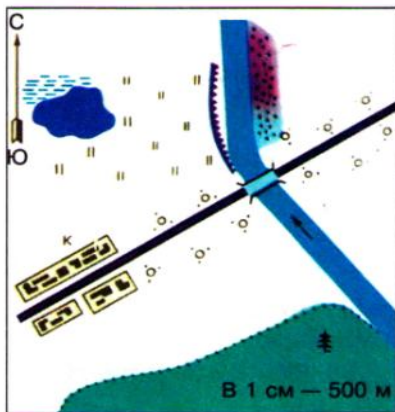


Рис. 28. План местности

**Чтение и составление плана местности.** Планы местности используются при проектировании различных сооружений, для ориентирования на местности, ведения сельскохозяйственных работ, ведения военных действий. Чтобы прочитать план, необходимо прежде всего сориентировать его по сторонам горизонта.

Пользуясь масштабом, можно определить расстояние до нужных объектов, найти к ним кратчайший путь, узнать, как далеко друг от друга и в каком направлении они расположены.

Как без знания букв нельзя прочитать книгу, так и без знания услов-





Рис. 29. Условные знаки плана местности

ных знаков нельзя понять, что изображено на плане. Когда-то условные знаки на планах рисовали, сейчас используют графические знаки. Главные их особенности – простота в изображении и непохожесть друг на друга, благодаря чему их нельзя спутать. Графические знаки несколько похожи на те предметы, которые они обозначают. Для точности измерений на планах применяют еще и *главные точки*. Это, например, колодец, мельница, башня (рис. 29). Отдельные объекты на плане выделяют цветом. Это делает план более наглядным, обогащает его содержание. Так, зеленым цветом обозначают растительность; голубым – реки, озера; коричневым – формы земной поверхности: овраги, впадины, холмы; черным – дороги.



### Практическое задание

Рассмотрите условные знаки в атласе и перерисуйте в тетрадь те, которыми вы сможете воспользоваться при составлении плана.

Для человека очень важно уметь читать план и составлять его. Рассмотрите план на рисунке 28. Обратите внимание на ориентирование плана, условные знаки и масштаб. Внимательно прочитайте описание местности и сравните его с планом. «С юго-запада на северо-восток местность пересекает шоссе, возле которого расположен небольшой поселок. На его северной окраине есть колодец. В 2 км южнее поселка растет хвойный лес, который тянется на восток к реке. Она течет с юго-востока и поворачивает на север. Через реку переброшен деревянный мост. Ниже моста по течению реки вдоль левого берега тянется обрыв, а вдоль правого – песчаная отмель. В 3 км западнее левого берега есть озеро, северный берег которого заболочен. Между рекой и озером раскинулись луга. По обе стороны от шоссе растут кустарники». Как видите, план – это действительно детальный чертеж небольшого участка местности.





## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

### Определение масштабов планов на основании данных о расстояниях на местности и отрезков на плане, отвечающих этим расстояниям

Выполняя задание, пользуйтесь планом местности, изображенным на рисунке 28.

1. Определите расстояние от колодца к озеру и к мосту через реку, воспользовавшись масштабом.

2. Определите направление движения от озера к поселку; от леса к шоссе; от реки к поселку.

3. Определите, с какой стороны легче подойти к озеру и реке.

### ВЫВОДЫ

- План – это чертеж небольшого участка местности, выполненный в масштабе с помощью условных знаков и ориентированный относительно сторон горизонта.
- Направление север–юг обозначают на плане стрелкой.
- Работая с планом, надо знать его масштаб, направления до объектов, условные обозначения изображенных на нем объектов.

### Вопросы и задания для самопроверки



Составьте рассказ о своей прогулке по лесу или парку, заменив отдельные слова условными знаками. Начертите план своей прогулки, учитывая избранный вами масштаб.

Нанесите на чертеж объекты, расположенные вокруг вашей школы, воспользовавшись условными знаками.

Какое значение имеет для вас умение читать и составлять план? Какие особенности условных знаков, используемых на плане?

## §12. Карты, различные способы картографического изображения



### Вспомните

Приходилось ли вам пользоваться географическими картами? Когда именно?

**Шаги человека к созданию карты.** Точная дата создания первой карты неизвестна, хотя имеется много исторических документов, свидетельствующих о существовании различных карт в разные эпохи. Изображение окружающей местности первобытного человека находят в виде рисунков – планов, выполненных на коре деревьев, металле и просто на скалах. Так, до настоящего времени сохранилось одно из древнейших изображений на серебре охотничьего угодья на Северном Кавказе, в частности озера, рек, впадающих в него, животных, обитающих в то время на Кавказе. Возраст этого рисунка около пяти тысяч лет.





Рис. 30. Карта мира Герарда Меркатора (XVI в.)

Первые карты, несколько похожие на современные, создали древнегреческие ученые Эратосфен и Птолемей. Картами Птолемея люди пользовались на протяжении 14 веков.

В средние века были распространены так называемые монастырские карты. Их создавали без учета шарообразности Земли. Например, византийский купец Козьма Индикоплов изобразил Землю в виде прямоугольника.

В XIII–XIV вв. в Европе появилась восточная «игрушка» – компас, благодаря которому начали создавать морские навигационные карты – портоланы. На эти карты было нанесено множество линий, идущих в разных направлениях из одного центра, где располагался воображаемый компас. Такая густая сеть на карте указывала стороны горизонта и еще 28 промежуточных направлений к точкам горизонта относительно стран мира. Многочисленные линии подсказывали морякам, в каких направлениях следует искать бухты, острова, берег.

В эпоху Великих географических открытий и исследований возникла необходимость новых карт, учитывающих шарообразность Земли.

Ученые искали новые способы изображения на плоскости шарообразной Земли. Так, Герард Меркатор создал карту мира с неправильными очертаниями материков, а действительные расстояния необходимо было рассчитывать (рис. 30). Английский географ Э. Райт создал к карте Г. Меркатора специальные таблицы. Они





Рис. 31. Фрагмент карты Таврики Херсонесской, созданной Герардом Меркатором в XVI в.

помогали морякам в расчетах расстояний. Кроме того, Меркатор создавал также карты отдельных территорий, которые до сих пор являются ценными картографическими произведениями (рис. 31).

В конце XIX в. начали создавать карты не только поверхности суши, но и рельефа океанического дна.

В наше время карты создают на специальных фабриках, где налажен целый производственный процесс.



### Взгляд в прошлое

**Самая древняя карта.** Она составлена около 6000 лет тому назад. Это так называемая каменная карта – рисунок, сделанный на каменной глыбе. Он был найден в 1978 году на юге Иордании в подземном гроте. «Каменная карта» достаточно точно и детально воспроизводит сеть дорог в горных долинах и месторасположение поселений. Было установлено, что эту карту (масштабом приблизительно 1 : 16 999) создавали на протяжении 150–200 лет. Она имела практическое значение и была необходима древним охотникам и земледельцам.

**Листы бумаги, покрытые фигурками и красками. Географическая карта** – это уменьшенное обобщенное изображение земной поверхности на плоскости, выполненное в масштабе и с помощью разнообразных условных знаков. При составлении карты обязательно учитываются искажения длины, площади и формы, возникающие при перенесении шарообразной формы Земли на плоскость (рис. 32).



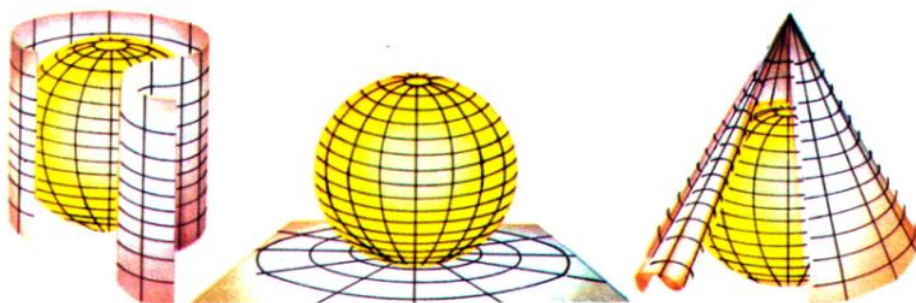


Рис. 32. Способы перенесения шарообразной Земли на плоскость

Основой любой карты является сеть тонких пересекающихся линий (рис. 33). С помощью этих линий карта сориентирована относительно сторон горизонта. Вертикальные линии – это *меридианы*, указывающие направление север–юг. Горизонтальные линии – это *параллели*, указывающие направление запад–восток (подробнее о них будет сказано в § 18).

Несмотря на то, что сейчас ученые предложили множество способов изображения Земли на карте, ни один из них не позволяет воспроизвести ее точно. На одних картах даны правильно очертания материков и океанов, но при этом искажены их размеры. На других картах сохранены площади, однако искажены формы континентов. Таким образом, *карт без искажений не бывает*.

На картах невозможно изобразить местность во всех подробностях, как на плане. Поэтому перед составлением карты возникает очень важное задание – отобрать для нее самые важные объекты. Степень обобщения зависит от назначения карты.

**Азбука карты.** Различные объекты на картах показывают при помощи условных обозначений. Различают несколько видов *условных знаков*. *Масштабные условные знаки* передают действительные размеры объектов, выраженные в масштабе карты. Такие знаки состоят из контура, например контура леса или болота, и его заполнения, которое обозначают цветом либо штриховкой. *Внемасштабные условные знаки* применяют к объектам, которые не выражены в масштабе карты. Это могут быть геометрические фигуры, буквенные символы, схематические рисунки. Такими знаками на карте обозначают населенные пункты, месторождения полезных ископаемых, электро-станции и другие объекты.



Рис. 33. Параллели и меридианы на карте



*Линейными условными знаками* на картах показывают линейные объекты: реки, дороги, границы, линии связи. Эти условные знаки по своей длине и конфигурации являются масштабными, а по ширине – внесмасштабными. Применяют на картах и *пояснительные условные знаки*, например стрелки, указывающие направление ветра, течение реки.

Карты бывают различные по масштабу, по содержанию изображения и назначению.

### ВЫВОДЫ

- Землю на карте изображают с учетом ее формы.
- Любая карта имеет искажения.
- Стороны горизонта на карте указывают с помощью меридианов и параллелей.
- Изображения на карте обобщены.
- На карте используют различные условные обозначения: масштабные, внесмасштабные, линейные, пояснительные.

### Вопросы и задания для самопроверки



Сравните план местности с любой картой в атласе. Где изображение земной поверхности более обобщенное?

Составьте рассказ о профессии картографа (воспользуйтесь для этого дополнительной литературой и беседой с родителями).

Какие основные признаки географической карты и плана местности? Как изображали Землю на картах в разные эпохи? Что такое географическая карта?

## §13. Классификация карт



### Вспомните

Какими картами вы пользовались на уроках природоведения в 5-м классе?

**Весь мир на листе бумаги.** Масштаб карты позволяет определить особенности ее содержания. От масштаба карты также зависит ее пространственный охват, точность и подробность изображения местности.

По масштабу карты подразделяются на три группы. **Крупномасштабные** карты имеют масштаб от 1 : 10 000 до 1 : 200 000; **среднемасштабные** – от 1 : 200 000 до 1 : 1 000 000; **мелкомасштабные** имеют масштаб меньше 1 : 1 000 000.

Чем меньше масштаб карты, тем большую территорию земного шара можно на ней изобразить. На крупномасштабных картах показывают преимущественно один населенный пункт (такие карты обычно называются топографическими). На мелкомасштабных картах на одном листе можно сразу увидеть всю Землю.



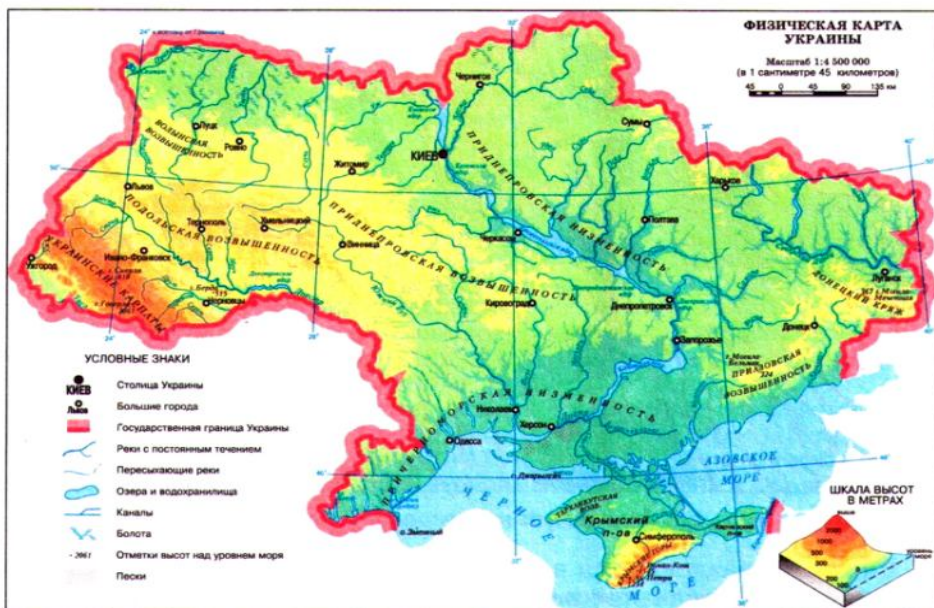


Рис. 34. Физическая карта Украины

По пространственному охвату карты подразделяются на карты полушарий, материков и океанов, стран (рис. 34), областей и др., а карты океанов – еще и на карты морей, заливов и проливов.

**Разнообразие карт.** Содержание карт имеет большое значение для их практического применения. Именно по содержанию различают общегеографические и тематические карты.

**Общегеографические карты** с одинаковой подробностью отображают все географические объекты местности: рельеф, реки, озера, почвы, растительный и животный мир, населенные пункты, пути сообщения, хозяйственные объекты. Их подразделяют на топографические (масштабом 1 : 100 000 и больше), обзорно-топографические (1 : 200 000 – 1 : 1 000 000) и обзорные, масштаб которых меньше 1 : 1 000 000 (рис. 35).

**Тематические карты** показывают расположение только четко определенных для данной карты объектов: природных явлений, либо населения, либо объектов культуры и пр. Среди тематических карт есть карты природных и общественных явлений. На картах природных явлений изображают только природные объекты. К этой группе относятся карты рельефа, климата, почв, растительного и животного мира, природоохранных объектов. К картам общественных явлений относятся карты населения, хозяйства, административные, исторические, обслуживания населения, охраны здоровья и другие.





Рис. 35. Фрагмент топографической карты

Карты подразделяются на отдельные группы и в зависимости от назначения. Назначение карт также разнообразно, как и разнообразны сферы человеческой деятельности. Так, учебные карты используются в качестве наглядных пособий или как материал для самостоятельной работы при изучении географии, истории и других предметов.

Туристическими картами пользуются туристы и путешественники. На них показывают интересные для туризма объекты: исторические памятники, музеи, заповедники, а также гостиницы, туристические базы. Эти карты красочно оформлены, имеют пояснительные условные знаки и справочную информацию.

Научно-справочные карты предназначены для выполнения с их помощью научных исследований и получения максимально подробной, научно достоверной информации. Культурно-просветительские и агитационные карты предназначены для широкого круга пользователей. Такие карты призваны расширять общий кругозор человека.

**Систематизированное собрание карт.** Кроме карт, люди часто пользуются географическими *атласами* – целостными собраниями карт.

Также как и карты, атласы классифицируют по пространственному охвату, содержанию и назначению. Самые распространенные справочные атласы обычно общегеографические. Учебные атласы используются во время учебы в школе и высших учебных заведениях.

Туристические и дорожные атласы призваны удовлетворять запросы туристов, спортсменов, автолюбителей, путешественников. В них подробно изображены туристические объекты, сеть автомобильных, железных дорог, пешие, водные, автомобильные маршруты. В современных географических атласах все карты дополняют друг друга.

<http://shkilniypidruc.ucoz.ru>





### Практическое задание

Рассмотрите в атласе по географии для 6-го класса набор карт. Назовите карты, имеющие самый мелкий и наиболее крупный масштаб. Чем они отличаются по охвату территории и содержанию?



### Взгляд в прошлое

**Первые атласы.** Они появились в результате общей многолетней работы по картографии Г. Меркатора и А. Ортелия. Названы они были в честь Атласа – мифического короля Ливии. Картографы считали, что изображение на отдельных картах небольших участков земной поверхности уменьшит искажения, а собранные вместе они не нарушат целостной картины земного шара. Атлас Ортелия назывался «Зрелище шара земного». В 1585–1595 годах был создан большой двухтомный атлас Г. Меркатора.

В XVII в. был создан атлас-гигант, который сейчас сохраняется в городской библиотеке Берлина. Он имеет размеры 110 × 170 см, помещает 35 настенных карт и весит 175 кг. Это самый большой атлас мира.

Первое собрание карт Украины создал в XVII в. французский инженер Гийом Боплан.



### «Окно» в Украину

**Электронные атласы.** Кроме бумажных атласов, сейчас существуют и электронные атласы. Например, электронный «Атлас Украины» содержит 176 карт, а также фотографии, тексты, графики и прочее. Он предоставляет всестороннюю информацию об истории, о природе, населении и хозяйстве Украины в начале XXI в. При помощи карт этого атласа можно быстро получить различную информацию, касающуюся географических объектов и явлений.

### ВЫВОДЫ

- **Карты делятся по масштабу, охвату территории, содержанию и назначению.**
- **Карты, выполненные в крупном масштабе, являются топографическими, а в мелком – обзорными.**
- **По содержанию карты бывают общегеографическими и тематическими.**
- **В зависимости от назначения карты подразделяются на учебные, туристические, научно-справочные, культурно-просветительские и агитационные.**
- **Атлас – это систематизированное собрание карт.**

### Вопросы и задания для самопроверки

Вспомните, какими по назначению картами вы пользовались и охарактеризуйте их значение для себя.

Объясните на примерах, от чего зависит пространственный охват на картах.

Приведите примеры помещенных в атласе карт, различных по масштабу и содержанию.



По каким признакам классифицируют карты?





## §14. Определение расстояний на местности, плане и карте



### Вспомните

Как в быту и на уроках математики измеряют длину?  
Какое расстояние от вашего дома к школе?

**Способы измерения расстояний на местности.** Способов измерения расстояний на местности очень много. Например, можно воспользоваться шагомером, а при его отсутствии – просто посчитать шаги. Рассчитать длину шага можно по формуле:  $ш = p/4 + 37$ , где  $p$  – ваш рост в сантиметрах, 37 – постоянное число.

Пройденный путь можно также определить, исходя из потраченного времени. Так, за час человек в среднем проходит 5–6 км без груза и 4,5–5 км с грузом.

Расстояние определяют также по степени видимости окружающих предметов. Так, известно, что очертания человека можно увидеть на расстоянии 400 м, черепицу на крыше, листья на деревьях, детали одежды человека – на расстоянии 250–300 м, а черты лица человека и его руки – на расстоянии 100 м. Отдельное дерево можно увидеть на расстоянии 2 км. Точность глазомерного определения расстояний зависит от самого расстояния – чем оно больше, тем меньше точность измерения, а также от прозрачности воздуха. Например, когда на улице туман или мгла, определить расстояние к какому-либо предмету почти невозможно.

**Определение расстояний на плане и карте.** Каждого человека, отправляющегося в дорогу, интересует расстояние к конечному пункту путешествия. Измерять шагами большие расстояния

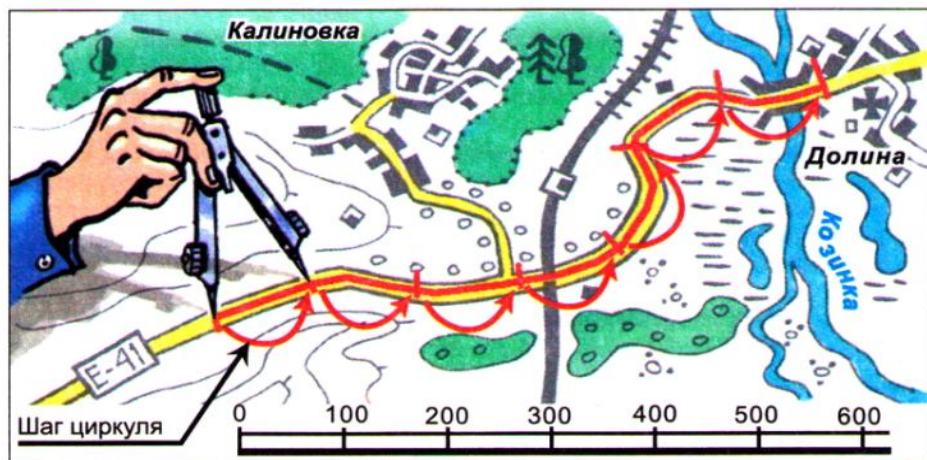
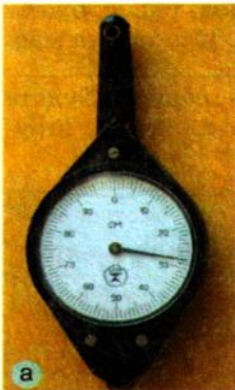


Рис. 36. Измерение расстояний с помощью циркуля





*Рис. 37. Курвиметр (а); измерение расстояния с помощью курвиметра (б)*

неудобно. Лучше воспользоваться планом местности либо картой. При этом следует определить масштаб карты и линейкой измерить расстояние между нужными точками. Если путь не прямой, например вдоль извилистой речки, его измеряют на карте нитью, циркулем (рис. 36) либо специальным прибором – курвиметром (рис. 37). Потом масштаб плана или карты следует умножить на измеренное расстояние.

На картах с изображением дорог расстояния между основными пунктами обозначают определенным числом, что очень помогает водителям в пути.



#### **Взгляд в прошлое**

**Как разные народы измеряли расстояния.** У разных народов были свои способы измерения расстояний. У египтян в VIII в. до н. э. единицей расстояния считался шаг верблюда. Подсчитывать шаги животных было неудобно, к тому же люди в то время не умели писать, поэтому расстояние отмечали при помощи завязанных узлов. Во времена сооружения египетских пирамид единицей измерения длины служил локоть (расстояние от локтя к среднему пальцу руки). В Англии в XII в. единственной мерой длины была длина королевской руки по локоть. В России в XVII в. основной единицей длины был аршин (71,12 см) – длина всей руки или шага человека.

#### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4 (продолжение)**

##### **Определение масштабов планов и карт на основании данных о расстояниях на местности и отрезков на карте, соответствующих этим расстояниям**

Выполняя задание, пользуйтесь картами атласа.

1. Определите масштабы карты полушарий и карты Украины, сравните их и сделайте вывод о том, какая карта имеет более подробное изображение местности.



2. По карте Украины назовите несколько городов, расположенных западнее, восточнее, севернее и южнее Киева. Используя масштаб, определите расстояния к этим городам.

3. Определите направление своего путешествия, если вы будете плыть по Днепру от Киева к Черному морю. Какая длина маршрута такого путешествия?

### ВЫВОДЫ

- Способы измерения расстояний на местности, плане и карте различные.
- На местности расстояния можно измерять шагами, исходя из потраченного времени, а также по степени видимости предметов.
- На плане и карте расстояния измеряют с помощью масштаба.

### Вопросы и задания для самопроверки

С помощью любого из предложенных способов измерьте расстояние от своего дома к соседнему, к ближайшему магазину и к школе.



Как измеряют расстояния при помощи плана и карты? Объясните это на примере.

Какие существуют способы измерения расстояний у разных народов? Как можно измерить расстояние без инструментов?

## §15. Ориентирование на местности. Понятие об азимуте



### Вспомните

Как можно определить свое местонахождение во время прогулки в лесу, в городе или в другой местности?

Человечество на протяжении всей истории своего развития выработало много ценных и практических умений, одним из которых является умение ориентироваться на местности. Без него невозможно осуществить ни одно путешествие, провести по водным просторам большое судно или лодку, найти месторождения полезных ископаемых или правильно расположить при строительстве дом. Существует множество способов ориентирования. Рассмотрим некоторые из них.

**Природные ориентиры.** *Ориентироваться на местности* – значит уметь определять свое местонахождение относительно сторон горизонта, окружающих предметов и форм рельефа, найти нужное направление движения и придерживаться этого направления в дороге.

Издавна люди ориентировались по положению Солнца (см. таблицу 1), звезд и Луны (см. таблицу 2).



Таблица 1

### Приблизительное положение Солнца для умеренных широт

Положение Солнца	Местное время, ч		
	Февраль, март, апрель, август, сентябрь, октябрь	Май, июнь, июль	Ноябрь, декабрь, январь
На востоке	7	8	9
На юге	13	13	13
На западе	19	18	17

Таблица 2

### Ориентировочное положение Луны в зависимости от ее фаз

Фазы Луны	19 часов	1 час	7 часов
Первая четверть (видна правая половина диска Луны)	На юге	На западе	–
Полная Луна	На востоке	На юге	На западе
Последняя четверть (видна левая половина диска Луны)	–	На востоке	На юге

В безоблачную ночь стороны горизонта легко определить по Полярной звезде, которая всегда указывает направление на север с точностью до  $1^\circ$ . Чтобы найти на небосводе эту звезду из созвездия Малой Медведицы, следует отыскать созвездие Большой Медведицы. На небе оно хорошо заметно в виде «ковша» из семи ярких звезд. Полярная звезда расположена на прямой линии, которую можно провести между двумя крайними звездами «ковша», на расстоянии, равном пяти видимым расстояниям между этими звездами (рис. 38).

Определять стороны горизонта можно и по местным предметам и различным природным объектам. Так, алтари православных церквей всегда обращены на восток, а колокольни – на запад. Муравейники почти всегда расположены с южной стороны дерева, пня или куста. У одиночных деревьев кора с северной стороны толще, часто покрыта мхом. На хвойных деревьях смолы накапливается больше с южной стороны, а некоторые сосны с 20-летнего возраста всегда наклоняются на юг (рис. 39, б).



Рис. 38 Ориентирование по Полярной звезде





Рис. 39. Компас (а). Сосна – природный ориентир (б)

**Прибор, указывающий направление север–юг.** Чаще всего направление относительно сторон горизонта определяют при помощи компаса (рис. 39, а). Его магнитная стрелка всегда одним концом указывает на север, а другим – на юг. Этот прибор широко применяют в судоходстве, авиации, геодезии, в горном и военном деле.

Ориентируясь по компасу, необходимо держать его горизонтально так, чтобы стрелка указывала основное направление: север–юг. Чтобы показания компаса были точными, необходимо держать его подальше от металлических предметов, беречь от ударов, избегать работы с ним вблизи железных дорог, линий высоковольтных передач, во время грозы.

**Ориентирование на местности по карте.** Читать карту – это значит не только понимать, что на ней изображено, но и уметь пользоваться ею на местности. Определение своего местонахождения относительно конкретной местности и сторон горизонта с помощью карты называют *ориентированием по карте*. При этом карту следует располагать так, чтобы направления к объектам, изображенным на ней, совпадали с направлениями к тем же объектам на местности.

Двигаясь по дороге, вдоль рек, линий связи для ориентировки карты достаточно совместить направление дороги, реки и других объектов на карте с направлением этой же дороги, реки на местности. При этом следует обращать внимание на то, чтобы объекты слева и справа от направления движения, располагались соответственно по ту же сторону во время движения. Это следует делать для того, чтобы при ориентировании ошибочно не повернуть карту в противоположную сторону (рис. 40).

Ориентироваться по карте можно используя компас. Для этого его устанавливают на линии север–юг таким образом, чтобы буква, обозначающая в компасе север, совпала с северным направлением на карте.



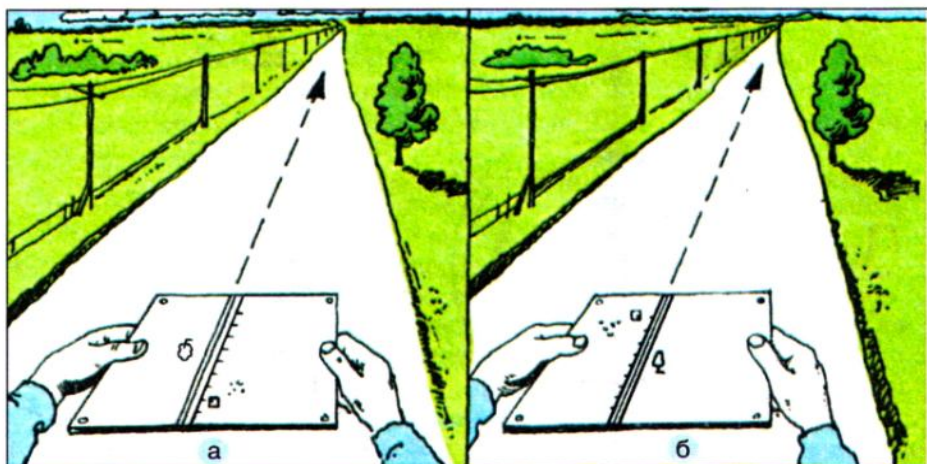


Рис. 40. Ориентирование карты по направлению дороги:  
а – неправильное; б – правильное

**Угол, указывающий направление движения.** В походе часто приходится двигаться по бездорожью, в тумане, ночью. В таких случаях направление движения устанавливают по азимуту. **Азимут** – это горизонтальный угол между направлением на север и направлением на выбранный объект (рис. 41, а). Угол отсчитывают только по часовой стрелке. Величина азимута может изменяться от  $0^\circ$  до  $360^\circ$ .

#### Практическое задание

Назовите объекты, изображенные на рисунке 41 (а), и определите их азимуты.

Ориентирование по азимуту заключается в умении с помощью компаса придерживаться во время движения заданного направления, чтобы точно выйти к намеченному пункту. Сначала по карте выбирают маршрут и хорошо заметные ориентиры, а потом определяют азимуты для каждого участка перемещения – от одного поворота к другому, а также расстояния, которые необходимо преодолеть в каждом из этих направлений, чтобы выйти к нужному пункту. Все данные, полученные с помощью карты, желательно оформить в виде схемы маршрута (рис. 41, б) или таблицы.

Двигаясь по азимуту (рис. 41, б), следует неукоснительно придерживаться выбранного направления движения. Для этого необходимо контролировать свое движение не только по компасу, но и по дополнительным признакам: следам на снегу, направлению ветра, движению облаков, по собственной тени, а ночью – по ярким звездам или видимым огням. Однако при этом надо помнить, что положение звезд, Солнца и Луны относительно Земли со временем изменяется и пользоваться этими ориентирами можно не больше 10–15 минут.



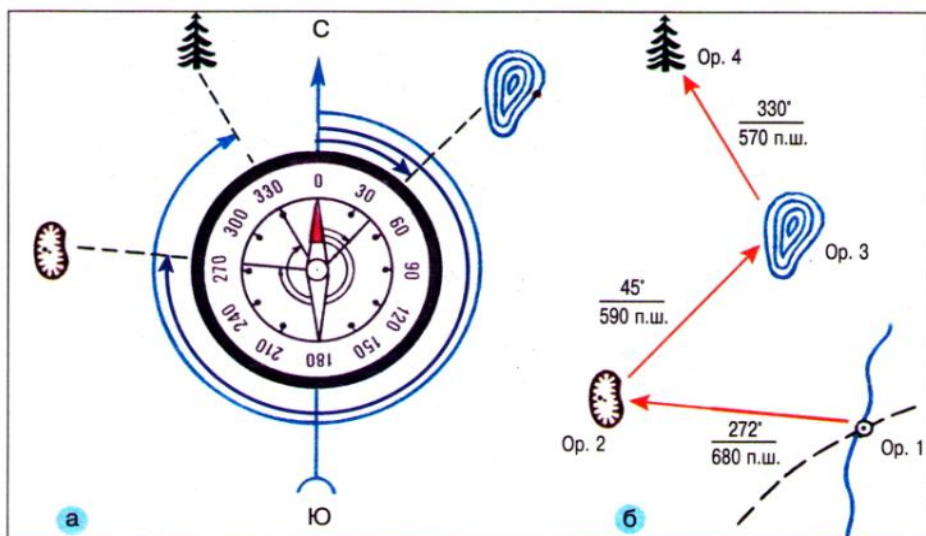


Рис. 41. Азимут (а); схема движения по азимуту (б)

**Практические советы по ориентированию в различных условиях.** В лесу ориентирами служат лесные дороги, просеки. Ведь по правилам лесоустройства просеки ориентируются по сторонам горизонта. Так, основные просеки направлены с севера на юг, а второстепенные – с востока на запад. Просеками лес делится на кварталы, а на перекрестках просек устанавливают кварталные столбы (рис. 42).



Рис. 42. Квартальный столб

В горной местности ориентиров тоже очень много. Это высокие характерные вершины, небольшие рощи на склонах, перевалы, хребты. Необходимо также помнить, что расстояния в горах кажутся значительно меньше, чем они есть на самом деле.

Ориентироваться в условиях плохой видимости и ночью чрезвычайно сложно. В этом случае в качестве ориентиров служат линии связи, дороги, каналы и другие объекты, которые располагаются преимущественно линейно. Чтобы чаще контролировать свое местонахождение, надо выбирать ориентиры, расположенные близко друг к другу. Следует также ориентироваться на освещенные либо находящиеся на возвышении объекты.



## ВЫВОДЫ

- Ориентироваться – это значит уметь определять свое местонахождение на местности.
- Основными природными ориентирами являются Солнце, звезды, Луна.
- Удобнее всего ориентироваться на местности с помощью компаса.
- Ориентируясь по карте, необходимо каждый раз сравнивать изображение на карте и на местности.
- Азимут – угол между направлением на север и на выбранный объект, помогает придерживаться определенного маршрута.
- В условиях плохой видимости следует ориентироваться на линейные и освещенные объекты.

### Вопросы и задания для самопроверки

Пользуясь масштабом и условными знаками, начертите маршрут по азимуту:  $45^\circ$  от дома к школе – 300 м;  $90^\circ$  от школы к библиотеке – 650 м;  $250^\circ$  от библиотеки к парку – 200 м;  $330^\circ$  от парка к реке, протекающей с севера на юг, – 400 м.

Каким сторонам горизонта отвечают азимуты:  $90^\circ$ ;  $180^\circ$ ;  $270^\circ$ ;  $360^\circ$ ?



Какие ориентиры, по вашему мнению, являются наиболее точными? Какое значение для человека имеет умение ориентироваться на местности?

## §16. Абсолютная и относительная высота местности

### Вспомните



Какие формы имеет земная поверхность в вашей местности? Какая самая высокая и самая низкая высота земной поверхности в вашей местности?

**Высота местности, определяемая от уровня моря.** Издавна людей интересовали не только формы земной поверхности, но и их высота и взаимное расположение. Поэтому они искали способы определения высоты местности и всестороннего изучения форм рельефа, на которых сооружали свое жилье или хозяйственные объекты.

За начало отсчета высот на Земле принят *уровень Балтийского моря*. Высоту местности, определяемую от уровня Балтийского моря, называют *абсолютной высотой*. Абсолютная высота точек, находящихся выше уровня моря, – *положительная*, а ниже – *отрицательная*. Так, выше расположены горы на суше, ниже – отдельные низменности. Например, абсолютная положительная высота высочайших гор мира Гималаев равна 8848 м над уровнем моря, а абсолютная отрицательная высота составляет  $-395$  м. Это уровень Мертвого моря.

Издавна для выяснения вопроса, выше или ниже расположен объект, использовали прибор – уровень. Свыше ста лет тому назад







Рис. 43. Нивелир

люди соединили уровень с трубой и получили новый геодезический инструмент – *нивелир* (рис. 43). Это слово французского происхождения и в переводе означает «выравнивать».

Чтобы определить абсолютную высоту какой-либо точки, не обязательно всякий раз ехать к Балтийскому морю. На отдельных сооружениях во время нивелирования устанавливают специальные знаки-реперы, на которых указана абсолют-

ная высота данной местности (рис. 44). Вне населенных пунктов по линиям нивелирования приблизительно через 5–8 км закладывают грунтовые реперы.



#### Факты сегодняшнего дня

**Кронштадтский футшток.** В связи с тем, что уровень воды в Балтийском море постоянно колеблется, многолетними исследованиями ученых установлен средний его уровень. Он обозначен на нулевой отметке Кронштадтского футштока (жердь с делением как у линейки) горизонтальной черточкой на металлической пластинке, закрепленной на мосту. Этот средний уровень и является точкой отсчета абсолютной высоты местности в Украине и в соседних с ней странах.



#### Взгляд в прошлое

**Как измеряли уровень моря?** Нулевой уровень воды установлен в 1840 году на основании пятнадцатилетних наблюдений за уровнем воды в Балтийском море. За прошедшие приблизительно 170 лет средний уровень моря здесь почти не изменился. Колебания уровня моря непрерывно фиксируют с помощью приборов – самописцев. Высоту уровня воды определяют с точностью до 1 см.

**Превышение одной точки земной поверхности над другой.** Наряду с абсолютной высотой местности, огромное практическое значение имеет *относительная высота*. Эта высота показывает, насколько одна точка земной поверхности выше другой по вертикали. Иначе говоря, относительная высота равна разнице абсолютных



Рис. 44. Знаки-реперы



высот двух точек, например между высотой горной вершины и уровнем дна ближайшей долины.

Определить относительную высоту между точками в своей местности вы можете с помощью простого нивелира – деревянной рейки высотой 1 м с отвесом. Например, вы с приятелем решили определить превышение точек от подножия до вершины холма (рис. 45). Для этого нивелир установите в нижней точке у подножия холма так, чтобы отвес не отклонялся. Это будет своеобразной проверкой того, что нивелир стоит вертикально. Вашему приятелю с рейкой и кольшком необходимо стать выше по склону, а вы с помощью нивелира отметьте место нижнего края рейки. Если высота нивелира равна 1 м, то точка, где находится край рейки, будет на 1 м выше того места, где стоит нивелир. В эту точку, чтобы ее не потерять, нужно вбить кольшечек или обозначить ее другим способом. Теперь нивелир надо переместить в ту точку, где стоял ваш приятель, и осуществить нивелирование на другую точку, выше по склону. Естественно, ее высота будет уже на 2 м выше подножия холма. Так, пройдя весь склон, можно определить относительную высоту между отдельными точками по склону холма.

Умение определять относительную высоту местности (рис. 46) необходимы человеку в его хозяйственной деятельности, в частности при строительстве дорог, мостов, высотных сооружений, туннелей и т.п.

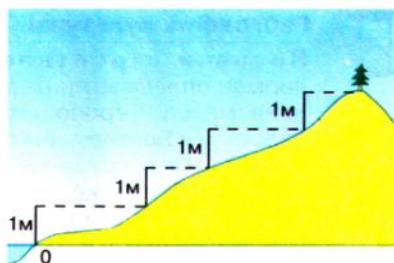


Рис. 45. Схема нивелирования



Рис. 46. Нивелирование на местности





## География культуры

**Неудачи строителей туннеля.** В романе «Туннель» Б. Келлерман описывает интересный случай. Во время строительства туннеля между Европой и Америкой через Атлантический океан от Азорских к Бермудским островам строители не встретились в нужной точке, хотя расстояние между островами было рассчитано с точностью до метра как на поверхности, так и под водой. Это случилось потому, что герои романа не точно рассчитали относительную высоту между начальной и конечной точками, а контролировали прокладывание туннеля лишь по его направлению.



### Практическое задание

Определите, на сколько метров возвышается над Днепром город Киев, если абсолютная высота Киева составляет 180 м, а поверхность Днепра в пределах города лежит на высоте 89 м над уровнем Балтийского моря.

## ВЫВОДЫ

- **Абсолютная высота местности** – это ее высота относительно уровня Балтийского моря.
- **Относительная высота местности** – превышение одной точки земной поверхности над другой.
- **С помощью нивелирования определяют абсолютную и относительную высоту любой точки земного шара.**

### Вопросы и задания для самопроверки

Абсолютная высота холма равна 60 м. От подножия и до высоты 25 м холм покрыт травой. Определите, какая относительная высота холма от края травяного покрова до вершины.

По физической карте Украины определите относительную высоту между горой Говерла в Украинских Карпатах и горой Роман-Кош в Крымских горах.



Чем отличаются абсолютная и относительная высота местности? Как измеряют высоту местности? Какое значение для человека имеет умение определять высоту местности?

## §17. Изображение неровностей земной поверхности на плане и карте



### Вспомните

Как вы изображали неровности поверхности на своих детских рисунках?

**Линии равных высот.** Совсем плоские участки земной поверхности встречаются очень редко. Земная поверхность большей частью неровная и состоит из выпуклых и вогнутых участков, раз-



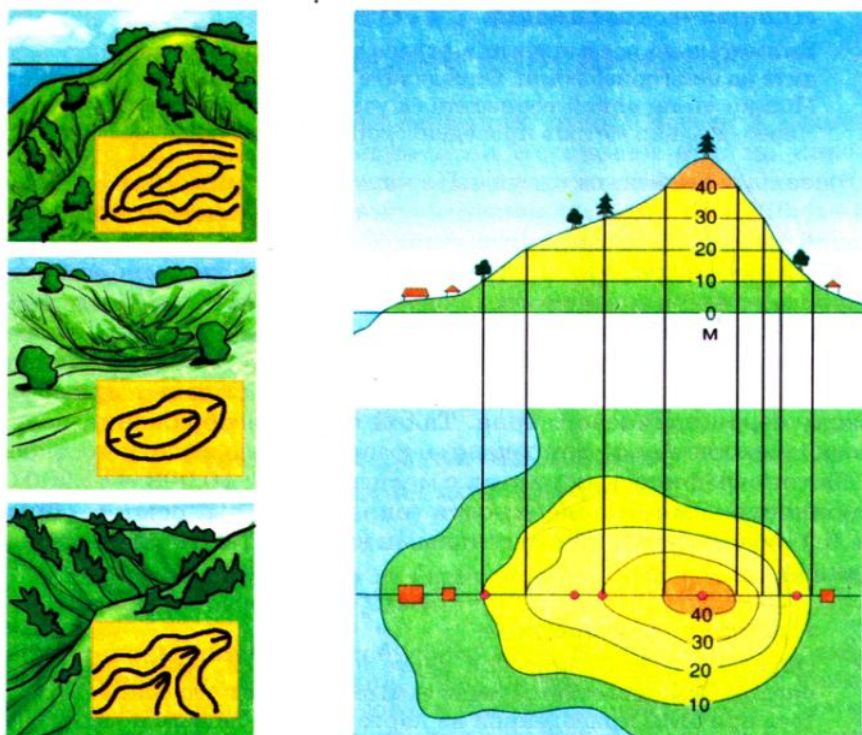


Рис. 47. Изображение рельефа горизонталями

нообразных по форме и размерам. Чтобы изобразить их на карте, пользуются многими способами. Наиболее распространенный из них – способ горизонталей. **Горизонтали** – это линии, соединяющие на карте точки с одинаковой абсолютной высотой, т.е. высотой над уровнем моря (рис. 47). Вдоль горизонтали абсолютная высота местности остается неизменной. Горизонтали на карте проводят через определенные высоты, например через 5, 10 или 20 м.

Способ горизонталей позволяет в любой точке карты легко определить абсолютную или относительную высоту местности. По горизонталям можно определить также наклон поверхности, получить общее представление о формах рельефа и о факторах, обусловивших их образование.

Изображение рельефа дополняют числовыми отметками характерных точек местности – абсолютных высот и глубин, а также подписями горизонталей. При этом цифры всегда направлены в сторону повышения склона. Крутизну определяют по степени сближения горизонталей. Чем ближе друг к другу они расположены, тем круче склон. Максимально возможная крутизна, изображенная горизонталями, равна приблизительно  $40^\circ$ .





### Практическое задание

Внимательно рассмотрите в атласе топографическую карту и найдите на ней горизонтали. Определите абсолютную высоту местности. Можно ли по одной горизонтали узнать об особенностях рельефа? Через сколько метров проведены горизонтали на карте?

**Высоты и глубины в цветах.** На картах с масштабами 1 : 500 000 и 1 : 1 000 000 для изображения земной поверхности применяют способ послойного окрашивания. Он состоит в окрашивании глубинных и высотных слоев согласно шкале: от темно-синего до голубого, от темно-зеленого до светло-зеленого и далее от светло-коричневого до темно-коричневого по принципу, чем глубже и чем выше, тем темнее цвет. Шкала глубин и высот есть на каждой карте.

На туристических картах, чтобы оттенить склоны, применяют краску серо-коричневого тона. Такой способ изображения поверхности позволяет также определить и абсолютную высоту местности.

На топографических картах с масштабом 1 : 10 000 – 1 : 200 000 неровности земной поверхности (овраги, скалы, осыпи, обрывы и т. п.) обозначают также отдельными внемасштабными условными знаками.



### Практическое задание

Определите по физической карте полушарий, какие материки и океаны Земли соответственно самые высокие и глубокие. Пользуйтесь при этом приведенной на карте шкалой глубин и высот. Найдите отметки самых высоких участков суши и самых глубоких участков океанов.

## ВЫВОДЫ

- **Горизонталь** — это линия, которая соединяет на карте точки с одинаковой абсолютной высотой.
- **Рельеф** на картах изображают различными способами: с помощью горизонталей, послойным окрашиванием, числовыми отметками и внемасштабными условными знаками.
- На мелкомасштабных картах высоту и глубину обозначают с помощью послойного окрашивания.

### Вопросы и задания для самопроверки

С помощью горизонталей начертите пирамиду высотой 60 м, у основания которой лежит квадрат с длиной стороны 40 м. Горизонтали проводите через 10 м (масштаб 1 : 2000).

По физической карте полушарий определите способ изображения рельефа суши и дна океана.



Где и с какой целью используются горизонтали?

Что такое горизонталь?



## Тема 2. Градусная сетка Земли. Географические координаты

Где расположена самая северная точка Земли и нашей страны? Как быстро отыскать на местности или на карте любую точку? Как не потерять множество объектов, находящихся на земном шаре? Ответы на эти вопросы вы найдете в этой теме. Для этого необходимо знать географические адреса точек, то есть уметь определять их положение в пространстве, на плоскости или на земной поверхности. Такие географические адреса называют географическими координатами. Итак, пришло время научиться определять координаты любой точки на Земле.

### §18. Градусная сетка на глобусе и географической карте



#### Вспомните

С помощью каких линий на карте определяют направления север-юг и восток-запад? (См. § 12.)

**Полуденные линии на глобусе и карте.** Еще в древние времена место пересечения линии движения Солнца по небосводу с линией горизонта называли точкой юга, а противоположное ему – точкой севера. Линия между этими точками получила название меридиан, который в переводе с латинского языка означает «полуденный». Итак, **меридианами** на глобусе и карте называют линии, которые точно проходят с севера на юг. Все меридианы сходятся в двух точках – *Северном* и *Южном полюсах* Земли (рис. 48). На глобусах и картах обычно показывают только меридианы, отвечающие целому числу градусов. На самом деле меридианов можно провести множество, то есть через любую точку на Земле.

Для отсчета меридианов один из них принят за *начальный*; или *нулевой*. Начальный меридиан проходит через Гринвичскую обсерваторию, расположенную вблизи Лондона. Прошло свыше 120 лет со дня принятия нулевого меридиана – точки отсчета долготы и времени на нашей планете. Этот меридиан делит земной шар на два полушария – Восточное и Западное.



#### Взгляд в прошлое

**Какая длина меридиана?** Впервые длину дуги меридиана почти точно измерил древнегреческий ученый Эратосфен. По его расчетам она составляла 39 690 км. Свои расчеты ученый сделал на основании измерения углов падения солнечных лучей в пунктах, расположенных на одном меридиане. Сейчас, по уточненным данным, длина меридиана составляет 40 008 км. Расчеты Эратосфена до сих пор удивляют своей точностью.





## Взгляд в прошлое

**Какой меридиан надо считать начальным?** В разные времена начальный меридиан проводили через остров Родос, что в Эгейском море, через Канарские острова и через Парижскую обсерваторию. Единный начальный меридиан, проведенный через Гринвичскую обсерваторию, утвержден в 1883 году. Этот выбор не был случайным. К тому времени уже много десятилетий морской флот Британской империи, а также суда многих других стран ориентировались по меридиану именно этой, самой старой в Великобритании обсерватории.

**Линия равноденствия и ее «соседи».** Кроме меридианов, для определения положения любой точки на земной поверхности используются *параллели*. Это линии, проведенные на глобусе и карте параллельно экватору. Экватор в переводе с латинского языка звучит как «тот, что уравнивает». Это название неслучайное, поскольку *экватор – это линия постоянного равноденствия*.

Экватор делит земной шар на два полушария – *Северное* и *Южное*. Поскольку Земля несколько вытянута на экваторе и сплюсчена возле полюсов, именно круг экватора является самой длинной параллелью (большой круг Земли), все другие параллели короче экватора (рис. 49).

**Географические «кварталы».** Меридианы и параллели наносятся на все глобусы и географические карты. Пересекаясь, они образуют *градусную сетку*, которая помогает найти любую точку на поверхности земного шара. Градусная сетка разделяет карту или глобус на отдельные геометрические фигуры, подобно кварталам большого города (рис. 50).



### Практическое задание

Найдите на глобусе и карте полушарий экватор и начальный меридиан. Выясните, через сколько градусов проведены меридианы и параллели. Можно ли их провести через другое количество градусов? Сравните вид параллелей и меридианов на глобусе и карте полушарий.



Рис. 48. Меридианы

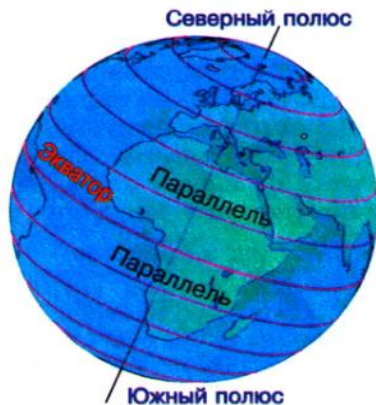


Рис. 49. Параллели



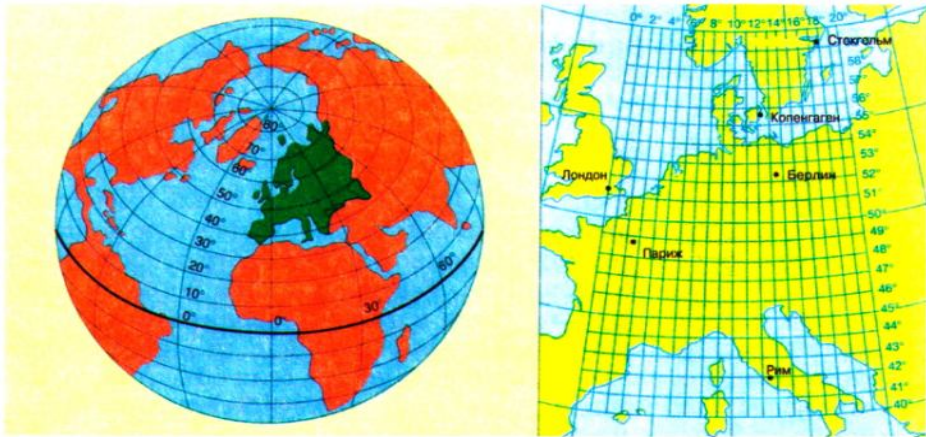


Рис. 50. Градусная сетка на глобусе и карте



### Взгляд в прошлое

**Градусная сетка Эратосфена.** Понятие «параллель» и «меридиан» ввел известный греческий ученый Эратосфен. Рассчитывая размеры Земли, он понял, что для определения точного расстояния на карте и ее ориентирования относительно сторон горизонта нужны специальные линии. На карте Эратосфена таких продольных и поперечных линий было немного. Нанесены они были на разных расстояниях друг от друга. Такая градусная сетка мало напоминала градусную сетку современных карт. Однако она позволяла намного точнее размещать на карте географические объекты.

### ВЫВОДЫ

- Меридианы – это линии на карте, соединяющие полюсы Земли.
- Начальный меридиан проходит почти через Лондон и делит земной шар на два полушария – Восточное и Западное.
- Параллели – это линии, параллельные экватору.
- Экватор – самая длинная параллель, разделяющая земной шар на два полушария – Северное и Южное.
- Градусную сетку образуют пересекающиеся параллели и меридианы.

### Вопросы и задания для самопроверки

Определите, между какими параллелями и меридианами и в каких полушариях расположена территория Украины.

Что такое градусная сетка? Какой вид она имеет на картах различных масштабов и на глобусе?

Назовите самую длинную параллель. Какие линии на карте расположены между экватором и полюсами?



Какая линия разделяет земной шар на два полушария – Восточное и Западное?





## §19. Географические координаты



### Вспомните

Что такое координаты точки?

«Адреса» всех точек на Земле. Любая точка на Земле имеет свои *координаты* – географическую широту и географическую долготу. Они определяют ее положение на земной поверхности относительно экватора и начального меридиана. **Географическая широта** – это расстояние в градусах от экватора к точке, координаты которой определяются (рис. 51, а). Она бывает *северной* (с. ш.), если объект находится севернее экватора, и *южной* (ю. ш.), если объект находится южнее экватора. **Экватор** – это начало отсчета географической широты, поэтому его широта составляет  $0^\circ$ . Конечные точки, к которым можно определить широту, – это Северный и Южный полюсы. Их географическая широта составляет  $90^\circ$  соответственно северной и южной широты. Таким образом, географическая широта на Земле может изменяться от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ . Все точки, находящиеся на одной параллели, имеют одинаковую географическую широту.

**Географическая долгота** – это расстояние в градусах от начального меридиана к точке, координаты которой определяются (рис. 51, б). Она может быть *восточной* (в. д.), если объект размещен восточнее от начального меридиана, и *западной* (з. д.), если объект размещен к западу от начального меридиана. **Начальный меридиан** – это начало отсчета географической долготы. Его долгота  $0^\circ$ . Поскольку весь земной шар равен  $360^\circ$ , то в каждом из полушарий – Восточном или Западном – долгота может определяться в интервале от

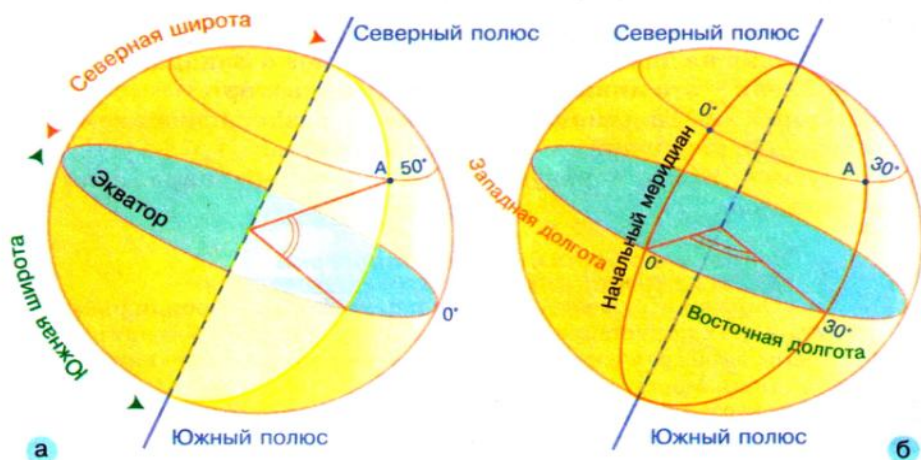


Рис. 51. Географическая широта (а) и географическая долгота (б)



0° до 180°. Все точки, находящиеся на одном меридиане, имеют одинаковую географическую долготу.

