



# СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	6	Население мира .....	105
География как наука .....	7	Географические особенности размещения населения .....	105
Основные понятия. Методы .....	7	Факторы, влияющие на размещение населения .....	105
Географические модели .....	8	Особенности размещения населения ..	105
План местности .....	8	Плотность населения .....	106
Географическая карта .....	10	География религий мира .....	108
Ориентирование на местности .....	16	Классификация религий .....	108
Природа Земли и человек .....	18	Мировые религии .....	108
Земля — планета Солнечной системы .....	18	Динамика численности населения мира .....	110
Классификация планет Солнечной системы .....	18	Основные тенденции изменения численности населения .....	111
Форма и размеры Земли .....	19	Воспроизводство населения .....	111
Движение Земли .....	19	Демографический переход .....	113
Соотношение площади суши и океана на Земле .....	22	Демографическая политика .....	114
Литосфера .....	23	Половозрастная структура населения .....	114
Внутреннее строение Земли .....	24	Половой состав населения .....	114
Литосферные плиты .....	27	Возрастной состав населения .....	115
Платформы и складчатые пояса .....	28	Половозрастная пирамида .....	116
Внутренние силы Земли .....	30	Городское и сельское население мира. Урбанизация .....	118
Внешние силы Земли .....	32	Особенности городского расселения ..	119
Основные формы рельефа Земли .....	35	Понятие урбанизации .....	119
Этапы геологической истории Земли ..	38	Миграция населения .....	120
Гидросфера .....	40	Основные миграционные потоки .....	121
Воды Мирового океана .....	40	Уровень и качество жизни населения .....	123
Воды суши .....	45	Средняя продолжительность жизни ..	123
Атмосфера .....	51	Уровень грамотности населения .....	124
Строение атмосферы .....	51	Показатель ВВП на душу населения .....	125
Погода и климат .....	52	Индекс человеческого развития .....	125
Биосфера .....	69	Занятость населения .....	126
Границы и состав биосферы .....	69	Трудовые ресурсы .....	126
Почвенный покров Земли .....	71	Структура занятости населения .....	127
Географическая оболочка Земли .....	74	Мировое хозяйство .....	128
Географическая зональность .....	75	Отраслевая структура хозяйства .....	128
Особенности природы материков и океанов .....	79	Промышленность .....	130
Африка .....	79	Тяжёлая промышленность .....	131
Австралия .....	81	Лёгкая промышленность .....	147
Океания .....	83	Пищевая промышленность .....	150
Антарктида .....	84	Сельское хозяйство .....	153
Южная Америка .....	86	Растениеводство .....	154
Северная Америка .....	88	Животноводство .....	158
Евразия .....	91	Транспорт .....	161
Тихий океан .....	94	Сухопутный транспорт .....	162
Атлантический океан .....	97	Водный транспорт .....	163
Индийский океан .....	99		
Северный Ледовитый океан .....	102		
Общие положения по разделу .....	104		

Воздушный транспорт . . . . .	165	Россия на карте часовых поясов . . . . .	193
Международные экономические отношения . . . . .	165	Административно-территориальное устройство России . . . . .	196
Международная экономическая интеграция . . . . .	167	Природа России . . . . .	198
Интеграционные региональные и отраслевые союзы . . . . .	170	Геологическое строение и рельеф . . . . .	198
<b>Природопользование</b>		Особенности климата . . . . .	199
и экология . . . . .	171	Внутренние воды . . . . .	201
Природные ресурсы . . . . .	171	Почвенный покров . . . . .	203
Классификация природных ресурсов . . . . .	171	Растительный и животный мир.	
Размещение природных ресурсов . . . . .	172	Природные зоны . . . . .	204
Природопользование . . . . .	178	Население России . . . . .	206
Рациональное природопользование . . . . .	178	Численность и естественное движение населения . . . . .	206
Нерациональное природопользование . . . . .	179	Половой и возрастной состав населения . . . . .	207
Загрязнение окружающей среды . . . . .	180	Размещение населения . . . . .	207
Охрана окружающей среды . . . . .	182	Направление и типы миграций . . . . .	208
<b>Регионы и страны мира . . . . .</b>	<b>183</b>	Народы и основные религии . . . . .	209
Современная политическая карта мира . . . . .	183	Городское и сельское население. Города . . . . .	210
Территория государства . . . . .	183	Хозяйство России . . . . .	210
Государственная граница . . . . .	184	Особенности отраслевой и территориальной структуры хозяйства . . . . .	211
Столицы . . . . .	184	География отраслей промышлен- ности . . . . .	211
Суверенные государства и зависимые территории . . . . .	186	География отраслей сельского хозяйства . . . . .	216
Динамичность политической карты мира . . . . .	186	География транспорта . . . . .	218
Основные типы стран . . . . .	188	Природно-хозяйственное и экономическое районирование . . . . .	221
<b>География России . . . . .</b>	<b>193</b>	Приложение . . . . .	222
Географическое положение . . . . .	193		