Наверное, все вы читали роман Жуль Верна «Дети капитана Гранта». Его героям пришлось осуществить кругосветное путешествие по 37-й параллели южной широты. Случилось это потому, что в записке, сообщающей о кораблекрушении, сохранилось только значение широты, а число, указывающее долготу, было смыто водой. Итак, любая точка на Земле обязательно имеет две координаты – широту и долготу. Исключением являются лишь полюсы. У них всего одна координата – только широта.

Сейчас знания о географических координатах широко применяются в авиации, судоходстве. Географические широта и долгота являются исходными данными для составления всех географических карт.



### Взгляд в прошлое

**Точка отсчета географических координат.** Понятие географической широты и долготы ввел еще во II в. до н.э. древнегреческий ученый-астроном Гиппарх. Он впервые разделил круг на 360 частей и дал определение экватору как большому кругу, разделяющему земной шар на две части. К тому времени Землю считали удлинённым островом, вдвое больше с запада на восток, т.е. по долготе, чем с севера на юг – по широте. Именно этим и обосновывались понятия географических координат. Однако для того, чтобы их рассчитывать, была необходима точка отсчета. Такой точкой для Гиппарха был остров Родос в Эгейском море, где он проводил свои наблюдения.

**Способы определения географических координат.** Координаты любого пункта на Земле можно найти различными способами. Так, чтобы определить географическую широту, устанавливают высоту Полярной звезды над горизонтом, поскольку эта высота в целом совпадает с географической широтой места наблюдения.

Чтобы вычислить географическую долготу, нужно знать местное время пункта, долгота которого определяется, и местное время любого другого пункта, долгота которого известна. Один градус равен четырем минутам. Исходя из этого, можно рассчитать значения долготы в градусах.



### Практическое задание

Найдите географическую долготу Киева с учетом того, что в Лондоне 13 часов по местному времени, а в Киеве – 15. В каком полушарии относительно начального меридиана расположена столица нашего государства?

Географические координаты можно определить по карте или глобусу. Для этого следует выяснить, в каком «квартале» карты, то есть между какими параллелями и меридианами находится объект, координаты которого необходимо установить, и в каких полушариях он лежит относительно экватора и начального меридиана. Потом на глаз или с помощью простых математических расчетов вычисляют географическую широту и долготу в градусах.





### Практическое задание

По карте Украины определите географические координаты своего населенного пункта. Существуют ли на Земле места с такими же координатами?

### ВЫВОДЫ

- Каждая точка на земном шаре имеет свои координаты – географическую широту и географическую долготу.
- Отсчет географической широты начинают от экватора; она может быть северной и южной.
- Отсчет географической долготы начинают от начального меридиана; она может быть восточной и западной.
- Географические координаты определяют различными способами: с помощью Полярной звезды, по местному времени, по карте.

### Вопросы и задания для самопроверки

Определите, в каком направлении движется поезд, если широта остается неизменной, а долгота изменяется. А если изменяется только широта, а долгота остается неизменной?

По карте полушарий найдите, какие географические объекты «прячутся» за такими координатами:  $10^{\circ}$  с. ш. и  $80^{\circ}$  з. д.;  $51^{\circ} 30'$  с. ш. и  $31^{\circ} 30'$  в. д.;  $35^{\circ}$  ю. ш. и  $150^{\circ}$  в. д.;  $49^{\circ}$  с. ш. и  $3^{\circ} 30'$  в. д.



У каких точек на Земле широта  $0^{\circ}$  и  $90^{\circ}$ , а у каких долготу  $0^{\circ}$  и  $180^{\circ}$ ?

Чем различаются между собой географические широта и долгота?

## §20.

### Определение географических координат с помощью градусной сетки



#### Вспомните

Какие направления показывают параллели и меридианы на глобусе и карте? (См. § 12).

Как с помощью масштаба можно определить расстояние на карте? (См. § 14).

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

#### Определение географических координат и расстояний по географической карте

Чтобы найти географические координаты, необходимо соблюдать определенный порядок действий с картой. Например, нам надо определить координаты точки А. Сначала отыщем «квартал» карты, в котором она находится. Дальше определяем, какими параллелями и меридианами она ограничена и в каких полушариях расположена (рис. 52).

Для определения географической широты точки А вычисляем расстояние в градусах между крайними параллелями (в нашем примере оно равно  $10^{\circ}$ ). Наша точка находится посередине между параллелью  $40^{\circ}$  и  $50^{\circ}$ . Таким образом, широта точки А равна  $45^{\circ}$  с. ш.



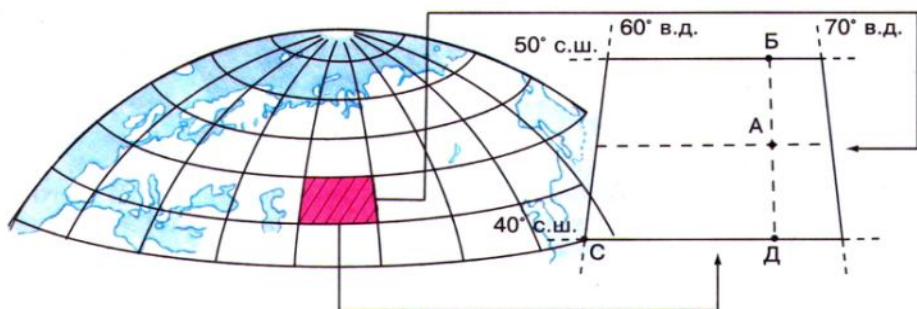


Рис. 52. Определение географических координат

Для определения географической долготы точки А вычисляем расстояние в градусах между крайними меридианами (в нашем примере также  $10^\circ$ ). Точка А расположена ближе к  $70^\circ$ . Определяем на глаз, что географическая долгота точки составляет  $68^\circ$  в. д.

Расстояние между точками можно определить не только в градусах, но и в километрах. Для этого следует знать, что дуга одного градуса любого меридиана составляет в среднем 111 км, а дуги одного градуса параллелей – разные. Для расчетов воспользуйтесь таблицей или данными, помещенными в атласе.

#### Длина дуги одного градуса параллелей

Широта, в градусах	Длина дуги $1^\circ$ параллелей, в км
0	111,8
10	109,6
20	104,6
30	96,5
40	85,4
50	71,7
60	55,8
70	38,2
80	19,4
90	0,0

Например, чтобы рассчитать расстояние между точками А и В (рис. 52), необходимо от значения широты точки В отнять значение широты точки А, а разницу умножить на 111 км. Чтобы найти расстояние между точками Д и С, необходимо от значения географической долготы точки Д отнять значение долготы точки С, а разницу умножить на 85,4 км (последнее число мы взяли из таблицы как дугу одного градуса сороковой параллели, на которой расположены точки Д и С).

Ниже приведены примеры задач разных уровней сложности, которые предлагаем вам выполнить.

**I уровень.** 1. Определите координаты Северного и Южного полюсов. 2. Найдите на карте географический объект, координаты кото-



рого  $0^\circ$  широты и  $0^\circ$  долготы. 3. По карте определите расстояние в градусах от начального меридиана к меридиану, на котором находится город Киев.

**II уровень.** 1. Определите координаты Киева. 2. Какой объект расположен на  $90^\circ$  с. ш. и  $79^\circ$  з. д.? 3. С помощью линейки и масштаба карты определите расстояние между городами Киев и Каир (Африка).

**III уровень.** 1. Какой участок Украины расположен ближе всего к Черному морю? Определите его широту и долготу. 2. Как можно из города, координаты которого  $49^\circ$  с. ш. и  $44^\circ 30'$  в. д., попасть водным путем в Северный Ледовитый океан? 3. Найдите расстояние в градусах и километрах между городами Киев и Санкт-Петербург.

**IV уровень.** 1. Герой романа Ж. Верна «Дети капитана Гранта» после кораблекрушения добрался к острову с координатами  $37^\circ$  с. ш. и  $153^\circ$  з. д. Что это за остров? Обозначьте его на контурной карте.

2. В ноябре 1995 года первая группа украинской экспедиции в составе пятерых человек вместе с британскими коллегами отправилась в Антарктиду по маршруту: Великобритания (Кембридж)–Фолклендские острова (Порт Стенли)–Антарктида (станция «Фарадей», ныне «Академик Вернадский»). Обозначьте на контурной карте маршрут экспедиции и координаты основных пунктов.

3. Летом 1999 года группа украинских путешественников, среди которых были и учителя, в составе экспедиции «Ама Даблам-99» отправилась в Гималаи по маршруту: Киев–Москва–Дели–Катманду (Непал)–Гималаи ( $28^\circ$  с. ш. и  $86^\circ$  в. д.). Обозначьте маршрут экспедиции на контурной карте, укажите его направление и координаты основных пунктов.

## ВЫВОДЫ

- Чтобы найти географические координаты, необходимо соблюдать определенный порядок действий, работая с картой.
- Зная географическую широту и долготу, можно определить расстояние между пунктами не только в градусах, но и в километрах, не используя при этом масштаб.

### Вопросы и задания для самопроверки

Обсудите с друзьями результаты выполнения творческих заданий и оцените умение друг друга работать с картами.

Воспользовавшись градусной сеткой, определите расстояние в градусах и километрах от экватора до Киева по тридцатому меридиану.



Какую широту имеет точка, находящаяся на одной параллели с городом Киев? Какую долготу имеет точка, находящаяся на одном меридиане с городом Киев? Приведите пример такого объекта.

Что такое географическая широта и долгота? Для чего необходимо знать географические координаты местности?





# ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА И ЕЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ



## Тема 1. Литосфера

Наша планета, подобно луковице, одета в несколько оболочек, каждая из которых обладает различными свойствами. Самая прочная среди них литосфера, или «каменная оболочка». Именно литосфера делает нашу планету в целом шарообразной. Ее поверхность не совсем гладкая. Горы, высотой несколько километров, раскидистые волнисто-холмистые равнины, овраги, глубиной в сотни метров, удивительно разнообразят окружающий пейзаж.

С течением времени литосфера заметно изменяется. Высокие горы превращаются в большие холмы, крутые склоны оврагов становятся покатыми, а бывшие равнины оказываются на высоте птичьего полета. Все это происходит в основном очень медленно, незаметно для человеческого глаза. Однако иногда литосфера изменяет свой облик буквально на глазах. Например, когда она резко вздрагивает, заставляя сомневаться в своей прочности, или когда выбрасывает из своих недр через вулканические «окна» на поверхность огромные массы вещества. То есть внешне спокойная поверхность Земли на самом деле живет своей бурной жизнью. Ознакомившись с ней, вы сделаете для себя множество открытий.

### §21. Внутреннее строение Земли. Горные породы и минералы. Строение земной коры



#### Вспомните

Чем отличаются минералы от горных пород?

Трехслойное строение Земли. Исследовав земную поверхность, люди задумались: «А что содержится глубоко в недрах нашей планеты?» Ответ на этот вопрос ученые смогли получить лишь тогда, когда научились наблюдать за «земными волнами» – колебаниями в толще Земли. Такие колебания происходят, например, во время землетрясе-



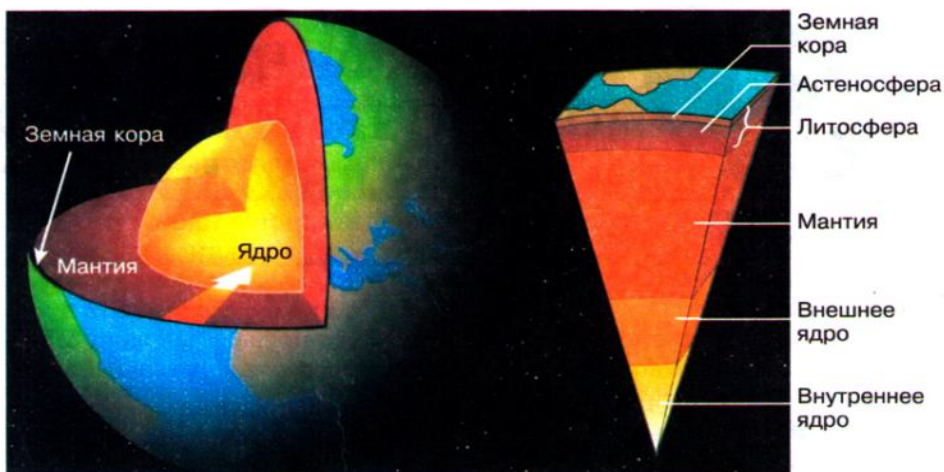


Рис. 53. Внутреннее строение Земли

ний. Чувствительные специальные приборы определили, что волны в недрах нашей планеты распространяются с разной скоростью. Это означает, что Земля образована слоями разной плотности.

Теперь известно, что Земля состоит из трех главных слоев. Внутренний слой – это так называемое ядро, промежуточный слой – мантия, а внешний – земная кора (рис. 53).

**Ядром** называют центральную часть земного шара, расположенную на глубине 2900–6371 км. Радиус ядра – 3500 км. Выделяют внешнее ядро (возможно, оно жидкое) и внутреннюю твердую часть ядра. Предполагают, что температура в ядре достигает 5000 °С.

Ядро покрыто **мантией** (на греческом языке означает «покрывало», «плащ»). Мантия – самая большая часть планеты (свыше 4/5 ее объема). Она распространяется от ядра вверх до не менее чем 5 км от поверхности Земли и находится преимущественно в твердом состоянии. Однако верхний слой мантии, мощностью 75–80 км, вязкий. Его называют **астеносферой**, что на греческом языке означает «слабый шар».

Сверху мантию защищает **земная кора** – внешняя твердая оболочка Земли. Здесь человек сооружает жилье и промышленные здания, устраивает парки, прокладывает дороги, добывает из недр разнообразные полезные ископаемые. Мы живем на земной коре, не ощущая, какая она тонкая – толщиной всего от 5 до 70 км. По сравнению со всей планетой земная кора не толще скорлупы яйца. Вместе с верхним слоем мантии земная кора образует **литосферу**.

**Минералы и горные породы.** Земная кора неоднородная. Она состоит из разнообразных **минералов** – однородных по своим свойствам природных образований, каждое из которых в своем составе имеет лишь одно вещество. Наиболее распространенными на Земле минералами являются полевые шпаты, слюда, кварц. Самый проч-



ный среди минералов – алмаз. Бывают также и съедобные минералы, в частности соль. Есть среди них и опасные, например входящая в состав пороха сера.



### Наука утверждает

**Минералы «живые».** Минералы, по мнению ученых, наделены жизненной энергией. Камни рождаются, живут, болеют, теряют силу и умирают, если их не беречь. Не являются исключением и драгоценные камни, кристаллы которых способны накапливать, сохранять и излучать накопленную энергию Космоса. Невидимые излучения минералов могут благотворно влиять на человека.

В природе различные минералы преимущественно объединяются и образуют *горные породы* (рис. 54). Иногда горные породы состоят лишь из одного минерала. Например, известняк содержит только минерал кальцит.

Горные породы формируются в различных условиях и по происхождению делятся на три группы. *Магматические* (от слова магма; см. § 25) горные породы образуются из глубинных веществ Земли в ее недрах или на поверхности. Это, в частности, гранит, широко распространенный как облицовочный камень. В строительстве часто используются и такие магматические породы, как базальт, лабрадорит (рис. 54).

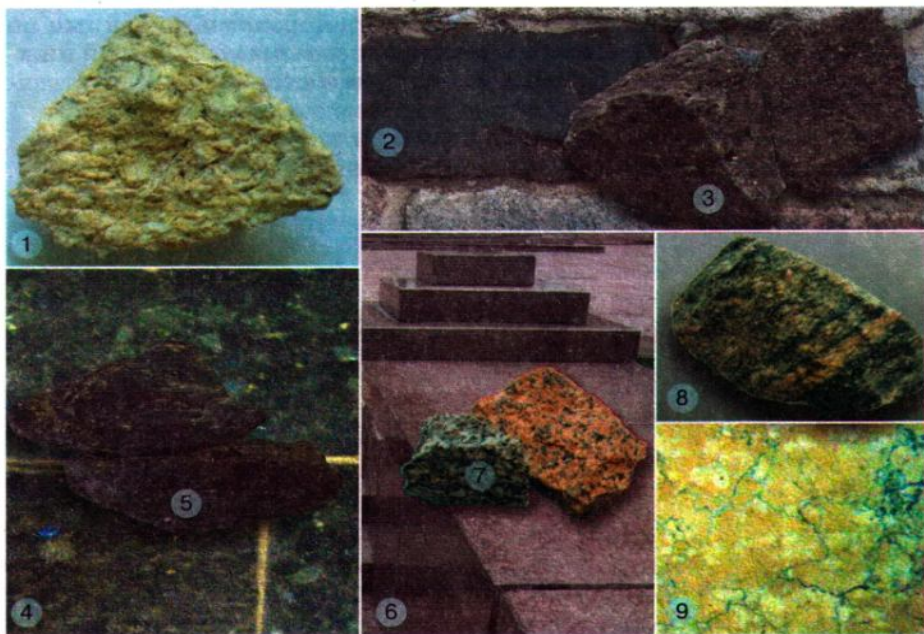


Рис. 54. Горные породы: известняк (1), базальт (2, 3), лабрадорит (4, 5), гранит (6, 7), гнейс (8), мрамор (9)





*Осадочные* горные породы формируются в процессе накопления (оседания), уплотнения и преобразования на земной поверхности обломков горных пород, а также остатков растений и животных. Именно осадочной породой – обычным мелом – вы пишете на доске. Она так же, как и другая осадочная порода – известняк, образовалась из простейших морских организмов (рис. 54).

*Метаморфические* (от греч. «превращаюсь») горные породы формируются вследствие преобразования магматических и осадочных пород под действием высокого давления и температур в недрах Земли. Так, гранит превращается в гнейс, а известняк – в мрамор (рис. 54). И гнейс, и мрамор широко используются в качестве строительного материала.

Все минералы и горные породы, используемые человеком для его нужд, называются *полезными ископаемыми*. В зависимости от хозяйственного назначения различают *рудные* и *нерудные ископаемые*. Из рудных полезных ископаемых (железная, марганцевая, алюминиевая руда и т.п.) добывают различные металлы. Нерудные полезные ископаемые используются в качестве топлива (нефть, газ, уголь, торф, горючие сланцы), строительных материалов (известняк, гранит, глина, песок), химического сырья (сера, фосфориты).

**Многослойное строение земной коры.** Верхний слой земной коры состоит из рыхлых осадочных отложений (рис. 55). Поэтому он получил название *осадочный*. Под осадочным слоем находится слой, образованный кристаллическими горными породами, близкими по составу к гранитам. Поэтому его называют *гранитный*. Самый нижний слой горных пород – *базальтовый*. Он состоит преимущественно из пород, близких по своим свойствам к базальтам.

**Материковый и океанический типы земной коры.** Строение и толщина земной коры на суше и на дне океанов отличаются (рис. 55).



Рис. 55. Строение земной коры



**Материковая земная кора**, состоящая из осадочного, гранитного и базальтового слоев, может достигать, например, под высокими горами 75 км. Под равнинами толщина «земной тверди» меньше и составляет около 30–40 км. Однако еще тоньше **океаническая земная кора**, толщина которой бывает от 5 до 10 км. Она состоит всего лишь из двух слоев – осадочного и базальтового.

### ВЫВОДЫ

- Земля состоит из трех внутренних слоев: ядра, мантии и земной коры.
- Земная кора вместе с верхним слоем мантии образует литосферу.
- Земная кора состоит из разнообразных минералов и горных пород.
- По происхождению различают магматические, осадочные и метаморфические горные породы.
- Различают материковый и океанический типы земной коры.

### Вопросы и задания для самопроверки

В Библии ад – место вечного наказания умерших грешников – называется печью огненной. Учитывая особенности внутреннего строения Земли, объясните, почему образ ада в Библии связывается именно с огнем, а не с холодом.

Глубочайшую в мире буровую скважину пробурили на глубину около 12 км. В какой из трех слоев Земли она проникла?

Найдите ошибку в предложении: «Верхний слой земной коры базальтовый, под ним располагается гранитный, а еще ниже осадочный».

Литосфера = ... + ... . Какие слова должны быть вместо точек?



## §22. Литосферные плиты. Происхождение материков и океанов



### Вспомните

Что такое астеносфера? (См. § 21.)

**Литосферные плиты** – большие части литосферы. Земная кора не является сплошной. Она разделена разломами на отдельные огромные блоки – *литосферные плиты*, достигающие вглубь верхних слоев мантии. Самые крупные плиты – Евразийская, Африканская, Североамериканская, Южноамериканская, Индо-Австралийская, Антарктическая, Тихоокеанская, Аравийская (рис. 56). Почти все они состоят из материковой и океанической коры.





Рис. 56. Литосферные плиты

Земная кора легче мантии. Поэтому она будто «плавает» на астеносфере. И так, литосферные плиты медленно, но непрерывно двигаются в горизонтальном направлении.



#### Наука утверждает

**И полуострова путешествуют.** Аравийская литосферная плита, на которой расположен самый большой полуостров Евразии, непрерывно движется на север. И хотя это движение довольно медленное – около 24 мм в год, его последствия уже ощутимы. Под давлением полуострова участки земной коры, в частности на Кавказе, в Турции, на территории Ирана, сжимаются, что грозит опасными землетрясениями.

**Материки и океаны – результат движения литосферных плит.** Предполагают, что обычные ныне очертания материков и океанов в далеком прошлом выглядели совсем иначе. Свыше полмиллиарда лет тому назад существовал только один материк – Пангея, что на греческом языке означает «вся земля», и один океан (рис. 57).

Позже, вследствие движения литосферных плит, Пангея раскололась, и в Северном полушарии возник огромный массив суши – материк Лавразия. В его состав входили нынешняя Евразия и Северная Америка. В то же время в Южном полушарии образовался материк Гондвана, который объединял современные территории Африки, Южной Америки, Антарктиды, Австралии и часть Южной Азии.

Около 250 млн лет тому назад Гондвана распалась на отдельные части, которые постепенно приобрели очертания современных материков Южного полушария – Южной Америки, Африки, Австралии и Антарктиды. Лавразия также раскололась, но на две части – сегодняшние Северную Америку и Евразию. Одновременно с образованием современных материков начали формироваться впадины нынешних океанов.

<http://shkilniypidruc.ucoz.ru>



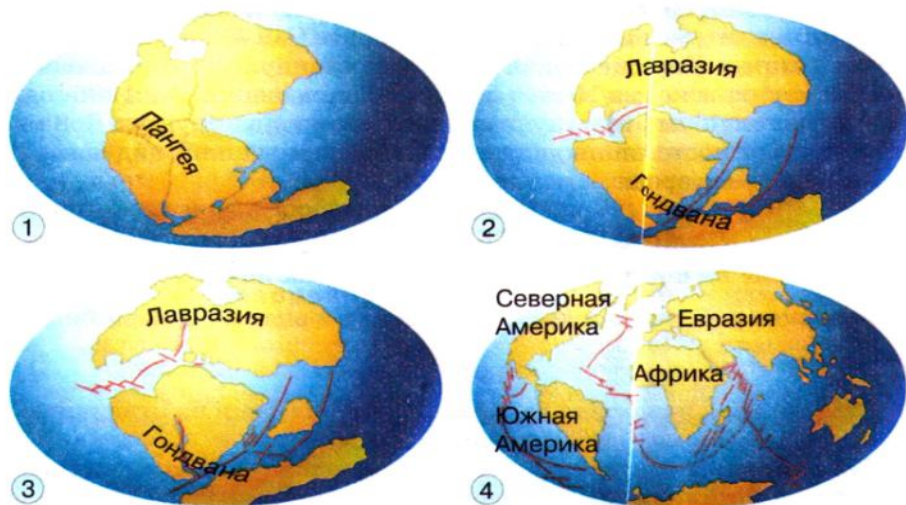


Рис. 57. Этапы формирования материков и океанов (1–4)

Процесс образования современных материков и океанов можно сравнить с тем, как огромная льдина раскололась на отдельные части и они поплыли в разные стороны. Проруби, возникшие после этого, превратились в океанические впадины.



### Взгляд в прошлое

**Автор гипотезы дрейфа материков.** Почему раскололись на части «предки» наших материков? На этот вопрос попробовал ответить еще в начале XX в. немецкий ученый Альфред Вегенер. В книге «Происхождение материков и океанов» он писал: «В 1919 году я впервые подумал о перемещении материков... когда, изучая карту мира, я был удивлен сходством очертаний берегов с обеих сторон Атлантического океана». Его выводы относительно «плавания» по верхнему слою мантии отдельных частей Гондваны и Лавразии подтвердили и другие ученые.



### Практическое задание

Вы также можете повторить опыт Альфреда Вегенера. Для этого вырежьте контуры современных материков и соедините их, как показано на рисунке 57. Так вы получите модель поверхности Земли в прошлом – материки Гондвану и Лавразию.

Продолжают ли материки и океаны перемещаться и теперь? Да, они не остановились. Ведь все материки и океанические впадины – это большие литосферные плиты, которые и в наше время медленно двигаются по пластическому верхнему слою мантии со скоростью от одного до шестнадцати сантиметров в год.



Тем не менее, иногда литосферные плиты могут «прыгать». Так, во время землетрясения в 1857 году севернее Сан-Франциско за несколько минут Тихоокеанская плита передвинулась относительно Североамериканской на 10 см в северном направлении. А в 1906 году обе плиты толчками «прыгнули» относительно друг друга на 6–8 м.

Вследствие постоянного движения литосферных плит вид поверхности Земли все время изменяется.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

### Обозначение на контурной карте крупнейших литосферных плит

Выполняя работу, воспользуйтесь атласом и рисунком 56 учебника.

#### ВЫВОДЫ

- Земная кора разделена глубинными разломами на отдельные огромные блоки – литосферные плиты.
- Современные материки и впадины океанов образовались вследствие движения литосферных плит.

#### Вопросы и задания для самопроверки

Учитывая направление перемещения литосферных плит, определите, где в будущем могут появиться на нашей планете новые океаны и материки.



Объясните, когда образовался Атлантический океан – раньше или позже Лавразии и Гондваны.

Водами скольких океанов омывалась Пангея?

Назовите современные материки, входившие когда-то в состав Пангеи, Лавразии, Гондваны. Назовите каждый из современных материков и океаны, которые его омывают.

## § 23. Внутренние процессы Земли. Движения земной коры

### Вспомните



Что такое земная кора? (См. § 21.)

Является ли неподвижной твердая оболочка Земли? (См. § 22.)

**Процессы в недрах Земли.** Кажется, увидеть то, что происходит в земных глубинах невозможно. Тем не менее проявление внутренних процессов Земли могут наблюдать тысячи людей, например, во время извержения вулканов или мощных землетрясений. Любые горы также являются следствием внутренних процессов Земли. Итак, земная кора движется.

Главная причина движений земной коры – это перемещение вещества мантии, обусловленное внутренней энергией планеты.



**Горизонтальные движения земной коры – это проявление внутренних процессов Земли.** Они очень медленные и часто неощутимы. Однако о том, что они происходят, свидетельствуют очертания нынешних материков и океанов. К тому же в условиях вечного покоя земной коры горные породы всегда залегали бы только горизонтально (рис. 58, 1). Тем временем их слои часто наклонены под определенным углом (рис. 58, 2). А нередко на склонах гор или речных долин слои горных пород образуют складки (рис. 59).



### Наука утверждает

**Альпы «разорваны»!** Альпы – очень сложно построенная горная система. Движения земной коры образовали здесь многочисленные складки, а некоторые из них даже разорвали. Это произошло из-за того, что горные породы в Альпах имеют разную прочность. По относительно мягким слоям верхние части некоторых складок переместились на десятки километров в горизонтальном направлении на север.

Складки образуются вследствие встречных горизонтальных перемещений слоев горных пород. И наоборот, когда отдельные участки земной коры растягиваются, образуются разломы – огромнейшие трещины (рис. 60).

**Вертикальные движения земной коры – это также проявление внутренних процессов Земли.** Они чрезвычайно медленные, и на равнинах их можно определить только с помощью специальных приборов. Именно так, например, обнаружили, что Приднепровская возвышенность каждый год поднимается на 9,5 мм. Крайний северо-восток Восточноевропейской равнины, наоборот, опускается почти на 12 мм в год.

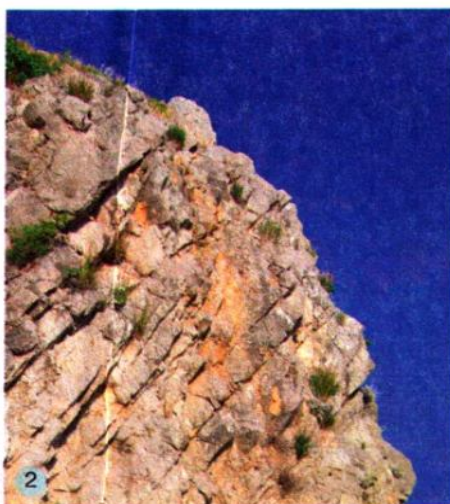
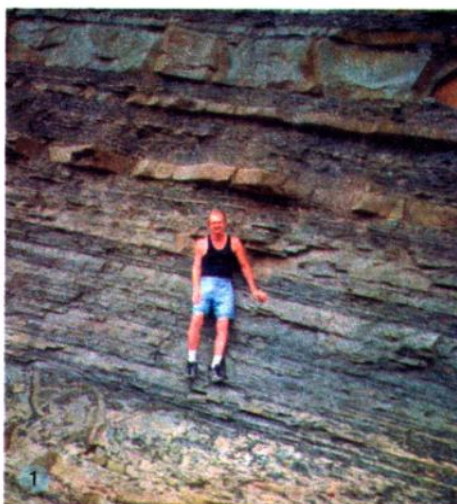


Рис. 58. Залегание горных пород: 1 – горизонтальное, 2 – под углом



Вертикальные движения земной коры становились причиной наступления морей. Так, ученые обнаружили, что на месте современной Восточной Европы когда-то было море. Несколько десятков миллионов лет тому назад вследствие восходящих движений земной коры дно моря поднялось и в конце концов превратилось в сушу. Вот откуда здесь остатки древних морских животных, найденные сейчас учеными далеко от океанов.

### «Окно» в Украину

**То суша, то море.** В далеком прошлом территория Украины много раз то опускалась, то поднималась. Притом, когда отдельные ее части опускались, наступало море. Сотни миллионов лет тому назад на месте современных Донецкой, Днепропетровской, Херсонской, Волынской и многих других областей плескались морские волны. Последующие вертикальные движения земной коры становились причиной очередного «рождения» суши. В последний раз это произошло уже в нашу эру, когда море окончательно отступило.

Вертикальные движения земной коры наблюдаются и в зонах разломов (рис. 60). По обе стороны таких разломов одни участки земной коры могут опускаться, другие – подниматься. Опущенные участки земной коры иногда заполняются водой. Так образовались, например, долина реки Рейн в Западной Европе и озеро Байкал в Сибири.

Знания о горизонтальных и вертикальных движениях земной коры помогают понять и в некоторой степени спрогнозировать такие опасные внутренние процессы в земной коре, как землетрясения и вулканизм.



Рис. 59. Складка горных пород в Крымских горах



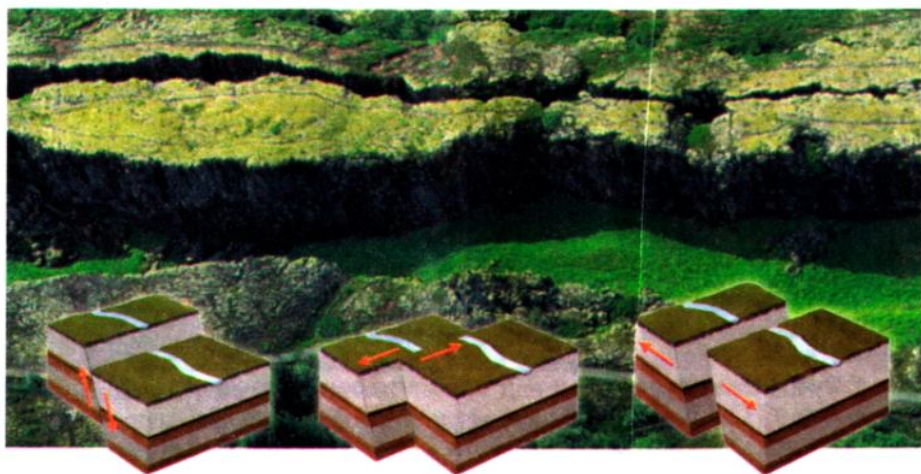


Рис. 60. Образование разломов вследствие движений земной коры (стрелочками указаны разные направления движения земной коры)

## ВЫВОДЫ

- Внутренние процессы Земли происходят в ее недрах.
- К внутренним процессам Земли относятся вертикальные и горизонтальные движения земной коры.

### Вопросы и задания для самопроверки

Объясните, может ли человек, даже оставаясь на месте, медленно двигаться по поверхности Земли.

Чем объяснить существование на территории Восточной Европы древних морей?

Благодаря каким движениям – горизонтальным или вертикальным – образовались материки и ложе океанов?

Приведите примеры, свидетельствующие о горизонтальных движениях земной коры.

## §24. Внутренние процессы Земли. Землетрясения



### Вспомните

Какие бывают движения земной коры? (См. § 23.)

**Землетрясения** – подземные толчки и колебания земной поверхности. Они происходят вследствие внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней части мантии. Место разрывов и смещений в земной коре называется *очагом землетрясения*, который может возникнуть на различной глубине. Но в основном







Очаг землетрясения

Эпицентр землетрясения

Рис. 61. Схема землетрясения

очаги землетрясений находятся на глубине от 10 до 70 км. Участок земной поверхности, расположенный над очагом, называется **эпицентром землетрясения** (рис. 61). В этом месте интенсивность толчков самая большая. Чем дальше от эпицентра, тем она меньше. Интенсивность землетрясений измеряют в баллах по двенадцатибалльной шкале. Чем сильнее разрушения, вызванные землетрясением, тем больше баллов оно получает.



### География культуры

**Землетрясение по Робинзону Крузо.** Герой романа Даниэля Дефо Робинзон Крузо описывает природное явление, которое ему пришлось наблюдать: «Земля подо мной качалась, и через каких-нибудь восемь минут произошли три таких сильных удара, что от них рассыпалось бы крепчайшее здание, если бы оно стояло здесь. От скалы возле моря... отвалилась верхушка и упала с таким грохотом, какого я отродясь не слышал. Море тоже волновалось и клокотало...»

В далеком прошлом люди не понимали причин землетрясений. Например, греческие крестьяне считали, что землетрясение – это разрушение сооружений подземных великанов. Иранцы и таджики объясняли землетрясения в горах затеями злых духов, живущих в недрах земли. Сейчас хорошо известно, что землетрясения являются одним из свидетельств движений земной коры и вызваны прежде всего процессами, происходящими в недрах планеты.



### Наука утверждает

**Землетрясения может вызвать человек.** Несколько землетрясений произошло в начале 1960-х годов в США, когда в зону тектонического разлома закачали жидкие промышленные отходы. Массированные бомбардировки Югославии в 1999 году вызвали землетрясения в районе Белграда, в Адриатическом море, Карпатах, Чехии, Словакии и в Крыму. Серию сильных землетрясений наблюдали и после бомбардировок Ирака весной 2003 года.



## «Окно» в Украину

**В Крыму есть очаги землетрясений.** Это обусловлено движением литосферных плит, что привело к разлому земной коры на дне Черного моря. Этот разлом подходит к крымскому побережью близ мыса Аюдаг. Очаги землетрясений возникли неподалеку городов Судак, Алушта, Ялта и в районе горных массивов Демерджи и Чатырдаг. В сентябре 1927 года случилось самое сильное (8–9) баллов землетрясение на территории Украины. Оно вызвало значительные разрушения по всему южному побережью – обвалы, камнепады, трещины в почве, рождение новых водных источников и даже небольшие морские приливы.

Землетрясения происходят по всему миру. Тем не менее, большинство из них случается на краях литосферных плит, где расположены подвижные участки земной коры. Места расхождения или столкновения литосферных плит, где землетрясения происходят чаще всего, называются *сейсмическими поясами*. На греческом языке «сеймос» означает «колебание».

Сейсмические пояса тянутся на тысячи километров на материках и в океанах. Но опаснейшие зоны очагов землетрясений – это Средиземноморско-Гималайский (в Евразии) и Тихоокеанский (вокруг Тихого океана) сейсмические пояса. Землетрясения на побережье Тихого океана опасны еще и тем, что почти всегда сопровождаются гигантскими волнами – цунами.

Большинство землетрясений длится всего несколько секунд, иногда несколько минут. Однако сокрушительная сила этой природной стихии ошеломляет. Во время землетрясения земная поверхность поднимается волнами, резко выгибается в разные стороны и разламывается, образуя провалы. Очень опасны вызванные землетрясениями стихийные бедствия: разрушительные морские волны, огромные оползни, обвалы, гигантские трещины в земле, камнепады. Эти последствия землетрясений приводят к большим разрушениям и многочисленным человеческим жертвам (рис. 62).

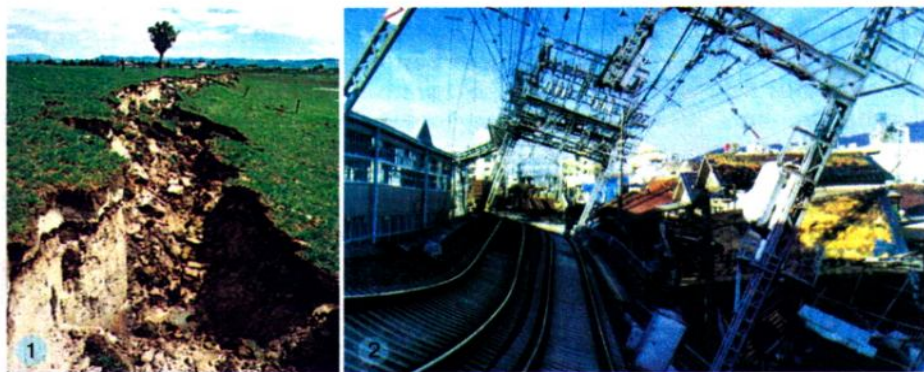


Рис. 62. Трещина в земной поверхности (1) и разрушения (2) – последствия землетрясения



Ученые-сейсмологи пока что не могут заблаговременно и точно указать место и время наступления землетрясения. Однако они знают места, где их следует ожидать, и имеют данные о возможной интенсивности толчков. Ныне на всех материках и океанах действует 88 сейсмических станций. Они оборудованы чувствительными приборами – сейсмографами, реагирующими даже на очень слабое землетрясение. Полученная информация о движениях в недрах Земли через каждые 30 секунд поступает к нескольким центрам, расположенным в разных уголках мира. Это позволяет сейсмологам всегда «держать руку на пульсе Земли».

### ВЫВОДЫ

- Землетрясения – подземные толчки и колебания земной поверхности.
- Сейсмические пояса – места расхождения или столкновения литосферных плит, где чаще всего происходят землетрясения.

### Вопросы и задания для самопроверки



В Библии говорится: «И будут землетрясения большие...»

Где на Земле могут произойти большие землетрясения?

Какие участки территории Украины сейсмически опасны?

Какая разница между очагом и эпицентром землетрясения?

Что такое землетрясения? Где они возникают?

## §25. Вулканы. Источники. Гейзеры



### Вспомните

Что называют внутренними процессами Земли? (См. § 23.)

**Вулканы – выходы вещества мантии на земную поверхность.** Для большинства людей *вулкан* (происходит от латинского слова «вулканус», что означает «огонь, пламя») – это огнедышащая гора. Однако он может иметь вид трещины или канала на поверхности суши или на дне океана. По такому каналу, который называется *жерлом*, к земной поверхности под огромным давлением поднимается расплавленное вещество мантии – *магма* (по-гречески это означает «густая мазь»). Жерло заканчивается чашевидной воронкой – *кратером* (рис. 63), заполненным *лавой*. Так называется магма, изверженная на поверхность. Перемещение магмы из недр Земли на поверхность называется *вулканизмом*.



### География культуры

**Вулканизм по Библии.** В Библии читаем: «...а гора та горела огнем до самых небес, а при том была тьма, туча и морось». Или такое: «...А гора Синай вся дымилась... И поднялся дым ее, словно дым огненной печи, и сильно задрожала вся гора...»





Рис. 63. Строение вулкана

Извержение вулкана сопровождается сильными взрывами, из кратера вместе с лавой вырывается огненная смесь газов, пепла, водяного пара, больших обломков горных пород – вулканических бомб (рис. 64). На протяжении многих миллионов лет из слоев застывшей лавы формируются *вулканические горы*. Часто они довольно высокие и имеют форму конуса с кратером на вершине. На склонах больших вулканов имеются боковые кратеры.



#### Наука утверждает

**Вулканы способствовали оледенению на Земле.** Во время вулканических извержений в атмосфере образуются тучи из газов и вулканического пепла. Такие тучи действуют подобно экрану, препятствующему нагреванию земной поверхности солнцем. Так, после вулканических извержений в 1982 году горы Эль-Чичон в Мексике и в 1991 году вулкана Пинатубо на Филиппинах средняя температура на земном шаре снизилась на 0,5–1,0 °С. В далеком прошлом Земли именно сильные извержения вулканов и могли вызвать оледенение.



Рис. 64. Извержение вулкана (1); потоки лавы (2); вулканическая бомба (3)





Рис. 65. Действующий вулкан Тейде на о. Тенерифе

На земном шаре насчитывается около 850 действующих вулканов (рис. 65). Ежегодно на планете происходит свыше 30 вулканических извержений. Только в XX в. на Земле зарегистрировано свыше 1500 извержений и их количество увеличивается, что свидетельствует об усилении активности земной коры.

Есть вулканы, об извержении которых не сохранилось никаких сведений. Об их активной жизни в прошлом свидетельствуют конусообразная форма горы и кратер на вершине. Это потухшие вулканы.

Вулканы чаще возникают на границе литосферных плит, образуя огромные по протяженности **вулканические пояса**. Местоположение вулканов почти совпадает с эпицентрами землетрясений.

**Горячие источники и гейзеры** – выходы на земную поверхность подземных вод, связанные с вулканизмом. Горячими обычно называются источники, с температурой воды 50–90 °С. Они нагреваются

от раскаленной магмы, поднимающейся близко к поверхности. Вода из горячих источников содержит различные соли и газы, поэтому она обладает лечебными свойствами.



Рис. 66. Гейзер

**Горячие источники** – спокойное вытекание воды из трещин в земной коре. **Гейзеры** – это источники, которые под давлением пара выбрасывают фонтаны горячей воды (рис. 66). Больше всего горячих источников и гейзеров в Исландии – около 700. Именно здесь и родилось слово «гейзер», что в переводе с исландского означает «хлынуть, фонтанировать».

Как правило, гейзеры фонтанируют через определенные промежутки времени, иногда выбрасывая воду очень высоко. Так, гейзер Великан на Камчатке через каждые пять –



шесть часов образует водную струю диаметром 3 м и высотой 40–50 м. Североамериканский гейзер «Старый служака» через каждые 65 минут выталкивает водный столб на высоту 80 м.



### Взгляд в прошлое

**Неправильное название.** Когда в XI в. на острове Исландия появились первые обитатели, они обосновали в уютной бухте город и назвали его Рейкьявик, то есть «дымящая бухта». Им показалось, что они видят над сушей дым. На самом деле на этом острове много гейзеров и горячих источников, от которых вверх поднимается горячий пар.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6 (продолжение)

### Обозначение на контурной карте сейсмических поясов и вулканов

Обозначьте Тихоокеанский, Средиземноморский и Атлантический сейсмические пояса; вулканы: Ключевская Сопка, Везувий, Кракатау.

### ВЫВОДЫ

- Вулканизм – выходы вещества мантии на земную поверхность.
- Горячие источники, гейзеры – выходы на земную поверхность подземных вод, связанные с вулканизмом.
- Вулканы образуют вулканические пояса.

### Вопросы и задания для самопроверки

Коренные жители Америки кое-где и сейчас не используют горячие источники. Ведь согласно древнему поверью, водой, закипающей в вулканах, боги стирали свою одежду. Объясните, где в Америке могло появиться такое поверье.

Почему места расположения вулканов совпадают с эпицентрами землетрясений?

Что поднимается жерлом вулкана – лава или магма?

Что называют вулканизмом?



## §26. Геологическое время



### Вспомните

Что такое внутренние процессы Земли?

Какие бывают движения земной коры? (См. § 23.)

Рельеф земной поверхности формировался в течение продолжительного времени. При этом *периоды горообразования* (время, когда активно формировались горы) чередовались с относительно спокойными периодами в развитии земной коры. Для удобства всю историю нашей планеты ученые поделили на пять больших отрезков времени – *эры*. Каждой из них отвечают определенные периоды горообразования. Каждая эра – это особый этап в формировании материков и океанов, в развитии жизни на Земле.



Эры и периоды составляют геологическое время. Все важнейшие события, происходившие на протяжении этого времени, отображены в так называемой геохронологической шкале (на греческом «гео» означает «земля», а «хронос» – «время») (см. таблицу).

Таблица

### Геохронологическая шкала

Эра (млн лет)	Периоды горо- образования	Важнейшие события
Кайнозойская 70	Альпийский (Альпы, Карпаты)	Формируются очертания современных материков. Мощное материковое оледенение. Господство цветковых растений, млекопитающих. Появление человека
Мезозойская 70–185	Мезозойский (горы Северо-Восточной Сибири)	Материк Пангея раскалывается на несколько отдельных частей, образуются впадины Атлантического, Индийского океанов. Развитие динозавров, появление млекопитающих, хвойных растений
Палеозойская 185–570	Герцинский (Урал, Южные Аппалачи);	Существует единый материк Пангея, объединяющий все современные материки. Усиливаются климатические отличия между экваториальными и приполярными широтами. Выход растений и животных на сушу
	Каледонский (Скандинавские горы)	
Протерозойская 570–2700	Байкальский (хребты Прибайкалья)	Формирование материковой земной коры и древних платформ, появление первых гор на суше. Распространение примитивных морских животных
Архейская 2700–3800	Архейский (древние платформы)	Интенсивная вулканическая деятельность. Появление бактерий и некоторых водорослей



#### Взгляд в прошлое

**История Земли за «одни сутки»!** Чтобы наглядно представить историю развития Земли, сравним ее с одними сутками. Так, в начале суток, в полночь, образовался земной шар. В полдень на дне древнего океана уже шевелились первые, очень простые живые организмы. В 16 часов 48 минут из простейших организмов развились червяки, раки, моллюски, водоросли. Со временем появились рыбы и первые растения на суше. В 21 час 36 минут пришло время господства динозавров, развития деревьев. За 40 минут до конца суток все динозавры вымерли, начали развиваться млекопитающие и цветковые растения. И только в 23 часа 59 минут 56 секунд появился человек.





Рис. 67. Отпечатки ископаемого растения (1), рыбы (2) окаменевшие остатки моллюска (3)

То, что происходило на земном шаре в давние периоды истории Земли, изучает **историческая геология** – наука об истории и закономерностях развития земной коры. Исследуя возраст горных пород и особенности их образования, остатки древних растений и животных и их окаменелости (рис. 67), ученые узнали о том, как изменялись природные условия на Земле в течение продолжительного времени.

Древнейшими эрами являются **архейская** (ее название происходит от греческого слова, обозначающего «древняя») и **протерозойская** («ранняя жизнь»). Их вместе называют **докембрием**. Эти эры охватывают свыше 80 % всей геологической истории Земли. В докембрии в составе земной коры преобладали базальтовые породы. Уже тогда из пород, близких к гранитам, начали образовываться отдельные повышенные участки суши. В то время климат на Земле был теплым и влажным, из живых организмов на планете жили лишь водоросли и бактерии.

Намного точнее ученые восстановили события, происходившие на планете в последние почти 600 млн лет, – в **палеозойскую** («древняя жизнь»), **мезозойскую** («средняя жизнь») и **кайнозойскую** («новая жизнь») эры.



### Практическое задание

С помощью геохронологической шкалы выясните, какие события происходили на Земле в палеозойскую, мезозойскую и кайнозойскую эры. Какая продолжительность этих эр? Как изменился мир живой природы за последние почти 600 млн лет? Когда появился человек?



### Удивительные объекты и явления

**Древнейшие образования Земли.** В разных уголках нашей планеты обнаружены горные породы, которые можно назвать настоящими «старцами» Земли. Так, некоторые гнейсы имеют возраст 3, 6–3,8 млрд лет. Они были найдены в Северной Америке (в США, Канаде), в Антарктиде, на юге Африки, а также в Азии (в Китае). Возраст древнейших горных пород на территории Украины около 3,6 млрд лет. На формирование первых горных пород ушло 100–200 млн лет.

Среди минералов самые древние – цирконы. Они известны в качестве сырья для огнеупорной и керамической промышленности. На северо-западе Канады нашли цирконы возрастом свыше 4 млрд лет.





## «Окно» в Украину

**Свидетель геологического прошлого.** Не так давно в Крыму, в пещере Эмине-Баир-Хосар на плато Чатырдаг, был найден скелет мамонта. В ледниковую эпоху эти животные поднимались на крымские вершины в поисках более благоприятных условий. Возможно, неосмотрительный мамонт провалился в отверстие колодца, ведущего в пещеру. Благодаря круглогодично низкой температуре (+4 °С), высокой влажности воздуха и отсутствию вентиляции в пещере кости мамонта хорошо сохранились и не окаменели. Теперь «свидетель» геологического прошлого Крыма покоится в пещере на каменном постаменте.

### ВЫВОДЫ

- Геологическое время состоит из пяти эр и шести периодов горообразования.
- Каждая эра отличается важнейшими событиями в истории Земли.
- Геохронологическая шкала – это таблица, в которой собраны данные об основных событиях каждой геологической эры.

### Вопросы и задания для самопроверки



По карте «Строение земной коры» выясните название последнего периода горообразования в вашей местности.

Найдите ошибку в предложении: «Это были совсем молодые горы, возрастом всего лишь 100–150 млн лет».

Какая эра самая древняя и самая молодая? В какую эру мы живем? Что такое периоды горообразования? Назовите их.

## §27. Внешние процессы Земли

### Вспомните



Какие природные силы способны разрушать горные породы? Какие факторы влияют на формирование рельефа? (См. § 23.)

**Процессы на поверхности земного шара.** Эти внешние процессы Земли обусловлены энергией Солнца, работой воды и ветра, влиянием живых организмов, а также хозяйственной деятельностью человека. Они способствуют образованию сравнительно небольших по размерам форм рельефа – оврагов, балок, речных долин, пещер, холмов (рис. 68). Поэтому внешние процессы иногда сравнивают с работой скульпторов, которые словно вырезают, высекают мелкие детали больших равнинных и горных «сооружений».

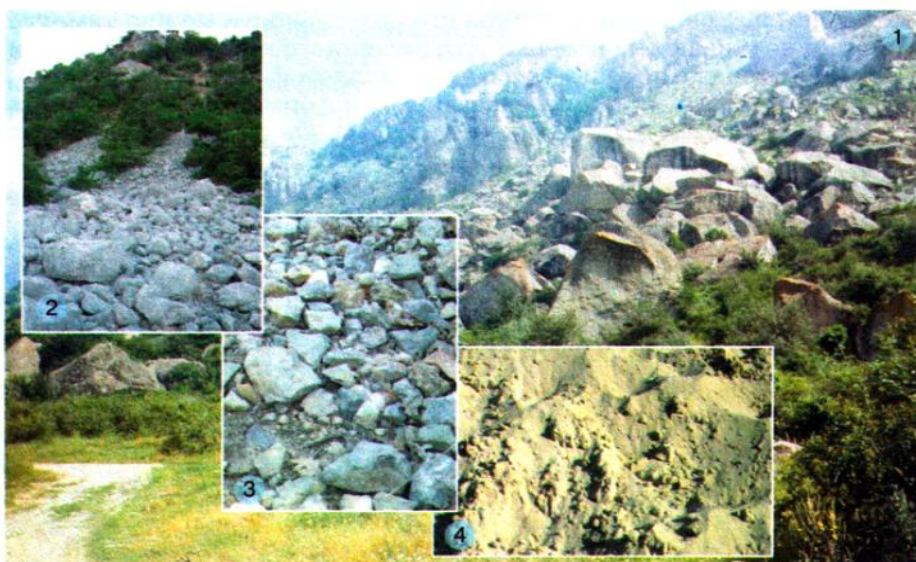
**Работа Солнца.** Под влиянием солнечной энергии происходит *физическое выветривание* – разрушение минералов и горных пород





*Рис. 68. Формы рельефа: пещера (1), балка (2)*

вследствие колебания в течение суток температуры воздуха. Резких изменений температуры воздуха не выдерживают даже мощнейшие горные системы. Горные породы, из которых они состоят, то расширяются при нагревании, то сжимаются при охлаждении. Сначала от скал отламываются большие глыбы, обломки которых часто, сползая склонами гор, образуют своеобразные «реки». Постепенно такие обломки превращаются в щебень, песок и пыль (рис. 69).



*Рис. 69. Разрушение горных пород: глыбы (1), каменные «реки» (2), щебень (3), песок (4)*



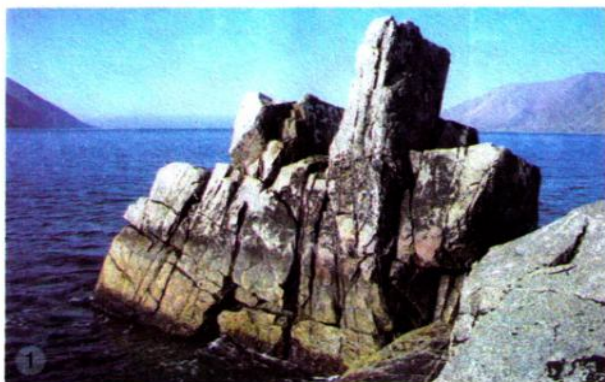


Рис. 70. Разрушительная деятельность морских волн (1).  
Образованная водой промоина (2)

**Работа воды.** Вследствие химического воздействия воды происходит **химическое выветривание** – разрушение, растворение и преобразование минералов и горных пород. Постоянная и неутомимая деятельность воды создает *речные долины, овраги*, роскошные подземные дворцы – *пещеры*, «разъедает» склоны, подмывает берега и перестраивает их (рис. 70). «Твердая вода» – ледники – также причастна к этой работе: она формирует свой ледниковый рельеф.

**Работа ветра.** Важным преобразователем поверхности Земли является ветер. Увидеть результаты его деятельности можно там, где растения не создают на поверхности сплошного покрова. Обтачивая и шлифуя твердые породы, ветер часто является «автором» разнообразных причудливых произведений, своей формой напоминающих *колонны, столбы, грибы* и т.п. (рис. 71, 1). Он также выдувает из

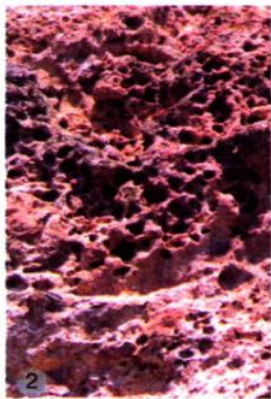


Рис. 71. Эти причудливые сооружения (1) и ячейки (2) –  
результат деятельности ветра





Рис. 72. Рукотворные формы рельефа: 1 – пирамида; 2 – подземный переход

пород мелкие частички, оставляя на поверхности углубления, похожие на *ячейки* (рис. 71, 2). Потом весь измельченный материал ветер переносит на большие расстояния и откладывает, создавая, в частности, песчаные горы – *барханы* и *дюны*.

**Работа живых организмов.** В результате жизнедеятельности живых организмов происходит *органическое выветривание* – разрушение, растворение и преобразование минералов и горных пород. Живые организмы превращают минеральное вещество в органическое, а после отмирания организмов, наоборот, органические вещества превращаются в минеральные.

Кроме того, в земной коре некоторые животные образуют многочисленные пустоты – норы, а также холмики – кротовины, муравейники. На болотах благодаря растениям часто появляются кочки. В теплых тропических морях в результате накопления отмерших известняковых кораллов образуются коралловые рифы.

**Деятельность человека.** К рукотворным формам рельефа относятся *терриконы, шахты, карьеры, курганы* – куполовидные холмы в местах древних погребений, *подземные переходы, туннели, мосты, насыпи, пирамиды, каналы* и т.п. (рис. 72). Сейчас деятельность человека сравнивают с могущественной природной силой, способной существовать с образом преобразовать земную поверхность. К сожалению, часто эта деятельность бывает настолько отрицательной, что на месте цветущих земель остаются непригодные для использования участки земной поверхности.

## ВЫВОДЫ

- Внешние процессы осуществляются на поверхности Земли.
- Внешние процессы обусловлены поступлением энергии Солнца, работой воды, ветра, живых организмов и деятельностью человека.
- Рельеф планеты формируется благодаря общему действию внутренних и внешних процессов Земли.



### Вопросы и задания для самопроверки



Докажите на примерах своей местности, что формирование рельефа – это результат совместного действия внутренних и внешних процессов Земли.

Объясните на примерах, как вода, разрушая рельеф, одновременно его создает.

Назовите формы рельефа своей местности, созданные человеком. Что такое выветривание? Каким оно бывает?

## §28. Основные формы рельефа суши Земли: равнины

### ? Вспомните

Какие факторы влияют на формирование рельефа? (См. § 23, 27.)

**Рельеф** – это совокупность форм земной поверхности, образовавшихся под действием внутренних и внешних процессов. Эти формы очень разнообразны по строению и внешнему виду.

Самыми крупными формами земной поверхности являются материки и океанические впадины. Их еще называют планетарными формами рельефа. На каждом материке различают *равнины и горы* – основные формы земной поверхности (рис. 73). Формирование рельефа, прежде всего, тесно связано со строением земной коры.

**Что такое равнины.** Это относительно ровные поверхности, состоящие преимущественно из осадочных пород, в частности глины, песка, гравия, которые залегают в основном горизонтально и имеют значительную мощность (до нескольких тысяч метров). Однако, заглянув под толщу осадочных пород, можно обнаружить там и прочные породы, например гранит и гнейс. Итак, строение равнин как бы двухэтажное. Первый этаж, или *фундамент*, твердый, обра-



Рис. 73. Равнина



зованный преимущественно магматическими породами. Второй этаж рыхлый, состоит из осадочных пород, укрывающих фундамент сверху подобно чехлу. Поэтому его называют осадочным чехлом. Эти двухъярусные участки литосферных плит получили название **платформы**, что в переводе с французского означает «плоская форма» (рис. 74). Платформы – относительно устойчивые и ровные участки земной коры, поэтому на них и образуются равнины.

Различают древние и молодые платформы. Большинство платформ на материках древние, возраст их фундамента от 1,5 до 4 млрд лет. Фундамент молодых платформ образовался около 500 млн лет тому назад. Например, Украина сформировалась на двух платформах – одной древней и одной молодой.

В отдельных местах прочные породы фундамента выходят из-под осадочных рыхлых пород на поверхность. Такие участки называются **щитами**, а участки, покрытые чехлом, – **плитами**. (Не путайте с литосферными плитами!) Обнаженные твердые породы щита часто видны на поверхности в долинах рек или на склонах оврагов. В пределах Украины это явление можно наблюдать, например, в долинах рек Рось, Тетерев, Южный Буг и др.



### Наука утверждает

**Платформы трясет.** Примером являются мощные землетрясения в США (1920 год), в Узбекистане (1976 и 1984 года), в Австралии (1968 год), в Индии (1967, 2001 года) и т.п. Не является исключением и Украина. В 1986 году интенсивность подземных толчков в городах Одесса, Рени, Болград, Измаил достигала 6–7 баллов. А в 1999 году близ городов Одесса, Измаил, Черновцы ощущалось землетрясение интенсивностью 2,5–3,2 балла. В январе 2002 года в районе городов Тербовля, Микулинцы Тернопольской области произошло землетрясение, вызвавшее некоторые разрушения. Как выяснилось, очаги всех этих землетрясений совпали с мощными разломами и были вызваны преимущественно горизонтальными движениями земной коры.

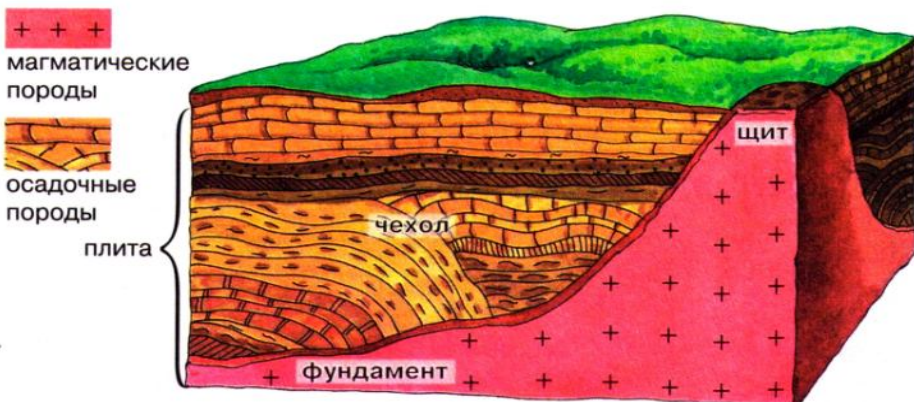


Рис. 74. Строение платформы





### Практическое задание

На карте атласа «Строение земной коры» найдите и назовите основные платформы Земли.

**Разнообразие равнин.** В зависимости от высоты равнины подразделяются на *низменности* (от 0 до 200 м над уровнем моря), *возвышенности* (от 200 до 500 м над уровнем моря) и *плоскогорья* (500–700 м над уровнем моря).

Высота равнин зависит от того, на каком участке платформы они расположены. На щитах чаще всего находятся возвышенности и плоскогорья, на плитах – низменности. Самая большая на Земле низменность – Амазонская (свыше 5 млн км<sup>2</sup>), что в бассейне реки Амазонка. Большие низменности в Украине – это Приднепровская, Полесская, Причерноморская. Среди приподнятых равнин различают плато и кряжи. **Плато** – возвышенные равнины, отделенные крутыми уступами от окружающих низменностей. Примером могут быть Великие равнины в Северной Америке. **Кряжи** – это остатки разрушенных возвышенностей, как, например, Донецкий кряж.

**Как образуются равнины.** Много нынешних равнин когда-то были морским дном. Со временем земная кора поднялась, море отступило, а его дно стало сушей. Так появилась, в частности, Западносибирская равнина. Образуются равнины и вследствие разрушения гор, например на территории Африки. Некоторые из равнин образуются благодаря продолжительной работе текучих вод. Они размывают горные породы, переносят их, откладывая, создавая огромные равнинные пространства. Такими являются Индо-Гангская и Месопотамская низменности в Азии, Амазонская низменность в Южной Америке. В Украине речными наносами Днепра образованы Приднепровская и Полесская низменности.

Обычно в пределах больших равнин могут быть и низменности, и возвышенности, как, например, на Восточноевропейской равнине. К тому же любые равнины независимо от происхождения попадают под влияние солнца, воды и ветра, которые также активно приобщаются к формированию рельефа.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6 (продолжение)

#### Обозначение на контурной карте крупнейших равнин и плоскогорий

Обозначьте Восточноевропейскую и Западносибирскую равнины, а также плоскогорья Декан и Среднесибирское.

### ВЫВОДЫ

- Равнины и горы – основные формы рельефа суши.
- Равнины – относительно ровные участки земной поверхности, образующиеся преимущественно на платформах.
- В зависимости от высоты равнины делятся на низменности, возвышенности и плоскогорья.



## Вопросы и задания для самопроверки

По физической карте определите, какие основные формы рельефа преобладают на разных материках? Ответ объясните.



Какие основные формы рельефа представлены в вашей местности? Чем это можно объяснить?

Валдайскую возвышенность в Европе иногда называют «горы Валдай». Можно ли называть горами форму рельефа высотой 343 м?

Что называют низменностью? Какая низменность является самой большой на планете?

## §29. Основные формы рельефа суши Земли: горы



### Вспомните

Что называют рельефом? (См. § 28.)

Каково значение внутренних и внешних процессов Земли в формировании рельефа Земли? (См. § 23, 24, 27.)

**Что такое горы.** Относительно устойчивые и ровные платформы обычно разделены подвижными участками земной коры – *областями складчатости*. Это вытянутые на тысячи километров участки земной коры, где вследствие столкновения литосферных плит горные породы сминаются в складки. Именно здесь преимущественно и образуются *горы* – *высоко поднятые над равниной участки земной поверхности с очень пересеченным рельефом* (рис. 75, 76).

Горные формы рельефа охватывают около 25 % суши. Они часто простираются на сотни и тысячи километров. Так, на 9000 км вдоль тихоокеанского побережья Южной Америки тянутся Анды – самые длинные горы в мире.



Рис. 75. Украинские Карпаты



Рис. 76. Крымские горы





**Разнообразие гор.** Горы на земном шаре очень отличаются высотой, внешним видом, происхождением, возрастом. Так, Гималаи – самые высокие на земном шаре горы – поднимаются на высоту около 9000 м над уровнем моря. Самые высокие горы в Украине – Карпаты (рис. 75) достигают в высоту чуть больше 2000 м над уровнем моря. А высота вершин Крымских гор составляет всего лишь 1545 м над уровнем моря. В зависимости от высоты различают горы *низкие* (700–1000 м над уровнем моря), *средневысотные* (1000–3000 м над уровнем моря) и *высокие* (свыше 3000 м над уровнем моря).

Иногда горы образуют высокий скалистый *хребет* с вершинами, покрытыми вечными снегами. Таким, например, является Большой Кавказ. Однако одиночные хребты – это редкость. Чаще горы состоят из нескольких хребтов, разделенных глубокими *долинами* (рис. 77) или *плато*, как, например, Кордильеры. Украинские Карпаты также образованы несколькими большими хребтами, вытянувшимися параллельно с северо-запада на юго-восток.

У горного хребта два склона, часто несимметричные и с разной крутизной. Так, у Крымских гор южные склоны отвесные, а северные – пологие. Это объясняется историей геологического развития. Вершинная часть хребта может иметь вид островерхого гребня или быть почти плоской. Многие горы Африки, например, имеют плоские вершины и отвесные склоны. Такие горы называются *столовыми*.



#### Удивительные объекты и явления

**Самая высокая гора Земли.** Общепринято считать наивысшей абсолютной точкой нашей планеты (8848 м над уровнем моря) гору Эверест в Гималаях. На самом деле титул самой высокой горы может по праву принадлежать вулканической горе Мауна-Кеа, расположенной на Гавайских островах. Ее подножие покоится на дне Тихого океана, на глубине почти 6000 м. И хотя Мауна-Кеа поднимается над уровнем моря лишь на 4205 м, общая высота ее от подводного подножия до вершины составляет 10 205 м.



Рис. 77. Горная долина



Рис. 78. Горная система



Понижения горного хребта с пологими склонами, доступные для перехода, называются *горными перевалами*. Смежные горные хребты, имеющие общее происхождение, образуют *горную систему* (рис. 78). Сниженные окраины гор называют *предгорьями*.

Причиной разнообразия гор Земли является также их происхождение. Одни горы появились благодаря вулканической деятельности, а другие – вследствие движений земной коры. На подвижных участках земной коры, чаще на краях литосферных плит, земная кора нередко сжималась. В результате этого толщи горных пород сминались в складки, словно сморщивались, и под давлением поднимались вверх на тысячи метров. Так сформировались *складчатые горы*, примером которых являются Гималаи, Кордильеры (рис. 79), Кавказ, Крымские горы (рис. 76), Карпаты (рис. 75). По возрасту складчатые горы молодые, они образовались в нашу – кайнозойскую – эру.

### Практическое задание

Чтобы представить, как образуются складки земной коры, возьмите несколько тетрадей в мягкой обложке и постепенно сжимайте их с обеих сторон руками до тех пор, пока тетради не сомнутся в складки. Приблизительно то же самое происходит с осадочными породами, которые сжимаются, образуя горные хребты.

Постепенно складчатые горы разрушаются, их вершины становятся более ровными. При дальнейшем движении земной коры образуются трещины и разломы, разбивающие горы на отдельные глыбы. Так формируются *складчато-глыбовые горы*, имеющие ровные вершинные поверхности, как у давних гор, и стремительные склоны и значительную высоту, как у молодых гор. Поднятые иногда на значительную высоту, складчато-глыбовые горы будто возрождаются. Отсюда и второе название – возрожденные, или омоложенные, горы. По возрасту такие горы являются старыми. Например, складчато-глыбовыми являются Уральские горы, Аппалачи (рис. 80), Тянь-Шань и многие другие, образовавшиеся в древние эры.

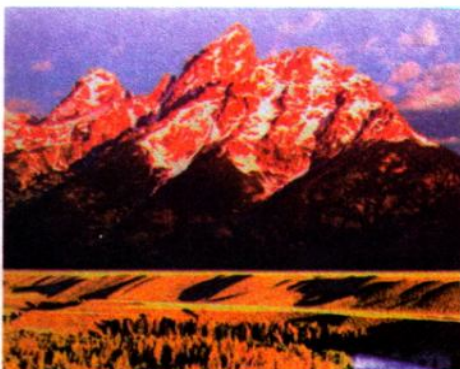


Рис. 79. Кордильеры



Рис. 80. Аппалачи



Горы также возникают вследствие вулканических извержений. Вулканические горы часто имеют характерную конусообразную вершину.



### **Практическое задание**

На карте «Строение земной коры» и физической карте атласа найдите крупнейшие области складчатости и высочайшие горы на материках.

**Значение гор и равнин для человека.** Горы и равнины имеют для человека большое значение. На равнинах проживает большая часть населения планеты. Человек строит свои города, распахивает земли, прокладывает дороги преимущественно на равнинных участках. Горы освоить намного тяжелее, хотя на Земле существует немало стран, где рельеф преимущественно горный и люди приспособились к жизни в горах. В Андах, Гималаях, Тибете на высоте 3000–4000 м выращивают ячмень, картофель, горох, выпасают скот. Здесь добывают полезные ископаемые. Горы являются хранилищем и поставщиком пресной воды. Во многих горных районах мира созданы горнолыжные базы отдыха, привлекающие множество туристов.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6 (продолжение)**

### **Обозначение на контурной карте гор**

Обозначьте на контурной карте такие горы: Карпаты, Крымские, Альпы, Уральские, Атлас, Кордильеры, Большой Водораздельный хребет, Гималаи с вершиной Джомолунгма (Эверест), Анды.

### **ВЫВОДЫ**

- Горы – высоко поднятые над равниной участки земной поверхности с очень пересеченным рельефом.
- Горы образуются преимущественно в областях складчатости – подвижных участках земной коры.
- В зависимости от высоты различаются низкие, средневысотные и высокие горы.

### **Вопросы и задания для самопроверки**

О чем свидетельствует белизна снега на горных вершинах – об их старости или молодости?

Названия Альпы и Балканы означают «высокий», «высокая гора». Какие из этих европейских гор и в самом деле можно назвать высокими?



На флаге и денежных банкнотах Непала символически изображены горные вершины. Как по внешнему виду этих вершин можно определить – молодые или старые горы показаны на рисунке?

В румынской народной сказке «Сердце матери» рассказывается: «Среди высоких гор стояла крепость». Какие горы можно считать высокими?



## §30. Рельеф дна Мирового океана



### Вспомните

Где образуются равнины и как появляются горы? (См. § 28, 29.)

Рельеф океанов также состоит из равнин и гор, скрытых под толщей воды. Изучать подводные пространства океана ученым помогают современные приборы, благодаря которым составили карты рельефа океанического дна. Они, в частности, свидетельствуют о том, что дно Мирового океана словно усеяно подводными горами, высотой преимущественно 1000–2000 м. Общее количество гор достигает 15–20 тыс. Свыше половины из них находятся на дне Тихого океана.

**Особенности рельефа океанического дна.** Равнины и горы суши продолжают на *подводной окраине материка* – на *материковой отмели (шельфе)* и *материковом склоне*. Для них характерен материковый тип земной коры (до глубины 3000–4000 м).

Глубже, за пределами подводной окраины материка, где распространен океанический тип земной коры, находится *ложе океана* (рис. 81). Рельеф здесь в основном холмисто-равнинный, однако случаются и отдельные горы вулканического происхождения.

Часто подводную окраину материка и ложе океана разделяет *переходная зона*. Она расположена в местах схождения литосферных плит и имеет переходный (от материкового к океаническому) тип земной коры и очень сложный рельеф. Здесь чередуются *впадины окраинных морей*, *подводные хребты* и глубочайшие части Мирового океана – *глубоководные желоба*. В районах впадин окраинных морей и глубоководных желобов находятся эпицентры землетрясений.

Вершины подводных хребтов могут подниматься над поверхностью воды, образуя островные дуги. Именно здесь больше всего действующих вулканов.



Рис. 81. Рельеф дна Мирового океана





Рис. 82. Образование срединно-океанического хребта (а); изображение срединно-океанического хребта на карте (б)



### Удивительные объекты и явления

**Вулкан-любимец.** В Тихом океане вблизи Соломоновых островов есть подводный вулкан Ковачи, который в течение XX в. извергался десятки раз. При этом в районе извержения образовывались небольшие острова. Со временем вулкан Ковачи стал своеобразным предметом национальной гордости жителей Соломоновых островов, где его извержениям даже были посвящены специальные почтовые марки.

**Как образуются срединно-океанические хребты.** С помощью космических аппаратов обнаружено, что в центре океанов литосферные плиты расходятся. В результате этого в земной коре образуются **рифты** – разломы дна океана, глубиной несколько километров. По ним из мантии движется вверх разогретое вещество, нагромождающееся и застывающее на дне океана. Так возникают **срединно-океанические хребты**, расположенные преимущественно в центральной части океанов (рис. 82). В целом они образуют единую горную систему, которая тянется через все океаны на 80 000 км. Местами ее ширина превышает 800 км. Отдельные вершины хребтов возвышаются над океаническим дном на несколько тысяч метров.



### Удивительные объекты и явления

**«Черные курильщики».** В рифтах срединно-океанических хребтов обнаружены удивительные конусообразные сооружения высотой до 50 м. Образование их связано с глубоководными горячими источниками, вымывающими рудоносные растворы. Их температура достигает +400 °С. Однако благодаря высокому давлению, созданному километровыми толщами океанической воды, эти сверхгорячие растворы не превращаются в пар, а быстро охлаждаются в придонных водах. Эти горячие растворы имеют черную окраску и хорошо заметны в прозрачных водах. Отсюда и их название – «черные курильщики».

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6 (окончание)

### Обозначение на контурной карте хребтов в океане

Обозначьте такие хребты: Ломоносова и Срединно-Атлантический.



## ВЫВОДЫ

- В рельефе дна Мирового океана различают такие крупные формы земной поверхности: подводная окраина материка, переходная зона, ложе океана и срединно-океанические хребты.
- В отличие от суши, в рельефе дна Мирового океана есть материковая отмель (шельф), материковый склон, впадины окраинных морей и ложа океана, глубоководные желоба.

### Вопросы и задания для самопроверки



1 Приведите примеры стран, расположенных в переходной зоне, в ложе океана, на срединно-океаническом хребте.

2 Объясните причины образования срединно-океанических хребтов.

3 Где самые глубокие участки дна Мирового океана – в ложе океана или в переходной зоне? Что разделяет переходная зона?

Как называют участок дна океана, объединяющий шельф и материковый склон?

## §31. Связь строения земной коры и рельефа Земли

### Вспомните



Какие существуют основные формы рельефа? (См. § 28.)

Чем платформа отличается от области складчатости? (См. § 28, 29.)

Из чего состоит геологическое время? (См. § 26.)

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

#### Установление взаимосвязей между строением земной коры и формами рельефа, определение их геологического времени

Выполните задания:

1. Запишите название основной формы рельефа, образовавшейся на месте давней платформы в пределах Восточной Европы. Определите геологическое время начала формирования этой формы.

2. Определите и запишите, где образовалась Восточноевропейская равнина – на платформе или в области складчатости. Определите геологическое время начала ее образования.

3. Определите (в каждой паре) более молодые формы рельефа: Альпы–Уральские горы; Гималаи–Большой Водораздельный хребет. Запишите, в какую эру и период горообразования они появились.

4. Определите (в каждой паре) формы рельефа, которые начали формироваться раньше: Крымские горы–Кордильеры, Уральские горы–Анды. Запишите, в какую эру и период горообразования они начали формироваться.

5. Определите особенности строения и возраст земной коры, обусловившие образование плоскогорья Декан.

В конце каждого ответа делайте вывод о связи строения земной коры и рельефа.



## §32. Охрана уникальных форм рельефа



### Вспомните

Как внутренние и внешние процессы Земли влияют на ее рельеф? (См. § 23–25, 27.)

Каково значение рельефа в жизни и хозяйственной деятельности человека? (См. § 29.)

Как человек влияет на рельеф? (См. § 27.)

**Уникальные формы рельефа – неповторимые, в своем роде единственные формы земной поверхности.** Уникальные формы рельефа на земном шаре случаются очень редко. По происхождению их можно разделить на две большие группы. К первой группе относятся уникальные формы рельефа, *образовавшиеся благодаря внутренним процессам Земли*, т.е. вулканического происхождения или связанные с движениями земной коры. Так, благодаря выходу на земную поверхность магмы возник единственный в Европе активный и опасный вулкан Везувий. Магма, прорвавшаяся к земной поверхности, способствовала формированию на территории США Башни Дьявола – столбчатой скалы, стены которой стремительно поднимаются на высоту свыше 200 м (рис. 83, 1). Одно из величайших природных творений земных недр – Африканская зона разломов, длиной около 7000 км, образовалась вследствие растягивания земной коры (рис. 83, 2).

Ко второй группе относятся уникальные формы рельефа, *образовавшиеся благодаря внешним процессам Земли*, в частности благодаря разрушительной деятельности рек, ветра, моря, ледников и т.п. Например, визитной карточкой Альп давно является зубчатая четырехгранная пирамида Маттерхорн, сформированная ледником

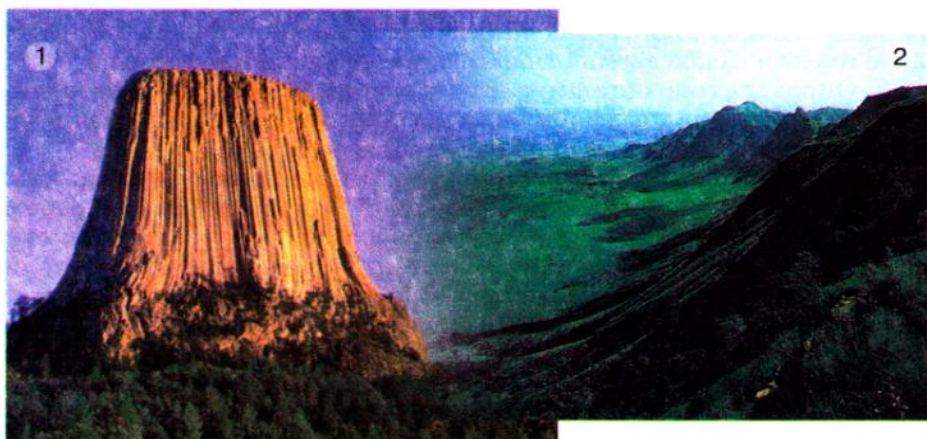


Рис. 83. Башня Дьявола (1), Африканская зона разломов (2)



(рис. 84, 1). Река Колорадо за миллионы лет своей разрушительной деятельности выработала в Кордильерах 350-километровый каньон глубиной свыше 1,5 км (рис. 84, 3). А небесное тело, упавшее на Землю на территорию нынешних США, вмиг создало огромный Аризонский метеоритный кратер диаметром 1300 м и глубиной 180 м (рис. 84, 2).



### Удивительные объекты и явления

**«Выходцы из недр».** Тектонические движения послужили причиной появления на крайнем юге Африканского материка Столовой Горы, которая и в самом деле, будто стол, поднимается на побережье океана. Так же под действием движений земной коры образовался и Марианский глубоководный желоб глубиной 11 022 м (в Тихом океане).

**Внешние творцы-разрушители.** Морские волны, разрушая побережье Ирландии, создали «Мостовую Гигантов» – поверхность в виде выпуклых каменных медальонов, состоящую из базальтовых колонн, высотой до 6 м и диаметром до 1,5 м. Не менее уникальна удивительная группа скал в Судетах под названием Три Камня, являющаяся результатом выветривания.

**Значение уникальных форм рельефа.** «Жизнь» форм рельефа намного дольше жизни человека. Поэтому их сложно наблюдать в развитии. Они будто застывшие «рисунки» природных процессов и, возможно, единственные свидетели событий далекого прошлого. Поэтому уникальные формы рельефа, прежде всего, имеют научную ценность, ведь они «рассказывают» ученым о происхождении и развитии рельефа Земли в разные геологические эпохи. Они обогащают наши знания о минералах и горных породах, «свидетельствуют» о давних климатах и прошлом растительном и животном мире. Кроме того, многие из этих природных чудес стали местами посещения огромного количества туристов со всего мира, а также природными музеями и заповедниками.

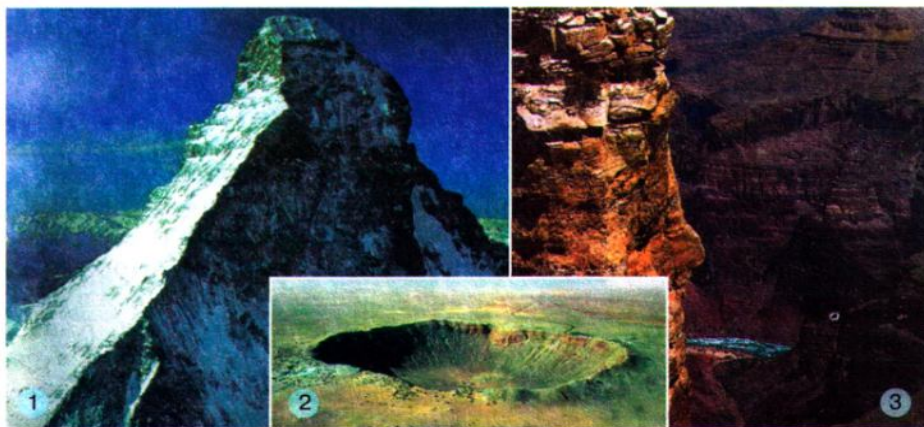


Рис. 84. Гора-пирамида Маттерхорн (1), Аризонский метеоритный кратер (2), Большой каньон (3)





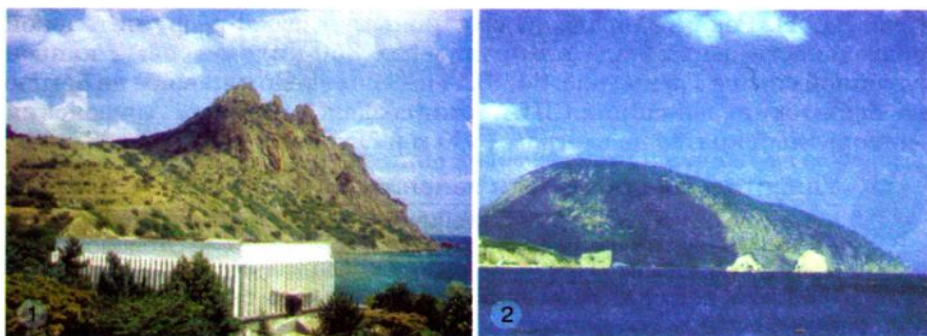


Рис. 85. Карадаг (1), Аюдаг (2)

Однако надо помнить, что разрушенные уникальные формы рельефа нельзя восстановить, поэтому они нуждаются в особом и бережливом отношении. Не случайно большинство таких форм рассматривают как природоохранные территории.

**Украинские уникамы рельефа.** На территории Украины также есть много уникальных форм рельефа. Очень богат на них Крымский полуостров. Здесь, в частности, расположен Карадаг – древний вулкан, своеобразный минералогический музей под открытым небом (рис. 85, 1). Здесь и Аюдаг – «неродившийся вулкан», свидетель силы внутренних процессов (рис. 85, 2).

Особое место занимают грязевые вулканы на Керченском полуострове, среди которых есть и действующие. В Горном Крыму удивляют своими причудливыми очертаниями формы выветривания в Долине привидений (рис. 86). Большой каньон Крыма демонстрирует разрушительную работу рек. А одна из наиболее длинных среди береговых форм рельефа в Европе – Арабатская стрелка, наоборот, является результатом созидания. Правда, ее создавали не речные, а морские воды.

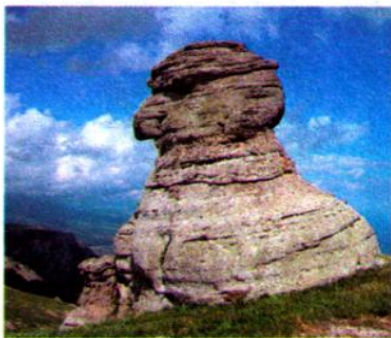


Рис. 86. Формы выветривания.  
Гора Демержи

За пределами Крыма также немало уникальных форм рельефа. Среди таких, например, Толтры – остаток единственных в Европе барьерных рифов древнего моря на западе Украины. Уникальны также и карстовые пещеры Подолья, среди которых Оптимистичная – самая длинная в мире гипсовая пещера-лабиринт. Каневские «горы», образовавшиеся в результате разрушительной работы древнего ледника, поражают перекрученными и измятыми слоями горных пород и перепадами высот.



## ВЫВОДЫ

- Уникальные формы рельефа – неповторимые, в своем роде единственные формы земной поверхности.
- Уникальные формы рельефа образуются вследствие внутренних и внешних процессов Земли.
- Разрушенные уникальные формы рельефа не могут восстановиться, поэтому нуждаются в охране.

### Вопросы и задания для самопроверки



Какие формы рельефа в вашей местности можно считать уникальными? Ответ обоснуйте.

С какой целью охраняются уникальные формы рельефа?

Приведите примеры внешних процессов, разрушающих созданные внутренними процессами уникальные формы рельефа.

Какие формы рельефа называют уникальными?

## Тема 2. Атмосфера

Познакомьтесь с этой темой, и вы узнаете много интересного об уникальной воздушной оболочке Земли – атмосфере, о погоде, климатическом разнообразии нашей планеты. Вы узнаете о том, почему изменяется температура, возникает ветер, из чего образуются облака и почему не из всех облаков идет дождь или снег. Узнаете о различных способах наблюдений за атмосферой и о том, как составляют прогнозы погоды. Вы научитесь наблюдать за атмосферными явлениями, анализировать полученные данные, а также проводить различные опыты. Они помогут вам лучше понять значение воздушной оболочки для человечества и для себя.

### §33. Атмосфера, ее состав и строение. Охрана атмосферного воздуха



#### Вспомните

Какие свойства имеет воздух?

Как можно исследовать состав воздуха?

Атмосфера – невидимая оболочка нашей планеты. Земля окружена воздушной оболочкой – *атмосферой*. Слово «атмосфера» греческого происхождения и состоит из двух слов: «атмос», что означает «пар», и «сфера» – «шар». Итак, атмосфера – это газовая оболочка





Рис. 87. Газовый состав атмосферного воздуха

Земли, которая простирается на несколько тысяч километров. Нижняя ее граница опускается к земной поверхности, а верхняя постепенно переходит в космическое пространство. У поверхности Земли атмосфера удерживается силой земного притяжения. В ее состав входит атмосферный воздух, водяной пар и твердые частички во взвешенном состоянии. Благодаря атмосфере на нашей планете существует жизнь. Другие планеты Солнечной системы также имеют свои атмосферы. Однако только на Земле атмосфера способствовала появлению живых организмов.

**Атмосферный воздух – сложная смесь газов.** Воздух не имеет ни запаха, ни цвета, ни вкуса.

Длительное время считали, что он является однородным веществом. Лишь во второй половине XVIII в. французский химик А. Лавуазье установил, что воздух – это смесь различных газов, основные из которых кислород и азот (рис. 87).

**Азота** в атмосфере больше (78 %), чем других газов. В атмосферу он поступает вследствие жизнедеятельности микроорганизмов.



#### Наука утверждает

**Азот – важная составляющая воздуха.** В переводе с греческого языка «азот» означает «безжизненный». Действительно, в обычных условиях это газ без цвета, запаха и вкуса, малоактивный, не поддерживает дыхание и горение. Однако азот является составляющей частью растительных и животных белков, принимает участие в природном круговороте веществ, а самое главное – регулирует содержание кислорода в атмосфере, предотвращая его избыточное накопление.

Второе место в составе воздуха по объему (20,9 %) занимает **кислород**. Это газ без цвета, запаха, растворимый в воде. Наличие кислорода в атмосфере – необходимое условие для процессов дыхания, горения и гниения. Почти весь свободный кислород в атмосфере является продуктом фотосинтеза, во время которого зеленые растения усваивают углекислый газ и воду, а выделяют кислород.



#### Наука утверждает

**Кислород – жизненно необходимый газ.** Уменьшение содержания кислорода в воздухе отрицательно сказывается на самочувствии человека. Кто был высоко в горах, наверное, ощущал головокружение, головную боль, слабость, усиленное сердцебиение, часто и тошноту. Это объясняется снижением содержания кислорода в воздухе с высотой. Организму не хватает кислорода, поэтому наступает так называемое кислородное голодание.



Кроме азота и кислорода, в воздухе содержится *углекислый газ*. Он составляет лишь 0,03 % объема воздуха. Это бесцветный газ, с кислотным привкусом и своеобразным запахом, растворимый в воде. Углекислый газ образуется вследствие разложения органических веществ, при брожении, дыхании, сгорании топлива. В атмосферу он поступает во время извержения вулканов, из минеральных источников, почвы, продуктов гниения и от промышленных предприятий:

Углекислый газ называют обогревателем Земли, поскольку он легко пропускает солнечную энергию к земной поверхности и задерживает тепло, идущее от нее.

Чрезвычайно важную роль для всего живого на Земле играет озон. Он не пропускает к земной поверхности те солнечные лучи, которые пагубно влияют на все живые организмы. Основная масса озона сосредоточена на высоте от 10 до 50 км от поверхности Земли. Он составляет мизерную часть объема воздуха. Если бы удалось собрать весь озон при нормальной температуре и давлении, то образовался бы слой толщиной всего лишь три миллиметра.

В воздухе имеются и другие газы, но их содержание в нем незначительное.

**Другие компоненты атмосферы.** Водяной пар попадает в атмосферу в результате испарения воды с земной поверхности. Его содержание в воздухе неодинаково на разных территориях и изменяется на протяжении года. Из водяного пара образуются облака и осадки. Он задерживает в атмосфере до 60 % тепла, поднимающегося от поверхности Земли.

Твердые частички, содержащиеся в атмосфере во взвешенном состоянии, — это космическая и вулканическая пыль, дым, кристаллы соли, пыльца растений, микроорганизмы и т.п. Они уменьшают количество солнечной энергии, поступающей к Земле, способствуют быстрому сгущению водяного пара и образованию облаков.

**«Многоэтажное» строение атмосферы.** Благодаря многолетним исследованиям атмосферы обнаружили, что воздушная оболочка состоит из нескольких слоев, которые называются сферами (рис. 88). Между слоями нет четких границ, они постепенно переходят друг в друга. Слой воздуха, расположенный у земной поверхности, называют тропосферой. Над ней последовательно находятся стратосфера, мезосфера и верхние слои атмосферы.

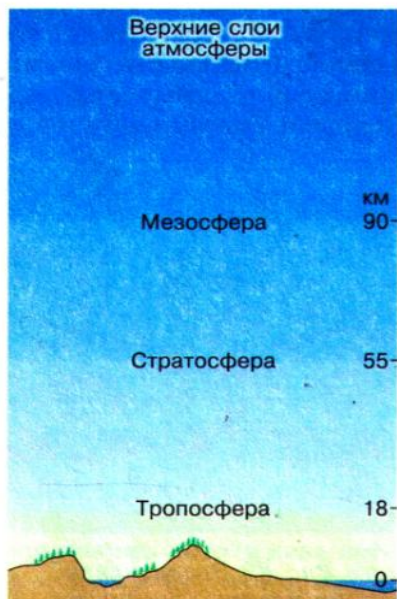


Рис. 88. Строение атмосферы



**Тропосфера** – это первый, очень важный для человека «этаж» атмосферы. Здесь происходят все атмосферные процессы и явления, формируется погода. Верхняя граница тропосферы над экватором поднимается до 18 км, а над полюсами – всего лишь до 8 км. Этот слой очень плотный и влажный. В нем сосредоточен почти весь водяной пар земной атмосферы. Воздух в тропосфере перемещается очень энергично в разных направлениях, а его температура с высотой снижается.

Второй «этаж» атмосферы – **стратосфера** – распространяется на высоту до 45–55 километров. В ней почти нет облаков. Именно в стратосфере содержится наибольшее количество озона.

**Мезосфера** – это третий «этаж» атмосферы, расположенный на высоте до 80–90 километров. Температура с высотой снижается, достигая у верхней границы мезосферы  $-80^{\circ}\text{C}$ .

Верхние «этажи» атмосферы постепенно переходят в космическое пространство.

**Чем мы дышим.** Земная атмосфера постоянно ощущает на себе влияние человеческого общества. Нередко хозяйственная деятельность человека приводит к изменению нормального газового состава атмосферы и к загрязнению воздушного океана.

Сегодня главным источником загрязнения атмосферы является транспорт (особенно автомобильный), а также промышленные предприятия, различные топки (рис. 89). Особенно остро загрязненность воздуха ощущают жители больших городов и промышленных центров. Продолжительное влияние запыленного и насыщенного опасными газами воздуха снижает сопротивляемость организма, вызывает бронхит, пневмонию, бронхиальную астму и другие болезни органов дыхания.



Рис. 89. Загрязнение атмосферы вредными выбросами предприятия

Контроль уровня загрязнения атмосферного воздуха во всем мире, в том числе и в Украине, осуществляют специализированные службы. Они обнаруживают источники загрязнения воздуха и разрабатывают конкретные мероприятия, направленные на оздоровление атмосферы. Особое внимание уделяется контролю работы предприятий, выбрасывающих загрязняющие вещества. Чтобы уменьшить вредные выбросы в атмосферу, на промышленных предприятиях устанавливают пылегазоочистительные фильтры, совершенствуют технологии производства.



## ВЫВОДЫ

- Атмосфера – невидимая газовая оболочка Земли.
- Атмосферный воздух – это смесь газов, водяного пара и твердых частиц.
- Атмосфера состоит из отдельных слоев, важнейшим из которых для человека является тропосфера.
- Атмосферный воздух загрязняется различными газами и опасными веществами в результате хозяйственной деятельности человека.

### Вопросы и задания для самопроверки



Какие основные источники загрязнения воздуха? Какие действия способствуют уменьшению загрязнения воздуха?

Объясните, почему тропосфера является для человека самым важным слоем атмосферы.

Как с высотой изменяется состав и состояние атмосферы? Какой газовый состав атмосферы?

## §34. Температура земной поверхности и воздуха. Тепловые пояса Земли



### Вспомните

Каково значение Солнца для жизни на Земле? Что такое солнечная энергия?

**Как и почему нагревается земная поверхность.** Все процессы в атмосфере осуществляются с участием *солнечной энергии*. Не все участки земной поверхности получают одинаковое ее количество. Вследствие вращения Земли вокруг Солнца угол падения солнечных лучей на земную поверхность на протяжении года изменяется. Чем больше угол падения солнечных лучей, тем больше нагревается земная поверхность. Так, на экваторе угол падения солнечных лучей достигает  $90^\circ$  в марте и сентябре (в дни весеннего и осеннего равноденствия) и является очень большим в декабре и июне (в дни зимнего и летнего солнцестояния), поэтому солнечной энергии эти территории получают больше всего, и к тому же она здесь как бы сконцентрирована (рис. 90, а). Чем дальше от экватора, тем меньше угол падения солнечных лучей.

Рассмотрите рисунок 90 (б), и вы увидите, что в умеренных широтах угол падения солнечных лучей не бывает  $90^\circ$ , максимальным он будет тогда, когда в Северном полушарии лето (в день летнего солнцестояния), а минимальным – зимой (в день зимнего солнцестояния). У полюсов каждый солнечный луч словно сколь-



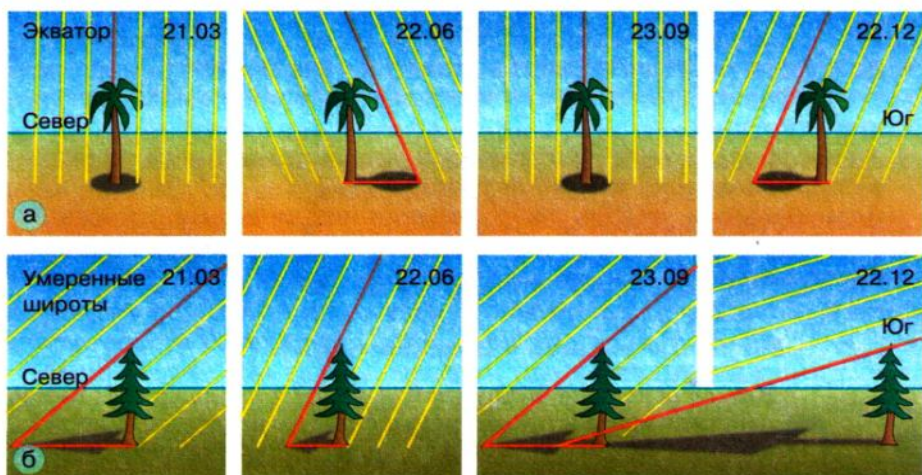


Рис. 90. Угол падения солнечных лучей на экваторе (а) и в умеренных широтах (б)

зит по поверхности Земли, поэтому солнечная энергия рассеивается на большую площадь.

Земная поверхность поглощает солнечную энергию, поступившую к ней, и постепенно нагревается. Так, лес, песок, распаханная влажная темная почва поглощают больше энергии Солнца и следовательно нагреваются быстрее. Зато светлые территории, покрытые снегом или льдом, почти не нагреваются, поскольку большая часть солнечной энергии мгновенно отражается назад в атмосферу.

Вода нагревается медленнее, но и медленнее отдает поглощенную энергию. Поэтому Мировой океан является огромным накопителем солнечного тепла.

Поверхность Земли, как и любое нагретое тело, постепенно отдает свое тепло. Большая часть этого тепла (до 80 %) расходуется на испарение воды, а остальное – на нагревание воздуха в тропосфере.

**Температура воздуха.** Воздух нагревается не непосредственно солнечными лучами, а преимущественно от поверхности Земли. Нагретый воздух расширяется, его плотность уменьшается, то есть он становится более легким и поднимается вверх. Благодаря такому перемещению приземные слои воздуха нагреваются больше, а с высотой температура воздуха снижается. На каждые 100 м высоты она снижается в среднем на 0,6 °С.

Температуру воздуха, почвы, как и других тел, измеряют в градусах по шкале Цельсия (в некоторых странах пользуются шкалой Фаренгейта) с помощью различных термометров.

**Суточное изменение температуры.** Температура воздуха в течение суток постепенно изменяется. Самую высокую (максималь-



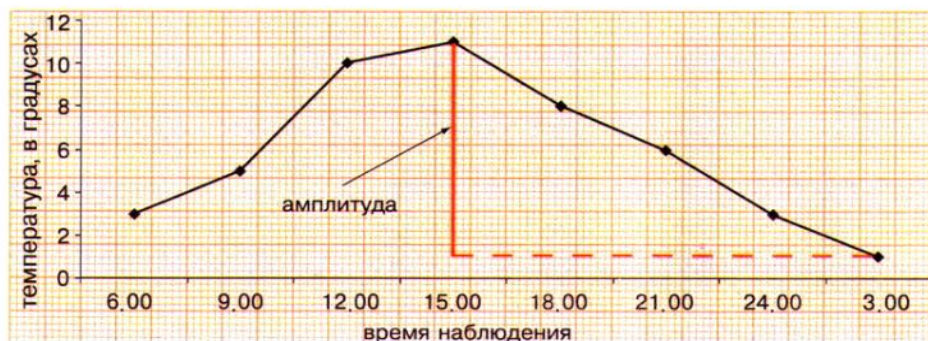


Рис. 91. График изменения температуры воздуха на протяжении суток в г. Киеве в октябре

ную) температуру наблюдают в 14–15 часов, а наиболее низкую (минимальную) – перед рассветом (рис. 91).

Разница между самой высокой и наиболее низкой суточной температурой называется *суточной амплитудой колебания температуры* (рис. 91). На Земле этот показатель неодинаковый. Так, на полюсах в полярный день температура на протяжении суток почти не изменяется. Также незначительна суточная амплитуда над океанами и на экваторе. Вместе с тем в тропиках суточное колебание температуры довольно значительное: после сорокаградусной дневной жары ночью температура может снизиться до 0 °С.



### Удивительные объекты и явления

**Температурные сюрпризы.** В целом температура воздуха на протяжении суток изменяется постепенно. Однако зафиксированы и уникальные случаи. Как-то в США на протяжении суток температура снизилась на 55,5 °С. Там же зафиксировали случай, когда лишь за 15 минут температура повысилась на 26,1 °С. На Южном берегу Крыма в 1952 году теплый и сухой ветер всего лишь за час повысил температуру на 12 °С!

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8

### Наблюдения за погодой: составление графика температур

Воспользовавшись данными своих наблюдений за температурой воздуха, постройте график суточных изменений температуры и определите ее амплитуду. График лучше строить на миллиметровой бумаге. На горизонтальной оси отложите время наблюдения за температурой, а на вертикальной – значение температуры в градусах Цельсия (рис. 91). Для получения точных результатов наблюдение следует проводить через каждые три часа, начиная с шести часов утра. По графику легко определить, когда на протяжении суток температура воздуха была самой высокой и наиболее низкой, а также установить амплитуду колебания температуры.





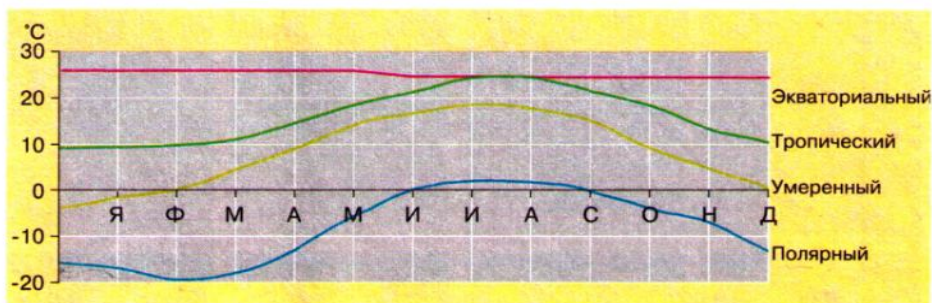


Рис. 92. Типы годового хода температуры

**Годовое распределение температуры воздуха на Земле.** Температура воздуха в течение года изменяется в зависимости от угла падения солнечных лучей. Этот угол является самым большим между Северным и Южным тропиками (найдите их на карте и определите широту). С приближением к полярным кругам (найдите их на карте и определите широту) он постепенно уменьшается. За полярными кругами угол падения солнечных лучей изменяется от  $0^\circ$  (тогда Солнце не поднимается из-за горизонта) до  $23,5^\circ$  (когда Солнце не опускается за линию горизонта почти полгода). Как и в суточном колебании температуры, на протяжении года тоже бывают самые высокие и наиболее низкие ее показатели. Разница между максимальной и минимальной температурами воздуха в течение года называется *годовой амплитудой* колебания температуры.

По показателям максимальных и минимальных годовых температур воздуха, по времени их наступления, а также по амплитуде колебания температуры различают четыре типа годового хода температуры: *экваториальный, тропический, умеренный и полярный* (рис. 92).

Распределение годовой температуры воздуха на Земле нарушается чередованием больших пространств океанов и суши, рельефом, океаническими течениями.



### Практическое задание

Проанализируйте графики, изображенные на рисунке 92. Выделите самые главные особенности каждого типа годового хода температуры воздуха.

**Линии одинаковых температур на карте.** Чтобы показать годовое распределение температуры воздуха на Земле, создают специальные географические карты. На них температуру воздуха обозначают либо точками, рядом с которыми стоит ее числовое значение (например, возле Киева средняя июльская температура обозначена числом  $19^\circ\text{C}$ ), либо специальными линиями – *изотермами*. Это линии, соединяющие точки с одинаковой температурой



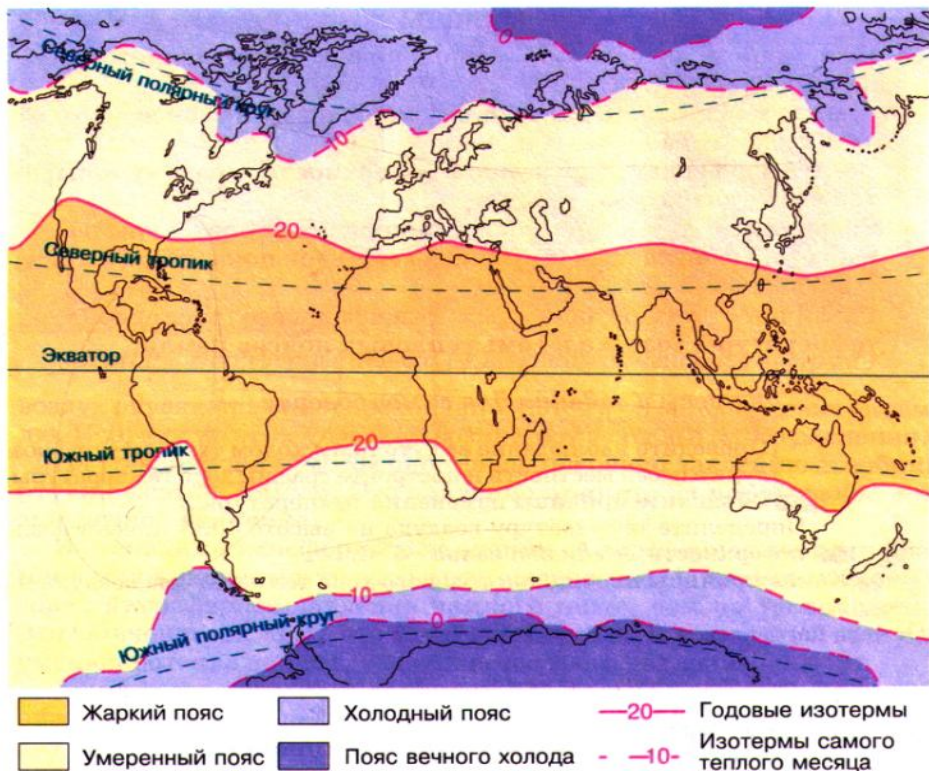


Рис. 93. Тепловые пояса Земли

(рис. 93). Красными линиями обозначают температуру самого теплого месяца года, которым в Северном полушарии является июль. Черными или синими линиями обозначают температуру января – самого холодного месяца в Северном полушарии. (Подумайте, какой месяц года является самым холодным, а какой самым теплым в Южном полушарии.) Иногда распределение температуры воздуха изображают на карте разным цветом.

По особенностям годового распределения температуры воздуха на Земле выделяются семь тепловых (температурных) поясов, границами которых являются изотермы (найдите тепловые пояса на рисунке 93). Так, **жаркий пояс** расположен между годовой изотермой +20 °С Северного и Южного полушарий; два **умеренных пояса** – между изотермами +20 °С и +10 °С самого теплого месяца в обоих полушариях; два **холодных пояса** расположены между изотермами 10 °С и 0 °С самого теплого месяца в обоих полушариях; два **пояса вечного холода** расположены вокруг полюсов и ограничены изотермой 0 °С самого теплого месяца в обоих полушариях.



## ВЫВОДЫ

- Источником нагревания земной поверхности является солнечная энергия.
- Земная поверхность нагревается по-разному в зависимости от угла падения солнечных лучей.
- Воздух нагревается от земной поверхности, поэтому с высотой его температура снижается.
- Различают суточные и годовые изменения температуры воздуха, которые на разных широтах имеют свои показатели амплитуды колебания.
- Различают четыре основных типа годового распределения температуры воздуха и семь тепловых поясов Земли.