## QR-коды



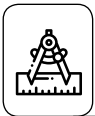
Чтение топографической карты. Решение задач

8



Измерение расстояния с помощью градусной сетки

14



Измерение расстояния с помощью масштаба

9



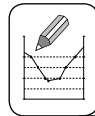
Определение абсолютной и относительной высоты

15



Составление описания карты

12



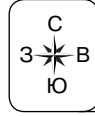
Построение профиля местности. Решение задач

15



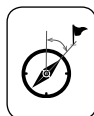
Определение географических координат

13



Определение направления по карте

16



Определение азимута

17



Чтение климатограммы

64



Осевое и орбитальное вращение Земли

19



Чтение почвенного профиля

72



Осевое и орбитальное вращение Земли. Решение задач

19



Круговорот воды в природе

74



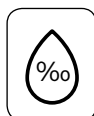
Определение температуры, изменяющейся с погружением вглубь Земли. Решение задач

24



Описание географического положения (ГП) материка

79



Определение солёности

42



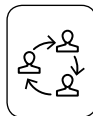
Порядок чтения половозрастной пирамиды

116



Определение падения и уклона реки

47



Определение величины миграционного прироста (убыли) населения

121



Чтение карты погоды

52



Решение задач на определение роли сельского хозяйства в экономике страны

153



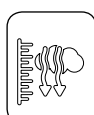
Определение амплитуды температур

55



Определение ресурсообеспеченности

171



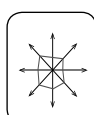
Определение давления

56



Решение задач на определение рейтинга страны по ИЧР

190



Построение розы ветров

59



Определение времени

193



Определение влажности воздуха

60



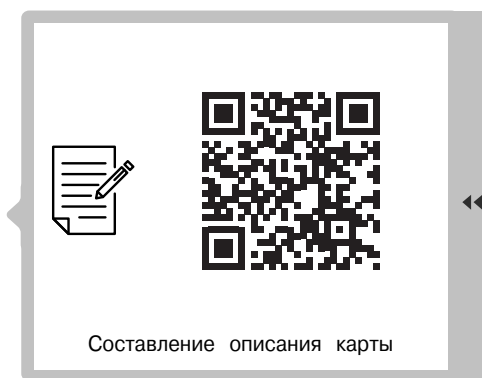
Решение задач на определение густоты транспортной сети

218

## ВВЕДЕНИЕ

Перед вами необычный справочник, который поможет систематизировать и закрепить знания по географии за курс основной и средней школы. Главное отличие данного пособия от множества других — обучающие анимационные видео, которые помогут разобраться со сложными темами и основными правилами решения практических задач. В обучении важен принцип наглядности. Когда работают все каналы восприятия, ученик быстрее и легче усваивает сложный материал. Информация, представленная одновременно в словесном и образном виде, задействует оба полушария головного мозга. В таком случае её проще обработать и запомнить.

В данной книге 30 QR-кодов. Для активации следует навести камеру устройства (смартфона, планшета и др.) на QR-код. На экране появится обучающее видео, в котором содержится развёрнутый поясняющий материал с элементами анимации по одной из тем, актуальных для сдачи экзамена по географии.



Полный перечень ссылок для скачивания и просмотра обучающих видеороликов представлен в приложении на с. 222—223.

Теоретические блоки информации в пособии чередуются с тематическими рисунками, диаграммами, схемами и таблицами, что помогает систематизировать и закрепить изученный материал.

Книга содержит информацию по разделам «Природа Земли и человек», «Население мира», «Мировое хозяйство», «Природопользование и экология», «Регионы и страны мира», «География России».

Справочник предназначен для школьников, студентов и учителей школ, а также для всех, кто интересуется географией.

Пособие поможет учащимся и выпускникам при подготовке к школьным занятиям, различным формам текущего и промежуточного контроля, а также к сдаче основного и единого государственных экзаменов.

Желаем успехов!

# ГЕОГРАФИЯ КАК НАУКА

## Основные понятия. Методы



**География** — наука о Земле, изучающая природу, население и его хозяйственную деятельность. Термин «география» ввёл древнегреческий учёный Эратосфен.