### Вопросы и задания для самопроверки

1 Проведите наблюдение за суточным ходом температуры воздуха в своей местности и постройте график хода температуры.

2 Объясните причины изменения температуры.

3 Определите температуру воздуха на высоте 3000 м, если возле поверхности Земли она равна  $-5^{\circ}\text{C}$ .



4 Какие причины нарушения годового хода температуры воздуха на Земле?

От чего нагревается атмосферный воздух?

## §35. Атмосферное давление. Пояса атмосферного давления на Земле



### Вспомните

Имеет ли воздух вес?

Воздух давит на земную поверхность. Длительное время люди считали, что воздух невесомый. Лишь в XVII в. итальянский ученый Э. Торричелли доказал, что воздух давит на земную поверхность и окружающие предметы с определенной силой, которую назвал атмосферным давлением. Итак, **атмосферное давление** – это сила, с какой давит на каждую единицу земной поверхности столб воздуха, находящийся между поверхностью Земли и верхней границей атмосферы. Измеряют эту силу преимущественно в *миллиметрах ртутного столбика* (мм рт. ст.) с помощью *барометров* (рис. 94).

Воздух давит на земную поверхность в разных местах с неодинаковой силой. Это объясняется неравномерным нагреванием поверхности Земли, от которой, в свою очередь, нагревается воздух. Предположим, что какой-либо участок земной поверхности имеет более высокую температуру. От него нагреются и приземные слои воздуха, который начнет подниматься. Поднимаясь вверх (восходящий поток), воздух будет давить на поверхность с меньшей силой. Там, где





Рис. 94. Барометр-анероид (1), электронный барометр (2)

воздух опускается вниз (нисходящий поток), он сильнее давит на землю. Поэтому на этих участках возникают зоны высокого давления.

На уровне моря атмосферное давление равно давлению столбика ртути высотой 760 мм. Это давление принято за *нормальное атмосферное давление*.

**Изменения атмосферного давления.** Атмосферное давление изменяется в зависимости от высоты местности. Например, высоко в горах атмосферное давление намного ниже, чем на уровне моря. Это объясняется тем, что с высотой столб и плотность воздуха уменьшаются, а значит, уменьшается и его давление.

Атмосферное давление изменяется не только с высотой, но и в горизонтальном направлении вследствие перемещения воздуха. Воздух двигается из зоны с высоким давлением в зону с низким давлением. Благодаря такому перемещению на территориях с низким давлением образуется избышек массы воздуха, что приводит к повышению здесь давления.

**Планетарные «пояса» атмосферного давления.** На Земле выделяют несколько основных полос, простирающихся вдоль параллелей, с преобладанием высокого или низкого давления. Их называют *поясами атмосферного давления* (рис. 95). В экваториальных широтах, где в течение всего года, преобладает высокая температура, нагретый воздух постоянно поднимается, оставляя за собой пояс низкого атмосферного давления. Поднимаясь над экватором, теплый воздух охлаждается и распространяется во все стороны. Под действием силы вращения Земли большие массы этого воздуха опускаются в тропических широтах (вблизи  $30^\circ$  с. ш. и ю. ш.). Опускаясь, воздух давит на земную поверхность и создает здесь пояса высокого атмосферного давления. В приземном слое воздух движется как на север, так и на юг соответственно к умеренным и экваториальным широтам.

В умеренных широтах формируется пояс низкого атмосферного давления, что связано преимущественно с постоянным движением воздуха. В полярных широтах образуется пояс повышенного давления, что объясняется преобладанием здесь низкой температуры в течение года.



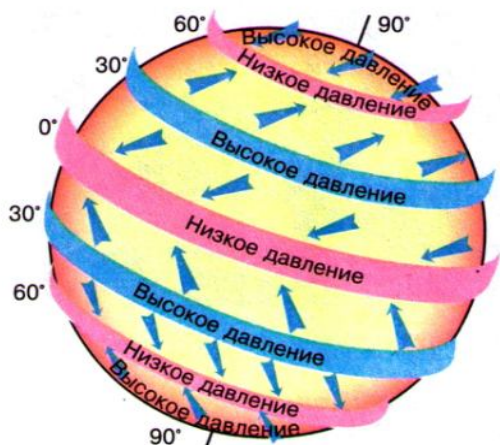


Рис. 95. Распределение на Земле атмосферного давления



В – высокое давление    Н – низкое давление

Рис. 96. Карта изобар (фрагмент)

**Линии на карте с одинаковым атмосферным давлением.** Распределение атмосферного давления на географической карте показывают с помощью линий (рис. 96). Линии, соединяющие на карте точки с одинаковым атмосферным давлением, называются **изобарами**. (Вспомните, что на картах показывают с помощью изотерм.) По карте изобар можно определить особенности пространственного распределения атмосферного давления на Земле, увидеть области высокого и низкого давления, значительно влияющие на формирование погоды в данной местности.

### ВЫВОДЫ

- Воздух давит на поверхность Земли.
- Атмосферное давление – это сила, с которой давит на каждую единицу земной поверхности столб воздуха.
- Выделяют семь основных поясов атмосферного давления на Земле: экваториальный – низкого давления, два тропических – высокого давления; два умеренных – низкого давления, два полярных – высокого давления.

### Вопросы и задания для самопроверки



Начертите схему распределения атмосферного давления на земном шаре и объясните ее.

От чего зависит распределение атмосферного давления на Земле? Определите, какой прибор используют для измерения атмосферного давления: а) термограф; б) термометр; в) барометр; г) флюгер.

Что такое атмосферное давление?



**Вспомните**

Как вы наблюдаете за ветром?

Какие ветры преобладают в вашей местности?

**Ветер** – движение воздуха в горизонтальном или близком к нему направлении. При этом воздух движется из зоны с высоким атмосферным давлением в зону с низким атмосферным давлением. Ветер характеризуется скоростью, силой и направлением. *Скорость ветра* измеряют в метрах за секунду (м/с) или в километрах за час (км/ч). Чтобы перевести метры за секунду в километры за час, необходимо значение скорости в метрах за секунду умножить на 3,6.

*Силу ветра* определяют по давлению движущегося воздуха на предметы. Ее измеряют в килограммах на квадратный метр (кг/м<sup>2</sup>). Сила ветра зависит от его скорости. Так, ветер со скоростью 100 км/ч имеет силу в 10 раз большую, чем ветер со скоростью 10 км/ч. Чем больше разница в значениях атмосферного давления, тем сильнее и быстрее дует ветер. Отсутствие каких-либо признаков ветра называют *штилем*.

**Факты сегодняшнего дня**

**Сильнейшие ветры.** «Полюсом ветров» на Земле считаются прибрежные участки Антарктиды, где ветры дуют 340 суток в год. Наибольшую скорость ветра – 371 км/ч – зарегистрировали в 1934 году в США, на горе в штате Нью-Гемпшир. В Украине самым сильным был ветер на г. Ай-Петри в Крыму (его скорость достигала 180 км/ч).

**Направление ветра** обозначается по положению той точки горизонта, откуда он дует. Для этого горизонт делится на восемь направлений. Из них четыре главные – северное (С), южное (Ю), восточное (В) и западное (З) и четыре промежуточные – северо-восточное (С-В), северо-западное (С-З), юго-восточное (Ю-В) и юго-западное (Ю-З). Например, когда ветер дует из местности, расположенной между югом и востоком, его называют юго-восточным (Ю-В). Направление и скорость ветра определяют с помощью флюгера (рис. 97). Наглядное представление о направлениях ветров, преобладающих в определенной местности, дает специальная диаграмма – *роза ветров* (рис. 98). Это графическое изображение повторяемости направлений ветра. Длина ее лучей пропорциональна повторяемости ветров данного направления.



Рис. 97. Флюгер



**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8 (продолжение)**  
**Наблюдение за погодой: составление розы ветров**

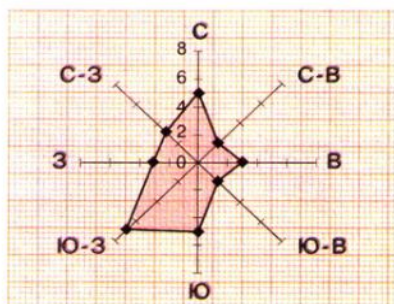


Рис. 98. Роза ветров

По данным таблицы постройте розу ветров. Для этого сначала нарисуйте координаты, указав четыре основных и четыре промежуточных направления ветра. В избранном вами масштабе отложите отрезки, отвечающие каждому направлению. Концы отрезков последовательно соедините между собой. Полученную розу ветров закрасьте и укажите, какое направление ветра преобладало. На рисунке 98 обратите внимание, как обозначают ветры разных направлений.

Направление ветра	Ю	С	В	З	С-В	С-З	Ю-В	Ю-З
Повторяемость ветра, %	10	20	4	10	12	8	30	6

**Постоянные и переменные ветры.** Существует множество разных типов ветров. Есть ветры, которые дуют постоянно, а есть такие, что меняют свое направление на протяжении суток или года. Постоянные ветры – *пассаты* – возникают между тропическим высоким и экваториальным низким поясами атмосферного давления в Северном и Южном полушариях Земли (рис. 99). Благодаря вращению земного шара пассаты в Северном полушарии перемещаются с северо-востока на юго-запад, а в Южном – с юго-востока на северо-запад. Пассаты почти не меняют своего направления на протяжении года. Их скорость составляет в среднем 5–6 м/с, а вертикальная мощность достигает 2–4 км и увеличивается в направлении к экватору.

В умеренных широтах дуют *западные ветры*. Они также являются постоянными.

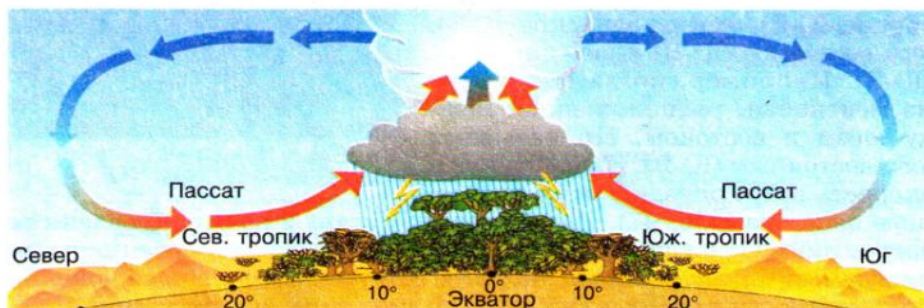


Рис. 99. Образование пассатов



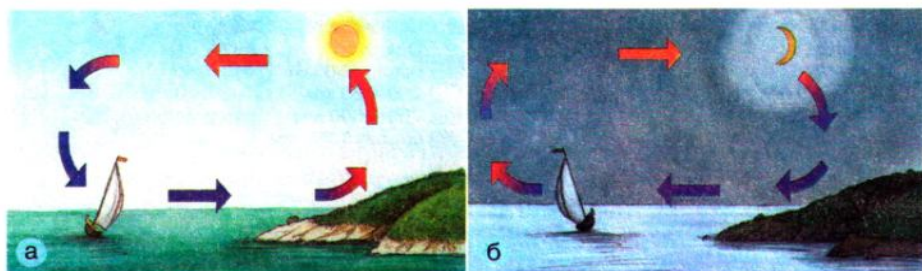


Рис. 100. Образование дневного (а) и ночного (б) бриза

Переменных ветров на земном шаре намного больше, чем постоянных. Переменные ветры, распространенные лишь на определенных территориях, получили название местных. **Местные ветры** дуют над сравнительно небольшой территорией (от сотен метров до десятков километров) и значительно влияют на погоду в данной местности. Примером местного ветра является **бриз**. В переводе с французского языка это слово означает «легкий ветерок». Его скорость действительно незначительная – до 4 м/с. Бриз дует на побережье морей, больших озер и некоторых больших рек. Этот ветер изменяет свое направление дважды в сутки, что обусловлено неравномерным нагреванием поверхности суши и водоема. Дневной, или морской, бриз дует с водной поверхности на сушу, а ночной, или береговой, с охлажденного побережья суши – на водоем (рис. 100).

Бриз образуется в основном летом, когда разница температуры между сушей и водой наиболее существенна. В Украине бризы наблюдаются на побережье водохранилищ, Черного и Азовского морей.



### Удивительные объекты и явления

#### Ветер с горных вершин.

Интересными местными ветрами являются фёны, не имеющие определенной периодичности. Они не постоянны и дуют в среднем от одних до двух суток. Фён – это сильный, порывистый, сухой и теплый ветер, дующий с горных вершин в долины. Он образуется тогда, когда воздух переваливает через гребень горного хребта и, опускаясь по подветренному склону, быстро нагревается (рис. 101). При этом температура может достигать максимальных значений для данного времени года. Так, при сильном фёне на обледенелом острове Гренландия температура может повыситься на 20–25 °С. Фён вызывает таяние снега в горах зимой, а летом – засухи и пожары. Фёны, дующие с юго-восточных склонов Крымских гор близ Алушты, могут внезапно повысить здесь температуру до 28 °С.

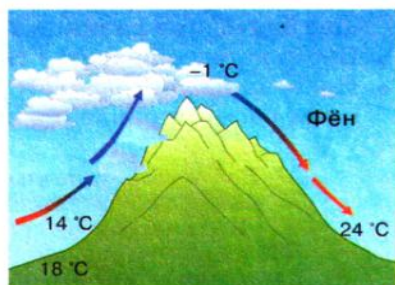


Рис. 101. Образование фёнов





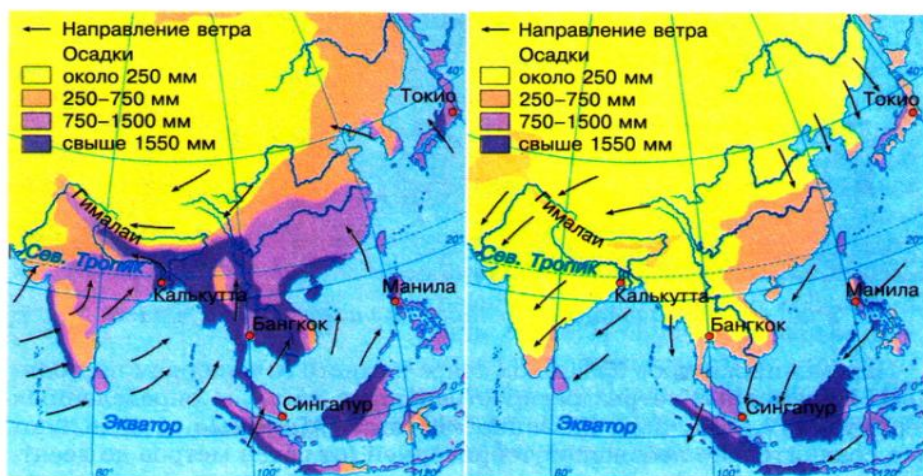


Рис. 102. Перемещение муссонов

К ветрам, изменяющим свое направление, относят и **муссоны**. Слово «муссон» в переводе с арабского языка означает «сезон». Это название не случайное, ведь муссон меняет свое направление дважды в год: зимой дует с суши на океан, а летом, наоборот, с океана на сушу (рис. 102). Муссонные ветры ярко выражены на юге и востоке Азии, на севере Индийского и западе Тихого океанов. Особенно мощным является азиатский летний муссон. Он содержит большое количество влаги и тепла, с ним связаны обильные осадки.

### ВЫВОДЫ

- Ветер – это горизонтальное перемещение воздуха, возникающее благодаря разнице атмосферного давления.
- Ветер характеризуется скоростью, силой и направлением.
- Постоянные ветры дуют постоянно, переменные ветры изменяют свое направление на протяжении суток или года.

### Вопросы и задания для самопроверки

Постройте розу ветров по данным своих наблюдений. Ветры какого направления преобладают в вашей местности?

Нарисуйте схематически направление ветра: а) давление в пункте А составляет 760 мм рт. ст., а в пункте Б – 784 мм рт. ст.; б) на побережье давление составляет 758 мм рт. ст., а над озером – 752 мм рт. ст. В каком случае ветер будет сильнее?



Выберите из перечисленных ветров тот, который почти не изменяет своего направления: а) пассат; б) муссон; в) бриз.

Какова причина возникновения ветра? От чего зависят сила и скорость ветра?



## §37. Влажность воздуха. Облака и туман



### Вспомните

Какие существуют агрегатные состояния воды?  
Почему и как испаряется вода?

**Водяной пар** – это атмосферная вода. В воздухе всегда есть определенное количество воды, но мы ее не всегда видим. Ведь она содержится в воздухе в виде водяного пара. Однако это не тот белый клубок, например над чайником, который обычно мы называем паром. Водяной пар – это бесцветный и невидимый газ. При определенных условиях в атмосфере он может превратиться в капли воды или кристаллы льда, разрисовав небо разнообразными облаками, утонченными легкими, темными тяжелыми или похожими на сугроб снега.

Водяной пар попадает в нижние слои атмосферы в результате испарения воды с поверхности водоемов, влажных почв и растений. **Испарение** – это переход воды из жидкого состояния в газообразное. При нагревании воды увеличивается скорость движения ее молекул. Они теряют связь с водой, отрываются от ее поверхности и попадают в атмосферу. Испарение можно наблюдать, например, когда высыхают лужи после дождя или белье после стирки.

Испарение над определенным участком земной поверхности будет длиться до тех пор, пока данное воздушное пространство полностью не заполнится водяным паром. Другими словами, воздух должен достичь состояния **насыщения водяным паром**. Этот процесс зависит от температуры: чем она выше, тем больше водяного пара может вместить каждый кубический метр воздуха (рис. 103). В атмосфере постоянно содержится около 13 000 км<sup>3</sup> водяного пара.

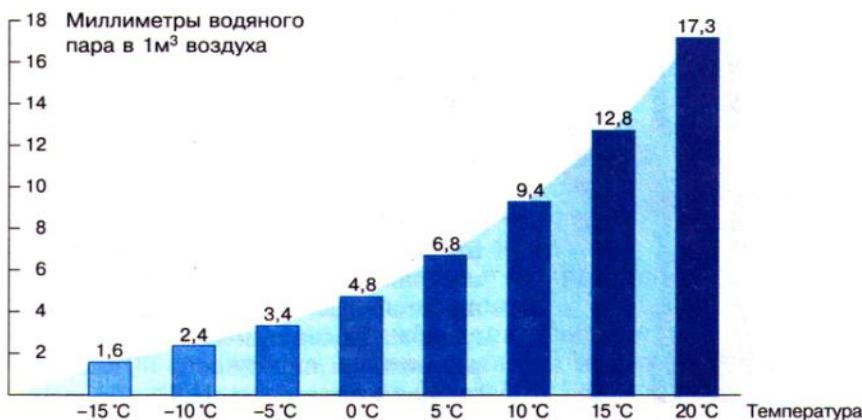


Рис. 103. Содержание водяного пара в воздухе



**Воздух всегда влажный.** Во время испарения формируется *влажность воздуха* – своеобразная мера, указывающая на содержание водяного пара в воздухе. Влажность не остается постоянной величиной на протяжении суток, месяца, года и часто изменяется над разными территориями суши и океана.

Количество водяного пара, содержащегося в воздухе в данный момент времени при данной температуре, называют *абсолютной влажностью*. Ее определяют в граммах на  $1 \text{ м}^3$ . Днем абсолютная влажность больше, чем ночью, летом больше, чем зимой. В тропосфере абсолютная влажность с высотой уменьшается.

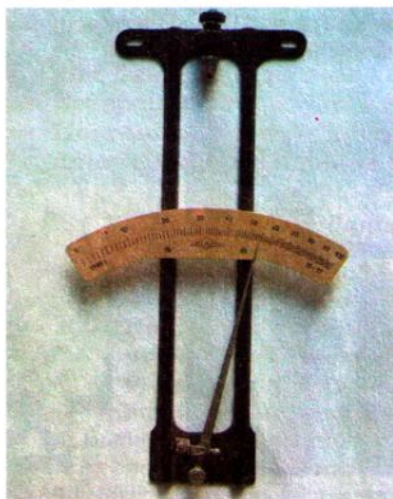


### Удивительные объекты и явления

**Слишком влажно или слишком сухо.** На Земле есть места, с такой высокой влажностью воздуха, что человеку тяжело дышать. Это влажные экваториальные леса. В других местах воздух настолько сух, что, как следствие, растительный и животный мир там очень беден, например в пустыне Сахара или в полярных районах.

В информации о погоде мы постоянно слышим не об абсолютной, а об *относительной влажности*. Это степень насыщения воздуха водяным паром. Как правило, ее выражают в процентах. Относительная влажность также зависит от температуры воздуха. Влажность воздуха может влиять на самочувствие отдельных людей, с ней связаны образование облаков и осадков, видимость на дорогах, выращивание сельскохозяйственных культур и т.п. Влажность воздуха измеряют с помощью специальных приборов, в частности гигрометров (рис. 104).

**Вечные путешественники – облака и туманы.** Противоположным испарению процессом является сгущение водяного пара. Когда воздух



становится перенасыщенным, водяной пар переходит в жидкое или твердое состояние. Вследствие сгущения водяного пара в приземных слоях воздуха образуются туманы (рис. 105), а на определенной высоте от поверхности Земли – облака (рис. 106).

В ясные безоблачные ночи, когда земная поверхность охлаждается, охлаждается и нижний, приземный, слой воздуха. Водяной пар, содержащийся в нем, сгущается, маленькие капельки слипаются в большие и становятся заметными невооруженным глазом. Такие приземные туманы образуются и над сушей, и над водной поверхностью (рис. 105).

Туманы усложняют работу наземного транспорта и авиации.

Рис. 104. Волосяной гигрометр



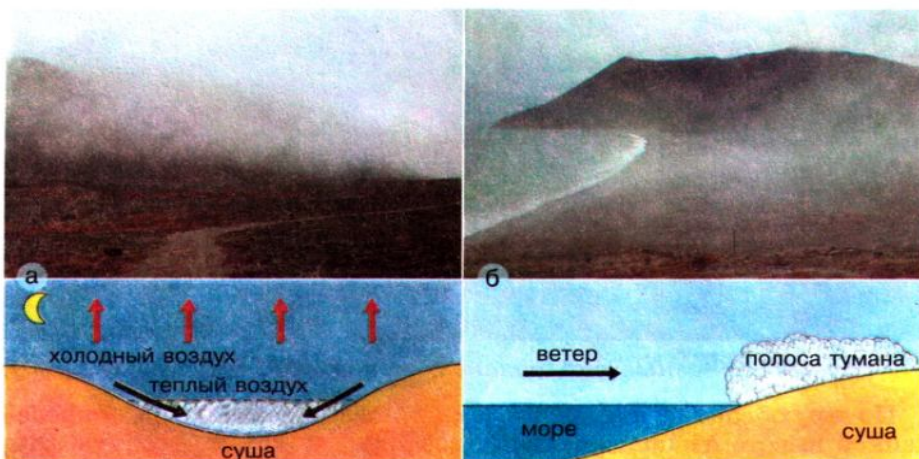


Рис. 105. Туман над сушей (а) и над морем (б)

В отличие от туманов, облака образуются тогда, когда водяной пар переходит в жидкое или твердое агрегатное состояние на значительной высоте от поверхности Земли. Основными компонентами облаков являются капельки воды и кристаллы льда. В зависимости от преобладания тех или других облака бывают водяные, ледяные и смешанные.

#### Практическое задание



Оказывается, «облако» можно изготовить. Для этого вам понадобится стакан, металлический лист и немного льда. Заполните стакан горячей водой приблизительно на 2,5 см; положите на лист несколько кубиков льда и накройте им стакан. По мере того как воздух в стакане, поднимаясь, будет охлаждаться, водяной пар, содержащийся в воздухе, превратится в капельки воды. Именно так формируются облака при охлаждении теплого воздуха.

Формы облаков очень разнообразны и непостоянны (рис. 106). *Перистые облака* имеют вид белых волокон или нитей. Они легкие и прозрачные, состоят преимущественно из кристаллов льда, размещаются на высоте свыше 6000 метров, поэтому осадки из них на Землю не выпадают. Облака бывают также *слоистыми* и *слоисто-дождевыми*. Они низкие, мощные, часто имеют серую или темную окраску и напоминают туман. Эти облака являются смешанными и состоят как из капелек воды, так и из кристаллов льда. Из них выпадают затяжные дожди, морось, снег.

Летом среди ясного дня на небе появляются белые облака, которые постепенно растут вверх, темнеют и могут разрядиться ливнем. Это *кучевые* и *кучево-дождевые* облака. Такие облака очень мощные: их нижний край может опускаться почти к земной поверхности, а верхний – подниматься до высоты более чем 4000 м.





Рис. 106. Основные виды облаков: перистые (1), кучевые (2)

Почему облака не падают на Землю? Оказывается, что на определенной высоте их поддерживают восходящие потоки воздуха. Эти потоки, если они содержат влагу, обогащают облако водяным паром, питают его. Облако «тает» только тогда, когда прекращается восходящее движение воздуха или когда из него выпадают осадки.

**Небо с просветлениями.** Количество облаков на небе постоянно изменяется. Степень покрытия неба облаками называют **облачностью**. Ее оценивают по десятибалльной шкале или в процентах. Каждый балл равен 1/10 поверхности неба, или 10 %.

В распределении облачности существует определенная географическая закономерность. Так, в областях высокого давления облаков всегда меньше или вовсе нет. Там, где преобладает низкое давление, облачность значительная (рис. 107). Например, в экваториальных широтах облачность значительная на протяжении всего года с преобладанием высоких кучевых и кучево-дождевых облаков. Дальше от экватора облачность носит сезонный характер. Например, летом она очень высокая. В тропических широтах облачность незначительная. Большая облачность на протяжении всего года наблюдается в умеренных широтах, а незначительная – возле полюсов (особенно в Антарктиде).

По характеру облаков можно предугадать погоду на ближайшее время. Например, если высоко в небе появились перистые облака, а потом облака начали затягивать небо, скоро пойдет дождь. Кучевые облака клубятся, растут и темнеют – будет ливень с градом.

#### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8 (продолжение)

##### Наблюдение за погодой: составление диаграммы облачности

Проведите наблюдение за облачностью в своей местности в течение двух недель. Постройте диаграмму облачности. Сделайте вывод о том, когда облаков на небе было больше всего, а когда они вообще отсутствовали.

Чтобы построить диаграмму облачности, выберите масштаб. Например, одна клеточка тетради – один день. Подсчитайте коли-



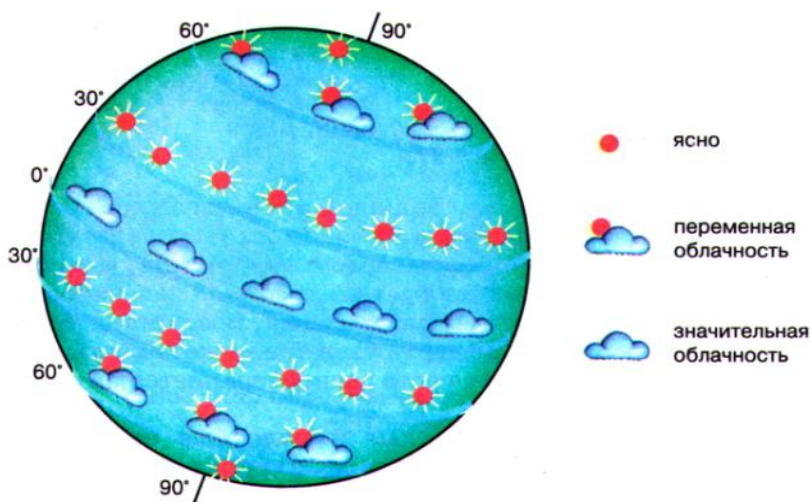


Рис. 107. Распределение облачности на земном шаре

чество безоблачных (ясных) дней, дней с переменной и со сплошной облачностью. Отложите вверх количество клеточек, соответствующих различной облачности, и над каждым из столбиков нарисуйте условное обозначение степени облачности.

### ВЫВОДЫ

- Влажность воздуха – это содержание водяного пара в воздухе; различают абсолютную и относительную влажность.
- Вследствие сгущения водяного пара образуются туманы и облака.
- В зависимости от формы бывают перистые, слоистые, слоисто-дождевые, кучевые и кучево-дождевые облака.
- Степень покрытия неба облаками называется облачностью.

### Вопросы и задания для самопроверки

1 Нарисуйте различные формы облаков, какие вы наблюдали в своей местности, и назовите их. Что с ними связано? Подберите загадки, пословицы и поговорки, характеризующие образование и развитие облаков.

2 При каких условиях, по вашему мнению, туман рассеивается? Почему осадки выпадают не из каждого облака? Почему облака называют «вечными странниками»?

3 В ежедневных прогнозах погоды мы слышим: «Относительная влажность воздуха 35%» (или 50%, 75%). Объясните, что это значит.

4 Что такое пар и как он попадает в атмосферу? Какой бывает влажность воздуха?



**Вспомните**

Какие свойства имеет воздух? (См. § 34–36.)  
Почему возникает ветер? (См. § 37.)

**Разнородные «моря» воздуха.** Большой объем воздуха тропосферы с определенными свойствами, в частности температурой, влажностью, запыленностью, называется *воздушной массой*. Свои свойства воздушная масса приобретает от земной поверхности, над которой находится продолжительное время. Воздушная масса имеет значительные размеры. По вертикали она может охватывать всю тропосферу, а по горизонтали часто распространяется на сотни и тысячи километров.

По температуре различают *теплые* и *холодные воздушные массы*, а по содержанию водяного пара – *сухие* и *влажные*. Сухие, или *континентальные*, воздушные массы образуются над большими участками суши, а влажные, или морские, – над морями и океанами.

Воздушные массы формируются в определенных широтах. В зависимости от этого различают пять типов воздушных масс: экваториальную, тропическую, умеренную, полярную арктическую и полярную антарктическую.

*Полярные воздушные массы* отличаются низкими температурами, незначительным содержанием водяного пара в воздухе, прозрачностью. *Умеренные воздушные массы* формируются в умеренных широтах обоих полушарий. Они могут быть морскими и континентальными. Их температура и влажность изменяются на протяжении года в зависимости от сезона. *Тропические воздушные массы* образуются в тропических широтах как в Северном, так и в Южном полушариях. Морской тропический воздух имеет довольно высокую температуру и влажность, континентальный – горячий и сухой, а местами значительно запыленный. *Экваториальная воздушная масса* формируется близ экватора над океаном и сушей. Она характеризуется высоким содержанием водяного пара и высокой температурой.

**Постоянная «борьба» разных воздушных масс.** Между воздушными массами, обладающими разными свойствами, возникают узкие переходные зоны с наибольшей разницей температуры, давления и скорости ветра. Эти зоны «борьбы» воздушных масс называются *атмосферными фронтами*. Они распространяются вверх в среднем на 10–12 км, а вдоль земной поверхности – на несколько сотен километров.

Атмосферные фронты бывают теплые и холодные. *Теплый атмосферный фронт* формируется тогда, когда теплый воздух наступает, а холодный отступает перед ним (рис. 108, а). Теплый воздух, двигаясь быстрее холодного, будто натекает на него, медленно поднимается



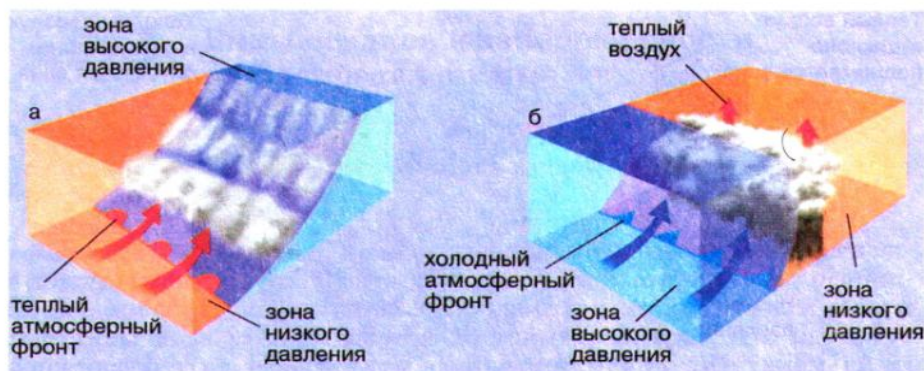


Рис. 108. Образование теплого (а) и холодного (б) атмосферных фронтов

вверх и охлаждается. При этом водяной пар сгущается, образуются облака, из которых потом выпадают продолжительные осадки.

**Холодный атмосферный фронт** формируется тогда, когда холодный воздух движется в сторону теплой воздушной массы (рис. 108, б). Двигаясь вперед, холодный и тяжелый воздух подтекает под теплый и вытесняет его вверх. С этим фронтом связаны похолодания, образование кучево-дождевых облаков, грозы, ливни.

Наибольшее количество атмосферных фронтов образуется в умеренных широтах, которым свойственны значительные перепады сезонных температур воздуха.

**Атмосферные вихри.** В атмосфере постоянно формируются, развиваются и разрушаются разные по размерам атмосферные вихри. Самые крупные из них – **циклоны** и **антициклоны**.

**Циклон** – замкнутая область с низким давлением в центре и ветрами, дующими от окраин к центру (рис. 109, а). Благодаря силе вращения Земли воздух в циклонах Северного полушария движется против часовой стрелки, а в циклонах Южного полушария – по часовой стрелке. На рисунке 109 (а) хорошо видно, что у земной поверхности воздух движется к центру вихря, а на высоте вытекает за его пределы. В центре циклона преобладает восходящее движение воздуха, вызывающее снижение давления. Поднятие воздуха способствует постепенному сгущению водяного пара, образованию облаков и осадков. Причиной возникновения циклона является наличие атмосферного фронта.



### Практическое задание

Спрогнозируйте, откуда движется циклон. Для этого станьте спиной к ветру, вытянув левую руку вперед. Слева от нее будет та сторона горизонта, откуда движется циклон и следует ожидать ухудшения погоды. Эта закономерность действует лишь над равнинами и над морями.





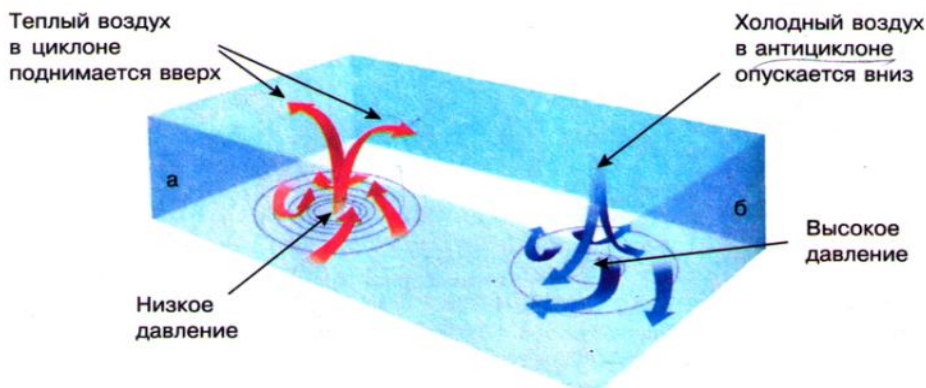


Рис. 109. Циклон (а) и антициклон (б)

**Антициклон** – это замкнутая область с высоким давлением в центре и ветрами, дующими от центра к окраине по часовой стрелке в Северном полушарии и против нее – в Южном (рис. 109, б). В центре антициклона преобладает нисходящее движение воздуха, вызывающее здесь повышение давления и температуры. Нагреваясь, воздух постепенно становится суше, что не способствует образованию облаков и осадков.



#### Факты сегодняшнего дня

**Циклоны и антициклоны умеренных широт.** Это очень мощные вихри диаметром 1500–3000 км. В зависимости от условий развития их высота колеблется от 2–4 до 15–20 км. Таким образом, в ширину атмосферные вихри в 100–200 раз больше чем в высоту.

#### ВЫВОДЫ

- Воздушная масса – большой объем воздуха тропосферы с определенной температурой, влажностью, запыленностью.
- Различают пять типов воздушных масс: экваториальную, тропическую, умеренную, полярную арктическую и полярную антарктическую.
- Переходная зона, разделяющая две воздушные массы с разными свойствами, называется атмосферным фронтом.
- В атмосфере постоянно образуются и разрушаются циклоны и антициклоны.

#### Вопросы и задания для самопроверки

Нарисуйте «образ» атмосферного фронта и опишите последствия прохождения фронтов.

Объясните, чем отличаются между собой холодные и теплые атмосферные фронты, циклоны и антициклоны.

Какая воздушная масса преобладает в Украине в течение года? Какие существуют типы воздушных масс? Что такое атмосферный фронт?



## §39. Виды осадков и закономерности их распределения на земном шаре

### Вспомните



Какие осадки чаще всего бывают в вашей местности?  
Когда выпадает снег?

**Рожденные облаками.** Вода, выпавшая на землю из облаков в виде дождя, снега, крупы, града, называется **атмосферными осадками**. Осадки образуются лишь в тех облаках, в которых капли воды и кристаллы льда увеличиваются до таких размеров, что не могут удерживаться во взвешенном состоянии и под действием силы притяжения Земли падают на ее поверхность. Ученые заметили, что осадки выпадают преимущественно из облаков смешанного типа, содержащих и капли воды, и кристаллы льда. Кристаллы льда, падая, наталкиваются на отдельные частицы водяного пара и переохлажденные капли воды, примораживая их. В результате этого их объем и масса увеличиваются. Если в нижней части облака или под облаком температура положительная, кристаллы льда тают и выпадает дождь, если отрицательная – выпадает снег или крупа.

Количество осадков измеряют слоем воды в миллиметрах или сантиметрах с помощью **осадкомеров** различных конструкций и **плювиографа**, непрерывно фиксирующего изменения интенсивности дождя (рис. 110).

**Белое покрывало Земли.** Так называют снежные осадки, покрывающие землю. **Снег** – это твердые атмосферные осадки, выпавшие из облаков в виде ледяных кристаллов (рис. 111). Они образуются в облаках, расположенных выше уровня отрицательных температур. Вследствие перехода водяного пара из газообразного состояния в твердое, они постепенно увеличиваются и слипаются между собой.

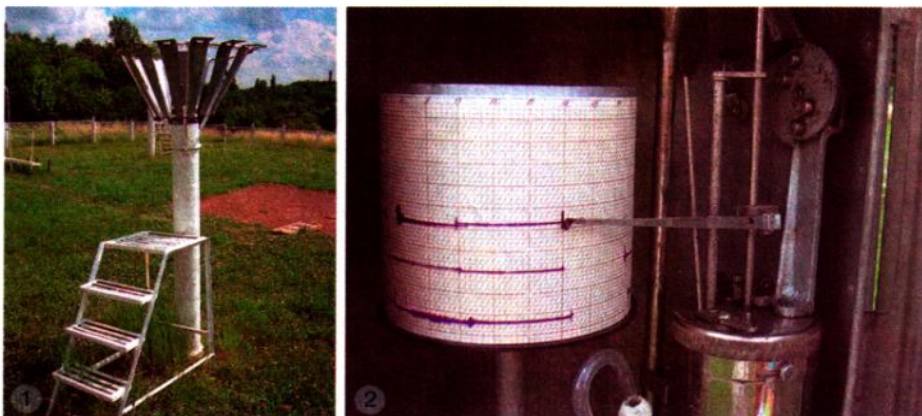


Рис. 110. Осадкомер (1) и плювиограф (2)





Рис. 111. Снег (1) и снежинки (2)

Сначала форма кристаллов напоминает правильную шестигранную пластинку. Из облака к земной поверхности снежинка отправляется уже шестиугольной звездочкой.



#### Удивительные объекты и явления

**Многообразие снежинок.** Известно свыше 5000 различных форм снежинок. Это звездочки, пластинки, столбики, иглы, кристаллы, напоминающие стебли папоротника и т.п. Размеры снежинок могут достигать от 0,1 до 7 мм. Скорость падения снежинок в спокойном воздухе незначительна (0,5–1,0 м/с), но обычно снег летит, гонимый ветром, образуя с ним единый снего-ветровой поток. Перемещение снега ветром называют пургой, метелью, метелицей, вьюгой.

**Осадки, образующиеся прямо из воздуха.** Вследствие охлаждения воздуха у земной поверхности также образуются осадки. Они «оседают» на землю, траву, деревья, кусты в виде росы, инея и изморози (рис. 112). *Роса* образуется в теплое время года, когда ночью при безоблачном небе быстро охлаждается поверхность Земли и приземные слои воздуха. При этом воздух насыщается водяным паром, который при более низкой температуре ночью превращается в капли воды – росу. Роса образуется также там, где есть туман. *Иней* – тонкий слой кристаллов льда на земной поверхности. Он образуется так же, как и роса, только при температуре ниже 0 °С. Часто с инеем путают изморозь. В отличие от инея, *изморозь* – это рыхлые белые скопления кристаллов льда, налипающие на ветвях деревьев, проводах и других предметах во время сильных морозов и туманов.

**Неравномерность планетарного распределения осадков.** Основными факторами формирования осадков является восходящее движение воздуха, наличие в воздухе водяного пара, достаточного для образования осадков, образование атмосферного фронта и повышение рельефа (рис. 113).



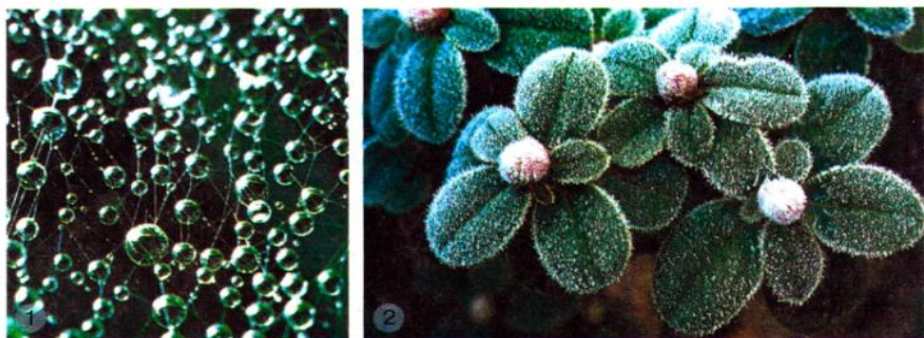


Рис. 112. Роса (1), иней (2)

Основным поставщиком воды в атмосферу является Мировой океан. Поэтому в целом над океаном осадков выпадает больше, чем над сушей.

На земном шаре больше всего осадков – от 2000 до 3000 мм в год – выпадает вблизи экватора. В тропических широтах количество осадков значительно уменьшается. В пустынях выпадает меньше 250 мм осадков. Например, в пустынях на севере Африки осадков бывает меньше 100 мм в год, а в некоторых местностях годами не выпадает и капли воды.

С приближением к умеренным широтам количество осадков увеличивается, поскольку в этой зоне хорошо развиты восходящие потоки воздушных масс и действуют атмосферные фронты и циклоны. Так, на большей части Европы выпадает от 600 до 1000 мм осадков.

Ближе к полярным широтам количество осадков уменьшается. Это обусловлено снижением температуры и содержания влаги в воздухе и преобладанием нисходящих потоков воздуха. В приполярных широтах Северного полушария количество осадков колеблется в пределах 300–150 мм в год.

В Южном полушарии в целом выпадает больше осадков, чем в Северном, поскольку в нем преобладают водные просторы. Однако общие особенности распределения осадков здесь такие же, как и в Северном полушарии.



Рис. 113. Образование осадков: а) при восходящем движении воздуха; б) при повышении рельефа; в) на атмосферном фронте



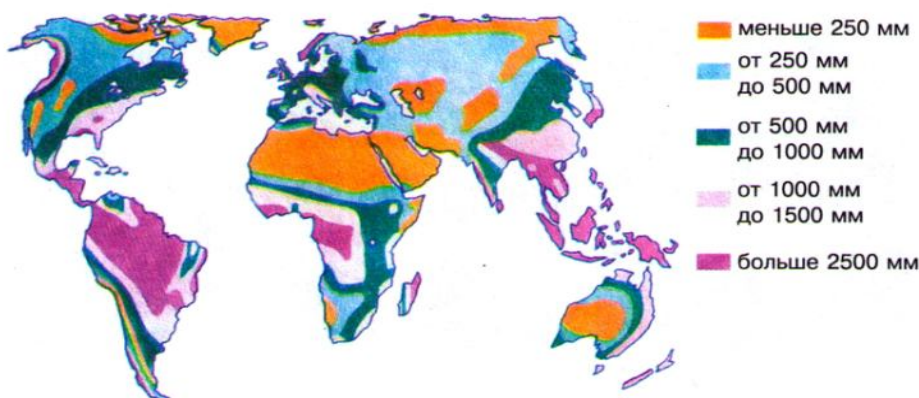


Рис. 114. Распределение осадков на Земле

Распределение осадков на земном шаре обозначают на специальных географических картах (рис. 114).

В целом широтное распределение осадков на земном шаре нарушается влиянием ветров, океанических течений и рельефом. Так, очень много осадков выпадает в зоне действия муссонов (вспомните, где наблюдаются эти ветры). Однако наибольшее количество осадков на Земле зарегистрировано на южных склонах Гималаев. Здесь в городке Черапунджи в среднем выпадает 11 000 мм осадков в год! Основной причиной этого является поднятие влажного воздуха, вызванное наличием склонов гор. Усиливает образование осадков в этой местности летний муссон из Индийского океана.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8 (окончание)

#### Наблюдение за погодой: составление диаграммы осадков

Постройте диаграмму осадков за какой-либо месяц (желательно выбрать месяц с частыми и разнообразными осадками). Ее необходимо строить так же, как и диаграмму облачности. Сначала подсчитайте количество дней с разнообразными видами осадков, потом отложите каждый из них в виде отдельного столбика. Для этого воспользуйтесь условными знаками осадков. Выясните, каких осадков в течение месяца было больше всего.

#### ВЫВОДЫ

- Осадки – это вода, выпавшая в жидком или твердом состоянии из облаков или прямо из воздуха.
- Распределение осадков на земном шаре неравномерное и зависит от атмосферного давления, количества водяного пара в атмосфере, от рельефа.
- Осадков выпадает больше в экваториальных и умеренных широтах, а меньше – в тропических и полярных.



## Вопросы и задания для самопроверки



На контурной карте обозначьте количество атмосферных осадков от экватора к полюсам по 30-му меридиану Восточного и Западного полушарий. Объясните изменения.

Почему на Земле осадки распределяются неравномерно? Подберите загадки, пословицы и поговорки об осадках, объясните их.

Назовите основные виды осадков. Как они образуются?

Определите, какие осадки образуются из воздуха: а) дождь; б) град; в) иней; г) снег.

## §40. Погода, ее элементы, типы, изменение во времени



### Вспомните

Какие погодные явления вы наблюдали в своей местности?  
В какое время года погода изменяется наиболее существенно?

**Изменчивая и капризная.** Где бы ни работал человек, что бы ни делал, он так или иначе «общается» с погодой. Даже настроение человека и его самочувствие зависят от погоды.

Что же такое погода? **Погода** – это состояние нижнего слоя атмосферы в определенном месте в определенное время или за короткий промежуток времени. Основными характеристиками погоды являются температура воздуха, атмосферное давление, ветер, влажность, облака и облачность, осадки, гроза и т.п.

Главной особенностью погоды является ее **изменчивость**. Погода изменяется постоянно, каждый день и каждый час. Даже когда кажется, что погода наконец установилась, она все равно продолжает изменяться незаметно для нас. Может, и вам приходилось наблюдать, особенно весной, как дождь внезапно сменялся снегопадом, а потом также внезапно исчезали облака и на небе ярко светило Солнце.

**Солнце и движение воздуха изменяют погоду.** Какие именно факторы обуславливают изменчивость погоды? Прежде всего это изменение угла падения солнечных лучей на протяжении суток, месяца, года, что влияет на температурные условия каждой территории. Значительную роль в формировании погоды играет также неоднородность рельефа и движение воздушных масс, образование циклонов и антициклонов.

### «Окно» в Украину

**Воздушные массы и погода.** Непрерывный поток воздушных масс, движущийся на территорию Украины с запада, обуславливает то циклональную погоду с сильным ветром, значительной облачностью и осадками, то антициклональную – безоблачную, безветренную, сухую. С вторжениями арктического и тропического воздуха на территорию Украины связаны наиболее ощутимые изменения погоды: внезапно наступают либо похолодания, либо потепления.



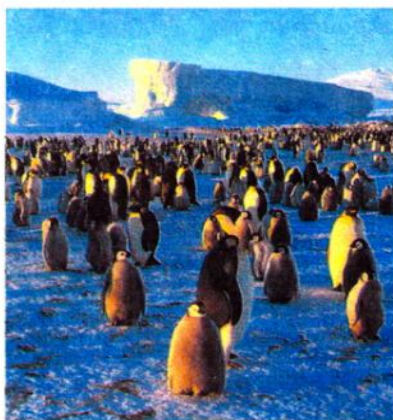


Рис. 115. Морозная  
погода в Антарктиде

морозная, с переходом температуры через  $0^{\circ}\text{C}$  и морозная. *Безморозная погода* преобладает на протяжении года большей частью в экваториальных и тропических широтах. *Погода с переходом через  $0^{\circ}\text{C}$*  характерна для переходных сезонов – весны и осени и наблюдается преимущественно лишь в умеренных широтах.

*Морозная погода* наблюдается в умеренных и полярных широтах (рис. 115). Морозная погода бывает и на территории Украины, но преимущественно зимой и относится к слабо и умеренно морозной, т.е. сравнительно мягкая, с неустойчивыми морозами и частыми оттепелями.

По характеру перемещения воздушных масс и процессов, происходящих при этом в атмосфере, погоду разделяют на ясную, или малооблачную, облачную с прояснениями и кратковременными ливнями, облачную дождливую и слякотную.

Различают периодические и непериодические изменения погоды. Периодические изменения погоды связаны с движением Земли вокруг своей оси и вокруг Солнца. Это, в частности, суточные и сезонные изменения температуры и влажности воздуха, направления ветра. Непериодические изменения погоды обусловлены перемещением воздушных масс, атмосферных фронтов, циклонов и антициклонов.

**Тысяча погод.** Погоду различают в основном по температурным показателям и по характеру перемещения воздушных масс.

По температурным показателям погоду разделяют на три типа: без-



Рис. 116. Ясная (1) и облачная дождливая (2) погода



*Ясная, или малооблачная, погода* формируется в антициклонах (рис. 116, 1). Зимой такая погода отличается очень низкой температурой, отсутствием любых осадков и ветра. Летняя антициклональная погода характеризуется сухостью и теплом. Температура воздуха при этом очень высокая, поэтому такую погоду мы называем жаркой.

*Облачная с прояснениями и кратковременными ливнями погода* бывает, когда проходит холодный атмосферный фронт. Вследствие быстрого поступления холодного воздуха формируются мощные кучево-дождевые облака с грозами, ливневыми осадками. После фронта обычно наступает прояснение и похолодание.

*Облачная дождливая погода* (рис. 116, 2) часто сопровождается моросью. Такая погода характерна для зимнего периода и связана с разрушающимся атмосферным фронтом.

*Слякотная погода* типична для циклонов. Основные ее признаки – сильные порывы ветра, интенсивные осадки, а зимой вьюги.



### Факты сегодняшнего дня

**Дожди по расписанию.** В районе экватора в течение всего года преобладает влажно-теплая безморозная погода, обусловленная чрезвычайно высокой температурой воздуха. Здесь утром светит солнце, после полудня начинается ливень, часто сопровождающийся сильной грозой, а под вечер снова наступает ясная теплая погода. И так бывает каждый день из года в год.

**«Вечная сухость».** В районах тропических широт, в частности в пустынях, погода почти в течение всего года засушливая. Для такой погоды характерна высокая температура и значительная сухость воздуха. Часто воздух в таких местах насыщен не влагой, а горячей пылью, поэтому небо здесь приобретает белесый оттенок.

### ВЫВОДЫ

- Погода – это состояние нижнего слоя атмосферы в определенное время и в определенной местности.
- Главная особенность погоды – изменчивость.
- Температура, атмосферное давление, направление и скорость ветра, облака, облачность, осадки – основные характеристики погоды.
- Погоду различают в основном по температуре и по характеру перемещения воздушных масс.

### Вопросы и задания для самопроверки

Подберите загадки, пословицы и поговорки, характеризующие различные типы погоды, проиллюстрируйте их рисунками. Попробуйте объяснить их содержание.

Какова причина резких похолоданий весной, сильной жары летом и значительных оттепелей зимой на территории Украины? Охарактеризуйте особенности циклональной и антициклональной погоды в своей местности летом и зимой.

Что такое погода? Какие основные характеристики погоды?





## §41. Служба погоды. Ваши наблюдения за погодой



### Вспомните

Какие приборы применяют во время наблюдений за погодой?  
Какие местные признаки погоды вы знаете? (См. § 2).

**Способы изучения состояния нижнего слоя атмосферы.** На Земле проводятся систематические наблюдения за погодой с целью ее прогнозирования и предупреждения неблагоприятных атмосферных явлений. Раньше люди мало знали об особенностях формирования погоды. Свои наблюдения они передавали в виде примет, пословиц и поговорок. Научные исследования нижних слоев атмосферы начались только в конце XIX в. и осуществлялись с помощью воздушных змеев. Позже был изобретен аэростат, шары-зонды и радиозонды. Их поднимают на нужную высоту с помощью аэростата. Это позволяет определить силу и направление ветра. Радиозонд фиксирует элементы погоды и через спутники передает сигналы на наземные метеорологические станции (рис. 117).



### Взгляд в прошлое

**Первые инструментальные наблюдения.** Такие наблюдения за погодой стали возможными в середине XVII в., когда были изобретены барометр и термометр. Свыше ста лет тому назад были составлены приземные карты погоды.

Сейчас информацию о погоде собирают наземные метеорологические станции, радиолокаторы, спутники. В каждой стране действует сеть станций, которые имеют однотипное оборудование, работают по единой программе и в согласованные сроки. Сеть наблюдений в отдельных странах является частью глобальной (планетарной) системы Всемирной службы погоды (ВСП).

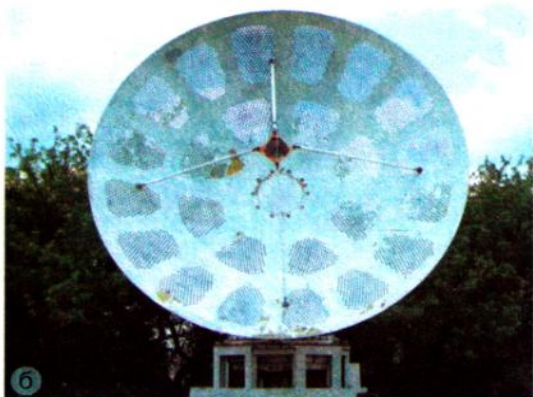
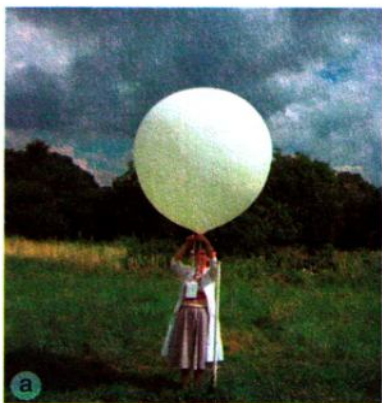


Рис. 117. Зонд (а), спутниковая антенна (б)



Наблюдения за погодой ведутся постоянно, однако вся информация собирается каждые три часа: в 0 часов, в 3, 6, 9, 12, 15, 18 и 21 час. Осадки, облака и облачность, направление и силу ветра, грозы и другие атмосферные явления обозначают в дневниках погоды общепринятыми условными знаками.

Прогнозы погоды составляются на незначительный срок – от 1 до 4 дней, средний – 4–10 дней и на большой период времени – месяц, сезон. К сожалению, долгосрочные прогнозы погоды часто неточные, поэтому ученые ищут новые методы таких прогнозов.

На основании проведенных наблюдений и анализа собранной информации составляют карты погоды, называемые синоптическими (рис. 118). **Синоптические карты** – это географические карты, на которых обозначены метеорологические станции, а вокруг них цифрами и значками нанесены результаты наблюдений за погодой за определенный срок. Они отображают реальное состояние атмосферы. Анализируя карты, получают важные сведения о месторасположении различных воздушных масс, циклонов и антициклонов, а также определяют развитие атмосферных процессов в будущем, намечают пути изменения погоды в ближайшее время.

Прогнозы погоды для территории Украины обеспечивает Государственный комитет по гидрометеорологии.

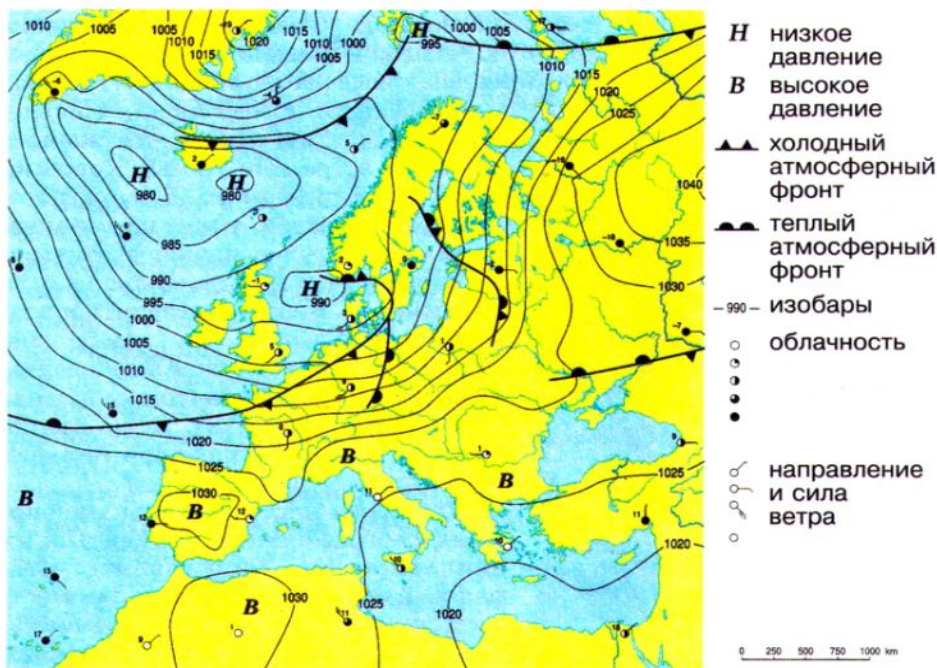


Рис. 118. Синоптическая карта





## Наука утверждает

**Прогнозы имеют различное назначение.** Долгосрочные прогнозы специализированные: их составляют с учетом особенностей соответствующего хозяйства – авиации, автомобильного или морского транспорта, сельского хозяйства. Краткосрочные прогнозы – это прогнозы общего пользования. Их составляют преимущественно для населения. Чтобы своевременно предупреждать население о неблагоприятном влиянии атмосферных процессов на самочувствие, составляют так называемые биометеорологические прогнозы.

**Местные признаки погоды.** Прогнозы погоды составляются обычно для больших территорий, поэтому в каждой местности их нужно уточнять. Для этого часто используют *местные признаки погоды* – явления природы, указывающие на изменение погоды в ближайшее время. Это, например, внешний вид неба и облаков, изменения в поведении некоторых животных и растений. Об ожидающей нас погоде можно узнать, наблюдая за Луной, звездами, восходом и заходом Солнца, облаками. Так, признаками ясной, сухой погоды являются безоблачное небо в течение всего дня, роса утром, чистый закат Солнца и др. Признаки неустойчивой же погоды – красный закат Солнца, неровный ветер в течение дня, наличие облаков различной окраски.

Многие растения и животных называют «живыми барометрами». Например, одуванчик и фиалка заранее чувствуют приближение дождя и закрывают свои цветки. Акация и жимолость перед дождем усиленно выделяют нектар. Клен, злаковые растения «плачут» перед осадками. С большой точностью предвещают погоду пауки. Появление их утром означает приближение ненастья, а во время жары –

сильного ветра или грозы. Хороший «синоптик» рыба голец. В ясную погоду она неподвижно лежит на дне аквариума. Если голец начнет суетиться, то скоро будет дождь. Наблюдая за животными, можно составлять и долгосрочные прогнозы. Так, чем больше муравейники, сооруженные осенью лесными муравьями, тем морознее будет зима (рис. 119). Если птицы делают гнезда на солнечной стороне, лето будет холодным.

Примеров местных признаков погоды много. Главное – научиться их анализировать, сопоставлять. Стараясь предугадать погоду по местным признакам, следует помнить, что лучше одновременно понаблюдать за несколькими признаками и сопоставить их.



Рис. 119. Большие муравейники – предвестники морозной зимы





Рис. 120. Человек исследует погоду



Рис. 121. Школьная метеорологическая площадка



### Практическое задание

Соберите местные признаки ухудшения или улучшения погоды. Проиллюстрируйте их рисунками.



### Факты сегодняшнего дня

**Человек управляет погодой.** Человек может на короткое время сознательно изменять погоду. Так, с помощью технических средств можно рассеять туманы и облака, разбить градовое облако, ослабить неблагоприятное действие урагана, пылевой бури, снизить или повысить температуру и др. (рис. 120). Благодаря дополнительному нагреванию воздуха или с помощью введения в облако сухого льда можно освободить аэропорт от тумана. Введя в облако кристаллы углекислоты или йодистого серебра, можно рассеять переохлажденные облака и предотвратить опасный для хозяйства град.

**Ваши метеорологические наблюдения.** Наблюдение за погодой можно организовать и в школе. Для этого обустройте школьную метеорологическую площадку (рис. 121). Желательно, чтобы она имела форму прямоугольника, две стороны которого совпадали бы с направлением север–юг. На этой площадке должен быть флюгер, осадкомер, психрометрическая будка, в которую поместите термометры и гигрометр, снегомерная рейка и грунтовые термометры. В помещении школы установите барометр-анероид. Показания приборов фиксируйте каждый день в одно время (в 9, 15 и 20 часов). Данные наблюдений фиксируйте в специальных дневниках, анализируйте их и помещайте в витрину погоды для всей школы. Отмечайте важные погодные изменения, например, когда выпал снег, прошли ливни, как долго продолжается морось.



### Практическое задание

Используя собранные данные наблюдений, опишите погоду в своей местности. Объясните ее изменчивость. Проиллюстрируйте изменения в погоде графиком хода суточной температуры воздуха, относительной влажности, диаграммой выпадения осадков, розой ветров.



## ВЫВОДЫ

- Научные исследования погоды начались в конце XIX в.
- Сейчас на Земле действует Всемирная служба погоды.
- Наблюдения за погодой ведутся постоянно, информацию собирают каждые три часа и наносят на синоптические карты.
- Прогнозы погоды составляются на незначительный срок, средний и большой периоды времени.

### Вопросы и задания для самопроверки



Что такое прогноз погоды? Составьте свой прогноз погоды по нескольким местным признакам (объясните их).

За какими элементами погоды можно наблюдать визуально, а за какими – с помощью приборов? Приведите примеры приборов.

Что такое синоптическая карта? Можно ли управлять погодой? Как изменялись методы наблюдения за погодой?

## §42.

### Климат Земли, факторы его формирования

#### Вспомните



Какие типы погоды преобладают в вашей местности в каждое время года? Повторяются ли они из года в год?

**Многолетний режим погоды.** Погода может резко изменяться в течение даже нескольких часов. Климат также изменяется, но очень медленно – на протяжении десятков и сотен лет. Он отображает преобладание определенных погодных условий на протяжении длительного периода времени. Поэтому *климат* – это *многолетний режим погоды*.

Климат влияет на многие процессы на Земле. Он определяет полноводие рек, особенности почвы, распространение растительного и животного мира, влияет также на жизнь и хозяйственную деятельность человека. Ведь без знания климатических условий, например, невозможно выращивать сельскохозяйственные культуры, орошать засушливые земли и осушать чрезмерно увлажненные участки, предотвращать засухи, суховеи, заморозки, наводнения.

Типов климата на земном шаре очень много. Они изменяются в зависимости от широты местности и от высоты в горах.

**Солнце, воздух, земная поверхность и человек формируют климат.** Главным фактором формирования климата любой территории является *солнечная энергия*. Ее количество на разных широтах зависит от угла падения солнечных лучей на поверхность Земли. Там, где угол падения солнечных лучей большой на протяжении года, климат теплый, а там, где этот угол незначительный или Солнце совсем не появляется из-за горизонта, климат холодный.



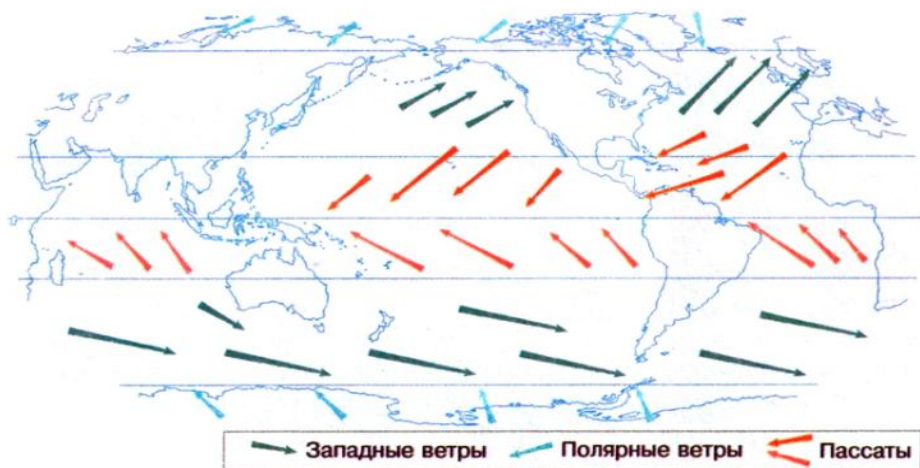


Рис. 122. Движение воздуха на земном шаре

Другим важным фактором формирования климата является *движение воздуха* (рис. 122). Перемещение воздушных масс перераспределяет тепло и холод на земном шаре между широтами и определяет характер и время выпадения осадков.

Чрезвычайно важным фактором формирования климата является сама *земная поверхность* – суша или вода, сухая почва или влажная, лес или пашня, песчаная поверхность или покрытая снегом. Все они по-разному поглощают солнечные лучи и отдают тепло, по-разному нагреваются и испаряют, поэтому неодинаково влияют на движение воздушных масс, на образование облаков.

Немаловажное значение для формирования климата имеют и *местные факторы*. Они влияют на климат конкретных территорий. Среди местных факторов, прежде всего, географическое положение территории – внутренние части материка или побережье. От этого зависит *континентальность климата*, т.е. *уменьшение годового количества осадков и увеличение амплитуды колебания годовой температуры*. Важным для формирования климата является также то, как расположена территория относительно высоких горных хребтов и какая ее абсолютная высота. От высоты над уровнем моря зависит то, как изменятся атмосферное давление, температура воздуха и количество осадков. Эти изменения значительно усложняются особенностями рельефа: крутизной склонов, чередованием горных хребтов и впадин и т.п.

На климат также влияют *теплые и холодные океанические течения*. Так, теплые течения переносят из низких широт в высокие большое количество тепла, а холодные, наоборот, из высоких широт в низкие – холод. Наиболее существенно течения влияют на климат прибрежных территорий.



В последние десятилетия ощутимо влияет на климат человек. Преобразуя поверхность Земли на больших площадях, человек изменяет температуру, влажность воздуха, направление движения воздушных масс и, в конце концов, изменяет климат.

### ВЫВОДЫ

- Климат – многолетний режим погоды.
- Главными факторами формирования климата является солнечная энергия, движение воздуха, особенности земной поверхности.
- На климат также влияют местные факторы – географическое положение территории, высота над уровнем моря, рельеф, теплые и холодные течения, хозяйственная деятельность человека.
- Континентальность климата характеризуется значительной амплитудой колебания годовых температур и незначительным количеством осадков.

### Вопросы и задания для самопроверки

Где, по вашему мнению, климат континентальнее: в Париже или в Киеве, в Киеве или Москве, в Москве или в Омске, в Омске или Якутске, в Якутске или во Владивостоке?



Как влияет на климат лесная растительность и снежный покров? Как изменяется климат в горах?

Как влияет на формирование климата солнечная энергия, движение воздушных масс, особенности земной поверхности?

Чем отличается погода от климата? Какие факторы влияют на формирование климата?

## §43. Климатические пояса и основные типы климата Земли

### Вспомните



Какие типы погоды преобладают в экваториальных, тропических, умеренных и полярных широтах? (См. § 40.)

**Разнообразие климатов Земли.** На земном шаре существует много типов климата, отличающихся условиями формирования и показателями. *Тип климата* – это совокупность климатических показателей для определенной территории. Показателями климата являются средняя годовая температура воздуха, годовая амплитуда колебания температуры, количество и время выпадения осадков, господствующие ветры.

Выделяют 13 климатических поясов (рис. 123). Семь поясов являются главными, а именно: экваториальный, два тропические, два умеренные, два полярные. А еще шесть – это переходные, образующиеся вследствие сезонных перемещений воздушных масс



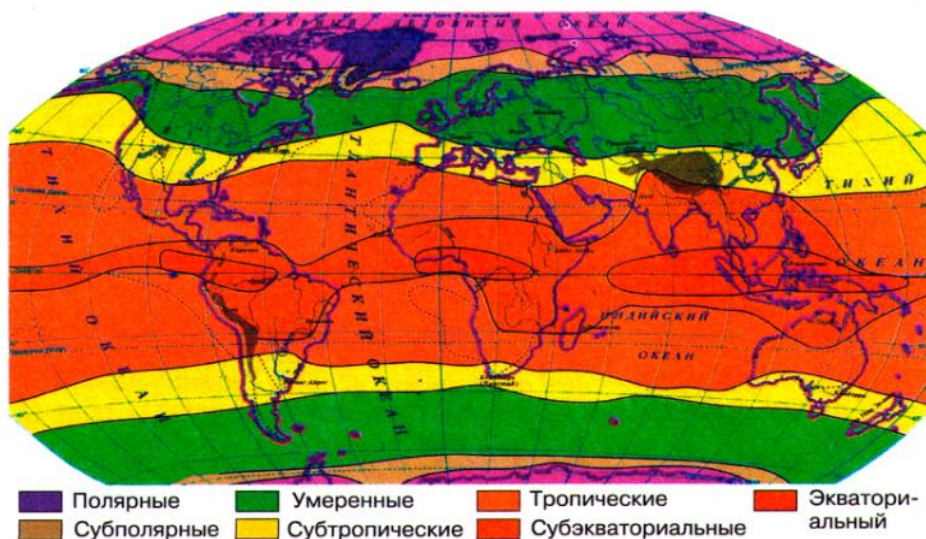


Рис. 123. Климатические пояса Земли

(к их названию прибавляют префикс «суб»). Это субполярные, субтропические и субэкваториальные климатические пояса по одному в каждом полушарии (отыщите их на карте и на рисунке 123). По названию главных и переходных климатических поясов называют основные типы климата Земли.

**Полярные климатические пояса** отличаются суровыми климатическими условиями. В условиях полярной ночи зима здесь продолжительная и суровая, а лето очень короткое и прохладное. На протяжении всего года преобладают отрицательные температуры, средние температуры самого теплого месяца не превышают  $+5^{\circ}\text{C}$ , количество осадков незначительное (рис. 123, 124).

**Умеренные пояса** своим названием словно указывают на умеренный здесь характер климатических условий (рис. 123, 125). Однако это не совсем так. Для них характерны значительные сезонные изменения температуры и осадков. В этих поясах, особенно в северном, выделяют несколько разновидностей климата, в частности *морской*, *континентальный*, *резкоконтинентальный* и *муссонный*, что связано с расположением территории на побережье или внутри материка.

**В тропических поясах** господствует тропический воздух (рис. 123, 126). Над материками он сухой и горячий, поэтому температура воздуха в течение года очень высокая, в среднем равна  $+24 \dots +27^{\circ}\text{C}$ . Количество солнечных, безоблачных дней здесь свыше 200, что объясняется преобладанием антициклона. Осадков чрезвычайно мало (до 200 мм в год). Они нерегулярные по сезонам и даже из года в год. Над океанами тропический климат также отличается вы-





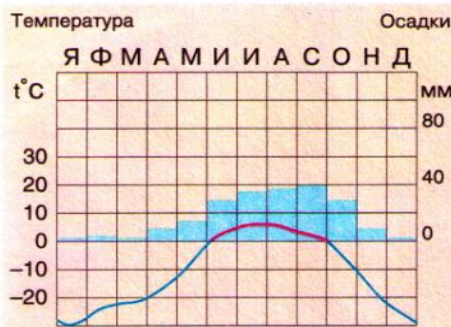


Рис. 124. Полярный тип климата

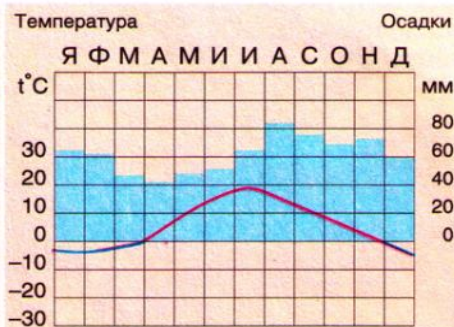


Рис. 125. Умеренный тип климата

сокой температурой (+26...+20 °С), однако осадки здесь выпадают равномерно и составляют почти 2000 мм в год. В тропическом поясе Северного полушария есть и муссонный тип климата, для которого характерны летние осадки.

В **экваториальном поясе** сформировался один тип климата – **экваториальный** (рис. 123, 127). Этот климат отличается высокими положительными температурами воздуха на протяжении всего года (+24...+28 °С), незначительными колебаниями температуры, обильными осадками (2000–3000 мм в год), которые распределяются равномерно в течение года.

К разнообразным климатическим условиям приспособились живые организмы – растения и животные. Наиболее заселены области с экваториальным и субэкваториальным типом климата, а меньше всего заселены арктические и антарктические пояса.



Рис. 126. Тропический тип климата



Рис. 127. Экваториальный тип климата



## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

### Описание одного из основных типов климата по климатическим картам

Опишите свойства климата двух пунктов (по вашему выбору), воспользовавшись данными климатических карт (распределения давления, температуры, осадков и климатических поясов).

#### ВЫВОДЫ

- Тип климата – это совокупность климатических показателей для определенной территории.
- Показателями климата являются средняя годовая температура воздуха, годовая амплитуда колебания температуры, количество и время выпадения осадков, господствующие ветры.
- Главные климатические пояса такие: экваториальный, два тропических, два умеренные, два полярные. Переходными климатическими поясами являются два субэкваториальные, два субтропические и два субполярные.
- По названию климатических поясов называют основные типы климата Земли.
- Разновидности климата в каждом климатическом поясе обусловлены расположением территории.

#### Вопросы и задания для самопроверки



Сравните климатические условия в городах Киеве и Париже (по климатическим картам). Объясните отличия.

Составьте описание одного из типов климата (по вашему выбору).

Сколько на Земле основных типов климата? Назовите их.

Что такое тип климата? Перечислите основные показатели климата.

#### § 44.

### Изменения климата. Люди и климат



#### Вспомните

Как ученые узнают о климате давних эпох? (См. § 1.)

**Климат и время.** Всегда ли климат был таким, каким мы наблюдаем его сейчас? Ученые утверждают, что нынешний климат Земли совсем не похож на климат планеты в прошлом. Временами он был намного теплее, чем теперь, а случались и очень холодные периоды. Среди основных причин изменения климата – астрономические, географические и собственно метеорологические.

Астрономическими факторами изменения климата являются неодинаковое положение Земли относительно Солнца, изменение формы ее орбиты и скорости вращения. Они обуславливают увели-





*Рис. 128. Окаменелая древесина*



*Рис. 129. Годичные кольца*

чение или уменьшение количества солнечной энергии, изменяющей климат в целом. Кроме того, астрономические изменения влияют и на характер перемещения воздушных масс. Незначительные изменения количества солнечной энергии связывают с перепадами солнечной активности.

К географическим причинам изменения климата относятся изменения в соотношении площади суши и океана, землетрясения, извержения вулканов. Так, появление новых горных хребтов изменяет направление движения воздушных масс, что, в свою очередь, способствует перераспределению тепла и влаги. Во время наступления моря на сушу климат становится более мягким и теплым, а отступление моря приводит к похолоданию и повышению континентальности климата.

Метеорологические факторы влияют преимущественно на химический состав и массу атмосферы. Однако это влияние временное и не вызывает планетарных продолжительных изменений климата.

Об изменениях климата на нашей планете свидетельствуют палеогеографические и археологические данные, летописные свидетельства. Обнаружено, что в геологической истории Земли были теплые и холодные периоды. В теплые периоды климатические пояса были более широкими, а их внутренние отличия выражены меньше. В холодные периоды формировались довольно контрастные типы климата даже в пределах одного пояса.

Органические (рис. 128) и неорганические ископаемые остатки являются ценными свидетелями климата разных эпох. Так, отложения угля палеозойской эры говорят о влажном климате, а отложения солей, наоборот, о сухом. Огромные валуны могут рассказать нам о климате ледникового периода. По годичным кольцам деревьев устанавливают, когда были засушливые и влажные сезоны. Так, более широкое годичное кольцо означает, что погода в тот год была более теплой и влажной (рис. 129).





## Наука утверждает

### **В связи с изменением климата вымерли динозавры.**

Около 65 млн лет тому назад на Земле исчезла почти половина всех живых существ. Такое вымирание объясняют внезапным изменением климата. Одни ученые считают, что климат изменился вследствие падения на Землю большого космического тела, от которого в атмосферу попало много пыли. Это уменьшило прозрачность воздуха, а вместе с этим и поступление солнечного тепла. Другие ученые утверждают, что виновен в изменении климата вулкан, извержение которого также значительно уменьшило поступление солнечного света и тепла.

Давние изменения климата охватывают несколько тысячелетий. Современные изменения вкладываются в период до одного-двух десятков лет. Человеческое общество, особенно за последнее столетие, также значительно влияет на климатические условия Земли. Увеличивая хозяйственные выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, человек изменяет ее газовый состав. Используя большое количество различных видов энергии и рассеивая ее в воздушном пространстве, человек изменяет тепловое равновесие атмосферы.

**Современные изменения климата и климат будущего.** За последние 100–150 лет наиболее масштабные изменения климата произошли именно во второй половине XX в. Было отмечено глобальное потепление, вследствие чего даже начали таять ледники.

Ученые всего мира стремятся выяснить «скрытые» факторы, которые могут повлиять на будущие изменения климата Земли. Например, как влияет на атмосферу растительный покров планеты. Какова роль облачности? Все ли известно человечеству о влиянии океана на процессы, происходящие в воздушной оболочке?

Чтобы исследовать, как повышение температуры изменит погоду и климат в будущем, учеными созданы компьютерные модели будущих климатических условий. С их помощью спрогнозировали, что до 2050 года температура повысится на 1,5 °С. Значительное потепление ожидается на полюсах – на 4 °С. В связи с повышением температуры во многих районах может либо увеличиться облачность и количество осадков, либо уменьшиться глобальное потепление. Потепление климата может также «спровоцировать» стихийные метеорологические бедствия. Количество наводнений, ураганов, бурь в тропических широтах может значительно увеличиться, а в умеренных поясах, наоборот, уменьшиться.

### **ВЫВОДЫ**

- **На изменения климата земного шара влияют астрономические, географические и собственно метеорологические факторы.**
- **Давние изменения климата охватывают несколько тысячелетий; современные изменения вкладываются в период до одного-двух десятков лет.**
- **Современные изменения климата прослеживаются в постепенном глобальном потеплении.**



### Вопросы и задания для самопроверки



1 Как будут изменяться климатические условия на Земле в ближайшее время?

2 Возможно ли прогнозирование климата на далекое будущее?

3 Как влияет хозяйственная деятельность человека на климат? К каким последствиям это может привести?

4 Каковы причины изменения климата?

## Тема 3. Гидросфера

«Нет земного вещества, ее не содержащего. Все земное вещество ею пропитано и охвачено» – так писал известный ученый В. И. Вернадский об обычной воде. И действительно, вода, находясь в разных состояниях – жидком, твердом, газообразном, присутствует везде. Она охватывает большую часть земной поверхности. Вода сосредоточена преимущественно в океанах и морях, ее также много в реках, озерах, болотах, ледниках, а также в верхних слоях земной коры в виде подземных вод. Вода образует своеобразную водную оболочку Земли – гидросферу, тесно взаимосвязанную с другими оболочками нашей планеты.

Окунувшись в мир гидросферы, вы узнаете, что вода является основой многих природных процессов: она растворяет и выносит на земную поверхность разнообразные вещества, смывает почву, разрушает горные породы, создает различные формы рельефа. Вода является составляющей живых организмов. Испаряясь из Мирового океана, вода обеспечивает атмосферу теплом и влагой.

### §45. Гидросфера. Мировой круговорот воды



**Вспомните**

Какова роль воды в природе?

Что такое круговорот воды?

Гидросфера – водная оболочка Земли. Такая оболочка образовалась благодаря необыкновенным свойствам воды. Ведь в природе вода может находиться в трех состояниях. Чаще всего мы видим воду в жидком состоянии. Но при случае вода, будто сказочный герой, может стать невидимкой, то есть испариться и перейти в газо-



образное состояние. А когда температура опускается ниже нуля градусов, вода превращается в лед или снег, приобретая твердое состояние. Не случайно вода словами народной пословицы говорит о себе: «Я и туча, и туман, и река, и океан».

*Все воды земного шара – океаны и моря, реки и озера, болота и водохранилища, снега и ледники, подземные воды и многолетняя мерзлота, а также вода, находящаяся в атмосфере в виде пара и облаков, – образуют вместе водную оболочку Земли – гидросферу.*

**Мировой круговорот воды.** Благодаря способности изменять свое состояние вода может странствовать по миру на большие расстояния. Свидетелем этих путешествий был каждый из вас. Например, находясь на берегу моря, реки или озера, будьте уверены: вы очевидец испарения воды. Поднимаясь вверх, невидимый водяной пар охлаждается (вспомните, почему) и снова превращается в жидкость. Со временем эта жидкость выпадет на землю в виде дождя, града, а зимой снега. Любые атмосферные осадки стекают по земной поверхности, например, в реки, озера, а часть их просачивается в землю. Проходит время, и, преодолевая немало препятствий, вода-путешественница в конце концов попадает в море или океан. Не успевая здесь отдохнуть, вода нередко снова отправляется в продолжительное путешествие – испаряется, охлаждается, стекает... Бесперывно длится этот процесс перемещения воды на земном шаре – *большой, или мировой, круговорот воды в природе: океан – атмосфера – суша – океан* (рис. 130).

Бывает, что вода, испарившаяся с поверхности океана, сразу же возвращается в океан в виде атмосферных осадков. Это *малый круговорот воды в природе: океан – атмосфера – океан*. На Земле одновременно осуществляются и большой, и малый круговороты воды.

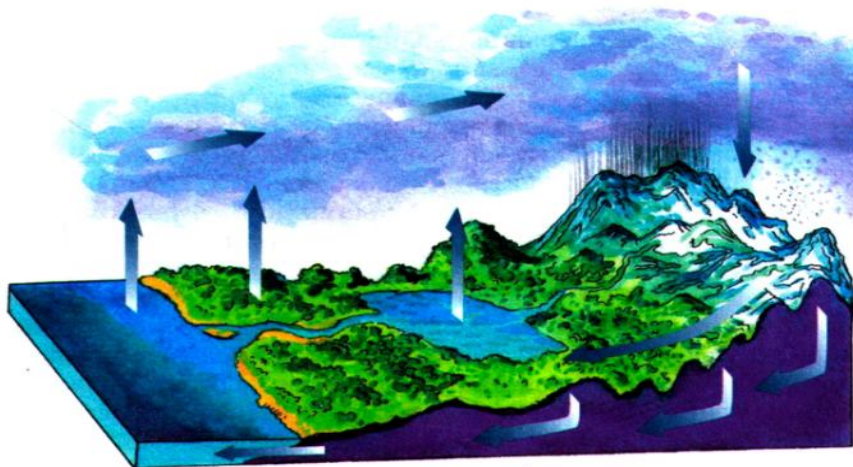


Рис. 130. Круговорот воды в природе



## ВЫВОДЫ

- Гидросфера – водная оболочка Земли, которую образуют океаны, моря, реки, озера, болота, ледники, многолетняя мерзлота, подземные воды и атмосферная влага.
- Круговорот воды – непрерывный замкнутый процесс перемещения воды на земном шаре.
- На Земле одновременно происходят большой и малый круговороты воды.

### Вопросы и задания для самопроверки

В Библии говорится: «Все потоки к морю плывут, но море – оно не наполняется: к месту, откуда плывут те потоки, они возвращаются, чтобы снова плыть!» Благодаря какому круговороту воды – большому или малому – море (океан) не наполняется? Как именно и куда поворачивают потоки, плывущие к морю?

Т.Г. Шевченко писал: «Течет вода в синее море, но не вытекает...» Объясните, действительно ли вода, попадающая в море (океан), никогда оттуда «не вытекает», т.е. не возвращается обратно на сушу.



Как можно с точки зрения современной науки растолковать слова древнегреческого поэта Гомера: «Реки – посланцы неба»? Назовите воды, входящие в состав гидросферы.

## §46. Мировой океан и его части. Острова в океане



### Вспомните

К какой оболочке Земли относятся океаны? (См. § 45.)

**Мировой океан – непрерывное водное пространство на поверхности Земли.** Мировой океан – важная составляющая гидросферы: ведь именно на океан приходится большая часть (96 %) ее объема. Слово «океан» пришло к нам из древнегреческих мифов. Так называли бога одноименной большой реки, омывающей весь земной мир. Отсюда и появилось понятие «Мировой океан». Его просторы охватывают 3/4 территории Земли, и лишь 1/4 ее поверхности приходится на сушу (рис. 131). Поверхность Мирового океана называют *акваторией*.

Мировой океан и суша очень отличаются, тем не менее они не изолированы друг от друга: между ними постоянно происходит обмен веществ, в частности благодаря круговороту воды в природе.

За последние 1500 лет уровень Мирового океана непрерывно повышался. На протяжении XX в. он поднялся на 0,1–0,2 м. Причиной этому, вероятно, стало таяние льда на суше, обусловленное глобальным потеплением. Ныне уровень океана повышается в Северном Ледовитом океане на 2,6 мм/год, в Атлантическом – около 2 мм/год,



в Тихом – 1 мм/год, в Индийском – 0,6 мм/год. Последствия повышения уровня Мирового океана могут быть довольно значительными. Под водой прежде всего окажутся огромные низменные территории. А разрушение берегов кое-где может стать катастрофическим.

**Основные части Мирового океана.** Мировой океан такой огромный, что материки на его поверхности выглядят как острова. Тем не менее именно материки разделяют Мировой океан на основные части, получившие названия *Тихий, Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый океаны*. (По рисунку 131 сравните площади океанов Земли.) Каждый из океанов имеет свои природные особенности. Вместе с тем все океаны имеют много общего, поскольку их воды свободно соединяются и перемешиваются.



### Наука утверждает

**Уровень Мирового океана будет повышаться.** Величину повышения уровня океана в ближайшие 100 лет оценивают по-разному – от 10–20 см до 4 м. Такие расхождения связаны с тем, что сложно предвидеть, как будут реагировать на глобальное потепление современные ледяные щиты Антарктиды и Гренландии.

**Антарктида имеет «свой» океан!** До недавнего времени считалось, что Антарктида «купается» в водах трех океанов – Тихого, Атлантического и Индийского. Однако ныне ученые пришли к выводу, что акватория вокруг Ледяной Королевы имеет все признаки отдельного океана. Он был назван Южным океаном. Это единственный среди океанов, границы которого определяются по течению Западных Ветров, образовавшемуся между 40° и 65° южной широты благодаря постоянному движению воздушных масс.



Рис. 131. Части Мирового океана





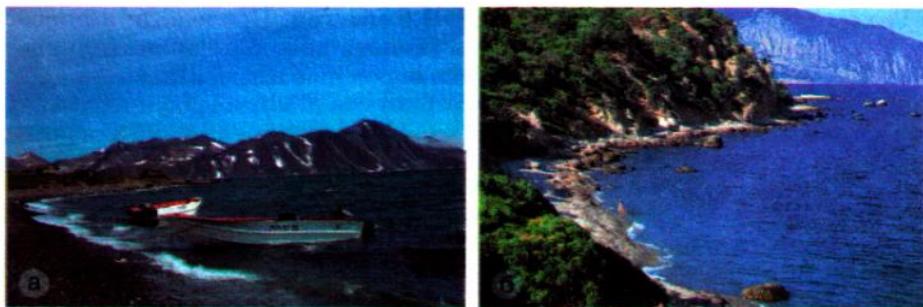


Рис. 132. Побережья Берингова (а) и Черного (б) морей

Части океанов, заходящие глубоко в сушу или отделенные от океанов островами и полуостровами, называются **морями**. Различают окраинные, средиземные и межостровные моря. *Окраинные моря* размещаются по окраинам материков и в сушу проникают недалеко, например Баренцево в Северном Ледовитом океане, Аравийское в Индийском океане, Берингово в Тихом океане (рис. 132, а).

*Средиземные моря* располагаются внутри материка или между материками и соединяются с океаном одним или несколькими проливами. Примером морей этого типа являются Черное (рис. 132, б), Средиземное и Азовское в Атлантическом океане, Белое море в Северном Ледовитом океане, Красное море в Индийском океане.

*Межостровные моря* размещаются между островами. Примером морей этого типа являются Яванское, Банда в Тихом океане.



#### Удивительные объекты и явления

**Море без берегов.** В Мировом океане есть лишь одно море без берегов – Саргассово. Это море – настоящее царство одной из разновидностей водорослей. Португальские мореплаватели из экспедиции Христофора Колумба назвали их «саргассо», поскольку пузырьки воздуха на водорослях по своей форме напоминали сорт винограда с таким названием. Саргассовые водоросли не закреплены на дне, они свободно дрейфуют в водах Атлантики, придерживаясь границ большого круговорота морских течений тропических широт. Вследствие изменения в течение года границ морских течений границы моря также изменяются и его площадь составляет 6–7 млн км<sup>2</sup>.

Часть океана или моря, глубоко вдающаяся в сушу и имеющая свободную связь с океаном, называется **заливом** (рис. 133). В отдельных случаях название «залив» исторически закрепилось за частями Мирового океана, являющимися по сути морями, как, например, Мексиканский, Гудзонов или Персидский залив.

Относительно узкую часть водного пространства, соединяющую соседние водоемы и разъединяющую участки суши, называют **проливом** (рис. 134). Примером проливов является Керченский, Босфор, Магелланов.





Рис. 133. Залив



Рис. 134. Пролив

**Острова в океане.** Сравнительно небольшой участок суши, со всех сторон окруженный водами океана или моря, называют **островом**. Случаются одиночные острова и группы островов – **архипелаги**. Например, в Тихом океане насчитывают по меньшей мере 7000 островов и архипелагов.

Острова формируются по-разному. Бывшие части материка, отделившиеся вследствие движений земной коры, это острова материкового происхождения, например Гренландия или Мадагаскар. Острова могут быть вулканического происхождения, например Гавайские. Острова появляются также благодаря деятельности живых организмов. Примером является Большой Барьерный риф – скопление коралловых островов, созданных у северо-восточных берегов Австралии коралловыми полипами (морскими организмами).



### Удивительные объекты и явления

**«Рекордсмены» Мирового океана.** Самое большое (5,7 млн км<sup>2</sup>) и глубокое (10 265 м) среди морей Мирового океана – Филиппинское, что в Тихом океане. Самый большой залив – Бенгальский (2,2 млн км<sup>2</sup>) в Индийском океане. Самый длинный среди проливов – Мозамбикский (1760 км), отделяющий от Африки о. Мадагаскар. Самый широкий и глубокий пролив – Дрейка, разделяющий Южную Америку и Антарктиду. Самая широкая его часть достигает 1120 км, а максимальная глубина – 5249 м. Крупнейший среди островов – Гренландия (2176 тыс. км<sup>2</sup>), расположенный в двух океанах (Атлантическом и Северном Ледовитом), он в 3,5 раза меньше наименьшего материка (Австралии).

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10

### Обозначение на контурной карте морей, проливов, заливов, островов, полуостровов

Обозначьте на контурной карте моря: Черное, Азовское, Средиземное, Красное, Берингово; проливы: Керченский, Босфор, Гибралтар, Магелланов, Дрейка, Берингов; заливы: Бискайский, Бенгальский, Мексиканский, Гвинейский; острова: Великобритания, Шри-Ланка, Большие Зондские, Большие Антильские, Гренландия, Мадагаскар; полуострова: Аравийский, Крымский, Апеннинский, Индостан, Индокитай, Лабрадор, Сомали; Марианскую впадину.



## ВЫВОДЫ

- **Мировой океан – непрерывное водное пространство на поверхности Земли.**
- **Мировой океан разделяется на четыре океана.**
- **Моря, заливы и проливы – части Мирового океана.**
- **В зависимости от происхождения все острова в океане разделяются на материковые, вулканические и коралловые.**

### Вопросы и задания для самопроверки



1 Можно ли, двигаясь вдоль только одного меридиана пересечь все океаны планеты?

2 По физической карте определите расстояние, отделяющее вас от ближайшего моря.

3 Почему разные океаны Земли имеют много общего?

Как называется непрерывное водное пространство на поверхности Земли?

## §47. Свойства вод Мирового океана



### Вспомните

Каковы свойства воды?

Какие вещества легко растворяются в воде?

**Температура вод.** По своим температурным свойствам морская вода уникальна. Она является хорошим накопителем тепла и обогревателем. Например, верхний десятиметровый слой океанических вод содержит столько тепла, сколько не имеет вся атмосфера. Охлаждаясь, океан щедро отдает свое тепло в приземные слои атмосферы, нагревая ее. Если бы океана не было, средняя температура воздуха на Земле составляла бы не  $+15^{\circ}$ , а  $-21^{\circ}$  C.

Средняя температура поверхностных вод Мирового океана в целом равна  $17,5^{\circ}$  C. Это приблизительно на три градуса выше средней температуры воздуха у поверхности Земли. Самые теплые поверхностные воды имеет Тихий океан, температура которых в среднем превышает  $19^{\circ}$  C. Средняя температура вод Индийского океана достигает  $17^{\circ}$  C. Третье место занимает Атлантический океан с температурой воды  $16,5^{\circ}$  C. Наиболее низкая температура вод Северного Ледовитого океана, едва достигающая в среднем  $1^{\circ}$  C.

Благодаря перемешиванию воды тепло с поверхности океана передается вглубь. Однако с перемещением в глубь океана температура воды постепенно снижается и на глубине двух километров она обычно не превышает  $2-3^{\circ}$  C. В случае охлаждения морской воды ниже  $-2^{\circ}$  C на ее поверхности образуется лед. Он покрывает 15 % водного пространства Мирового океана. Границы распространения льда





Рис. 135. Айсберги

зависят от времени года, ветров, течений. Весной арктический лед достигает  $47^{\circ}$  с. ш. А отдельные гигантские обломки материкового льда – айсберги – встречаются даже на 30-й параллели (рис. 135).



#### Удивительные объекты и явления

«Море-холодильник» и «море-печка». Самыми холодными морями с температурой воды зимой  $-1,5 \dots -1,8^{\circ}\text{C}$  являются Восточносибирское море и море Бофорта в Северном Ледовитом океане, а также море Росса в Тихом океане и Уэдделла в Атлантическом океане. Самое теплое море планеты – Красное, воды которого летом нагреваются до  $+36^{\circ}\text{C}$ .



#### Наука утверждает

**Северный Ледовитый океан не будет ледовитым.** Существует мнение, что вследствие глобального потепления со второй половины нашего века ледяной покров океана в Северном полушарии станет сезонным. То есть в конце лета океан будет полностью освобождаться ото льда. Такие изменения отрицательно повлияют на организмы, чья жизнедеятельность связана с морским льдом.

**Соленость вод.** Морская вода – раствор многих десятков химических элементов. Среди них важную роль играют соли. Соленость измеряют в промилле – тысячных долях любой величины (‰). Средняя соленость Мирового океана составляет 35 ‰. Это означает, что в 1 кг морской воды растворено 35 г солей. Соленость океанических вод обусловлена прежде всего соотношением осадков и испарения. Кроме того, она зависит от морских течений, от притока пресных речных вод, а также от образования и таяния льда.

Наименьшую соленость имеют океанические воды в высоких широтах, что объясняется незначительным испарением, преобладанием осадков над испарением и частично таянием льда. С приближением к тропическим широтам соленость вод возрастает. Например, в Атлантическом океане она достигает около 38 ‰, в Индийском и Тихом – 37 ‰. Высокая соленость вод здесь объясняется очень большим испарением и малым количеством атмосферных осадков. По направлению к экватору соленость уменьшается до 33–35 ‰.



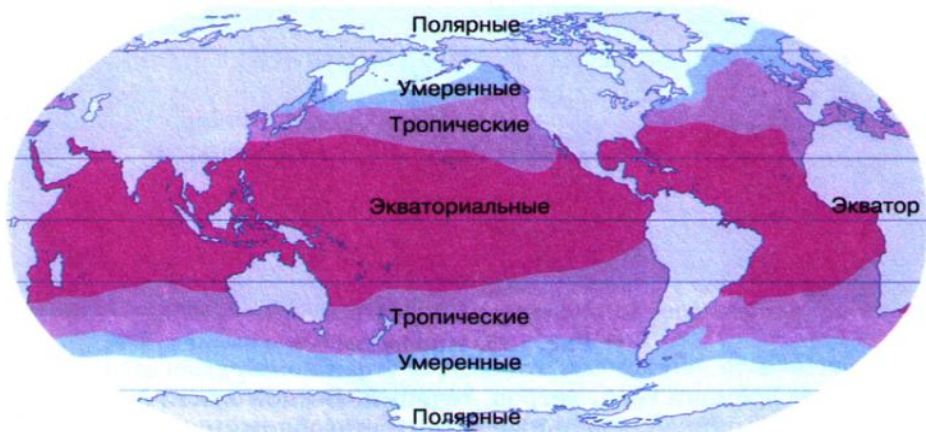


Рис. 136. Типы водных масс

**Типы водных масс.** Вода в океане, казалось бы, везде одинаковая. Но это не так. На разных географических широтах она имеет свою температуру и соленость. Большие объемы воды, отличающиеся температурой и соленостью, называются **водными массами**.

Различают экваториальные, тропические, умеренные и полярные водные массы (см. атлас и рисунок 136). Название водных масс и их свойства обусловлены особенностями климата того участка земного шара, где они образовались (рис. 136). Например, *экваториальные водные массы* сформировались в экваториальных широтах, поэтому они очень теплые (+25 ... +29 °С). Теплыми также являются и *тропические водные массы*, температура которых достигает в среднем +19 °С. Но по сравнению с экваториальными тропические воды более соленые.

Температурные условия и соленость *умеренных водных масс* изменчивее. Так, среднегодовая температура поверхностных вод умеренного пояса колеблется от +10 до +15 °С. В Южном полушарии она даже снижается до 0 °С. Соленость умеренных водных масс уменьшается от 34 до 10 ‰. *Полярные водные массы*, формирующиеся на крайнем севере и крайнем юге Мирового океана, наиболее холодные. Их температура кое-где равна -1,8 °С, а соленость воды ниже средней солености Мирового океана.

### ВЫВОДЫ

- Главные свойства вод Мирового океана – температура и соленость.
- Большие объемы воды, отличающиеся температурой и соленостью, называются водными массами.
- В зависимости от места образования различают экваториальные, тропические, умеренные и полярные водные массы.



## Вопросы и задания для самопроверки



По картам атласа проследите, изменяется ли температура вод Тихого океана вдоль  $40^{\circ}$  или  $50^{\circ}$  с. ш. Объясните, почему.

Что общего между воздушными и водными массами?

Благодаря какому свойству вод Мирового океана появилась поговорка: «Воды – можно утопиться, но негде воды напиться»?

По каким признакам различают водные массы?

## §48. Движение воды в океане



### Вспомните

Почему и куда движется воздух? (См. § 35.)

Что такое постоянные ветры? (См. § 36.)

Океан никогда не бывает спокойным, ведь вода в нем непрерывно движется. Существует несколько причин такого движения.

**Ветровые волны** – колебания воды, обусловленные ветром (рис. 137). Ветровые волны обычно не превышают 4 м, реже достигают 8–10 м и, в порядке исключения, бывают высотой 20 метров и больше. Чем дальше путь ветра над водной поверхностью, тем сильнее он дует и соответственно тем выше становится волна. Поэтому самые высокие волны бывают в областях господства Западных ветров, особенно в Южном полушарии («ревущие сороковые», «неистовые пятидесятые»), где преобладает океаническая поверхность.

Высота волн зависит еще и от глубины океана. Большие глубины и безграничные водные просторы способствуют росту волн. Не случайно очень высокие волны встречаются, прежде всего, в Тихом океане.



### Удивительные объекты и явления

**Волны-«небоскребы».** В 1933 году капитанский мостик одного из американских судов в Тихом океане оказался на одном уровне с гребнем соседней волны. Поскольку высота мостика была известна, то легко определили и высоту волны. Она составляла 34 м. В 1972 году в Северной Атлантике английский корабль замерял с помощью приборов морскую волну высотой более 26 м.



Рис. 137. Волны в океане



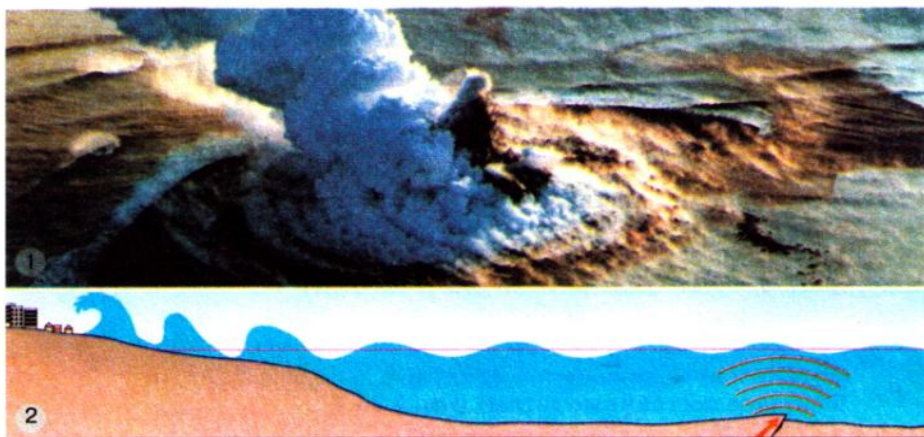


Рис. 138. Извержение вулкана в океане (1)  
и схема образования цунами (2)

**Цунами – волны, обусловленные землетрясениями и извержениями вулканов.** Цунами значительно отличается от ветровой волны. Рожденное движениями земной коры, цунами охватывает всю водную толщу от дна до поверхности. Распространяется оно не только в одном определенном направлении, но и в разные стороны от места возникновения. Увидеть и ощутить цунами в открытом океане сложно, ведь там их высота редко превышает 60–90 см (рис. 138). С приближением к побережью цунами, распространяющееся со скоростью от 50 до 1000 км/ч, стремительно и резко вырастает до 50 м и выше. Вот здесь и проявляется его колоссальная энергия.

Цунами зарождаются преимущественно в Тихом океане. В Атлантике и в Индийском океане за последнее тысячелетие они наблюдались лишь несколько раз.

Ни предотвратить, ни избежать, ни обезвредить цунами невозможно. Можно лишь своевременно предупредить население о приближении этой опасной волны. После катастрофического цунами (высотой более 18 м), случившегося 1 апреля 1946 года на Гавайских островах, в США была создана Национальная система оповещения, которая со временем стала международной организацией. Ее цель – срочное предупреждение жителей побережья Тихого океана о приближении цунами.



#### Факты сегодняшнего дня

**«Сюрприз» Индийского океана.** В декабре 2004 года произошла одна из крупнейших природных катастроф. Вызванные землетрясением в Индийском океане, гигантские волны со скоростью реактивного лайнера прокатились юго-восточным побережьем Шри-Ланки, Индии, Мальдив, западным побережьем Таиланда, Малайзии, Индонезии, берегами Африки (Сомали). Цунами забрало жизни как минимум 260 тыс. людей и лишило крова свыше 1,5 млн человек.



## «Окно» в Украину

**Украинские цунами.** Цунами неоднократно накатывали и на побережье Черного моря. Согласно летописям и легендам, за последние две тысячи лет здесь произошло 22 цунами. Некоторые из них имели разрушительный характер и сопровождалось затоплением больших территорий.

**Приливы и отливы** – периодические колебания уровня воды океана, обусловленные силами притяжения Луны и Солнца. Уровень поверхности океанов и морей каждый раз, обычно дважды в сутки, изменяется – постепенно повышается, а потом снижается. Во время прилива вода течет к берегам, во время отлива – от берегов. Эти движения воды хорошо знакомы жителям побережий (рис. 139).

**Приливы** – очень сложное явление, время наступления которого и высота не везде одинаковы. Ведь на высоту приливов, кроме взаимного расположения Земли, Луны и Солнца, влияют также глубина моря, очертания берегов и т.п. Если в открытом океане высота прилива равна 0,5 м, то в мелководных морях она иногда достигает 6 м, а в устьях рек – 12–15 м. Самый высокий прилив на земном шаре наблюдается у восточных берегов Северной Америки в заливе Фанди – до 18 м. Это приблизительно высота шестизэтажного дома.



### Удивительные объекты и явления

**Рыбные приливы.** На полуострове Новая Шотландия, что в Канаде, рыбаки забрасывают свои сети не в море, а на... высокие столбы, вбитые в землю. Ведь здесь, на побережье залива Фанди, во время высоких океанических приливов вода заходит на несколько километров в глубь суши. С ней приходит рыба, которая запутывается в рыболовецких сетях. Рыбакам остается только дожидаться отлива и потом лезть за рыбой на столбы.

**Морские течения** – непрерывное движение морских вод с одного места в другое. На протяжении многих сотен лет водные массы движутся одними маршрутами под действием ветра. Вот почему направление самых крупных морских течений почти совпадает с главными воздушными течениями планеты.



Рис. 139. Прилив (а) и отлив (б)





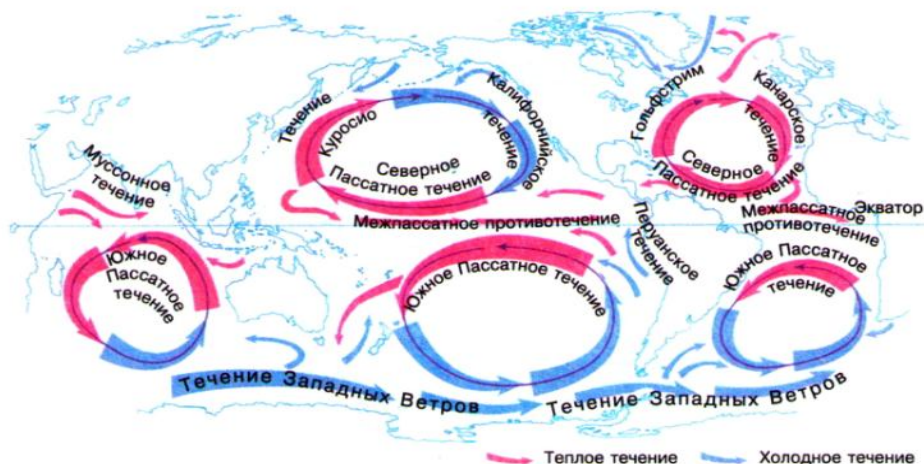


Рис. 140. Течения Мирового океана

Обратите внимание на два параллельные течения приэкваториальных широт, пересекающие Мировой океан с востока на запад. Это *Северное* и *Южное Пассатные течения*. Их названия не случайны. Именно пассаты, господствующие в этих широтах, и вызывают движение водных масс с востока на запад. На западе океана благодаря пассатным течениям поступает столько воды, что временами уровень океана поднимается на несколько метров. Поэтому часть водных масс поворачивает назад между Северным и Южным Пассатными течениями. Этот поток так и назвали – *Межпассатное противотечение* (рис. 140).

Другие потоки пассатных течений разветвляются возле восточных берегов континентов и направляются на север и юг. Достигнув умеренного пояса, они поворачивают на восток под действием западных потоков воздуха. Об этом напоминает и название самого мощного течения Мирового океана – *течение Западных Ветров*. Подхваченные западными ветрами, теплые течения пересекают океаны. Натолкнувшись на континент, каждое из них разветвляется на два потока. Один из них направляется к экватору в виде холодного течения, замыкающего большой круговорот течений. Другой, теплый поток вдоль западных берегов направляется от экватора к полюсам. С ним связано образование в умеренных широтах другого большого круговорота морских течений.