География делится на физическую и социально-экономическую.

### **Физическая география:**

- ★ общее землеведение;
- ★ ландшафтоведение;
- ★ палеогеография;
- ★ геоморфология;
- ★ климатология;
- ★ гидрология;
- ★ гляциология;
- ★ почвоведение;
- ★ биогеография.

### **Социально-экономическая география:**

- ★ политическая география;
- ★ география промышленности;
- ★ география сельского хозяйства;
- ★ география транспорта;
- ★ демография;
- ★ культурная география;
- ★ медицинская география;
- ★ рекреационная география;
- ★ военная география.

Отдельную группу составляют занимающие промежуточное положение **общегеографические науки** (картография, геоэкология, страноведение).

### **Источники географической информации:**

- ★ карты, атласы, топографические планы;
- ★ географические описания разных территорий;
- ★ энциклопедии, справочники, статистические материалы;
- ★ космо- и аэрофотоснимки;
- ★ геоинформационные системы (ГИС).



**Демография** — наука, изучающая закономерности воспроизводства, численность, состав, территориальное размещение населения Земли.



**Методы географических исследований** — совокупность способов и приёмов получения географической информации.

### **Традиционные методы:**

- ★ **экспедиционный (полевой)** — сбор первичных данных о состоянии объекта будущего исследования;
- ★ **наблюдение** — получение фактических данных о географических объектах, их развитии и изменении;

★ **описательный** — сбор информации о географических объектах, изложение данных и составление характеристик;

★ **сравнительный** — выявление сходства и различия процессов, свойств и состояний географических объектов;

★ **исторический** — исследование объектов природы и общества в процессе их развития;

★ **математический (статистический)** — обработка собранной географической информации с помощью математических приёмов;

★ **картографический** — изучение закономерностей пространственного размещения и развития путём составления географических карт.

#### Современные методы:

★ **аэрокосмический (дистанционные исследования)** — исследование и картографирование Земли с помощью летательных воздушных или космических аппаратов;

★ **геоинформационный (ГИС)** — получение, обработка и хранение географических данных с использованием программных средств;

★ **географическое прогнозирование** — процесс сбора данных об изменениях состояния изучаемого явления или объекта в определённых условиях;

★ **географическое моделирование** — создание и изучение моделей реальных земных объектов и процессов на компьютере.



## Географические модели



**Модель** — подобие какого-либо предмета (уменьшенное, увеличенное или в натуральную величину). **Основные географические модели:** план местности, географическая карта и глобус.



**Глобус** — уменьшенная объёмная модель Земли. Ось вращения глобуса наклонена так же, как и воображаемая ось вращения Земли.



### План местности

Основным графическим документом о местности служит **топографическая карта**. Разновидностью топографической карты является **план местности** — чертёж небольшого участка земной поверхности на плоскости, сделанный с использованием **масштаба** и **условных знаков**. По плану можно определять размеры и расположение объектов.



Чтение топографической карты.  
Решение задач

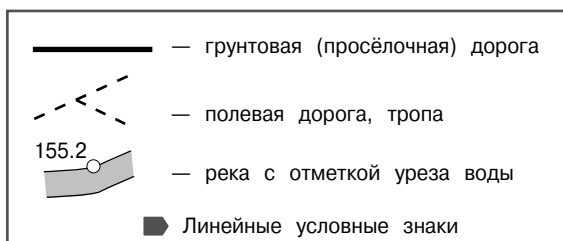
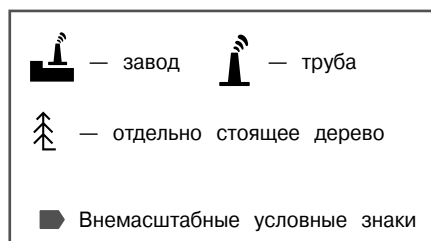
## ▶ УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ

**Условные знаки** показывают местоположение объектов, их качественные и количественные характеристики. Они бывают:

★ **площадные (масштабные)** — изображают объекты с соблюдением масштаба (контуры леса, луга, озера и др.);

★ **внемасштабные** — изображают объекты, размеры которых не отображаются в данном масштабе (колодец, памятник, насыпь, фабрика и др.);

★ **линейные** — масштабны по длине и конфигурации, но внемасштабны по ширине (реки, дороги, каналы и др.).