Круговороты морских вод образуют теплые и холодные течения, обозначенные на картах соответственно красным и синим цветами. Насколько холодными являются холодные течения и что такое теплые течения? Если течения перемещаются из экваториального (тропического) пояса в высокие широты, они теплые, поскольку их температура выше температуры окружающих вод. И наоборот,



течения, направляющиеся из высоких широт к экватору, холодные, ведь их температура ниже температуры окружающих водных масс. Постепенно температура потоков изменяется под влиянием окружающих вод. Поэтому разница между теплыми и холодными течениями иногда составляет лишь несколько градусов.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10 (продолжение) Обозначение на контурной карте морских течений

Обозначьте течения: Западных Ветров, Гольфстрим, Североатлантическое, Северотихоокеанское, Северное и Южное Пассатные.

#### ВЫВОДЫ

- К основным видам движения воды в океане относятся ветровые волны, цунами, приливы и отливы, морские течения.
- Ветровые волны – колебания воды, обусловленные ветром.
- Цунами – волны, вызванные землетрясениями и извержениями вулканов.
- Приливы и отливы – периодические колебания уровня воды океана, обусловленные силами притяжения Луны и Солнца.
- Морские течения – непрерывное движение вод под действием ветра.

#### Вопросы и задания для самопроверки

Температура воды на отдельных участках Перуанского и Аляскинского течений почти одинаковая и равна 15 °С. Почему одно из них считается холодным, а другое – теплым?

По карте атласа определите, берега каких материков можно увидеть, путешествуя круговоротами течений Атлантики по часовой стрелке: а) в Северном полушарии; б) в Южном полушарии.



Какие волны более опасны в открытом океане – ветровые или цунами? Какое движение воды на Земле вызвано другими небесными телами?

### §49. Богатства вод Мирового океана. Океан и человек



#### Вспомните

Какие живые организмы обитают в океанах и морях?  
Каково значение круговорота воды в природе? (См. § 45.)

Главными богатствами Мирового океана являются разнообразные *природные ресурсы* – природные объекты и явления, используемые человеком. Среди них различаются биологические, минеральные и энергетические ресурсы.

**Биологические ресурсы океана – все живые организмы океана, которые может использовать человек.** Мировой океан иногда счи-



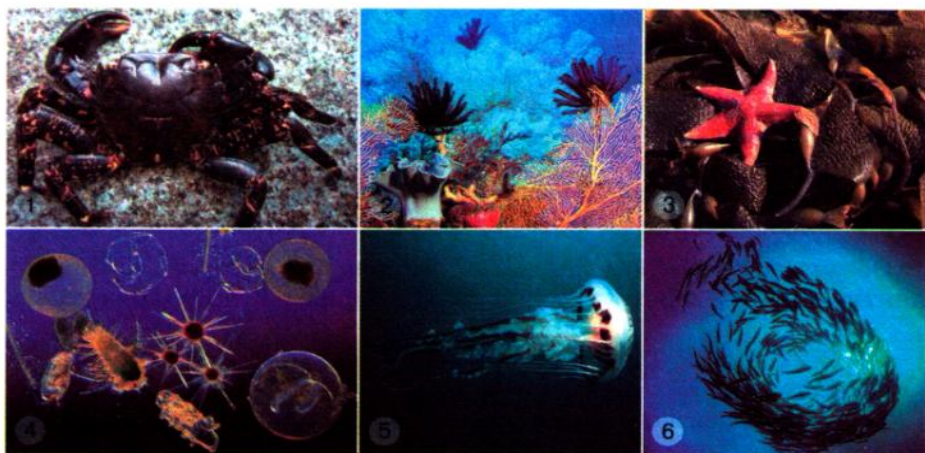


Рис. 141. Обитатели океана: 1 – краб; 2 – коралловые полипы; 3 – морская звезда на водоросли ламинарии; 4 – планктонные организмы; 5 – медуза; 6 – рыбы

тают своеобразной кладовой биологических ресурсов. Здесь обитает свыше 160 тыс. видов животных и около 10 тыс. видов водорослей. Это и обитатели морского дна, например морские черви, полипы, моллюски, рачки, крабы, донные рыбы, а также разнообразные водоросли, бактерии. Это и мелкие организмы, населяющие толщу воды. Они словно повисли в воде и пассивно перемещаются течением. Совокупность таких организмов называют *планктоном*. Океан является также родной обителью для многих животных, способных активно плавать в воде на значительные расстояния независимо от направления течения. Это киты, дельфины, морские змеи, водяные черепахи, большинство рыб (рис. 141).

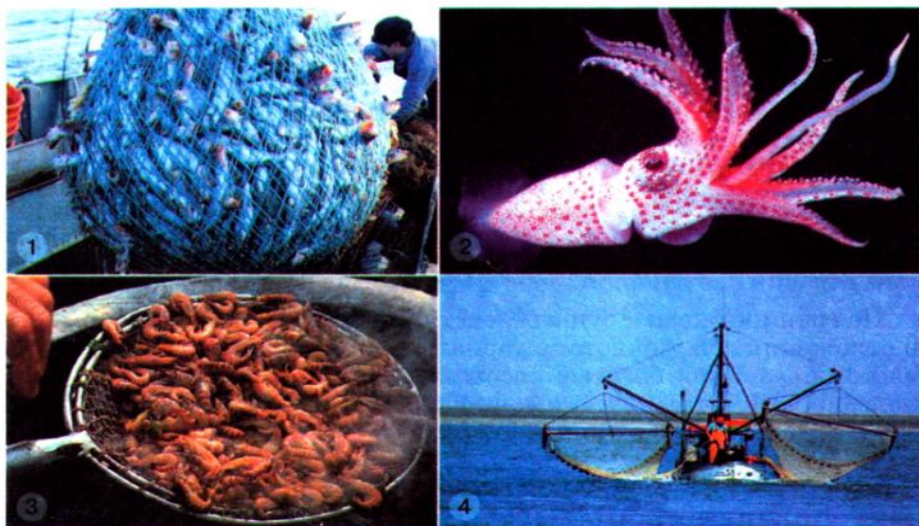


#### Удивительные объекты и явления

**«Живые консервы».** Суповая, или зеленая, черепаха, вопреки названию, не всегда зеленая. Это довольно большая черепаха. Панцирь взрослых особей в среднем около 1–1,5 м длиной, масса до 400 кг. В эпоху Великих географических открытий зеленые черепахи служили «живыми консервами» для мореплавателей. Мясо их чрезвычайно вкусное, черепаховый суп готовят именно из этих черепах. Высоко ценятся и их яйца. Вот почему зеленых черепах до сих пор уничтожают. Их численность сокращается, несмотря на охранные мероприятия.

Несмотря на огромное количество и многообразие морских обитателей, 60 % площади Мирового океана напоминают пустыни материков. Организмы, стремясь к солнечному свету, поселяются преимущественно в прибрежных и поверхностных водах. Именно здесь в основном ведется промысел рыбы – ценного продукта питания человека. Кроме того, вылавливаются кальмары, креветки,





*Рис. 142. Мировой океан – кладовая биологических ресурсов:  
1 – промысел рыбы; 2 – кальмар; 3, 4 – вылов креветок*

крабы, мидии, добываются съедобные и лечебные водоросли, охотятся на морских зверей (китов, моржей, тюленей), являющихся для промышленности источником сырья, в частности жира, кожи, меха (рис. 142).

Больше всего биологических ресурсов добывают в Тихом океане. Ему заметно уступают Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый океаны.

**Минеральные ресурсы** – полезные ископаемые океана, которые может использовать человек. Самым важным сырьем Мирового океана можно считать саму воду, в частности питьевую воду. Чтобы ее добыть, с давних времен морскую воду опресняли. Так, древнегреческие мореплаватели держали на своих судах специальные ящики с песком. В них заливали морскую воду, которая, проходя через слой песка, становилась пригодной для питья. Жители северных районов употребляли воду, полученную в результате оттаивания верхних слоев морского льда.

Основным минералом морской воды является соль. Соль, содержащаяся в водах Мирового океана, могла бы равномерно покрыть поверхность суши слоем толщиной во много десятков метров. Поэтому не случайно в море добывают приблизительно каждую четвертую тонну необходимой человечеству поваренной соли.

На морском дне активно добывают нефть и газ, запасы которых в океане составляют не менее 40 % всех существующих на планете. В последнее время открыты и эксплуатируются месторождения не только на шельфе, но и на больших глубинах в ложе океана.





## Факты сегодняшнего дня

**Чудо-башни.** Ныне в Мировом океане насчитывается около 1000 нефтегазовых месторождений. Территория добычи в океане нефти и газа не уступает по размерам площади Евразии. Полезные ископаемые добывают с помощью морских буровых платформ (рис. 143), которых насчитывается много тысяч. Это настоящее чудо инженерной мысли. Многие из них имеют огромные размеры и размещены на сваях длиной 400 м. Они способны выдерживать ураганные ветры скоростью 200 км/ч и больше, 30-метровые волны и цунами, сильные землетрясения и мощные ледяные поля.

На границе океан – суша вследствие размывания берегов, выноса и отложения обломочного материала реками, волнами и течениями часто образуются богатые рассыпные месторождения различных полезных ископаемых, а именно: золота, платины, титана, алмазов и других.



## Удивительные объекты и явления

**Полезные «камешки».** Во второй половине XIX в. со дна океана впервые были подняты странные темные «камешки». По размерам и форме они напоминали картофель. Химический анализ показал, что эти камешки содержат около 30 различных элементов, а больше всего железа и марганца. Отсюда и появилось название – железомарганцевые конкреции. По подсчетам, мировой запас железомарганцевых конкреций намного превышает запасы всех рудников, которые ныне разрабатываются.

**Энергетические ресурсы – энергия океана, которую может использовать человек.** Прежде всего это энергия приливов и отливов, которую уже используют для получения электроэнергии. Для этого сооружают специальные приливные электростанции. Такие электростанции действуют во Франции, России, Китае. Энергию морских волн используют в Японии, Австралии, Великобритании, Индии. Разрабатываются также проекты использования огромных запасов энергии морских течений, а в перспективе и морского прибоа.



Рис. 143. Нефтедобывающая платформа в океане

**Проблемы Мирового океана – негативные изменения в океане, вызванные хозяйственной деятельностью человека.** Этих проблем очень много. Они связаны с истощением разнообразных ресурсов океана, с загрязнением вод океана. Вследствие интенсивной хозяйственной



деятельности воды Мирового океана загрязняются промышленными и бытовыми отходами, мусором. Непоправимый вред океану причиняют аварии на нефтеналивных судах и буровых башнях, слив загрязненных нефтеотходами вод. Загрязнение происходит также вследствие морских транспортных перевозок.

Проблема загрязнения Мирового океана и истощения его ресурсов давно приобрела глобальный характер. Для разумного решения этой проблемы необходимы общие усилия всех людей, ведь от этого зависит будущее человечества. Чтобы привлечь внимание мировой общественности к этой проблеме, 1998 год был объявлен ООН Международным годом Океана.



### Факты сегодняшнего дня

**Кораллы гибнут!** За последние несколько десятилетий свыше четверти коралловых рифов на планете разрушено в результате хозяйственной деятельности человека. Особенно пострадали коралловые рифы в водах таких стран, как Малайзия, Вьетнам, Индонезия, Филиппины. Если не остановить этот процесс, то вскоре исчезнет больше половины всех коралловых рифов. Между тем гибель коралловых рифов угрожает жизни 500 млн людей, живущих на побережьях. Ведь рифы – место обитания многих тысяч видов рыб, являющихся основным продуктом питания для местного населения. Риф, площадью в 1 км<sup>2</sup>, может обеспечить 15 тонн рыбы и других продуктов питания, достаточных для того, чтобы прокормить 2500 человек.

### ВЫВОДЫ

- Главными богатствами Мирового океана являются биологические, минеральные и энергетические ресурсы.
- К биологическим ресурсам относятся все живые организмы океана, которые может использовать человек.
- Минеральные ресурсы – полезные ископаемые океана, используемые человеком.
- Энергетические ресурсы – энергия океана, которую может использовать человек.
- Проблемы Мирового океана – загрязнение его вод и истощение ресурсов, вызванные хозяйственной деятельностью человека.

### Вопросы и задания для самопроверки

1 Приведите пример биологических, минеральных и энергетических ресурсов океана. Объясните, как они используются. Об одном всем известном полезном ископаемом говорят: «В воде рождается, а воды боится». Что это за полезное ископаемое и как его используют?



2 Где в Мировом океане живых организмов больше всего?

На какие группы делятся морские организмы в зависимости от условий обитания?



## §50. Воды суши. Реки. Речная система и бассейн

### ? **Вспомните**

Как воды суши связаны с Мировым океаном? (См. § 45.)

К водам суши относятся реки, озера, болота, искусственные водоемы, подземные воды, ледники, многолетняя мерзлота. Воды суши зависят от климата, особенностей рельефа и состава горных пород. Например, когда количество атмосферных осадков превышает испарение, вода стекает по поверхности реками либо накапливается в твердом состоянии в виде ледников или многолетней мерзлоты. В зависимости от рельефа образуются равнинные и горные реки, различные озерные впадины. Если горные породы водопроницаемы, то часть осадков просачивается и образует подземные воды.

**Река – природный водный поток, текущий в выработанном им углублении.** Каждая река имеет начало – *исток* и конец – *устье*. Истоки бывают разные. Так, самая большая река Европы – Волга начинается из подземного источника. Главная река Украины – Днепр (рис. 144) берет начало в болоте. А одна из самых больших рек Евразии – Обь имеет два истока, один из которых зарождается в ледниках, а второй – в озере.

Любая река рано или поздно завершает свой путь. Устьем реки может быть другая река, озеро, море или даже океан. Иногда река «теряется» и не успевает донести свои воды к другому водному объекту. Такие реки известны преимущественно в пустынях. На картах их обозначают пунктирной линией.

Длина реки измеряется от истока до устья. Немало рек достигают в длину многих сотен и даже тысяч километров.



Рис. 144. Днепр



**Речная система** – главная река со всеми притоками (рис. 145). Обычно чем дальше река прокладывает себе путь от истока до устья, тем она шире и полноводнее. Ведь реку пополняют притоки. Если приток впадает с правого берега, это правый приток, а если с левого – левый. Чтобы их определить, нужно стать лицом к устью реки, т.е. по течению. По левую сторону будет левый, а по правую – правый берег.

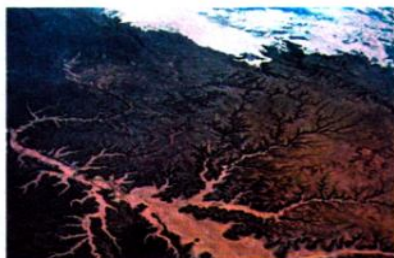


Рис. 145. Речная система (космический снимок)

Нередко главная река страны или даже континента оказывается не самой длинной. Так, главная и единственная в Австралии непересыхающая река – это Муррей длиной 2570 км. Однако самой длинной в Австралии является главный приток Муррея – Дарлинг (2740 км). Правда, большую часть года он маловоден и в засушливый период в его русле не везде есть вода.

Главная река Северной Америки – Миссисипи по длине считается второй в мире. Однако ее длину – 6420 км – вычисляют от истока правого притока – Миссури. Собственная длина Миссисипи составляет 3950 км. А по длине лидером является Миссури – 4740 км. Такая же ситуация и с главной рекой Западной Сибири – Обью. Ее длина (5410 км) измеряется от истока левого притока – Иртыша. Длина самой Оби составляет 3650 км, а длина Иртыша – 4248 км.



### Удивительные объекты и явления

**Реки-лидеры.** Самой длинной рекой мира является Нил с Кагрой, длина которого составляет 6671 км. Он пересекает половину Африки с юга на север. Второе место занимает североамериканская Миссисипи с Миссури, длина которой 6420 км. Третье место по длине среди рек планеты принадлежит обитательнице Южной Америки – Амазонке (от истока р. Мараньон), длина которой 6400 км.

**Волны против течения.** На многих больших реках, впадающих в моря, под действием ветра или по другим причинам образуются волны,двигающиеся против течения. Подобное явление известно на Амазонке, где волны высотой более 3 м распространяются под действием прилива на 3000 км вверх против течения реки. Не является исключением и Волга, впадающая в Каспийское море. Вследствие повышения уровня Каспия эта река под влиянием ветра все чаще стала поворачивать назад. Ветровые волны высотой до 1,5 м временами проникают в дельту реки на расстояние до 200 км.

**Речная долина** – понижение, в котором течет река. Углубление в этой долине, где речные воды текут постоянно, называется *руслом*. Ширина русла и вообще долины может быть разной. В верховьях многих рек их кое-где легко переступит человек. А в нижнем течении, например, сибирской реки Лены ширина русла достигает 30 км. Ширина долины Днепра в Украине местами составляет 18 км.







Рис. 146. Равнинная (1) и горная (2) реки

Случается, что река выходит из русла и затапливает часть долины – *пойму*. Ширина поймы Днепра достигает 12 км. Если суша поднимется относительно уровня моря, то река начнет углубляться в пойму. Со временем река выработает новую, более глубокую пойму, а старая пойма превратится в *террасу*. Это может произойти много раз. Вот почему некоторые реки имеют несколько террас, расположенных друг за другом выше поймы.

Долины равнинных и горных рек отличаются (рис. 146). «Глубокая вода тихо плывет» – так определяют в поговорке характер течения равнинных рек. Ведь равнинные реки текут широкими и глубокими долинами. Горные реки образуют узкие долины, все дно которых занимает русло. Оно обычно неглубокое, поэтому течение здесь быстрое и слышно его издали: «Мелкие воды громко шумят». Именно на таких реках часто случаются многочисленные пороги – выходы в русле прочных горных пород (рис. 147), а также водопады – падение воды с уступа (рис. 148). Самый высокий в Украине водопад – Учансу (98,5 м) в Крымских горах.



Рис. 147. Пороги на реке

Рис. 148. Водопад





## Удивительные объекты и явления

**Неправильный водопад.** В Аппалачах есть водопад, где периодически вода течет то в одну, то в другую сторону. Он образовался благодаря уникальному сочетанию местного рельефа и высочайшего в мире (18 м) прилива в заливе Фанди. Итак, река Сент-Джон течет между двух скалистых склонов, высотой 30 м, которые, сужаясь, образуют теснину. Во время отлива вода вытекает из этой теснины бушующим потоком, образуя пятиметровый обычный водопад. А во время прилива вода в заливе, куда впадает река, поднимается выше уровня воды в реке за тесниной и тогда вода падает в обратном направлении.

**Речной бассейн** – площадь, с которой вода стекает в одну реку. Даже наименьшая река имеет свой бассейн. Самый большой бассейн у Амазонки. Его площадь превышает 7 млн км<sup>2</sup>. А, например, бассейн Днепра – это свыше 80 % территории Украины. Реки мира относятся к бассейнам Тихого, Атлантического, Индийского, Северного Ледовитого океанов и бассейну внутреннего стока.

**Водораздел** – граница, отделяющая соседние речные бассейны. По одну сторону водораздела вода стекает в одну реку (море, океан и т.п.), по другую – в другую. В горах водораздел проходит по гребням хребтов, а на равнинах его провести зачастую сложно.

### «Окно» в Украину

**Европейский водораздел.** Неподалеку от Львова расположена живописная холмистая гряда. Здесь находится главный европейский водораздел. Эту местность называют Ростоchem. Здесь берут начало реки, стекающие в бассейны Черного и Балтийского морей.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10 (продолжение)

### Обозначение на контурной карте рек

Обозначьте реки: Днепр, Дунай, Янцзы, Нил, Амазонку, Миссисипи.

### ВЫВОДЫ

- Река – естественный водный поток, текущий в выработанном им углублении (речной долине).
- Речную систему образует главная река со всеми притоками.
- Речной бассейн – площадь, с которой вода стекает в одну реку.
- Водораздел – граница, отделяющая соседние речные бассейны.

### Вопросы и задания для самопроверки

1. Объясните, какие природные факторы обусловили названия рек Сена («тихая река») и Прут («быстрый»).

2. Река Мокрая Заплавка названа так из-за частого затопления поймы. Объясните, покрыта ли в это время водой терраса реки.

3. Есть такая украинская загадка: «Без ног, а бежит, без рук, а рукава имеет». Кто бежит, откуда и куда? Что это за «рукава»?



4. Что такое устье реки? Может ли река иметь пороги?



## §51. Питание и режим рек. Работа рек



### Вспомните

От чего зависит характер течения рек? (См. § 50.)

**Питание рек – поверхностные и подземные воды, поступающие в реки.** В зависимости от климата источниками питания рек могут быть дождевые, талые снеговые, ледниковые и подземные воды. Большинство рек мира имеют *смешанное питание*, т.е. из разных источников, хотя преобладает все-таки питание дождевыми водами. Так, в реках экваториальных широт свыше 80 % количества воды пополняется благодаря дождям.

Много равнинных рек питаются *талыми снеговыми водами*, а также дождевыми и подземными водами. К таким рекам относятся Днепр и Волга. *Талыми ледниковыми водами* питаются реки, начинающиеся высоко в горах. В засушливых районах земного шара реки поддерживают свое существование в основном благодаря подземным водам.

**Режим рек – регулярные изменения их уровня и количества воды.** Количество и уровень воды в реках зависят от климатических условий и могут значительно колебаться на протяжении года. Ежегодный, относительно продолжительный, разлив речных вод – это *половодье*. А кратковременные внезапные поднятия воды в реках называют *паводком*. Они случаются, например, вследствие ливней или быстрого таяния снега и льда в горах. Тогда река может стать в 10 раз глубже и нести в 100 раз больше воды. В засушливый сезон отдельные реки мира мелеют или совсем пересыхают. В холодное время года немало рек замерзает.

Иногда во время половодья или паводка вода так сильно выходит из берегов, что это превращается в катастрофу (рис. 149).



### Факты сегодняшнего дня

**«След» человека.** Летом 2002 года катастрофические наводнения случились в Европе. Они охватили большие территории Германии, Австрии, Чехии, Словакии, Венгрии, Швейцарии, Польши. Причиной этому послужили небывалые ливни. Вместе с тем существенный вклад в развитие катастрофического европейского наводнения сделала многолетняя хозяйственная деятельность человека. Ведь была уничтожена большая часть лесов, болот, построены многочисленные каналы, плотины. И как следствие, реки оказались неспособными принять такое огромное количество воды.



### Наука утверждает

**Вдоль рек необходимы «заборы».** Замечательной защитой от разрушительного действия наводнений были и остаются дамбы – земляные валы. В течение многих столетий их сооружали вдоль рек в разных частях мира. Однако наибольшая протяженность дамб – около 170 тыс. км – в долинах рек Китая.





Рис. 149. Катастрофическое наводнение (1), укрощение стихии (2)

Работа рек – разрушение, перенесение и накопление горных пород. Каждая река размывает горные породы, разрушая их. Такое разрушение называют *эрозией*. Чем быстрее течение реки, тем сильнее эрозия. Поэтому разрушительная деятельность реки наиболее заметна в ее верхнем течении.

Прокладывая себе путь, равнинные реки часто образуют изгибы, или *меандры* (рис. 150). Это название происходит от давнего названия реки Меандра, что извилисто текла на западе полуострова Малая Азия. В таком меандре река течет быстрее вдоль вогнутого берега, размывая его. Поэтому изгибы постоянно увеличиваются, пока не прорвутся. Тогда часть бывшего русла остается в стороне, постепенно мелеет и образует *озеро- старицу* (рис. 151).

Значительная часть переносимого рекой песка откладывается на всем ее пути. Со временем песчаных отложений становится так много, что русло больших рек мелеет и вдоль берегов образуются естественные валы. Однако река несет все новые наносы и, в конце концов, будто поднимает себя над близлежащими низменностями. Такое можно увидеть, например, в Европе и на востоке Азии.

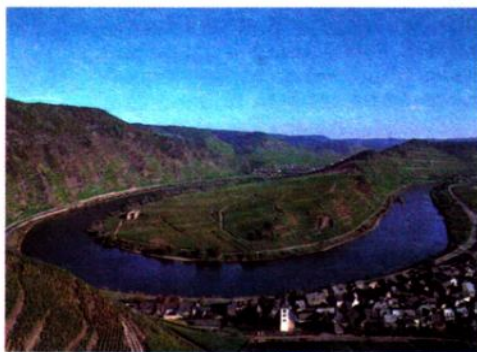


Рис. 150. Меандры

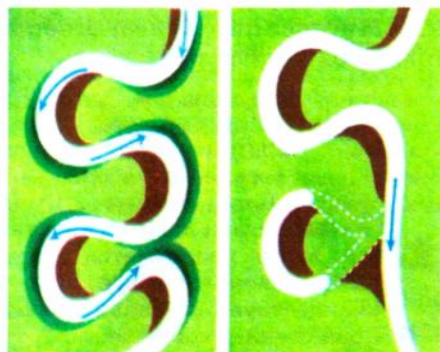


Рис. 151. Образование старицы



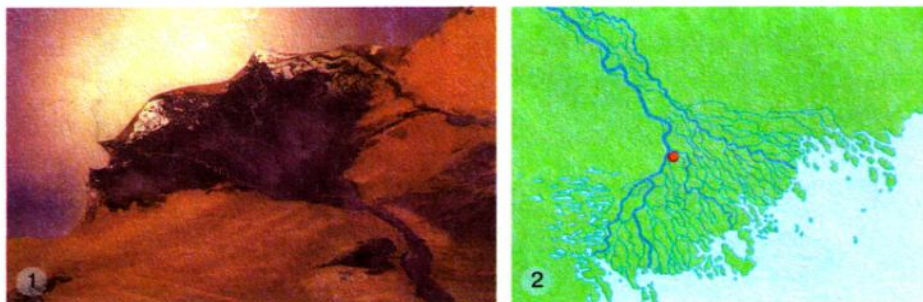


Рис. 152. Дельта Нила (1) (вид из космоса); дельта Волги (2)

Больше всего песка и ила откладывается в устье реки, образуя дельту – низменность, своими очертаниями напоминающую греческую букву «дельта» ( $\Delta$ ). Площадь дельты иногда достигает многих тысяч километров. Так, дельта Нила не намного меньше Крымского полуострова (рис. 152). А дельта реки Лены по размерам равна Киевской области.

### ВЫВОДЫ

- Питание рек – поверхностные и подземные воды, поступающие в реки.
- Режим рек – регулярные изменения их уровня и количества воды.
- Реки разрушают, переносят и накапливают горные породы.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11

**Определение по карте географического положения, направления течения и крупнейших притоков одной из речных систем мира**

Охарактеризуйте (по вашему выбору) речную систему Амазонки, Миссисипи, Конго, Днепра. Результаты работы запишите в произвольной форме.

#### Вопросы и задания для самопроверки

Один из рукавов Днепра имеет название Старик, что значит «старое русло реки». А одну из рек в бассейне Северского Донца называют Кривой Торец. Объясните природные процессы, давшие название упомянутым рекам.

Когда разливается ближайшая река в вашей местности? Чем это можно объяснить?



Существует ли связь между дождевой водой и оврагом, которым она стекает после дождя?

В Украине есть реки с названием Хомулец. Такое название появилось благодаря сходству речных меандров с хомутом. Что такое меандры?



**Вспомните**

Что способствует образованию озерных впадин?

**Озера** – заполненные водой углубления суши, не имеющие непосредственного соединения с морем. В озерах нашей планеты содержится намного больше воды, чем в реках, но их жизнь по сравнению с реками непродолжительна. И если воды озера не пополняются атмосферными осадками, водой рек, ручьев либо подземными водами, то спустя некоторое время оно мелеет, а в районах с сухим климатом высыхает, становится соленым, бедным на растительность. В районах с влажным климатом такое озеро зарастает и постепенно превращается в болото (рис. 153).

Озера встречаются и на равнинах, и в горах. Они очень отличаются по площади и глубине, по происхождению котловин, по свойствам воды, по биологическим особенностям.

По площади озера бывают самые разнообразные: наиболее крупные среди них именуется даже морями, например Каспийское море. Его площадь и ныне постоянно увеличивается. Так, в конце прошлого века скорость поднятия уровня воды в нем превышала 20 см в год. Море поглотило десятки тысяч квадратных километров суши, затопило много населенных пунктов, сельскохозяйственные угодья.

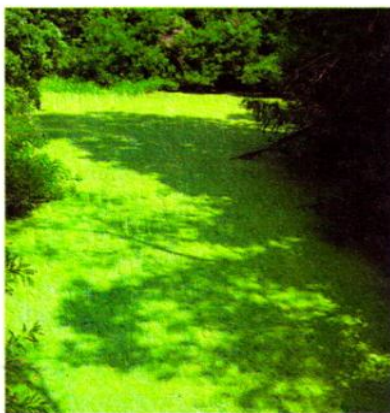


Рис. 153. Зарастающее озеро

**Удивительные объекты и явления**

**Озера-рекордсмены.** Самое большое в мире по площади соленое озеро – Каспийское (376 тыс. км<sup>2</sup>). Среди пресноводных водоемов первое место по площади занимает озеро Верхнее (82,4 тыс. км<sup>2</sup>), что в Северной Америке. Наиболее длинное озеро Земли – Танганьика, простирающееся в Восточной Африке на 650 км. Глубочайшее озеро планеты – Байкал (1620 м). Оно является лидером и по объему и по прозрачности воды. А самое соленое озеро – Мертвое море, соленость вод которого в 10 раз превышает среднюю соленость морской воды.

**«Окно» в Украину**

**Украинские водные «рекордсмены».** Самое большое озеро Украины – Ялпуг в бассейне Дуная (149 км<sup>2</sup>). Наиболее глубоким является Свитязь (58,4 м), его за глубину и прозрачность воды называют еще украинским Байкалом. Самое высокогорное озеро в Украине – это Бребенескул, расположенное в Карпатах на высоте 1801 м.



Размеры озер часто связаны с происхождением их котловин. Наиболее крупные по площади озера – это остатки морских бассейнов прошлого. Поэтому их называют *остаточными*, как, например, Каспийское или Аральское моря-озера. Образование глубочайших озер связано с разломами в земной коре. Именно так возникли озера *тектонического происхождения* – Байкал, Балхаш, Севан.



### Наука утверждает

**Древний Байкал – молодое озеро.** Байкал – очень древнее озеро. Ему уже около 25 млн лет. Но в то время как другие озера с возрастом зарастают и «стареют», Байкал, наоборот, до сих пор сохраняет свою «молодость». Его площадь и глубина и ныне увеличиваются. Причиной омолаживания Байкала является расположение его в рифтовой зоне. Это своеобразная живая рана на поверхности Земли длиной свыше 1000 км и шириной 50–80 км. Под действием внутренних сил Земли берега озера расходятся со скоростью до 2 см в год. Благодаря этому площадь озера увеличивается за год в среднем на 600 м<sup>2</sup>. Котловина этого озера настолько вместительна, что в нее можно бы было влить все воды Балтийского моря. А всем рекам мира, чтобы ее заполнить, пришлось бы 230 дней отдавать свои воды.



### Практическое задание

Пользуясь справочными материалами и атласом, найдите на карте мира озера-рекордсмены (по площади, глубине и т.п.).

Есть озера, образовавшиеся в котловинах *вулканического происхождения* – в кратерах потухших вулканов (рис. 154). Такие озера, имея небольшую площадь, могут быть очень глубокими. Озера, котловины которых вырыты древним ледником, большей частью неглубокие. *Ледниковые озера* широко представлены на севере Евразии и Северной Америки. Их здесь настолько много, что они образуют своеобразные местности, называемые поозерьем. В долинах рек немало *пойменных озер* (рис. 155), площадь которых обычно незначительная. На побережьях морей нередко образуются *лиманские озера*, отделенные от моря косой или пересыпью. Таких озер много на юге Украины и самое крупное среди них – Сассык (Кундук).



Рис. 154. Вулканическое озеро



Рис. 155. Пойменное озеро



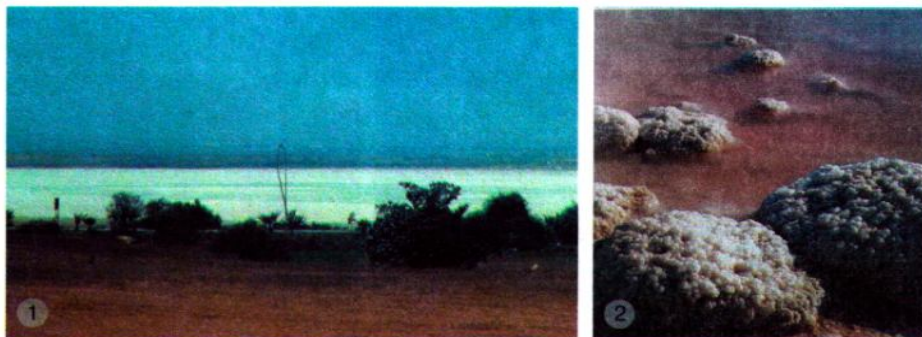


Рис. 156. Соленое озеро (1); валуны, покрытые соляной коркой (2)

Вследствие преграждения рек горными породами, обвалившись со склонов гор, возникают *подпрудные озера*. Так, в труднодоступной области Памира на высоте около 3500 м над уровнем моря находится самое большое природное подпрудное озеро Сарезское. Оно появилось в 1911 году, когда вследствие сильного землетрясения обвал перекрыл русло местной реки. Тогда и образовалась каменная запруда высотой около 750 м, ставшая естественной плотиной, перекрывшей путь речным водам.

По солености озера можно разделить на *пресные* (соленость не превышает 1 ‰), *соленые* (соленость до 47 ‰) и *минеральные* (соленость превышает 47 ‰).

В зависимости от биологических особенностей существуют озера, богатые питательными веществами, с богатым растительным и животным миром. Также есть озера, жизнь в которых словно замерла, здесь маловато кислорода и питательных веществ.

Объем и свойства воды в озерах тесно связаны с другими водными объектами. Так, реки и подземные воды часто дополнительно питают озера. Озера, из которых вытекают ручьи или реки, называются *сточными*, а озера, не имеющие их, – *бессточными*. В бессточных озерах, в отличие от сточных, постепенно накапливается соль (рис. 156), поэтому вода в них часто соленая. Сточные озера обычно пресные, поскольку соли из них выносятся реками.



#### Факты сегодняшнего дня

**Мертвое море высыхает.** Самое соленое озеро мира – Мертвое море катастрофически «усыхает». Ежегодно его уровень снижается приблизительно на 1 м. Причиной является глобальное потепление климата, уменьшение количества осадков, а также интенсивное использование на сельскохозяйственные и промышленные нужды вод реки Иордан, впадающей в море.

**Искусственные водоемы – водоемы, созданные человеком.** К ним относятся водохранилища, каналы, пруды и т.п. Таких водоемов очень много на планете. Лишь в Украине сооружено 1160 водохранилищ и около 28 тыс. прудов.





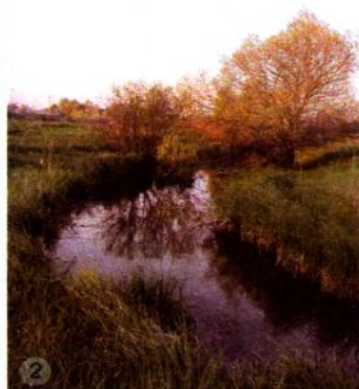


Рис. 157. Водохранилище (1), осушительный канал (2)

**Водоохранилища** – крупные искусственные водоемы, созданные для накопления и хранения воды (рис. 157, 1). Эту воду человек использует для выработки электроэнергии, для орошения, для удовлетворения питьевых нужд и т.п. В мире почти нет стран, в которых не было бы водохранилищ. Первые из них появились еще около 4000 лет тому назад и служили для орошения земель в Египте, Месопотамии и Китае. В течение XX в. были сооружены крупнейшие водохранилища мира. Они находятся, в частности, в России, США, Канаде, КНР, Бразилии, Индии, Мексике и Египте.

**Каналы** – искусственные реки (рис. 157, 2), их назначение различное. Создают их для судоходства, осушения и орошения земель.

#### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10 (продолжение)

##### Обозначение на контурной карте озер

Обозначьте Каспийское, Байкал, Танганьика и Большие озера.

#### ВЫВОДЫ

- **Озера** – заполненные водой углубления суши.
- По происхождению котловин различают озера остаточные, тектонические, вулканические, ледниковые, пойменные, лиманные, подпрудные.
- **Искусственные водоемы** – водоемы, созданные человеком.

#### Вопросы и задания для самопроверки

1 Существуют ли в вашей местности искусственные водоемы?

2 Каково их происхождение и назначение?

3 Докажите, что на размеры озер могут влиять как внутренние, так и внешние процессы.

4 Почему вода в озере может быть соленая?

5 Приведите примеры озер разного происхождения.



## §53. Болота



### Вспомните

Что такое сточные и бессточные озера? (См. § 52.)

**Болото** – чрезмерно увлажненный участок суши со слоем торфа толщиной более 30 см (рис. 158). Когда толщина торфяного слоя меньше, территорию называют заболоченными землями.



### Удивительные объекты и явления

**Гигантское болото.** В России, в долине реки Обь и ее левого притока Иртыш, раскинулось Васюганское болото. Это самое большое в мире болото. Оно простерлось с запада на восток на 573 км, а с севера на юг почти на 320 км, и его площадь постоянно увеличивается.

**Верховые и низинные болота.** В зависимости от условий образования различают низинные и верховые болота. **Низинные** болота образуются в условиях чрезмерного количества подземных вод – по долинам рек, в местах наличия источников, а также вследствие постепенного зарастания бессточного озера или пруда. На этих болотах растут черная ольха, береза, осока, камыш и т.п. Поверхность низинных болот вогнута или плоская. Большие низинные болота расположены на Полесье, в пойме Днепра, в Западной Сибири.

**Верховые** болота образуются на плоских поверхностях в условиях чрезмерного количества атмосферных осадков. Такие болота не богаты растительностью. Здесь растут белые мхи, низкорослые береза и сосна, клюква, роснянка. Торф быстро накапливается в центральной части верхового болота, поэтому они имеют выпуклую форму.

Болота охватывают сравнительно большую площадь на Земле и сосредоточены преимущественно в лесной зоне Северного полушария, в экваториальных областях Южной Америки и Африки, в тропиках и субтропиках Юго-Восточной Азии. Немало болот и в Украине.



Рис. 158. Болото





## География культуры

**«Болотные» названия.** Благодаря болотам появились многочисленные географические названия. Именно болота «подарили» название одной из североевропейских стран – Финляндии. Ведь шведское слово «финляндия» и финское «суоми» означают одно и то же – «страна болот». Так же в связи с распространением болот были в свое время названы польский город Гданьск («влажный», «болотистый»), чешское Брно («болотистое место»), русский город Калуга («болото») и т.п.



## «Окно» в Украину

**Болотные реки.** Украинские географические названия также напоминают нам о многочисленных болотах на территории нашей страны. Так, название реки Стубла означает «болотисто-трясиное место, заросшее травой, камышом». Названия других полесских рек – Забары, Осницы, Тни – также свидетельствуют о наличии болот, поскольку означают приблизительно одно и то же – «болотное место».

**Значение болот для природы.** Прежде болота называли губительным местом, их старались осушить. Со временем стало понятно, что болота сохраняют воду, которую потом экономно тратят, питая реки во время засух. Болота дают приют многим птицам (журавлям, цаплям, уткам) и другим животным (ондатрам, выдрам) (рис. 159). Это любимое место произрастания аира, камыша, осоки, рогозы, клюквы, морошки и т.п. Поэтому в случае уничтожения болот быстро приходят в упадок окружающие земли, растения ощущают недостаток влаги, усиливается опасность пожаров, как это неоднократно бывало, например, в засушливые годы и в Украинском Полесье.



Рис. 159. Болото – родная обитель для многих растений и животных



Одно из чрезвычайно полезных свойств болот – их способность регулировать состав атмосферы. В частности, они поглощают из воздушной оболочки Земли углекислый газ. Расчетами установлено, что всего лишь 1 м<sup>2</sup> болота за 2000 лет поглощает из атмосферы свыше 800 кг этого опасного для человека газа. Вместе с тем болота выделяют в атмосферу такое же количество кислорода. Такой обмен между атмосферой и болотами намного эффективнее, чем между атмосферой и лесами.

Благодаря болотам мы имеем торф – горючее полезное ископаемое (рис. 160). Он образуется вследствие отмирания и разложения растений в условиях чрезмерного увлажнения и недостатка воздуха.



### География культуры

**Кладовая солнца.** Вот как образование торфа описал в своей сказке «Кладовая солнца» русский писатель Михаил Пришвин: «...болото со всеми огромными запасами горючего, торфа является кладовой солнца. Да... горячее солнце было матерью каждой травинки, каждого цветочка, каждого болотного кустика и ягодки. Всем им солнце отдавало свое тепло, и они, умирая, разлагаясь, в удобрении передавали его, как наследство, другим растениям, кустикам, ягодкам, цветам и травинкам. Но в болотах вода не дает родителям-растениям передать все свое добро детям. Тысячи лет это добро под водой сохраняется, болото становится кладовой солнца, и потом вся эта кладовая солнца в виде торфа достается человеку в наследство».



Рис. 160. Торф

### ВЫВОДЫ

- Болото – чрезмерно увлажненный участок суши со слоем торфа толщиной более 30 см.
- В зависимости от условий образования различают низинные и верховые болота.
- Болота – родная обитель для многих растений и животных.

### Вопросы и задания для самопроверки

Название столицы Германии Берлин означает «болото». Учитывая это, опишите природные условия, при каких в свое время мог возникнуть этот город.

При каких условиях некоторые озера превращаются в болото?

Отгадайте загадку: «Не море, не земля, корабли не плавают и ходить нельзя». Что это?



Что такое болото? Как различаются болота по условиям возникновения?



## §54. Ледники. Многолетняя мерзлота



### Вспомните

Как изменяется температура воздуха с высотой? (См. § 34.)  
Каковы свойства воды?

**Ледники – многолетние естественные подвижные скопления льда.** Ледники не следует путать со льдом, покрывающим зимой многие реки и озера. Ледники образуются из снега. Это происходит



Рис. 161. Горный ледник  
в Альпах

в том случае, когда снег, выпавший в холодное время года, не успевает растаять. Из года в год он нагромождается, уплотняется и постепенно превращается в лед. Ледники могут формироваться в горах и на равнинах полярных широт. Поэтому различают *горное* и *покровное оледенение*.

В горных областях ледники образуются выше определенного уровня, где снег сохраняется круглогодично. Уровень, выше которого снега выпадает больше, чем тает, называют *снеговой линией*. Со склонов *горные ледники* под собственной массой сползают долинами, образуя своеобразные ледниковые «реки», к которым нередко стекаются такие же ледниковые «притоки» (рис. 161). Самые крупные горные ледники расположены на Аляске в Северной Америке. Рекордсменом является ледник Беринга длиной 203 км.



### Наука утверждает

**Горные ледники отступают.** Вследствие глобального потепления ледники повсеместно отступают. Так, ледники тропических широт могут исчезнуть полностью. Быстро тают ледники на африканских вершинах Килиманджаро и Кения. Стремительно отступают ледники Азии на Тянь-Шане и Алтае, на южных склонах Гималаев и Тибетском нагорье. Не является исключением и Южная Америка, где отдельные ледники в Андах полностью исчезли.

Высота расположения снеговой линии зависит от климатических особенностей местности. Так, в горах вблизи экватора снеговая линия находится на высоте 4,5 – 5 тыс. метров. В арктических и антарктических широтах благодаря холодному климату она опускается почти к уровню моря. В этих широтах образуется и *покровное*





Рис. 162. Ледниковый щит Антарктиды

**оледенение**, имеющее вид ледового щита на равнине. Крупнейшим покровным ледником является ледник Антарктиды (рис. 162). От центра этого континента ледник сползает к морскому побережью. Здесь от него откалываются огромные глыбы и, попадая в океан, становятся плавающими ледяными горами – айсбергами.



#### Удивительные объекты и явления

**Ледник-рекордсмен.** Самый крупный на Земле ледяной покров образовался в Антарктиде. Льдом не покрыто всего лишь 0,4 % площади материка. Средняя мощность ледникового покрова составляет 1720 м, а максимальная достигает 4776 м. Если весь антарктический лед равномерно разместить по поверхности Земли, то она спрячется под сорокасантиметровым слоем льда. Огромные айсберги время от времени покидают Антарктиду, где они родились. Крупнейший антарктический айсберг был площадью около 31 тыс. км<sup>2</sup>. Это чуть меньше площади Днепропетровской, Харьковской или Черниговской областей Украины.

Ныне ледники есть на всех материках, кроме Австралии. Однако площадь ледникового покрова со временем изменялась. Значительная часть Евразии и Северной Америки несколько десятков тысяч лет тому назад была покрыта древним сплошным ледником. Тогда, во время ледникового периода, покровы льда охватывали свыше 30 % современной суши. Сейчас ледниками покрыто только 11 % суши. Таким образом, в прошлом ледники «наступали», то есть охватывали все большую площадь, а теперь «отступают», освобождая когда-то захваченную ими территорию.

**Работа ледников – разрушение, перенесение и накопление горных пород.** Ледник – неутомимый архитектор, который неспешно, но непрерывно разрушает «старые» формы рельефа, работая одновременно над созданием новых. Разрушая горные породы, ледник вместе с тальми водами переносит на определенное расстояние их части и частицы, размером от огромных валунов до песка и пыли



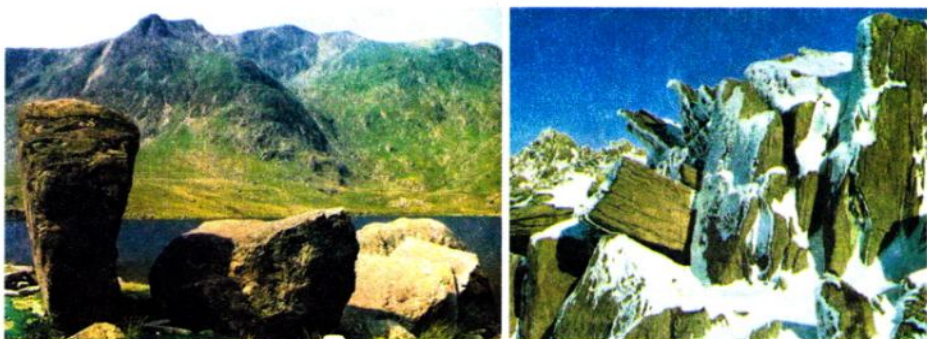


Рис. 163. Эти обломки горных пород – подарок древнего ледника

(рис. 163). В местах перенесения они медленно накапливаются. Такие ледниковые наносы, мощностью в несколько сотен метров, покрывают огромные площади в Северной Америке и Европе. Благодаря им здесь образовались большие песчаные равнины, а также многочисленные гряды и холмы, встречающиеся и на территории Украины.



#### Удивительные объекты и явления

**«Ледниковый урожай».** Земледельцы на севере Европы и Северной Америки каждый год выкорчевывают из земли округлые камни. Валунов бывает так много, что кое-где, например в Финляндии, из них сооружают каменные изгороди. Причиной такого огромного количества валунов является древний ледник, который переносил с севера обломки горных пород, постепенно придавая им округлую форму.

Сползая вниз по горным долинам, ледники постепенно расширяют и углубляют их. Вследствие этого долины напоминают огромные корыта. На склонах гор движущийся ледник также создает округлые углубления, по форме напоминающие кресло (рис. 164). Ледники врезаются с разных сторон в тело гор, постепенно углубляются и образуют островерхие горные вершины, противоположные склоны которых чуть вогнуты. Так со временем бывшие монолитные массивы превращаются в отдельные узкие гребни и пирамиды. Такие формы рельефа в большом количестве представлены в Альпах, Гималаях, Кордильерах, Андах.

Таким образом, ледники с помощью захваченных ими обломков и талых вод *разрушают* горные породы, *переносят* обломки пород, и, накапливая их, *создают* новые формы рельефа.

**Многолетняя мерзлота** – постоянно мерзлый слой земли. Это своеобразное «подземное» оледенение образуется в районах с суровым климатом, где зимой почва промерзает настолько глубоко, что не успевает оттаять полностью за лето. В мерзлоте могут сохраняться «запасы холода» давно прошедших холодных периодов. Поэтому обнаруженные в ней слои льда называют *ископаемым*





Рис. 164. Разрушительная деятельность ледника

льдом. Такой лед встречается, в частности, в бассейне сибирской реки Лена, где мощность многолетней мерзлоты достигает 1,5 км.

Многолетняя мерзлота распространена в северных районах и горных областях Евразии и Северной Америки. На территории Украины ее нет. Раньше считали, что крепкая многолетняя мерзлота стойкая и недвижимая. Однако ныне хорошо известно, что мерзлота «обманчива» и «коварна» в своем спокойствии.



#### Взгляд в прошлое

**Разрушитель железных дорог.** Во время строительства первых дорог в некоторых областях Сибири строители столкнулись с неизвестным явлением. Только что сооруженные трассы внезапно, без очевидных причин оказывались разрушенными. Одни их участки расстрескались и приподнялись на несколько метров, а другие, наоборот, на несколько метров провалились. В обоих случаях пользоваться новостройками было невозможно. Только со временем выяснили, что виновной в этом была многолетняя мерзлота.

Мерзлота вызывает вспучивание почвы, то есть явление, когда почва поднимается вверх. В таких случаях образуются *мерзлотные холмы* (рис. 165) высотой от 2–3 до 30–40 м. Еще одно интересное явление, связанное с многолетней мерзлотой, – это «растущие камни». Имеются в виду обломки горных пород высотой до 1,5 м, вытолкнутые мерзлотой.

Оттаивание мерзлоты становится причиной текучести почвы на склонах. Ведь при этом почва насыщается водой, становится менее плотной. А талая вода подобна смазочному маслу, что помогает почве скользить по льду. Так появляются *подвижные склоны*, скользящие со скоростью от 3 см в год до 10 см в день.



Рис. 165. Мерзлотные холмы





Разрушительное действие мерзлоты очень заметно на морских побережьях Крайнего Севера. Равнинные берега здесь образованы преимущественно подземным льдом, поэтому быстро тают под действием солнечных лучей и морских волн. Некоторые небольшие ледяные острова исчезали всего за десять лет, а на их месте, как упоминание, оставалась одна лишь отмель.

Мерзлота может приносить и пользу, в частности ее используют при сооружении подземных складов-холодильников.



### Удивительные объекты и явления

**Тающие острова.** На мелководных участках Северного Ледовитого океана, в море Лаптевых и Восточносибирском море, еще 100–150 лет тому назад существовали острова, которые потом... исчезли! Одни из них посещали в разное время исследователи, другие острова видели с судов во время плаваний, а о существовании некоторых, например Земли Санникова, лишь догадывались. Тайна исчезновения островов состоит в том, что эти участки суши образованы смесью горных пород и льда. Под влиянием морских волн «ледяные берега» островов, сформировавшихся во время похолодания климата, постепенно разрушаются.

### ВЫВОДЫ

- Ледники – многолетние естественные подвижные скопления льда.
- Различают древнее и современное, горное и покровное оледенение.
- Ледники разрушают, переносят и накапливают горные породы.
- Многолетняя мерзлота – постоянно мерзлый слой земли.

### Вопросы и задания для самопроверки



Существуют ли ледники в вашей местности? Что должно измениться, чтобы они образовались или исчезли?

Как и благодаря каким свойствам воды многолетняя мерзлота может изменить рельеф?

Чем ледник отличается ото льда?

Где образуются ледники – выше или ниже снеговой линии? Какое оледенение охватывало большую площадь – древнее или современное?

## §55. Подземные воды



### Вспомните

Как возникают горячие источники? (См. § 25.)

Что такое гейзеры? (См. § 25.)

**Подземные воды – воды в толще земной коры.** Для образования подземных вод необходимы два главных условия. Это достаточное количество атмосферных осадков и залегание водопроницаемых слоев горных пород над водоупорными.



*Водопроницаемые горные породы*, например песок и гравий, легко пропускают воду. *Водоупорные породы*, например глина или гранит, наоборот, почти не пропускают воду.



### География культуры

**Библейское чудо.** Из Библии мы узнаем, как в пустыне Моисей напоил свой народ. Он ударил палкой о скалу у подножия горы Хорив, и сразу же забила родниковая вода. В этом сюжете отображены знания кочевых народов о подземных водах. Ведь у подножия гор под рыхлым покровом песка и извести обычно собирается дождевая вода. Достаточно разбить эту песчаную скорлупу, чтобы добыть воду.

Подземные воды залегают на разных глубинах. В зависимости от условий залегания различают верховодку, грунтовые и межпластовые воды. **Верховодкой** называют ближайшие к земной поверхности подземные воды, не имеющие сплошного распространения. Они периодически накапливаются вследствие просачивания атмосферных осадков и потом исчезают, испаряясь. **Грунтовые воды** – это постоянно существующие подземные воды, залегающие на первом от поверхности слое водоупорных пород. Воды, залегающие между двумя водоупорными пластами, называют **межпластовыми**.

Слои горных пород залегают по-разному. В одних местах они простираются горизонтально, в других выгибаются. Так же изменяется и уровень залегания подземных вод. Если водоупорные породы наклонены в одну сторону, то и воды тоже текут туда, но под меньшим углом. Именно волнистый рельеф и предопределяет движение подземных вод в разные стороны. При этом вода течет с более высокого участка к пониженному участку. Здесь нередко подземная вода появляется на поверхности в виде тихого источника или шумных гейзеров. Иногда подземные воды образуют настоящие подземные реки или озера (рис. 166).

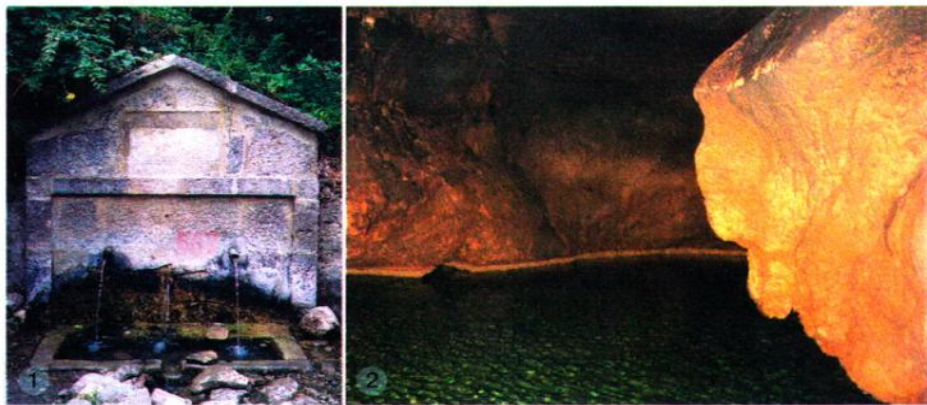


Рис. 166. Источник (1), подземная река (2)



При определенном залегании горных пород межпластовые воды могут находиться под большим напором. И если пробурить сквозь эти слои скважину, вода будет выталкиваться на поверхность в виде фонтана. Такие воды называют *артезианскими*.

Проходя сквозь горные породы, подземные воды насыщаются разными солями и газами. Благодаря этому они могут приобретать лечебные свойства и благотворно влиять на человеческий организм. Такие воды называются *минеральными*. При выходе их на поверхность образуются источники минеральных вод.

Среди подземных вод особое место занимают *термальные* воды (в переводе с греческого языка «термальный» означает «тепло»). Чаще всего они образуются в районах вулканизма. Такие воды давно и успешно применяют в хозяйстве разных стран мира.



### Удивительные объекты и явления

**Своими силами на гору.** Мощнейший в мире артезианский колодец построен на севере Африки, в одном из оазисов Алжира. С глубины 63 м он подает в сутки 4 тыс. ведер воды. Само название «артезианский» происходит от названия французской провинции Артуа, где издавна такие воды использовались в хозяйстве.

**«Ванны» для животных.** В Японии множество целебных минеральных источников. Интересно, что первыми обратили на это внимание животные, которые заходили в горячие воды, чтобы быстрее залечить раны. До сих пор в отдаленных от цивилизации местах существует немало источников, которыми пользуются дикие животные.

### «Окно» в Украину

**Тепло родной земли.** По наличию запасов термальных вод в Украине наиболее перспективны Автономная Республика Крым, Харьковская, Полтавская области, Прикарпатский регион и особенно Закарпатская область. «Украинские» горячие воды залегают на глубинах до 3000 м, а их температура достигает 100–120 °С.



Рис. 167. Оползень на горном склоне разрушил дорогу



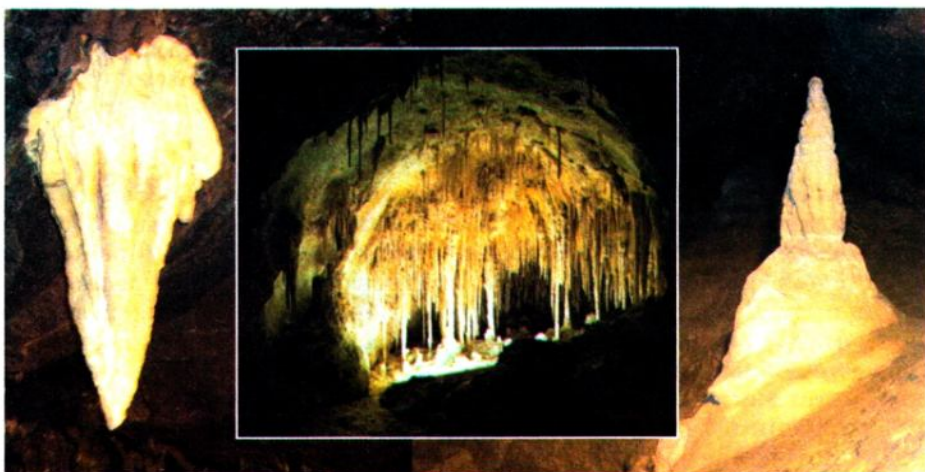


Рис. 168. Пещеры и «скульптуры», созданные подземными водами

Подземные воды так же, как и поверхностные, выполняют большую работу. Однако она не всегда заметна на поверхности Земли. Видимая часть разрушительного действия подземных вод – это, в частности, *оползни*. Так называют насыщенные водой большие массы земли, сползающие по водоупорным породам. Оползни очень опасны, поскольку могут разрушить жилые сооружения, дороги и т.п. (рис. 167).

Наиболее активно подземные воды работают в своем «жилище», то есть под землей. Здесь они создают целые подземные «города» – пещеры с необыкновенными «скульптурами» (рис. 168).

### ВЫВОДЫ

- Подземные воды – воды, залегающие в толще земной коры.
- В зависимости от условий залегания подземных вод различают верховодку, грунтовые воды и межпластовые воды.
- По составу различают простые и минеральные подземные воды, по температурным показателям – холодные и термальные.

### Вопросы и задания для самопроверки

1. Как в вашей местности используются подземные воды?

2. Где сосредоточены основные запасы подземных вод? Докажите, что подземные воды могут приносить пользу и причинять вред.

3. Все подземные оросительные каналы во многих странах Азии и Африки предназначены для выведения на поверхность грунтовых вод. Все ли подземные воды являются грунтовыми?



4. Что такое термальные источники? Каково их происхождение?



## §56. Как человек использует воды суши



### Вспомните

Что относится к водам суши? (См. § 50.)

**Воды суши – источники питьевой воды.** Большая часть пресной воды планеты хранится в ледниках. Они содержат воды в 170 раз больше, чем все озера мира. Однако вода в ледниках заморожена и труднодоступна. Таким образом, главным источником пресной воды являются реки и озера. Немало питьевой воды находится также под землей. Сейчас на всех материках разведаны большие водоносные горизонты, ставшие для 1, 5–2 млрд людей всей планеты главным источником не только питьевой воды, но и воды хозяйственного назначения. Так, в Швейцарии подземные воды составляют 70 % воды, потребляемой из естественных водных источников, в Германии – 91%, в Италии – 93 %, в Литве – 95 %. Водоснабжение многих больших городов Земли, например Джакарты, Лимы, Мехико, практически полностью зависит от подземных вод.

Украина также обладает запасами пресных подземных вод. Приблизительно 25 % всей воды, поступающей в водопроводы нашей страны, берется из подземных источников. Благодаря им полностью обеспечены водой почти две трети городов Украины. Среди мощнейших артезианских районов мира, в частности, харьковский и киевский. Поэтому водоснабжение, например, Киева частично осуществляется за счет подземных (артезианских) вод. На территории города есть несколько сотен артезианских сква-



Рис. 169. Бювет



Рис. 170. Минеральные воды



жин. В каждом районе Киева сооружены бюветы – места, где можно набрать питьевую подземную воду (рис. 169).

Воду потребляют не только для утоления жажды, но и для оздоровления или лечения. С такой целью используются минеральные воды (рис. 170).

### «Окно» в Украину

**Подземные «аптеки».** Именно так можно назвать те места, где сосредоточены минеральные воды. Большим количеством ценных минеральных вод с давних времен славятся Карпаты. Среди минеральных вод здесь наиболее известны «Поляна Квасова», «Свалыява», «Лужанская», «Шаянская» и т.п. Мировую славу также получили и распространенные в Прикарпатье уникальные воды типа «Нафтуся». Широко известна вода «Миргородская» из источников в Полтавской области, «Березовская» с Харьковщины. Именно благодаря целебным минеральным источникам славу целебных приобрел и целый ряд населенных пунктов Украины – Миргород и Трускавец, Славянск и Моршин, Схидница и Немиров, Шкло и Синяк и многие другие.

**Воды суши – источники орошения сельскохозяйственных земель.** Все живое, в том числе и сельскохозяйственные культуры, нуждается в воде. Однако на огромных территориях пресной воды для растений не хватает. Вот здесь на помощь приходят реки и озера, откуда берут воду для орошения. Вспомним, что древнейшая цивилизация мира – Месопотамская – возникла именно благодаря искусственному орошению. В засушливых районах планеты воду на орошение «заимствуют» у подземных источников. Именно подземные воды по-настоящему орошают территорию. Ведь, в отличие от поверхностных вод, они текут в верхних слоях земной коры, где защищены от чрезмерного испарения.

**Воды суши – пути сообщения.** Во многих регионах мира реки используются в качестве постоянных путей сообщения (рис. 171). Часто для удобства разные реки соединяют между собой искусственными судоходными каналами. И тогда «голубые пути» становятся еще длиннее, как, например, на западе Европы.



Рис. 171. Водные пути сообщения



**Воды суши – источники энергии.** «Белым углем» называют иногда воду рек, таящую в себе мощную и дешевую электроэнергию. Для ее получения на реках сооружают многочисленные электростанции. А помогают им вырабатывать энергию природные или искусственные водохранилища. Так, для обеспечения бесперебойной подачи воды в города и села Украины на Днепре были сооружены огромные хранилища воды, своими размерами напоминающие моря. Их длина превышает сотни километров, а ширина кое-где достигает 25–28 км. Сейчас таких морей-водохранилищ аж шесть. Каждое из них словно водная ступенька вниз: Киевское, Каневское, Кременчугское, Днепро-дзержинское, Днепро-днэпровское и Каховское водохранилища.

По всему миру успешно используется энергия не только поверхностных, но и подземных вод.



### Факты сегодняшнего дня

**«Горячие» страны.** Целый подземный горячий бассейн – остаток древнего моря – расположен под значительной частью территории Венгрии. А несколько сотен действующих горячих источников позволяют отапливать дома горожан, благодаря им в Венгрии действует множество открытых плавательных бассейнов. В Исландии, скажем, термальные воды используются для выращивания овощей, цветов, винограда, бананов. А воду с температурой до 100 °С здесь используют уже много лет для отопления. Так же для отопления жилья и парников, для выработки электроэнергии, для лечебных ванн давно используется горячая вода (до 40 °С и выше) в Японии.

**Воды суши – источники биологических и минеральных ресурсов.** В реках и озерах, водохранилищах и прудах живет большое количество рыбы, а также других водных животных. Кроме того, в соленых озерах добывают соль и другое ценное сырье.



### Факты сегодняшнего дня

**Озеро Баскунчак может исчезнуть.** На юго-востоке Европы находится знаменитое озеро. Это Баскунчак – месторождение самосадочной поваренной соли. Оно уникально своей способностью самовозобновляться. Сейчас этот водоем переживает не лучшие времена. Из-за пренебрежительного отношения к этому природному богатству, вследствие неосмотрительной эксплуатации запасов озера был серьезно нарушен его естественный режим. И теперь неизвестно – быть или не быть через 15–20 лет этой «солонке».

**Проблемы вод суши – недостаточное их количество и загрязнение.** Как гласит восточная поговорка: «Где заканчивается вода, там заканчивается земля». Сегодня в этом убеждаются уже не только жители засушливых регионов, но и жители умеренного пояса. Ведь население планеты постоянно возрастает, и на все его потребности воды не хватает.

Сейчас человечество использует свыше половины доступного годового объема пресной воды (2/3 этого количества идет на нужды сельского хозяйства). Казалось бы, на Земле еще много воды. Однако



вследствие естественного роста численности населения через двадцать лет земляне будут потреблять уже 70–90 % общего объема воды. А многие страны уже теперь страдают от недостатка воды. Еще пять лет тому назад острую нехватку воды ощущало свыше 0,5 млрд жителей планеты в 31 стране. А в 2025 году проблемы с водой будут иметь 3 млрд жителей из 48 государств. К сожалению, в большинстве стран мира до сих пор наблюдается небрежное отношение к пресной воде. Относительно бедна на пресную воду и Украина. Из всех европейских государств лишь Молдова имеет меньше воды, чем Украина.



### Факты сегодняшнего дня

**Страны-продавцы воды.** В последнее время в России обсуждается целесообразность возвращения к известному в прошлом проекту переброски воды сибирских рек в Центральную Азию. Своей воды здесь катастрофически не хватает. Вот Россия и планирует продать странам этого региона часть собственных водных ресурсов, в частности из реки Обь.

Есть покупатели и на воду Турции, обладающей довольно большими ее запасами. Первыми воду должны получить жители Северного Кипра. Следующим на очереди станет, возможно, Израиль, а также Ливия, Иордания и Мальта. Такую воду будут собирать в специальные водохранилища, а отсюда огромные баржи доставят ее потребителям.

Небрежное отношение к водам суши – сбрасывание промышленных отходов и нечистот из канализации без надлежащей очистки – привело к их сильному загрязнению. В наше время 1,1 млрд человек (1/6 часть населения планеты) не имеют возможности употреблять чистую питьевую воду.

Из-за того что реки и озера стали более загрязненными, люди начали активнее использовать подземные воды для питья и хозяйственных нужд. Как следствие начали загрязняться подземные водоносные слои, особенно близ животноводческих ферм, предприятий и городов. Это очень опасно. Ведь вода просачивается сквозь землю очень медленно. В подземных хранилищах вода находится в среднем 1400 лет по сравнению со всего лишь 16 днями для речной воды. Поэтому в водоносных горизонтах загрязняющие вещества накапливаются десятилетиями, вместо того, чтобы смыться в море или разбавляться постоянным притоком пресной воды.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 12

### Составление сравнительной характеристики водных объектов (по вашему выбору)

Составьте сравнительную характеристику, например, океана. Работу выполняйте по такому плану: географическое положение, рельеф дна, температура и соленость воды, жизнь в океане, природные ресурсы и хозяйственное использование.





## ВЫВОДЫ

- Человек использует воды суши для орошения сельскохозяйственных земель, как источник питьевой воды, энергии, биологических и минеральных ресурсов, а также в качестве путей сообщения.
- Проблемы вод суши – их нехватка и загрязнение.

### Вопросы и задания для самопроверки



Расскажите, как используются воды суши в вашей местности. Нуждаются ли они в охране?

Почему существует проблема водных ресурсов?

Объясните, почему воду называют «белым углем».

Где сосредоточены основные запасы пресных вод планеты?

## Тема 4. Биосфера

Луга, покрытые зеленой травой, разбросанные там и здесь группы деревьев. Цветы, переливающиеся на солнце яркими красками, и пчелы над ними. Коровы, пасущиеся за огорожей. А вот птичка нырнула в кусты, наверное, за своим кормом – насекомым. Все это живая природа, объединившаяся в одной из оболочек Земли – биосфере. Мир живой природы изучают биологические науки. На уроках географии вы узнаете о том, как расположены компоненты живой природы на земном шаре, как они взаимосвязаны между собой и с неживой природой.

### §57. Биосфера, ее составляющие



#### Вспомните

Что такое живая природа?

Как живые организмы влияют на неживую природу?

**Живая оболочка Земли.** Биосфера как совокупность растений, животных, грибов и бактерий не занимает самостоятельного пространства. **Биосфера** – это оболочка Земли, образованная живыми организмами, заселившими части литосферы, атмосферы и всю гидросферу. Основная масса живых организмов сосредоточена у поверхности Земли, то есть там, где больше всего взаимодействуют все земные оболочки. Однако некоторые организмы, преимущественно бактерии, встречаются и в глубоких слоях литосферы – до 3 км, и почти во всей тропосфере. Живые организмы постоянно изменяют *окружающую среду* – живую и неживую природу вокруг нас.



Свет, тепло, условия увлажнения, почва – это те компоненты неживой природы, от которых зависит жизнедеятельность организмов. Живые организмы могут приспосабливаться к различным условиям существования (рис. 172). Природное окружение группы организмов является для них *средой обитания*. Так, некоторые организмы живут в кипятке и не гибнут в ледниках. В результате взаимодействия организмов друг с другом и с неживой природой на Земле образовались *природные экосистемы*, например лес, степь, болото, озеро (рис. 173).

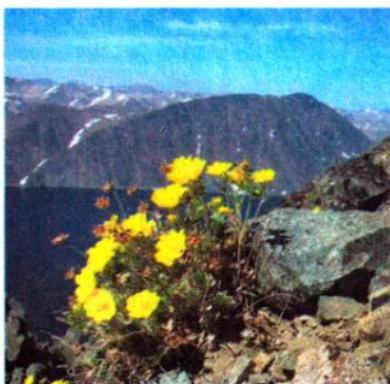


Рис. 172. И на голых скалах есть место для жизни



### Практическое задание

Найдите вокруг себя разные среды обитания растений и животных. Понаблюдайте за ними, помня о том, что в своих отношениях с природой нужно руководствоваться главным правилом: «Не навреди!»

Живые организмы распространяются по земному шару неравномерно. Среди известных почти 350 тыс. видов растений и 1,5 млн видов животных подавляющее большинство (около 9/10 общего количества) обитает на суше. Здесь господствуют растения. Наиболее многочисленный живой мир в лесах.

В Мировом океане густо заселены прибрежные и поверхностные воды. Около 60 % площади Мирового океана напоминает пустыни. Даже в наиболее заселенных районах океана на 1 м<sup>2</sup> масса организмов в десятки раз меньше, чем в обычном лесу.



Рис. 173. Болото (1), озеро (2)





Рис. 174. Экваториальный лес (1); живой мир полярных широт (2)

Органический мир изменяется с широтой в зависимости от условий тепла и увлажнения. Так, на экваторе, где много тепла и влаги, растут влажные леса (рис. 174, 1). На планете это наиболее заселенная среда обитания. На долю влажных экваториальных лесов приходится меньше 10 % площади суши, но там обитает от 50 до 70 % всех земных растений и животных. Вместе с тем в полярных широтах, где тепла мало, живой мир беден (рис. 174, 2).

**Плодородный слой Земли – почва.** Это особое природное образование, сформировавшееся в результате взаимодействия компонентов всех оболочек Земли. **Почва** – верхний рыхлый слой горных пород, переработанный общим действием солнечного света и тепла, воздуха, воды, растений, животных и бактерий. Эти компоненты неживой и живой природы, а также время – необходимые факторы образования почвы (рис. 175).

Для любой почвы важно, на какой горной породе она образовалась. Горная порода является основой почвы, будто «рождает» ее, поэтому и называется *материнской породой*. Такими породами чаще всего становятся осадочные горные породы: песок, глина, лёсс и т.п.

Почва отличается от горной породы многими свойствами, но главное ее отличие – *плодородие*, то есть способность почвы передавать растениям питательные вещества. Плодородие определяется наличием в почве *перегноя*, или *гумуса*.

### Взгляд в прошлое

**Как образовалась почва.** На начальной стадии формирования Земли как планеты почвы не было. Около 500 млн лет тому назад на измельченных солнцем, водой и ветром горных породах поселились живые организмы – бактерии и растения. Со временем они отмирали, разлагались и наконец создали перегной – главную составляющую почвы. Постепенно перегной смешивался с измельченными частицами породы. Благодаря этому почва становилась рыхлой, что способствовало проникновению в нее воды, воздуха, бактерий.





Рис. 175. Факторы почвообразования

Сочетание различных факторов почвообразования обуславливает чрезвычайную пестроту почв, отличающихся строением, составом, цветом, мощностью гумусового слоя. Только на территории Украины насчитывают несколько сотен их видов.

Совокупность всех почв на определенной территории называют **почвенным покровом**. Его распространение тесно связано с распределением тепла и влаги на земном шаре. Поэтому на разных широтах формируются разные *типы почв*.

Наиболее распространенным типом почв являются *красно-желтые* (рис. 176, а). Такую окраску они имеют благодаря высокому содержанию железа и алюминия. Эти почвы образуются под влажными экваториальными лесами. Большое количество здесь осадков приводит к мощному вымыванию из почв органических остатков, поэтому плодородие красно-желтых почв довольно низкое. В тропи-



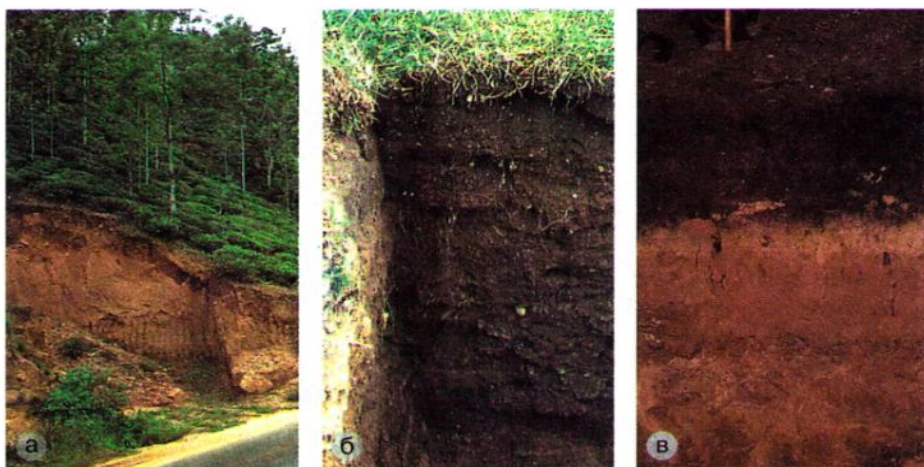


Рис. 176. Типы почв: красно-желтые (а); черноземы (б); каштановые (в)

ках, где количество тепла значительно превышает запасы влаги, распространены *серые* и *бурые пустынные почвы*. Они часто засолены, маломощные и почти не содержат гумуса.

В умеренных широтах, особенно на юге, в условиях засушливого климата под травяной растительностью формируются *каштановые почвы* (рис. 176, в). Мощность гумусового слоя в них может достигать около полметра, хотя содержание перегнойной незначительное.

Самые плодородные почвы – *черноземы*, именуемые так за их темный цвет (рис. 176, б). Они образуются в засушливых условиях под пышным травяным покровом. Органические вещества здесь почти не вымываются в нижние слои почвы, что способствует формированию мощного (иногда свыше 2 м) слоя гумуса. Черноземы являются национальным богатством Украины. На них приходится более 65 % всех почв, что составляет четвертую часть всех черноземных почв мира.

### «Окно» в Украину

**Изменчивое «лицо» чернозема.** «Образцовый» чернозем юга Украины имеет мощность гумусового слоя около 70 см. Однако «лицо» чернозема с течением времени заметно изменялось. Ведь за последние 10–15 тыс. лет, со времени образования этих почв, изменялись температура и увлажнение. Приблизительно 3,5 тыс. лет тому назад черноземы страдали из-за слишком жаркого и засушливого климата, вследствие чего уменьшился гумусовый слой. Около 3 тыс. лет тому назад, благодаря более влажному и холодному по сравнению с современным климату, гумусовый горизонт быстро нарастал. В последние 2,5 тыс. лет на почвообразование значительно влияет человек. Вследствие распашивания почв и чрезмерного выпаса скота черноземы кое-где заметно потеряли свой плодородный гумусовый слой.



*Серые лесные почвы* образуются под лиственными лесами умеренного пояса. Здесь осадков выпадает столько, сколько может испариться, а значит, вымывание гумуса незначительное. Поэтому серые лесные почвы довольно плодородные.

*Подзолистые почвы* формируются также в умеренных широтах. Здесь выпадает много осадков, быстро просачиваясь, они вымывают перегной и питательные вещества. Почва теряет темный цвет, а на глубине около 20 см появляется характерный слой пепельного цвета, похожий на золу (рис. 177). Такой цвет почва приобретает благодаря минералу кварцу. Подзолистые неплодородные почвы распространены под хвойными и смешанными лесами.



Рис. 177. Подзолистые почвы

*Тундрово-глеевые почвы* образуются в условиях избыточной влаги и недостатка тепла в полярных широтах. Для них характерный переувлажненный слой сизого цвета, называемый *глеем*. Случаются также прослойки мерзлой почвы, а на поверхности – торф.

*Арктические почвы* распространены в высоких широтах, где господствуют холодный сухой климат и многолетняя мерзлота. Только на короткое время эти почвы оттаивают на незначительную глубину, и поэтому слой перегноя в них очень тонкий, а на отдельных участках его совсем нет. Сплошного покрова арктическая почва не образует, она встречается на участках, не покрытых снегом и льдом.

## ВЫВОДЫ

- Биосфера – оболочка Земли, образованная живыми организмами, заселившими части атмосферы, гидросферы, литосферы.
- Органический мир распространяется по земному шару неравномерно.
- Почвенный покров изменяется в зависимости от широты, что обусловлено различными климатическими условиями.

### Вопросы и задания для самопроверки



1. Сравните типы почв, распространенные в Украине. Как можно объяснить отличия почвенного покрова на разных широтах?

2. Сравните, как распределяются растения и животные на суше и в Мировом океане.

3. Как взаимосвязаны живые организмы с неживой природой?

4. Что такое биосфера? Что такое почва?



## §58.

### Влияние хозяйственной деятельности человека на биосферу. Охрана биосферы



#### Вспомните

Какие виды растений и животных охраняют в вашей местности?  
Как круговороты вещества влияют на природные процессы?

**Биосфера подает сигналы SOS.** Большинство компонентов природы являются составляющими круговоротов веществ, поддерживающих в природе равновесие. Однако хозяйственная деятельность человека приводит к необратимым изменениям в окружающей среде и нарушает эти круговороты веществ. Люди часто невольно нарушают шаткое равновесие, а результаты



Рис. 178. Факторы, которые приводят к разрушению среды обитания растений и животных



этого могут быть губительны как для биосферы, так и для человечества.

Непрерывный рост количества населения на земном шаре сопровождается активным разрушением среды обитания многих растений и животных. Чрезвычайно быстро природная среда исчезает вследствие стремительного роста городов, развития промышленности и сельского хозяйства, массовой вырубке лесов (рис. 178). В среднем каждые полчаса на Земле из-за разрушения среды обитания вымирает один из видов растений и животных.

### «Окно» в Украину

**Видоизменения природы.** В первом веке нашей эры леса произрастали на 55 % территории нашей страны, степи охватывали 32 % площади, болота и плавни – 5 %, солончаки – 3 %, луга – 1 %. Сейчас лесов осталось 14,6 %, природных степей – меньше 1 %, болот и плавней – 3 %, солонцов и солончаков – 1,5 %. Лишь площадь лугов увеличилась и достигает около 9 %. Это свидетельствует о заметных видоизменениях природы на территории Украины.

Вырубка леса и интенсивный выпас скота в отдельных регионах Земли стали причиной опустынивания земель на значительных территориях. В результате этого погибли не только миллионы животных, но и тысячи людей. Был разрушен почвенный покров.

Тяга человека к редчайшим и экзотическим вещам, например к дорогому меху и украшениям из кости, ежегодно приводит к гибели миллионов животных, стающих жертвой браконьеров. К тому же большое количество животных вылавливают для зоопарков, для разнообразных забав, а также для промышленного использования и медицинских исследований. Много животных, например белый и бурый медведи, гепард, тигр, встречаются сейчас очень редко (рис. 179).



Рис. 179. Гепард (1), тигр (2), бурый (3) и белый (4) медведи





Известно, что плодородие почв зависит не только от природных факторов, но и от хозяйственной деятельности человека. Так, внося удобрения, человек может либо повысить плодородие почвы, либо, наоборот, свести его на нет. Вследствие осушения или чрезмерного орошения развивается ветровая и водная эрозия почв.



### Наука утверждает

**В природе появились «городские» почвы.** Такие почвы обнаружены на территории городов, где на все природные процессы так или иначе влияет человек. Городские почвы – это остатки естественных почв, верхний слой которых загрязнен строительным-бытовым мусором, промышленными отходами и т.п. Ученые называют городскую почву урбаноземом (от лат. urbanus, usbus – город).

Большой вред живым организмам причиняет загрязнение суши, морей и океанов вредными отходами. Особо опасны промышленные отходы. Так, загрязнение Средиземного, Северного и других морей нефтью настолько масштабное, что угрожает гибелью большому количеству морских животных.

**Биосферу необходимо спасать.** Ныне перед человечеством стоит проблема выбора: либо «сотрудничать» с природой, учитывая естественные круговороты веществ, либо причинять ей вред. Будущее биосферы, как и самой планеты, зависит от нашего выбора.

Чтобы уменьшить разрушение среды обитания растений и животных, в городах и селах необходимо создавать новые заповедники, а также природные парки. Следует осуществлять суровый международный контроль состояния окружающей среды, запретить охоту на некоторых диких животных и торговлю ими.

Для защиты почвенного покрова от разрушения необходимо увеличить лесонасаждение, применять новые методы орошения и осушения земель. Эти мероприятия могут существенным образом уменьшить и наступление пустынь. Внесение органических, а не химических удобрений способствует сохранению влаги в почве, препятствует ее высыханию и выветриванию. Защитить лесные насаждения от вырубки можно, уменьшив объемы использования древесины на дрова.



### Факты сегодняшнего дня

**«Зеленая стена» Китая.** В Китае, большая часть которого когда-то была покрыта лесами, через многовековую вырубку площадь лесных массивов ныне составляет лишь 13 % территории страны. Поэтому здесь воплощают в жизнь программу увеличения площади зеленых насаждений с громким названием «Большая зеленая стена». Вообще предполагается озеленить около 42 % территории страны.

Охраной растительного и животного мира занимаются различные международные организации. Так, «Гринпис» является защитником исчезающих видов животных (рис. 180). Защитой животного мира и всей окружающей среды занимается Всемирный фонд охраны природы, эмблемой которого является гигантская панда.





Рис. 180. Акции протеста «Гринпис» китобойному судну (1). Демонстрация в защиту пингвинов (2). Гигантская панда (3)

Научиться с уважением относиться к живой природе чрезвычайно важно. И не только потому, что она удовлетворяет наши потребности в пище, одежде, но и потому, что у нее есть право существовать и развиваться по своим законам. Когда каждый человек поймет, что и он является частицей мира природы, тогда человечество осознает всю важность охраны всех форм жизни, из которых и состоит биосфера.

### Практическое задание



Узнайте, каким редчайшим растениям и животным в вашей местности угрожает наибольшая опасность. Вместе с друзьями вы можете сохранить среду их обитания – выкопать небольшое озерцо или создать небольшой заповедник. Если у вас есть сад, оставьте в нем уголок необработанной земли и он быстро станет заповедной лужайкой. Сделав кормушку для птиц, вы поможете им пережить голодные и холодные зимние месяцы.

### ВЫВОДЫ

- Последствием негативного влияния человека на растительный и животный мир является разрушение среды обитания живых организмов.
- Небрежное хозяйствование на земле, чрезмерное осушение и орошение земель приводят к разрушению почв.
- Биосфера нуждается в охране.



### Вопросы и задания для самопроверки



Предложите мероприятия по охране растений, животных и почвы в вашей местности.

Назовите исчезающие растения и животные вашей местности. Каковы последствия негативного влияния человека на почвы, растения и животных?

Приведите примеры влияния человека на живые организмы.

## Тема 5. Географическая оболочка

«Во всем есть часть всего» — так говорили в древнем мире. И действительно, в природе все взаимосвязано. Ни один из компонентов природы не остается «одиноким». Ни одна из оболочек Земли не существует изолированно от другой. Вся природа является сложнейшей системой множества переплетенных, словно паутина, природных связей. Именно благодаря связям между природными компонентами и образовались природные комплексы — устойчивые в пространстве и во времени совокупности природных компонентов, развивающихся как единое целое. Самый крупный среди них — это географическая оболочка.

### §59. Географическая оболочка, закономерности ее формирования и развития



#### Вспомните

Какие существуют оболочки Земли?

Примеры взаимосвязей между компонентами природы.

Географическая оболочка — оболочка, охватывающая нижнюю часть атмосферы, верхнюю часть литосферы, всю гидросферу и биосферу. Это самый крупный природный комплекс Земли, свойства которого формировались на протяжении нескольких миллиардов лет. Наиболее существенные изменения он претерпел после появления живых организмов.

Географическая оболочка существует преимущественно благодаря *внутренним связям*, возникающим между горными породами, воздухом, водой — компонентами литосферы, атмосферы, гидросферы. В ней зарождается жизнь, в ней живет человечество.

Наряду с внутренними связями географической оболочке свойственны и *внешние* — с космосом и недрами, откуда поступает соответственно солнечная и внутренняя энергия. Солнечная энергия и



энергия внутренних слоев земного шара – это энергетические компоненты географической оболочки. Извне в географическую оболочку попадают также космические лучи, пыль и метеориты, из земных глубин – разнообразные газы и соли, вода.

*Верхняя граница* географической оболочки находится на высоте около 30 км от поверхности Земли. До этой высоты слои атмосферы тесно взаимодействуют с другими оболочками. Сюда вместе с воздушными потоками попадают живые организмы, например бактерии, а также споры и пыльца.

*Нижняя граница* географической оболочки расположена в литосфере и в основном достигает глубины несколько сотен метров, а местами 4 км. Именно здесь образуются минералы и горные породы, накапливаются подземные воды, обитают простейшие организмы.

**Целостность** – существование совокупности природных компонентов как единого «организма». Она достигается благодаря взаимосвязям природных компонентов (рис. 181). Изменение одного компонента неизбежно влечет за собой изменение других.



Рис. 181. Взаимосвязи природных компонентов



Целостность географической оболочки – определяющее ее свойство, поэтому неосторожное вмешательство человека в природу, бездумное ее преобразование приводят к отрицательным последствиям. Так, вырубка лесов становится причиной цепи взаимосвязанных необратимых изменений: исчезают лесные растения и животные, меняется местный климат, вымываются почвы, снижается уровень грунтовых вод, мелеют реки.



### Наука утверждает

**Комары полезны!** Комары и москиты приносят людям и домашним животным большие страдания. Вместе с тем они являются важным звеном в системе природных связей. Оказалось, что личинки комаров, гнуса и других насекомых способны накапливать в своем организме медь, цинк, марганец, молибден, бор. Эти микроэлементы крайне необходимы растениям для нормального роста и развития. Однако в почве их содержание составляет лишь несколько граммов и даже миллиграммов на гектар. Почему же тогда они за миллионы лет до сих пор не вымылись из почвы водами? Это не случилось благодаря насекомым, которые гибнут осенью, возвращая таким образом в почву накопленные в себе необходимые живым растениям элементы.



### Удивительные объекты и явления

**Капризы Тихого океана.** В Тихом океане есть небольшое течение Эль-Ниньо. Так называют теплые потоки экваториальных вод, которые один раз в 7–14 лет (обычно на Рождество; отсюда и название Эль-Ниньо, что на испанском языке означает «малыш») проникают между Перуанским течением и западным побережьем Южной Америки. Отклоняя от берега Перуанское течение, теплое Эль-Ниньо словно плащом укрывает его холодные воды. В это время температура воды возле берегов Перу и Эквадора повышается на 3–5 °С. Этого достаточно, чтобы вызвать в природе цепь катастрофических изменений.

Теплые воды способствуют прогреванию воздуха, поднимаясь, он образует дождевые облака. Как следствие, там, где обычно осадков мало, начинаются ливни. Они смывают со склонов урожай, уносят в океан плодородные почвы, а иногда и сооружения. Привыкшая к относительно холодной и богатой питательными веществами воде рыба гибнет и начинает гнить, насыщая воды вредным сероводородом.

**Круговорот вещества и энергии – постоянный обмен веществом и энергией между оболочками Земли.** Именно благодаря круговороту веществ и преобразованию энергии в географической оболочке все ее компоненты взаимодействуют между собой.

Различают большие и малые круговороты. Важнейшие из них те, что непосредственно влияют на органический мир. Это круговороты углерода, кислорода, азота. Все круговороты взаимосвязаны и входят в общий большой круговорот: космос – географическая оболочка – глубинные слои Земли.

Круговороты являются относительно устойчивыми и поэтому поддерживают определенное природное равновесие. Часто деятельность человека привнесит изменения в природные круговороты, что приводит к их разрушению.



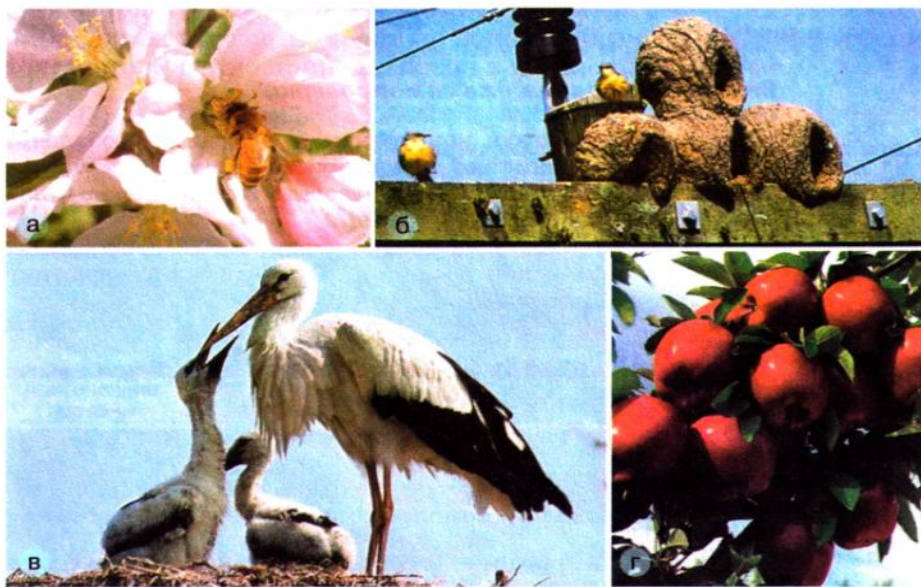


### **Практическое задание**

Модель круговорота воды в природе вы можете сделать сами. Правда, ваш круговорот будет не таким большим, как естественный. Для этого вам понадобится большой пластмассовый сосуд, стакан несколько меньших размеров, полиэтиленовая пленка. Налейте в сосуд немного воды и поставьте его на солнце, накрыв пленкой. Солнце нагреет воду, она начнет испаряться и, поднимаясь вверх, соберется на пленке. Потом «выпадут осадки» – вода будет капать в стакан.

**Ритмичность** – закономерная повторяемость во времени всех природных явлений и процессов. Различают суточные и сезонные ритмы, когда природные явления и процессы происходят через одинаковый промежуток времени в течение суток и года. Это, например, смена дня и ночи, времен года, приливы и отливы и т.п. Есть также многолетние и вековые ритмы: колебание климата и уровня воды в реках и озерах, наступление и отступление ледников и др. Поскольку географическая оболочка является целостной, то разные ритмы взаимосвязаны.

Особенно чувствительно реагируют на проявление ритмичности растения и животные (рис. 182). (Припомните суточные и сезонные ритмы у растений и животных.)



*Рис. 182. Сезонные изменения у растений и животных: пора цветения (а) и сбора урожая (г); время сооружения гнезд (б); время выкармливания птенцов (в)*





## Наука утверждает

**Ритмы всюду.** Ритмичность установлена в атмосферных процессах (в ходе температуры, изменениях атмосферного давления), в гидросфере (в колебаниях уровней озер и морей), в биологических и геологических процессах и т. п. К солнечным ритмам относятся 11-годовые, 22–23-годовые, 80–90-годовые ритмы. Они проявляются в изменениях климата, активности вулканов, в формировании морского льда и т.п.

**Разделение географической оболочки на меньшие по размерам природные комплексы.** Среди них различают зональные и азональные природные комплексы (см. § 60).

### ВЫВОДЫ

- Географическая оболочка — оболочка, охватывающая нижнюю часть атмосферы, верхнюю часть литосферы, всю гидросферу и биосферу.
- Географическая оболочка образуется под влиянием внутренних и внешних связей, возникающих между природными компонентами.
- Главные закономерности формирования и развития географической оболочки — целостность, круговорот веществ и энергии, ритмичность.
- Географическая оболочка делится на меньшие природные комплексы.

### Вопросы и задания для самопроверки



Докажите, используя конкретные примеры, что оболочки Земли взаимопроницают друг в друга и взаимодействуют. Объясните, как могут взаимодействовать горные породы, воздух и солнечная энергия.

Чем географическая оболочка отличается от других оболочек Земли? Каковы границы географической оболочки? Приведите примеры ритмичности природных процессов.

## §60.

### Зональные и азональные природные комплексы



#### Вспомните

Благодаря каким связям образуются природные комплексы? (См. § 59.)  
Что называют природными комплексами? (См. введение в тему 5.)

На Земле существует огромное количество разнообразных природных комплексов. Это материки и океаны, горные массивы и равнины, леса и степи, пустыни, болота и луга и т.п. Среди них есть зональные и азональные природные комплексы. Вместе они образуют своеобразную мозаику географической оболочки.



**Зональные природные комплексы** – это комплексы, образовавшиеся, прежде всего, благодаря климатическим условиям. К зональным природным комплексам относятся географические пояса и природные зоны. Они последовательно сменяют друг друга с севера на юг в зависимости от широты (рис. 183).

**Географические пояса** – самые крупные зональные комплексы, располагающиеся преимущественно в широтном направлении и сменяющиеся от экватора к полюсам. Количество географических поясов и даже их названия соответствуют климатическим. Однако границы климатических и географических поясов совпадают не всюду. Это можно увидеть, сопоставив расположение поясов на картах в атласе. Такое неполное совпадение объясняется тем, что географические пояса – это сложные образования и к их определяющим характеристикам, кроме климата, относятся почвенно-растительный покров, особенности внутренних вод и др.

**Природные зоны** – это меньшие по размерам зональные комплексы, выделяющиеся в каждом географическом поясе. Они отличаются соотношением влаги и тепла, т.е. увлажнением.

В низких широтах (от 0° до 30°) фактором, определяющим особенности зоны, является влага (как ее нехватка, так и избыток), поскольку тепла здесь хватает почти везде. В высоких широтах (выше 65°) развитие природных условий зоны определяется нехваткой тепла, поскольку осадков здесь достаточно для уровня тепла, присущего этим широтам. Поэтому на этих широтах сформировались другие природные зоны. В разных географических поясах количество природных зон и их площади разные.



### Практическое задание

По карте природных зон определите основные природные зоны низких и высоких широт.

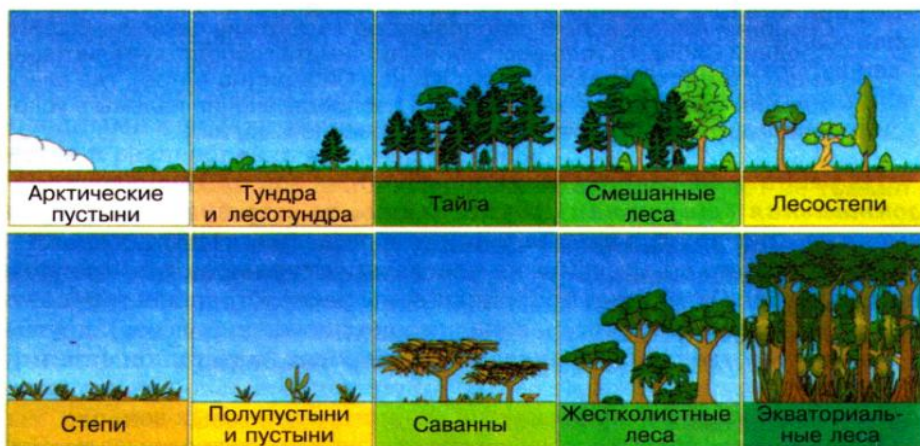


Рис. 183. Природные зоны мира





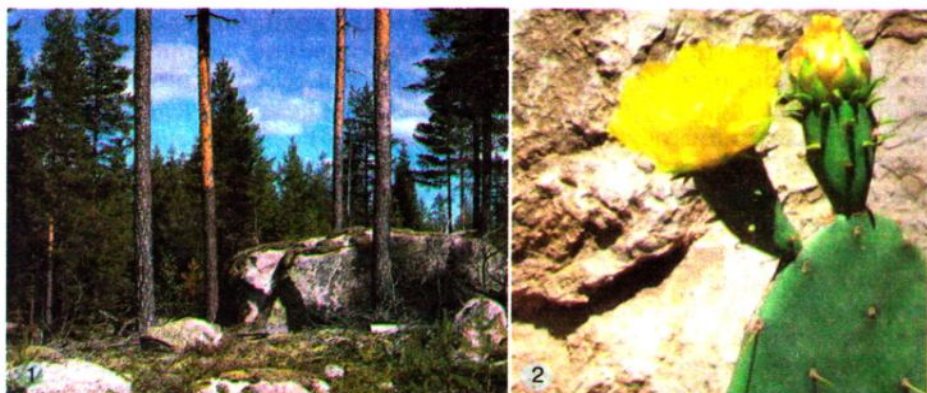


Рис. 184. Тайга (1). Кактус опунция – обитатель пустынь (2)

Для каждой зоны характерны определенный тип климата, а также почвенно-растительный покров и животный мир. Изменение климатических условий нагляднее всего демонстрирует растительность. Так, хвойные породы деревьев распространены в тайге, травы – в степях, засухоустойчивые растения – в пустынях (рис. 184). Поэтому природные зоны называют по типу преобладающей растительности либо по ее отсутствию.



### География культуры

«Популярные растения». На значительной части Средней Европы, где господствуют смешанные и широколиственные леса, распространен дуб. В Южной Европе, в зоне жестколистных вечнозеленых лесов и кустарников типичны оливковое дерево и лавр, хорошо приспособленные к засушливому лету. В аналогичной зоне, но в условиях лучшего увлажнения, как, например, на тихоокеанском побережье Северной Америки, превосходно растут гигантские секвойи. В тайге Средней Сибири в условиях сурового климата господствует лиственница, а в тайге западной части Южной Сибири (на Алтае), где влаги больше, – ель. Так же закономерно распространение пальмы в условиях жаркого засушливого климата Северной Африки.

На равнинах в распределении природных зон преобладает **горизонтальная (широтная) зональность**, то есть природные зоны сменяют друг друга в направлении север–юг (рис. 183).

Однако природные зоны не всегда простираются в широтном направлении. Отдельные природные зоны распространены только на краях материков (например, зона широколиственных лесов), другие – преимущественно во внутренних областях материков (степи). Морские течения, горные хребты нарушают зональное распределение условий увлажнения, изменяя границы природных зон.

В горах природные зоны изменяются в зависимости от высоты. Это связано с тем, что в горных районах с высотой снижается температура,





Рис. 185. Высотная поясность

изменяется количество осадков, а значит, и соотношение влаги и тепла, что обуславливает изменение природных зон с высотой (рис. 185). Закономерное изменение природных зон с высотой имеет название **высотная поясность**, или **вертикальная зональность**.

Зоны на равнинах и высотные пояса в горах взаимосвязаны. Так, зона арктических пустынь на равнинах образуется на широте  $65^{\circ}$ – $85^{\circ}$ , а в более низких широтах она может появиться только на определенной высоте в горах (рис. 185). Для каждой горной системы характерно свое количество и разнообразие высотных поясов. Чем выше и ближе горы к экватору, тем они богаче на разнообразные высотные пояса. Горы высоких широт, отличающихся холодными климатическими условиями, не имеют большого количества и разнообразия высотных поясов.

Географические пояса и природные зоны существуют не только на суше, но и в Мировом океане.

**Азональные природные комплексы** – комплексы, образование которых обусловлено, прежде всего, строением земной коры и рельефом. Крупнейшие азональные комплексы – это материки и океаны. Они делятся на большие равнинные и горные природные комплексы – **природные страны**. Так, Украина находится в пределах таких азональных комплексов: материка Евразия и природных стран – Восточноевропейской равнины, Крымских гор и Карпат. Ее территорию пересекают три основных зональных комплекса: смешанные леса, лесостепь и степь (рис. 186).





Рис. 186. Смешанный лес (1), лесостепь (2), степь (3)

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 13

#### Ознакомление с компонентами природы своей местности, выявление взаимосвязей между ними

Работу выполняйте по плану: название комплекса (овраг, озеро, болото, луг и т.п.); местоположение; особенности компонентов (формы рельефа, горные породы, глубина залегания подземных вод, почвы, характерные растения и животные); возможные изменения под влиянием человека.

#### ВЫВОДЫ

- Зональные природные комплексы – это комплексы, образовавшиеся благодаря климатическим условиям.
- Азональные природные комплексы – комплексы, образование которых обусловлено строением земной коры и рельефом.

#### Вопросы и задания для самопроверки

Определите природные зоны, в которых живут типичные герои народных сказок: северный олень, антилопа, броненосец, койот, верблюд, серый волк, белый медведь, бурый медведь, слон.



В каких природных зонах И. Левитан не смог бы с натуры написать картину «Золотая осень»?

О какой природной зоне и почему говорят: «Зимой лес черный, весной и летом зеленый, а осенью желтый»?

Чем отличаются зональные природные комплексы от азональных?





# ЗЕМЛЯ – ПЛАНЕТА ЛЮДЕЙ



## Тема 1. Численность и размещение населения

Наша планета удивительно разнообразна не только по своим природным ресурсам, но и по составу населения. Ведь люди – обитатели земного шара – представляют разные расы и народы, разговаривают на разных языках, исповедуют разные религии, гордятся своей культурой, чтят свои традиции, придерживаются своих обычаев, обрядов. Тем не менее, все это также связано с природными особенностями территории.

### §61. Население мира



**Вспомните**

Что изучает география? (См. § 1.)

**Численность населения** – совокупность всех людей на Земле. Она изменялась в разные времена и сейчас не является постоянной. В течение большей части истории человечества прирост населения планеты был невысоким. Так, в начале первого тысячелетия численность населения составляла 230 млн человек, а в конце – 305 млн человек. На рубеже XVIII–XIX вв. численность населения мира начала приближаться к первому миллиарду.

В XX в. количество людей на Земле увеличивалось невиданными раньше темпами (рис. 187). В 1927 году землян становится 2 млрд, а в 1960 году – 3 млрд. Всего лишь через 14 лет (в 1974 г.) на планете жило уже 4 млрд человек, а в 1987 году – 5 млрд. К концу XX в. численность населения Земли превысила 6 млрд человек. И так, меньше чем за 40 лет население земного шара удвоилось.

Сегодня численность населения планеты растет быстрее, чем бьется сердце человека, которое делает приблизительно 38 млн ударов в год. Например, за 1995 год на Земле появилось 100 млн человек. Это самый большой прирост за всю историю человечества. По прогнозам ООН, до 2050 года население планеты увеличится как минимум



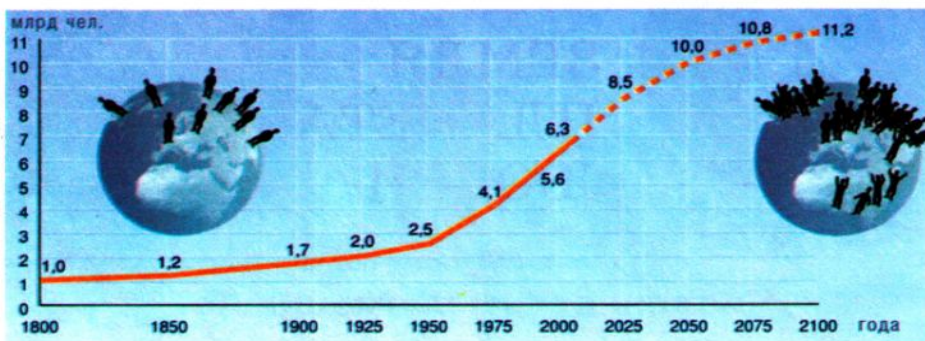


Рис. 187. График роста численности населения

до 7,5 млрд, а максимум – до 11 млрд жителей (рис. 187). Кстати, прирост численности населения в разных местах неодинаковый. Его львиная доля приходится на страны Азии, Африки и Южной Америки, где традиционно семьи имеют большое количество детей. А в странах Северной Америки и Европы семьи обычно малодетны, поэтому здесь и количество населения увеличивается медленно.

Численность населения всегда можно назвать лишь приблизительно. Ведь люди постоянно рождаются и умирают. Подсчеты же относительно этого осуществляются только во время переписи населения. А такие переписи в большинстве стран (как и в Украине) проводят лишь каждые 10 лет.

Последние переписи свидетельствуют, что в скором времени стремительный рост численности населения прекратится. Так, быстрое уменьшение прироста населения уже зарегистрировано в странах Восточной Европы – Беларуси, Болгарии, Молдове, России и др.

### «Окно» в Украину

**Печальные цифры.** На 1 января 2004 года в Украине проживало 47,5 млн человек. За последние 10 лет численность населения Украины сократилась более чем на 4,8 млн человек. Согласно прогнозу ООН, численность населения Украины в недалеком будущем может еще уменьшиться: в 2020 году – до 40 млн, а в 2050 году – до 25 млн человек.



### Наука утверждает

**Наши корни в... Африке.** Не так давно старая гипотеза происхождения первобытного человека из африканских глубин подтвердилась благодаря новым исследованиям. Они свидетельствуют: корни человечества нужно искать на юг от пустыни Сахары. По мнению исследователей, человек, похожий на современного, возник в Экваториальной Африке и именно оттуда 52 тыс. лет тому назад расселился по всему земному шару.

**Размещение населения – распределение населения по территории Земли.** В значительной степени оно зависит от природных условий.



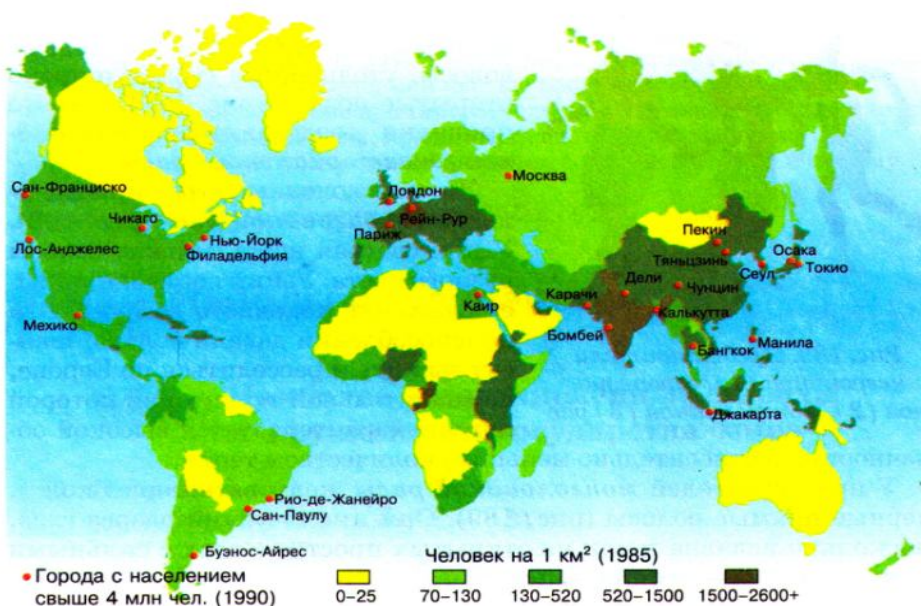


Рис. 188. Плотность населения мира

А поскольку такие условия неодинаковые на планете, то и население размещено крайне неравномерно. И к тому же огромное значение имеют история заселения территории, уровень развития хозяйства и др.

Учитывая это, не все области земного шара благоприятны для проживания человека. Так, лишь на 7 % площади суши проживает 70 % населения мира, а 37 % территории вообще не заселены.

**Плотность населения – количество людей, проживающих на 1 км<sup>2</sup>.** Это главный показатель размещения людей на планете. Наиболее плотно заселены территории давнего земледелия – долина Нила, Великая Китайская равнина, Индо-Гангская низменность и др. Здесь благоприятные природные условия, поэтому плотность населения превышает 300 человек на 1 км<sup>2</sup>. Вместе с тем в полярных и тропических пустынях, где крайне суровый климат и ограничены условия для ведения хозяйства, плотность населения меньше 1 человека на 1 км<sup>2</sup> (рис. 188). Наиболее населенной частью света является Европа, а наименее всего – Австралия.

**Человеческие расы – группы людей, имеющих определенные общие внешние признаки.** Внешние признаки, по которым одна группа людей отличается от другой, называют **расовыми признаками**. К ним относятся разный цвет кожи, волос, глаз, форма головы и др.

Расовые признаки не являются случайными и образовались очень давно вследствие заселения человеком разных географических зон Земли. Так, у жителей жарких областей земного шара со временем появились приспособления, защищающие организм от перегрева





Рис. 189. Представители негроидной (1), европеоидной (2), монголоидной (3) рас

лачностью и относительно меньшим количеством тепла.

У представителей **монголоидной расы** желтоватый цвет кожи, черные прямые волосы (рис. 189). Они имеют узкий разрез глаз, поскольку издавна жили на открытых пространствах с сильными ветрами и пылевыми бурями.

С ростом численности населения Земли народы разных рас все больше и теснее общались между собой. Поэтому появились смешанные расы.



### Наука утверждает

**Чем гуще лес, тем ниже его обитатели.** Природные условия повлияли и на рост некоторых народов. Так, народы открытых жарких местностей высокорослые. В долине Нила их рост в среднем составляет 182 см. Вместе с тем народы, живущие в сумерках тропического леса, в основном малорослые. Так, пигмеи – жители экваториальных лесов Центральной Африки – обычно вырастают лишь до 142 см.

**Чем севернее, тем светлее.** Внешние признаки представителей европеоидной расы изменяются в зависимости от региона. На севере европейцы светлоглазые, имеют более светлую кожу и часто русые и белые волосы. На юге, наоборот, европейцы в основном смуглые, с темными глазами и преимущественно темными волосами.

### ВЫВОДЫ

- Численность населения – совокупность всех людей на Земле.
- Размещение населения – распределение населения по территории Земли.
- Плотность населения – количество людей, живущих на 1 км<sup>2</sup>.
- Группы людей с похожими внешними признаками называют человеческими расами.
- Основных человеческих рас три: европеоидная, негроидная (экваториальная) и монголоидная.



### Вопросы и задания для самопроверки



С помощью тематических карт атласа объясните, почему наименее заселенной частью мира является Австралия.

Объясните, какие причины обусловили в далеком прошлом внешние признаки расы, представителем которой вы являетесь.

Характеризуя размещение населения, объясните, где и почему на Земле густо, а где пусто.

Какая численность населения Земли? Как об этом узнали?

## Тема 2. Народы и государства

### § 62. Наиболее многочисленные народы и крупнейшие государства мира



#### Вспомните

Какие существуют расы? (См. § 61.)

**Наиболее многочисленные народы** – народы, преобладающие на Земле по численности. В целом на Земле насчитывают свыше двух тысяч народов, различающихся языком и численностью. Самым многочисленным народом мира являются китайцы – около 1,2 млрд человек. Среди многочисленных народов также хиндустанцы (большой частью жители Индии), американцы, русские и пр. Каждый из них насчитывает свыше 50 млн человек.

**Крупнейшие государства мира** – государства, являющиеся самыми большими по площади и численности населения. К крупнейшим по площади государствам мира относятся Россия, Канада и Китай. Площадь каждой из этих стран превышает 3 млн км<sup>2</sup>. Украина занимает по этому показателю 43 место в мире. Однако она является самой большой европейской страной.

На разных континентах есть страны, преобладающие по численности населения. Так, свыше половины населения Земли проживает в 10 крупнейших странах: Китае, Индии, США, Индонезии, Бразилии, России, Пакистане, Японии, Бангладеш и Нигерии. В каждой из этих стран количество населения превышает 100 млн человек. Лидером является Китай, где проживает 1,2 млрд человек. Среди европейских стран самая многочисленная Германия – свыше 82 млн человек. Украина занимает среди европейских стран пятое место.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 14

#### Обозначение на контурной карте границ крупнейших государств на всех материках и их столиц

На политической карте мира найдите крупнейшие государства и обозначьте на контурной карте их границы и столицы.







## Удивительные объекты и явления

**Страны-лилипуты.** Рядом со странами-гигантами совсем крохотными выглядят некоторые другие государства. Среди них Ватикан, Монако, Люксембург и Андорра в Европе; Бахрейн и Сингапур в Азии; Сент-Китс и Невис в Северной Америке и т.п. По площади и количеству населения они напоминают обычный город.



## Факты сегодняшнего дня

**Кто на каком языке общается.** В мире насчитывают от 5 до 10 тыс. языков. Наиболее распространенным является английский, на котором разговаривает 470 млн человек. Но больше всего людей общается на китайском – свыше 1 млрд 100 млн человек! Вместе с тем на некоторых языках разговаривает очень мало людей. Так, например, в Латвии лишь около 200 лиц используют в общении ливский язык.

### ВЫВОДЫ

- Самые многочисленные народы – китайцы, хиндустанцы и американцы.
- Самые крупные государства мира по площади – Россия, Канада и Китай.
- Самые крупные государства мира по численности населения – Китай, Индия, США.

### Вопросы и задания для самопроверки



Используя дополнительную литературу, определите плотность населения самого крупного и наименьшего государства мира.

На каком континенте больше всего стран – лидеров по численности населения?

Назовите столицу государства, в котором живут хиндустанцы.

На каком континенте и какой части света живет самый многочисленный народ земного шара? Какая страна в Европе лидирует по площади?

## §63.

### Населенные пункты. Народные традиции



#### Вспомните

От чего зависит размещение населения?

**Населенные пункты** – места, пригодные для жизни и работы людей. Обязательный признак населенного пункта – это постоянное использование его в качестве местожительства. Обычно выделяют два основных типа поселений – *городские* и *сельские* (рис. 190). Они отличаются друг от друга, прежде всего, количеством населения (его в городах больше). Еще одно существенное отличие – количество людей, привлеченных к сельскому хозяйству. В селах они преобладают. В городах большей частью живут рабочие и служащие.





Рис. 190. Городская (1) и сельская (2) улицы



### Факты сегодняшнего дня

**Города как села, села как города.** В сельской местности живет свыше половины населения мира. Однако необходимо учитывать большие отличия относительно определений «село» и «город», принятые в разных странах. Так, если в Албании селом считается населенный пункт, имеющий меньше 400 жителей, то в Канаде и Венесуэле – менее 1 тыс., в США – менее 2,5 тыс., а в Японии – менее 50 тыс. жителей.

В Украине городом считается населенный пункт, который имеет не меньше 12 тыс. жителей. Таких в стране около 500. Кроме того, существуют поселки городского типа, занимающие промежуточное положение между сельским населенным пунктом и городом. Такие населенные пункты имеют свыше 2 тыс. жителей. В целом насчитывают около 900 украинских поселков городского типа.

Ныне сельское население мира превышает количество городских жителей. Тем не менее доля жителей села постепенно уменьшается и, по прогнозам, до 2010 года впервые в истории человечества сельское население по численности должно уступить городскому. В 2030 году число городских жителей на Земле может достичь 60 % общего количества людей на планете. В Украине городское население составляет 68 % общего количества жителей.

Наиболее «городским» материком считается Северная Америка, где свыше 2/3 населения проживает в городах. «Континентом деревень» называют Африку, где горожан меньше половины от общего количества населения. Но эту часть мира уже опередила Азия, где сейчас живет 70 % общего количества сельских жителей мира.



### Наука утверждает

**Города-великаны растут.** Лишь за последние приблизительно 30 лет количество городов-миллионеров в мире выросло со 164 до 320, а городов с населением свыше 8 млн человек – с 11 до 24. В ближайšie 20 лет численность населения крупнейших городов в целом будет составлять 5 млрд человек, а в 2025 году в мире будет около 100 городов с более как 10-миллионным населением каждый.



**Традиционная хозяйственная деятельность – наиболее эффективные в местных природных условиях виды хозяйствования.** Традиции хозяйствования, сложившиеся на протяжении веков в разных регионах мира, тесно связаны с природными условиями этих регионов. Так, в условиях горных склонов в земледелии разных регионов мира существуют традиции создавать террасы-поля. Например, «террасы инков» до сих пор используют индейцы Перу для выращивания разнообразных сельскохозяйственных культур. Филиппинским «восьмым чудом мира» называют террасы рисовых полей, простирающиеся на десятки километров (рис. 191, 1). Небольшие террасы-поля встречаются и в нашей стране, например на южных склонах Крымских гор.

Отличия в традициях хозяйствования могут существовать и в условиях преобладания равнинного рельефа. Как, например, в Украине, в пределах которой с севера на юг с изменением, прежде всего, почвенно-климатических условий заметно изменяется традиционное хозяйство. Так, на севере нашей страны издавна выращивали картофель (рис. 191, 2) и рожь. Разводили крупный рогатый скот для получения мяса и молока. Чем дальше на юг, тем большими становятся поля кукурузы на зерно и зеленый корм. Посевы ржи сменяются посевами пшеницы. Обычной становится сахарная свекла. А крупный рогатый скот выращивают в основном ради мяса. На самом юге раскинулись виноградники и сады (рис. 191, 3, 4), наряду с крупным рогатым скотом разводят и овец.



*Рис. 191. Виды традиционной хозяйственной деятельности:  
1 – террасы-поля; 2 – выращивание картофеля;  
3 – садоводство; 4 – виноградарство*



В связи с распространением болот на севере Украины здесь в прошлом выплавляли из болотной руды железо. Так же преимущественно на Полесье раньше существовало традиционное производство смолы и дегтя. Давние традиции имеет в Украине и пчеловодство, развитию которого также способствовали природные условия.

В условиях чрезмерного увлажнения традиционным становится осушение хозяйственных земель. Именно это можно наблюдать на севере Украины. А на юге, наоборот, часто необходимо искусственное орошение. Вот почему и сооружают специальные каналы, пример которых можно увидеть и в наших южных областях.

**Традиционные типы жилья – наилучше приспособленные к местным природным условиям жилые сооружения.** Города и села могут быть расположены в районах Земли с самыми разнообразными природными условиями – от ледяных пустынь до влажных вечнозеленых лесов. Поэтому люди вынуждены были, сооружая себе жилье, приспособлять его к окружающей природе. Так появились традиционные, народные типы жилья. И до сих пор, особенно в сельской местности, они широко распространены.

### «Окно» в Украину

**Каждая природная зона имеет свой дом.** По характеру природных строительных материалов территорию Украины можно разделить на три зоны. Первая – это лесная зона, где основным строительным материалом является дерево; глина здесь имеет вспомогательное значение. Вторая зона – лесостепь, где для сооружения жилья используют и дерево, и глину, и камыш, и солому. В третьей, степной, зоне использование леса резко ограничено. Здесь основным строительным материалом является глина, а кое-где – камень.

Традиционные типы жилья были очень удобны благодаря удачному использованию природных строительных материалов. Так, деревянные дома долго сохраняют тепло и поэтому распространены в условиях холодного климата. Глинобитные дома (сооружают из смеси жирной глины и гальки с добавлением для прочности соломы), а также дома, обмазанные глиной, быстро выхолаживаются, обеспечивая ночью крайне необходимую в условиях жаркого климата прохладу. Традиционно обмазывали глиной дома и на значительной части территории Украины, особенно на юге (рис. 192).

Жилье в населенных пунктах с жарким климатом обычно сооружают с небольшими окнами, чтобы туда не проникал солнечный свет и было не так жарко. В некоторых странах деревенские дома часто вообще



*Рис.192. Традиционная украинская хата*





Рис. 193. Дома Средиземноморья (1), легкие веранды (2)

не имеют окон. Единым источником света являются двери, нередко они всегда открыты. Однако двери обычно низкие и почти не пропускают солнечных лучей.

Стены домов в местностях с жарким климатом часто окрашивают в белый цвет, который лучше отражает солнечный свет (рис. 193, 1). Очень распространены здесь и легкие веранды, на которых отдыхают. К тому же они еще и создают тень для нижних этажей (рис. 193, 2). Так же с целью избежать палящего солнца в южных городах улицы делают очень узкими (рис. 194). Такое можно увидеть и на юге Украины.

В условиях влажного климата появились дома с высокой крутой крышей, чтобы вода быстрее скатывалась вниз и не попадала в дом. Благодаря высокой крыше западноевропейские дома обычно не имеют чердака; вместо него устраивают дополнительное жилое помещение с окнами (рис. 195).

### «Окно» в Украину

**Дождь - «строитель».** Наши предки также строили «географическое» жилье. Доказательством этому являются традиционные типы украинских домов. Если обратить внимание на то, как изменяется высота крыши у домов на территории Украины с запада на восток, то можно заметить, что в Карпатах и на Правобережье из-за обильных дождей крыши домов были значительно выше (до 45° и выше), чем на Левобережье и юге страны (меньше 30°). А объясняется это очень просто: количество атмосферных осадков на территории Украины снижается с севера и северо-запада на юг и юго-восток. Вот и получается, что дождь «строит» дома.

**Традиционный быт населения – повседневная жизнь в местных природных условиях.** Уклад повседневной жизни и совокупность обычаев какого-либо народа также формируются и изменяются определенной мерой под влиянием местных природных условий. Именно приспособление человека к сезонным ритмам и послужило причи-





*Рис. 194. Узкая улица  
в южном городе*



*Рис. 195. Крутые крыши  
домов в Германии (г. Бремен)*

ной появления таких известных в Украине праздников, как Пасха, Купала, Калита и Рождество. В прошлом они соответствовали определенному положению Земли относительно Солнца: Пасха – весеннему равноденствию, Купала – летнему солнцестоянию, Калита – осеннему равноденствию, а Рождество – зимнему солнцестоянию.

Народы, живущие в условиях жаркого климата, привыкли проводить большую часть времени вне дома, под открытым небом. В помещении они лишь прячутся от ненастья, а также хранят там одежду и продовольствие.

На большей же части, например, Украины, наоборот, вся жизнь семьи, а особенно зимой, сосредотачивалась в доме. Из-за особенностей климата очень большое внимание здесь уделяли отоплению жилья. Необходимость долго сохранять в помещении тепло привела к изобретению печки, которая обеспечивает равномерное прогревание дома на протяжении суток, позволяет поддерживать горячей пищу и воду, сушить и обогреть одежду.

Разновидность печки – традиционные камины (правда, теперь уже газовые или электрические) – есть даже в современных домах в Великобритании. Такая характерная деталь помещений – необходимость, вызванная постоянно повышенной влажностью воздуха.

В зависимости от климатических особенностей в разных регионах мира сформировались традиции носить определенный тип одежды. Так, в странах с жарким климатом одежда часто остается одинаковой на протяжении всего года. Сезонные изменения температуры



воздуха в Украине заставляют нас приспособливаться то к холоду, то к жаре. Поэтому у нас существует традиция носить одежду, которая защищает тело от переохлаждения либо от перегрева. Давний украинский обычай – носить зимой кожаные куртки, которые в равнинных районах всегда были длиннее и объемнее, нежели в горах.

Местные природные условия определяют и традиции питания. С продвижением на юг заметно видоизменяется набор культур, выращиваемых и употребляемых в пищу. Так, в условиях умеренного пояса преимущество отдается ржи, пшенице и картофелю; в субтропическом и тропическом поясах – рису и кукурузе, а также батату; в субэкваториальном и экваториальном поясах традиционны просо, сорго, маниок, ямс и т.п. В Украине всегда отдавали предпочтение ржаному хлебу. Украинское слово «жито» еще во времена Киевской Руси имело такое широкое значение, что им называли и хлеб, и вообще пищу.



### Факты сегодняшнего дня

**Традиции разных народов.** Из-за высокой влажности воздуха и жары в деревенских жилищах Латинской Америки часто почти нет мебели. Зато здесь много гамаков, обеспечивающих вентиляцию тела во время сна. Малое количество мебели и в традиционном японском и корейском жилище. Частые здесь землетрясения и тайфуны приучили людей быть всегда настороже и удовлетворяться минимумом предметов обихода. Впрочем, часть территории Японии и Кореи зимой испытывает холод, поэтому здесь жилище имеет интересную систему отопления – «теплый пол». Под полом от печки прокладывается несколько дымоходов, по которым растекается теплый воздух.

### ВЫВОДЫ

- Населенные пункты – место, пригодное для жизни и работы людей.
- Есть два основных типа поселений – городские и сельские.
- Традиционная хозяйственная деятельность – наиболее эффективные в местных природных условиях виды хозяйствования.
- Традиционные типы жилища – наилучше приспособленные к местным природным условиям жилищные сооружения.
- Традиционный быт населения – повседневная жизнь в местных природных условиях.

### Вопросы и задания для самопроверки



1 Как вы считаете, почему в будущем большая часть населения планеты будет жить в городах?

2 Объясните традиционный быт в вашей местности.

3 Что общее и каковы отличия между городом и селом?

Почему возникает традиционное хозяйство? Где больше живет людей на Земле – в городах или селах?





# ЧЕЛОВЕК И ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА



## Тема 1. Влияние хозяйственной деятельности человека на природу

Все мы живем на одной планете – Земля. Дышим воздухом единой земной атмосферы. Вредные выбросы в воздух над какой-либо местностью через некоторое время распространяются по всей планете. А морские течения, невзирая на государственные границы, переносят по всему земному шару всю грязь, сброшенную человеком в Мировой океан. Проблемы истощения минеральных, лесных, земельных и других ресурсов касаются всех людей, где бы они ни жили, – в Европе, Азии, Африке, Австралии или в Америке. Последствия влияния на окружающую среду, ныне ощущает весь мир. Поэтому проблема взаимодействия человека, общества и природы требует для своего решения не усилия отдельных стран, а международного сотрудничества.

### §64. Природа и хозяйственная деятельность человека

#### ? *Вспомните*

Благодаря каким связям образуются природные комплексы? Что такое целостность географической оболочки? (См. § 59.)

Хозяйственная деятельность человека – это деятельность, направленная на получение полезной продукции. Ею могут быть продукты питания и одежда, древесина и полезные ископаемые, рыба и мясо животных, автомобили и самолеты и т.п.

Значительную часть полезной продукции вырабатывают на разных *промышленных предприятиях* – заводах, фабриках, комбинатах, электростанциях (рис. 196), шахтах и т.п.

Кроме того, немало полезной продукции дает *сельское хозяйство*. Его важными отраслями являются растениеводство и животноводство. Растениеводство связано с выращиванием культурных





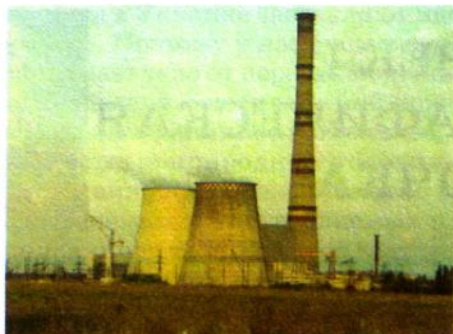


Рис. 196. Тепловая электростанция



Рис. 197. Автомобильный транспорт

растений, в частности зерновых, масличных, овощных и т.п. Животноводство занимается разведением крупного рогатого скота, свиней, овец, птиц, рыбы. Эти отрасли сельского хозяйства обеспечивают человечество продуктами питания и сырьем для промышленности.



#### Факты сегодняшнего дня

**Животные-любимцы.** Свыше 12 тыс. лет тому назад человек начал одомашнивать животных. В целом было создано около 6200 различных пород. Самыми любимыми домашними животными среди птиц являются куры, утки, гуси, индюки, а среди млекопитающих – крупный рогатый скот, кони, свиньи, буйволы, ишаки, овцы и козы.

Чрезвычайно большую роль в жизни и хозяйственной деятельности человека играет **транспорт** – железнодорожный, автомобильный (рис. 197), водный, воздушный и др. С его помощью перевозят людей и грузы.

**Изменения компонентов природы человеком – придание компонентам новых признаков и свойств.** Человек издавна вмешивался в природу и по необходимости изменял ее отдельные компоненты. Ведь человеку надо есть, пить, одеваться, строить жилье.



#### География культуры

**«Преобразователи» природы.** Изменения человеком природных компонентов отражено даже в народных сказках, например в сказке «Котигоршко». Ее герой Вернигора мог разрушать горы, Вернидуб выворачивал деревья с корнями, Крутиус перекрывал путь рекам. Сегодня человек настолько активно видоизменяет природу, что результатом деятельности современного «Вернигоры» можно считать карьеры, насыпанные из отходов «горы». Из-за деятельности «Вернидуба» исчезли огромные массивы тропических лесов в Южной Америке, Африке. «Крутиус» построил на реках плотины и водохранилища, почти высушил Аральское море.





Рис. 198. Пути метрополитена (1), эстакада (2)

**Изменения в литосфере.** Добыча различных полезных ископаемых нарушает рельеф земного шара. В разных уголках мира можно увидеть многочисленные карьеры и шахты, горы отходов обогатительных фабрик. Иногда вследствие образования пустот в верхней части литосферы на земной поверхности случаются проседания и обвалы (на 2–5 м). Такие сдвиги горных пород известны, в частности, и на территории Украины, в Донецком каменноугольном и Днепропетровском бурогольном бассейнах.

Поверхность литосферы также сильно видоизменяют насыпи, сооружение эстакад, прокладывание многочисленных дорог, путей метрополитена и т.п. (рис. 198).

**Изменения в гидросфере.** С целью защиты от разлива рек их часто «одевают» в «бетонные берега» или затачивают в трубы. При строительстве водохранилищ и шлюзов нарушается режим рек, изменяются условия существования водных организмов (рис. 199). Среди созданных человеком искусственных водоемов – многочисленные пруды, часто использующиеся для выращивания рыбы.



Рис. 199. Река, одетая в бетон (1), шлюзы на Днепре (2)





## «Окно» в Украину

**«Больные» озера.** Для хорошо известных в Украинском Полесье Шацких озер наступили тяжелые времена. В результате строительства вблизи озер осушительных систем на близлежащей территории снизился уровень грунтовых вод, а также уменьшилась площадь самих озер. Пять озер Шацкой группы уже вообще исчезли.

**Изменения в атмосфере.** Вследствие хозяйственной деятельности человека изменяется состав воздуха, в частности увеличивается содержание углекислого газа в атмосфере. Он, словно стекло теплицы, задерживает солнечное тепло возле земной поверхности. Это вызывает повышение температуры на всем земном шаре, а значит, и постепенное потепление климата планеты. Такое явление называют «парниковым эффектом».

В последнее время все большее беспокойство вызывает образование озоновых дыр. Это связывают, в частности, с выбросами в атмосферу промышленных и бытовых отходов, с применением фреонов – искусственно созданных веществ.

**Изменения в биосфере.** Человек с давних времен начал выращивать культурные растения и разводить домашних животных, при этом изменяя, а часто и уничтожая дикую природу. Например, с целью удобрения почвы или для удачной охоты в саваннах Африки выжигали кустарники и травы. Как следствие, изменился климат: он стал здесь жарче и засушливее. Ведь обнаженная земля сильнее нагревалась, осадки стали крайне редким явлением.

Именно человек стал виновным в том, что много растений и животных переселены из обычной среды обитания в новые для них условия. Так, в Европу были завезены и введены здесь в культуру пшеница, капуста, картофель, помидоры и другие растения, ставшие для нас жизненно необходимыми. Сейчас объектом искусственного переселения становятся редчайшие растения и ценные животные, которых разводят для хозяйственных нужд или для продажи.

**Изменения природных комплексов Земли – придание комплексам новых признаков и свойств.** Одним из последствий деятельности человека является, в частности, уменьшение площади азиатских тропических влажных лесов. Это не только потеря многочисленных представителей живой природы, но и разрушение почв. К тому же, из-за уничтожения лесов в тропиках может существенно измениться климат даже в умеренных широтах.



### Факты сегодняшнего дня

**Лесные зоны «тают».** В Лаосе, где в первой половине XX в. почти вся страна была покрыта непроходимыми тропическими чащами, леса уже вырублены наполовину. Более чем вдвое по сравнению с состоянием на середину XX в. сократилась площадь под лесами на Филиппинах, а в Таиланде – более чем втрое. Один из крупнейших островов мира – Калимантан – еще 100 лет тому назад на 95 % своей площади был покрыт тропическими лесами. Сегодня они сохранились лишь на 2/3 территории.



## «Окно» в Украину

**Теряем леса.** Украина является малолесным государством. И, к величайшему сожалению, площадь наших лесов во многих регионах уменьшается (рис. 200). Непоправимый вред лесам причиняют пожары, хищническая вырубка, а также выбросы отравляющих промышленных отходов. Больше всего лесов гибнет на юге и юго-востоке страны.

В результате чрезмерного выпаса домашнего скота, в частности коз, уничтожили леса и в Средиземноморье. Там даже родилось выражение: «Козы съели Средиземноморье». Так же известно выражение: «Овцы съели азиатские степи». Как следствие, климат становится засушливее, усиливается разрушение почв и, в конце концов, наступление пустынь.

Примером заметного роста площади пустынь по вине человека может быть и регион Аральского моря-озера. А начало этому было положено, когда из рек Сырдарья и Амударья, впадающих в Аральское море-озеро, стали забирать воды больше, чем это можно было делать. Море начало стремительно усыхать, а его бывшее дно превращаться в пустыню.

Природные комплексы нарушаются и тогда, когда на реках сооружают большие водохранилища. Вследствие этого изменяется местный климат, подтапливаются окружающие земли, усиливается разрушение почвы, учащаются случаи оползней и т.п.



Рис. 200. Вырубка леса в Карпатах

### ВЫВОДЫ

- **Хозяйственная деятельность человека – это деятельность, направленная на получение полезной продукции.**
- **Изменения компонентов природы и природных комплексов Земли человеком – придание им новых признаков и свойств.**

### Вопросы и задания для самопроверки



Объясните на примерах, почему изменяются не только отдельные природные компоненты, но и природные комплексы.

Приведите примеры изменения природы в вашей местности под влиянием хозяйственной деятельности человека.

Расскажите, как могут измениться различные компоненты природы вследствие различных видов хозяйственной деятельности человека.

Приведите примеры полезной продукции, которую получает человек благодаря своей хозяйственной деятельности.



## Тема 2. Население и природопользование

### §65. Природные богатства



#### Вспомните

Какие виды ресурсов существуют на Земле?

**Природные богатства** – природные компоненты, которые может использовать человек. Главными богатствами Земли являются минеральные, земельные, водные, биологические и другие ресурсы.

**Минеральные ресурсы** – минеральные образования органического и неорганического происхождения. Они образуются в литосфере, где в целом содержится свыше 200 видов полезных ископаемых. Они используются в различных видах хозяйственной деятельности. Поэтому различают рудные и нерудные, а также горючие полезные ископаемые.

**Рудные полезные ископаемые** – это такие, из которых получают металлы. Среди них, например, железная, марганцевая или алюминиевая руда. А также полиметаллическая руда, содержащая одновременно целый комплекс разных металлов: медь, золото, серебро, олово и т.п. А из **нерудных ископаемых** добывают другие очень ценные вещества – серу, соль, мергель, известняк и др. Горючими называют полезные ископаемые, используемые в качестве топлива. Это уголь, нефть, природный газ, горючие сланцы, торф (рис. 201).



Рис. 201. Добытый уголь – топливо для тепловой электростанции (1). Бурый уголь (2). Антрацит (3)





Рис. 202. Сбор урожая зерновых

**Земельные ресурсы** – земли, которые могут быть использованы. На таких землях сооружают города и деревни, выращивают сельскохозяйственные культуры (рис. 202), строят дороги и т.п. Чтобы прокормить постоянно возрастающее население планеты, все больше земли используют под сельскохозяйственные угодья.

#### «Окно» в Украину

**Самая распаханная страна.** Украина занимает первое место в мире по доле обрабатываемых земель – почти 60 %. Для сравнения: пахотные земли в США составляют около 17 %, в Великобритании – 27 % и Франции – 32 %. Ни в одной из стран Европы пахотные земли не охватывают большей площади, чем в Украине.

**Водные ресурсы** – поверхностные и подземные источники воды, а также воды морей и океанов, пригодные для использования. Хотя мировые запасы воды довольно большие, пресная вода составляет лишь небольшую часть. И к тому же она сохраняется преимущественно в ледниках. Поэтому ныне для человека главным источником пресной воды остаются реки. Одним из наибольших потребителей воды является сельское хозяйство и промышленность, а также тепловые электростанции.

**Биологические ресурсы** – это растения и животные, которые могут быть использованы. Они являются источником продуктов питания, сырья для изготовления одежды, лекарства и т.п.

Среди ресурсов есть такие, которые никогда не исчерпываются, поскольку они постоянно самовозобновляются. Это **неисчерпаемые** ресурсы, например энергия Солнца, приливов, ветра. Однако большинство природных ресурсов **исчерпаемые**. И чрезмерное их использование может привести к их исчезновению. К таким ресурсам следует относиться особенно бережно. Ведь некоторые из них,



а именно водные и биологические ресурсы, могут быть возобновлены с помощью человека. Но многие ресурсы в случае истощения уже не смогут возобновиться. К таким относится большая часть минеральных ресурсов, т.е. полезных ископаемых.

### ВЫВОДЫ

- **Природные богатства** – природные компоненты, которые могут быть использованы человеком.
- Главными богатствами Земли являются минеральные, земельные, водные, биологические и другие ресурсы.
- Различают неисчерпаемые и исчерпаемые природные ресурсы.

### Вопросы и задания для самопроверки



Докажите, что каждый день вы используете различные природные богатства.

Приведите примеры использования в вашей местности минеральных ресурсов.

Какая существует проблема с земельными ресурсами?

Можно ли из нерудных ресурсов получить железо?

## §66. Загрязнение и охрана природной среды



### Вспомните

Как взаимосвязаны между собой компоненты природы?

**Загрязнение природной среды** – привнесение в окружающую среду не характерных для нее веществ. Ныне загрязняется каждая из оболочек Земли, но особенно ощутимы последствия загрязнения воздушной и водной оболочек.

**Загрязнение атмосферы** чрезвычайно опасно. Ведь содержащийся в воздухе кислород необходим для дыхания всех живых организмов. Сегодня в результате стремительного развития промышленности каждый день в атмосферу выбрасывается огромное количество отработанных газов и других веществ, изменяющих ее состав. Главная причина загрязнения атмосферы – сжигание большого количества минерального топлива. Сначала это был уголь, позже к нему присоединились нефть и газ. Сейчас крупнейшим загрязнителем является транспорт.



### Факты сегодняшнего дня

**Грязные города.** В мире множество крупных городов, атмосфера которых загрязнена выхлопными газами автотранспорта. Это, например, Мехико, Сан-Паулу, Лос-Анджелес, Дели. Десятку городов мира с наиболее загрязненной атмосферой возглавляют пять китайских городов-великанов – Пекин, Шэньян, Сиань, Гуанчжоу и Шанхай.



**Столичные загрязнители.** Именно автомобили являются основным источником загрязнения атмосферного воздуха в украинской столице. В этом нет ничего странного. Ведь, скажем, в центральных районах Киева есть магистрали, на которых интенсивность движения автомобильного транспорта достигает от 2000 до 3000 единиц в час.

**Загрязнение гидросферы.** В реки и озера, особенно в пределах больших городов, часто выбрасываются отходы, оставшиеся после хозяйственной деятельности (рис. 203). Вследствие этого водоемы постепенно «умирают» – зарастают водными растениями, их воды теряют кислород и почти все живые организмы гибнут.

Загрязнение пресных поверхностных водоемов и подземных источников послужило причиной дефицита чистой питьевой воды. Ныне в мире чистая питьевая вода недоступна 1,7 млрд людей, а через 15–20 лет их количество достигнет 3 млрд человек.

Вследствие загрязнения страдают и соленые водоемы. Мировой океан постепенно превратился в мировую мусорную корзину. Сюда выбрасываются радиоактивные и промышленные отходы, химические и взрывчатые вещества, нефть и продукты ее переработки, строительный мусор и т.п. Загрязнение океана губительно, прежде всего, для жителей моря и побережий.

#### Факты сегодняшнего дня

**Экологическая катастрофа на Каспии.** Это произошло в апреле 2000 года вследствие аварии на нефтегазовых объектах. Катастрофа стала причиной массовой гибели тюленей и рыбы, в том числе осетровой. Между прочим, каспийский тюлень – уникальное животное, поскольку другие виды тюленей живут в северных морях. И к тому же Каспий содержит 90 % мировых запасов осетровых рыб.



Рис. 203. Загрязненный водоем (1).  
Предупредительный знак на берегу водоема (2)





**Охрана природной среды – это мероприятия, направленные на ее сохранение и возобновление.** Потребность в охране природной среды возникла в связи с многочисленными печальными последствиями хозяйственной деятельности человека (рис. 204). Время от времени, не выдерживая давления человека, природа начинала «мстить» – происходили стихийные бедствия. Стало понятно, что защита природной среды – это одновременно и забота о здоровье человека. Понимание этого способствовало тому, что во многих странах мира, а именно в Германии, Нидерландах, Китае, стал очень популярным «чистый» транспорт – велосипед (рис. 205). Немало стран мира целенаправленно начали возвращать «долги» природе.



#### Факты сегодняшнего дня

**День уборки Австралии.** Свыше 10 лет тому назад при поддержке ООН был инициирован День уборки мира. Хорошее начинание подхватили и на далеком пятом континенте. Здесь существует традиционный «субботник» – День уборки Австралии, когда собирают мусор на пляжах и парках, очищают водоемы.

**Европейская программа «Чистый воздух».** Много стран Европы решили до 2020 года постепенно заменить бензин на другие виды топлива, в частности на природный газ. Это уменьшит выбросы в атмосферу опасных ядовитых веществ. Программу, названную «Чистый воздух», поддержали многие страны в других частях мира.

Заботясь о том, чтобы последующим поколением досталась хотя бы малая часть природного наследия их предков, в разных природных зонах мира начали создавать всевозможные природоохранные территории. В *заповедниках* охраняется весь природный комплекс, который навсегда изъят из хозяйственного использования.



Рис. 204. Памятник мусору в Ганновере



Рис. 205. Стоянка велосипедного транспорта





*Рис. 206. Один из уголков Александрийского дендропарка в г. Белая Церковь*



*Рис. 207. Городской парк, созданный на месте бывшего соснового леса*

**Заказники** – территории, где охраняют отдельные природные компоненты и где ограничено разрешено их хозяйственное использование. **Парки** – это памятники садово-паркового искусства, где можно отдыхать, любясь замечательными природными видами и архитектурными сооружениями (рис. 206). Нередко такие парки создают на месте бывших лесных массивов просто в городах (рис. 207).

Природоохранные территории создают не только для сохранности типичных (нередко, уникальных) природных компонентов или комплексов. Здесь также проводят научные исследования.

### «Окно» в Украину

**Истоки природоохранной деятельности.** Первые законы об охране природных богатств на территории современной Украины были изданы еще во времена Киевской Руси. Первые заповедные угодья создавались прежде всего в лесных массивах. Здесь ограничивали охоту на разных животных, вырубку леса и т.п. Ныне общее количество различных природоохранных территорий превышает 7000. Они организованы в каждой области Украины, а также в Автономной Республике Крым.

### ВЫВОДЫ

- **Загрязнение природной среды – привнесение в окружающую среду не характерных для нее веществ.**
- **Охрана природной среды – мероприятия, направленные на его сохранение и восстановление.**

### Вопросы и задания для самопроверки



1. Объясните, зачем охранять природу.

2. Докажите, что отходы хозяйственной деятельности нельзя выбрасывать в Мировой океан.

3. Почему опасно загрязнение поверхностных или подземных вод?

4. Что больше всего загрязняет воздушную оболочку Земли? Какие существуют природоохранные территории? Зачем их создают?





## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

**Введение:** источники географической информации (с. 5), методы географических исследований (с. 5), общая география (с. 4), сезонные наблюдения в природе (с. 7).

### Глава 1. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЗНАНИЕ ЗЕМЛИ

**Древняя эпоха познания Земли:** Геродот (с. 11), Птолемей (с. 12), Страбон (с. 11). Эратосфен (с. 11).

**Познание Земли в средние века:** Ибн Баттута (с. 14), Марко Поло (с. 14), Мартин Бехайм (с. 15).

**Эпоха Великих географических открытий:** Васко да Гама (с. 17), Америго Веспуччи (с. 18), землепроходцы (с. 22), Христофор Колумб (с. 17), Фернан Магеллан (с. 20), Абель Тасман (с. 21).

**География Нового времени:** Ф. Беллинсгаузен (с. 26), Великая Северная экспедиция (с. 25), географическое общество (с. 27), Дж. Кук (с. 24), И. Крузенштерн (с. 25), М. Лазарев (с. 26), Ю. Лисянский (с. 25).

**Современные географические исследования:** Р. Амундсен (с. 28), Международный геофизический год (с. 29), Р. Пири (с. 28), С. Рудницкий (с. 30), Р. Скотт (с. 29), П. Тутковский (с. 30).

### Глава 2. ЗЕМЛЯ НА ПЛАНЕ И КАРТЕ

**Способы изображения Земли:** абсолютная высота (с. 55), азимут (с. 53), аэрофотоснимок (с. 31), атлас (с. 46), глобус (с. 32), горизонталь (с. 59), карта (с. 34), космический снимок (с. 32), масштаб (с. 35), нивелир (с. 56), ориентирование на местности (с. 50), ориентирование по карте (с. 52), относительная высота (с. 56), план (с. 34), условные знаки (с. 39), шкала глубин и высот (с. 60).

**Градусная сетка Земли, географические координаты:** географическая долгота (с. 64), географическая широта (с. 64), градусная сетка (с. 62), экватор (с. 62), меридианы (с. 43, 61), начальный меридиан (с. 61), параллели (с. 43, 62).

### Глава 3. ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА И ЕЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ

**Литосфера:** астеносфера (с. 70), выветривание (с. 88), возвышенности (с. 94), вулканы (с. 82), горячие источники (с. 84), гейзеры (с. 84), геологическое время (с. 86), геохронологическая шкала (с. 86), горы (с. 95), горные породы (с. 71), землетрясения (с. 79), земная кора (с. 70), литосферные плиты (с. 73), ложе океана (с. 99), мантия (с. 70), минералы (с. 70), область складчатости (с. 95), подводная окраина материка (с. 99), переходная зона (с. 99), платформа (с. 93), полезные ископаемые (с. 72), равнины (с. 94), рельеф (с. 92), рифт (с. 100), сейсмические пояса (с. 81), срединно-океанический хребет (с. 100), уникальные формы рельефа (с. 102), ядро (с. 70).

**Атмосфера:** амплитуда колебания температуры (с. 111, 112), антициклон (с. 128), атмосферный воздух (с. 106), атмосферное давление



(с. 115), атмосферные осадки (с. 129), бриз (с. 119), испарение (с. 121), ветер (117), влажность воздуха (122), изобара (с. 116), изотерма (с. 113), климат (с. 140), климатические пояса (с. 143), мезосфера (с. 108), местные признаки погоды (с. 138), муссон (с. 120), роза ветров (с. 118), пассат (с. 118), воздушная масса (с. 126), погода (с. 133), синоптические карты (с. 137), солнечная энергия (с. 109), стратосфера (с. 108), температура воздуха (с. 110), тепловые пояса (с. 113), тип климата (с. 142), тропосфера (с. 108), туман (с. 122), облака (с. 122), облачность (с. 124), циклон (с. 127).

**Гидросфера:** айсберги (с. 155), многолетняя мерзлота (с. 182), бассейн (с. 169), болото (с. 177), водная эрозия (с. 171), водная масса (с. 152), водораздел (с. 169), водохранилище (с. 176), волны (с. 157), залив (с. 152), канал (с. 176), круговорот воды (с. 149), ледники (с. 180), меандры (с. 171), море (с. 152), морские течения (с. 159), озеро (с. 173), океан (с. 151), остров (с. 152), паводок (с. 170), подземные воды (с. 184), поверхностные воды (с. 166, 170), половодье (с. 170), пролив (с. 152), река (с. 166), речная долина (с. 167), соленость воды (с. 155), цунами (с. 158).

**Биосфера:** биосфера (с. 192), материнская порода (с. 194), почва (с. 194), почвенный покров (с. 195), плодородие почвы (с. 194), среда обитания (с. 193).

**Географическая оболочка:** высотная поясность (с. 209), географическая оболочка (с. 202), географический пояс (с. 207), круговорот веществ и энергии (с. 204), природная зона (с. 207), природная страна (с. 209), ритмичность (с. 205), целостность географической оболочки (с. 203, 204).

#### **Глава 4. ЗЕМЛЯ – ПЛАНЕТА ЛЮДЕЙ**

**Численность и размещение населения Земли:** численность населения (с. 211), плотность населения (с. 213), человеческие расы (с. 213), размещение населения (с. 212).

**Народы и государства:** городские и сельские типы селений (с. 216), населенный пункт (с. 216), традиционный быт населения (с. 220), традиционная хозяйственная деятельность (с. 218), традиционный тип жилья (с. 219).

#### **Глава 5. ЧЕЛОВЕК И ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ И ОБОЛОЧКА**

**Влияние хозяйственной деятельности человека на природу:** хозяйственная деятельность людей (с. 223), изменения природных компонентов (с. 224), промышленное предприятие (с. 223), сельское хозяйство (с. 223), транспорт (с. 224).

**Население и природопользование:** исчерпаемые природные ресурсы (с. 229), загрязнение природной среды (с. 230), заповедник (с. 232), заказник (с. 233), неисчерпаемые природные ресурсы (с. 229), охрана природной среды (с. 232), парк (с. 233), природные богатства (с. 228), природные ресурсы: минеральные, земельные, водные, биологические (с. 228, 229).





## ПЛАНЫ-ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

### План-характеристика основной формы рельефа (горной системы или равнины)

1. На каком материке (океане), в какой стране расположена.
2. Географические пояса, в которых находится.
3. Положение относительно других географических объектов (гор, равнин, рек, морей и т.п.).
4. Направление месторасположения (горной системы).
5. Наибольшая протяженность в километрах (с севера на юг, с запада на восток).
6. Возраст образования, внешний вид.
7. Преобладающие (средние) высоты.
8. Наибольшая абсолютная высота (название вершины, ее координаты, в какой части гор находится).

### План-характеристика моря

1. Географическое положение (относительно экватора, полюсов; частью какого океана является; берега каких материков омывает, окраинное или внутреннее).
2. Размеры и очертания. Острова, заливы, проливы.
3. Средняя и наибольшая глубины.
4. Рельеф дна.
5. Температура и соленость вод.
6. Движение воды (течения, приливы и отливы).
7. Жизнь в море – растительность и животный мир.
8. Природные ресурсы и хозяйственное использование.

### План-характеристика реки

1. На каком материке, в какой его части и в каком направлении течет.
2. Место истока и устья, длина реки.
3. Бассейн океана, к которому относится.
4. Крупнейшие притоки (правые, левые).
5. Характер течения в зависимости от рельефа (в верховьях, в среднем и нижнем течении).
6. Питание и особенности водного режима.
7. Хозяйственное использование.

### План-характеристика озера

1. На каком материке, в какой стране находится.
2. Форма и размеры (площадь и глубина).
3. Происхождение озерной котловины.
4. Сточное или бессточное (какие реки впадают в озеро, вытекают из него).
5. Соленость вод.
6. Хозяйственное использование.

### План-характеристика типа климата

1. Средняя температура самого теплого и самого холодного месяцев.
2. Годовая амплитуда колебания температур.
3. Преобладающие воздушные массы.
4. Среднегодовое количество атмосферных осадков и режим их выпадения.



## СОДЕРЖАНИЕ

*Юные друзья!* ..... 3

### **Введение**

§ 1. География – наука о Земле ..... 4  
§ 2. Наблюдения в природе ..... 7

### **Глава 1. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЗНАНИЕ ЗЕМЛИ**

#### **Тема 1. Древняя эпоха познания Земли**

§ 3. География в древнем мире ..... 10  
§ 4. Познание Земли в средние века ..... 13

#### **Тема 2. Эпоха Великих географических открытий**

§ 5. Путешествия португальцев. Открытие Америки ..... 17  
§ 6. Первое кругосветное путешествие. Открытие Южного материка.  
Походы землепроходцев ..... 20

#### **Тема 3. География Нового времени**

§ 7. Экспедиции XVIII–XIX вв.  
Деятельность географических обществ ..... 24

#### **Тема 4. Современные географические исследования**

§ 8. Освоение полярных широт. Международные исследования  
Земли. Отечественная география ..... 28

### **Глава 2. ЗЕМЛЯ НА ПЛАНЕ И КАРТЕ**

#### **Тема 1. Способы изображения Земли**

§ 9. Изображение Земли на аэрофотоснимке, космическом снимке,  
глобусе, на плане и карте ..... 31  
§ 10. Масштаб. Виды масштабов ..... 35  
§ 11. План, основные признаки плана ..... 38  
§ 12. Карты, разнообразные способы  
картографического изображения ..... 40  
§ 13. Классификация карт ..... 44  
§ 14. Определение расстояний на местности, плане и карте ..... 48  
§ 15. Ориентирование на местности. Понятие об азимуте ..... 50  
§ 16. Абсолютная и относительная высота местности ..... 55  
§ 17. Изображение неровностей земной  
поверхности на плане и карте ..... 58



<b>Тема 2. Градусная сетка Земли. Географические координаты</b>	
§ 18. Градусная сетка на глобусе и географической карте	61
§ 19. Географические координаты	64
§ 20. Определение географических координат с помощью градусной сетки	66

### **Глава 3. ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА И ЕЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ**

#### **Тема 1. Литосфера**

§ 21. Внутреннее строение Земли. Горные породы и минералы. Строение земной коры	69
§ 22. Литосферные плиты. Происхождение материков и океанов	73
§ 23. Внутренние процессы Земли. Движения земной коры	76
§ 24. Внутренние процессы Земли. Землетрясения	79
§ 25. Вулканы. Источники. Гейзеры	82
§ 26. Геологическое время	85
§ 27. Внешние процессы Земли	88
§ 28. Основные формы рельефа суши Земли: равнины	92
§ 29. Основные формы рельефа суши Земли: горы	95
§ 30. Рельеф дна Мирового океана	99
§ 31. Связь строения земной коры и рельефа Земли	101
§ 32. Охрана уникальных форм рельефа	102

#### **Тема 2. Атмосфера**

§ 33. Атмосфера, ее состав и строение. Охрана атмосферного воздуха	105
§ 34. Температура земной поверхности и воздуха. Тепловые пояса Земли	109
§ 35. Атмосферное давление. Пояса атмосферного давления на Земле	114
§ 36. Ветер. Постоянные и переменные ветры	117
§ 37. Влажность воздуха. Облака и туман	121
§ 38. Воздушные массы, циклоны и антициклоны	126
§ 39. Виды осадков и закономерности их распределения на земном шаре	129
§ 40. Погода, ее элементы, типы, изменение во времени	133
§ 41. Служба погоды. Ваши наблюдения за погодой	136
§ 42. Климат Земли, факторы его формирования	140
§ 43. Климатические пояса и основные типы климата Земли	142
§ 44. Изменения климата. Люди и климат	145

#### **Тема 3. Гидросфера**

§ 45. Гидросфера. Мировой круговорот воды	148
§ 46. Мировой океан и его части. Острова в океане	150
§ 47. Свойства вод Мирового океана	154
§ 48. Движение воды в океане	157
§ 49. Богатства вод Мирового океана. Океан и человек	161
§ 50. Воды суши. Реки. Речная система и бассейн	166
§ 51. Питание и режим рек. Работа рек	170



§ 52. Озера. Искусственные водоемы .....	173
§ 53. Болота .....	177
§ 54. Ледники. Многолетняя мерзлота .....	180
§ 55. Подземные воды .....	184
§ 56. Как человек использует воды суши .....	188

#### **Тема 4. Биосфера**

§ 57. Биосфера, ее составляющие .....	192
§ 58. Влияние хозяйственной деятельности человека на биосферу. Охрана биосферы .....	198

#### **Тема 5. Географическая оболочка**

§ 59. Географическая оболочка, закономерности ее формирования и развития .....	202
§ 60. Зональные и аazonальные природные комплексы .....	206

### **Глава 4. ЗЕМЛЯ – ПЛАНЕТА ЛЮДЕЙ**

#### **Тема 1. Численность и размещение населения**

§ 61. Население мира .....	211
----------------------------	-----

#### **Тема 2. Народы и государства**

§ 62. Наиболее многочисленные народы и крупнейшие государства мира .....	215
§ 63. Населенные пункты. Народные традиции .....	216

### **Глава 5. ЧЕЛОВЕК И ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА**

#### **Тема 1. Влияние хозяйственной деятельности человека на природу**

§ 64. Природа и хозяйственная деятельность человека .....	223
---	-----

#### **Тема 2. Население и природопользование**

§ 65. Природные богатства .....	228
§ 66. Загрязнение и охрана природной среды .....	230

Ключевые слова (Приложение 1) .....	234
-------------------------------------	-----

Планы-характеристики природных объектов (Приложение 2) ....	236
---	-----



*Навчальне видання*

**ПЕСТУШКО Валерій Юрійович**  
**УВАРОВА Ганна Шевкетівна**

## **ЗАГАЛЬНА ГЕОГРАФІЯ**

**6**

**Підручник для загальноосвітніх  
навчальних закладів**

*Переклад з української*

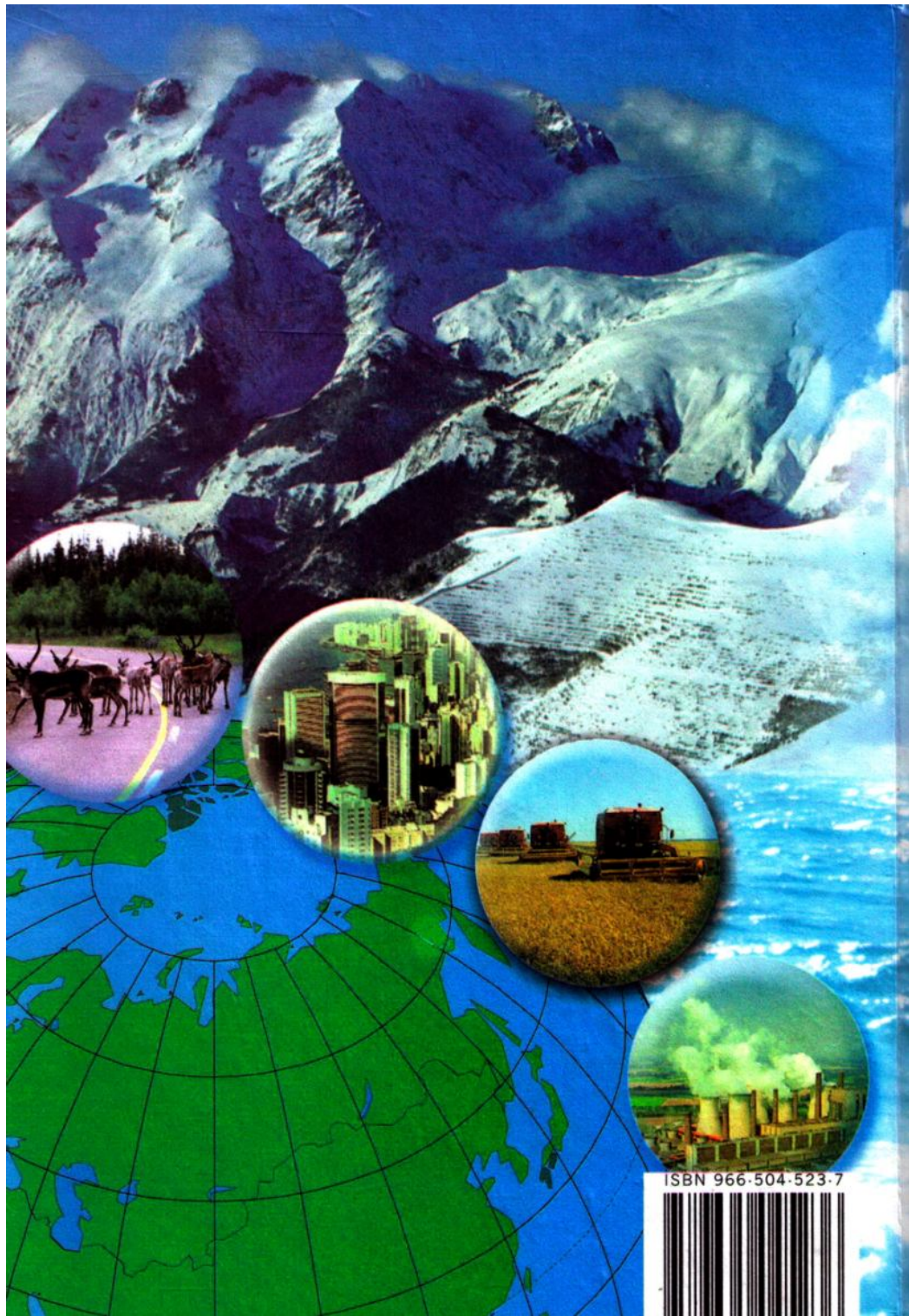
**Видано за рахунок державних коштів.  
Продаж заборонено**

Завідуюча редакцією *Людмила Мялківська*  
Редактор *Світлана Андрющенко*  
Обкладинка, макет  
і художнє оформлення *Павла Машкова*  
Використано фотографії *Валерія Пестушка,*  
*Руслана Шабовича*  
Комп'ютерна обробка ілюстрацій  
*Сергія Богданця, Василя Марущинця*  
Технічний редактор *Валентина Олійник*  
Комп'ютерна верстка *Павла Волкова,*  
*Юрія Лебедєва*

Здано до виробництва та підписано до друку 29.06.2006 р.  
Формат 70×100/16. Папір офсетний. Гарнітура Шкільна.  
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 19,5. Ум. фарбо-відб. 78.  
Обл. вид. арк. 19,85. Наклад 40 550 прим.  
Вид. № 552. Зам. № 304-6.

Видавництво «Генеза», 04212, м. Київ, вул. Тимошенка, 2-л.  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців  
серія ДК № 25 від 31.03.2000 р.

Віддруковано з готових позитивів  
на ВАТ «Львівська книжкова фабрика «Атлас»»  
79005, Львів, вул. Зелена, 20.  
Свідоцтво серія ДК № 1110 від 08.11.2002 р.



ISBN 966-504-523-7