## ▶ МАСШТАБ. ВИДЫ МАСШТАБА

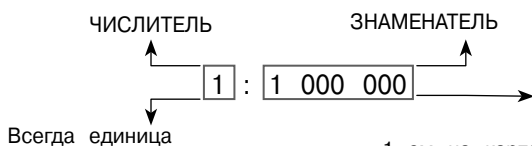
**Масштаб** — отношение длины отрезка на карте, плане или глобусе к соответствующей ему реальной длине на местности.

### Численный

$$1 : 1\,000\,000$$

★ Имеет вид дроби.

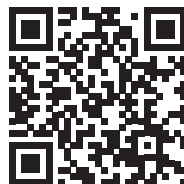
★ Обе цифры всегда выражены в сантиметрах.



Всегда единица

$$1 \text{ см на карте} = 1\,000\,000 \text{ см на местности}$$

Показывает, во сколько раз расстояние на карте меньше, чем на местности



Измерение расстояния с помощью масштаба

### Именованный

В 1 см 10 м.

В 1 см 5 км.

★ Записывается словами и числами.

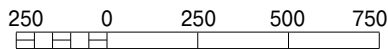
★ Удобен для выполнения математических расчётов.





## Линейный

- ★ Показывается в виде линейки.
- ★ Первый сантиметр слева делится на равные мелкие участки.
- ★ Не заменяет численный или именованный масштабы, а приводится вместе с ними.



### ЧИСЛЕННЫЙ → ИМЕНОВАННЫЙ

1 : 70 000 = в 1 см 700 м.

1 : 3 000 000 = в 1 см 30 км.

Чтобы получить именованный масштаб в метрах, необходимо от знаменателя отбросить две последние цифры, а для получения именованного масштаба в километрах — пять последних цифр.

### ИМЕНОВАННЫЙ → ЧИСЛЕННЫЙ

В 1 см 200 м = 1 : 20 000.

В 1 см 6 км = 1 : 600 000.

Если в именованном масштабе расстояние дано в метрах, к нему нужно добавить два нуля, если в километрах — пять нулей.

## 📍 Географическая карта

**Географическая карта** — уменьшенное и обобщённое изображение земной поверхности на плоскости, выполненное в **картографической проекции** с использованием масштаба и условных знаков. Автор первой географической карты — древнегреческий учёный Анаксимандр.

### ▶ КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ПРОЕКЦИЯ

**Картографическая проекция** — математический способ изображения земного шара на плоскости. Она помогает уменьшить искажения при переносе изображения на плоскость, но не избавляет от них. Выбор проекции зависит от назначения карты, размеров и положения картографируемой территории.

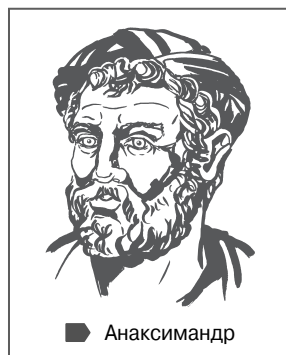
Картографические проекции классифицируются по нескольким признакам:

- ★ виду вспомогательной поверхности;
- ★ характеру искажений;
- ★ виду изображений параллелей и меридианов и др.

### ▶ ТИПЫ ПРОЕКЦИЙ

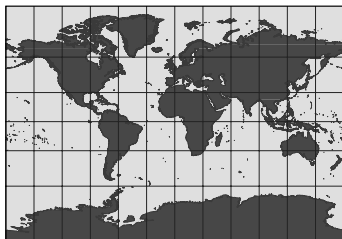
#### По виду вспомогательной поверхности

- ★ **Цилиндрическая (а).** Параллели и меридианы — взаимно перпендикулярные линии.

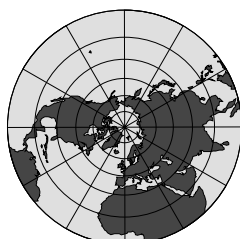


■ Анаксимандр

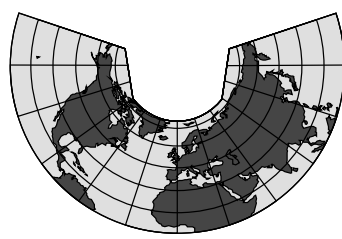




а)



б)



в)

★ **Азимутальная** (б). Параллели — концентрические окружности, а меридианы — их радиусы.

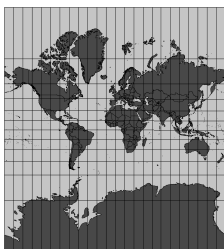
★ **Коническая** (в). Параллели — дуги концентрических окружностей, а меридианы — радиусы.

### По характеру искажений

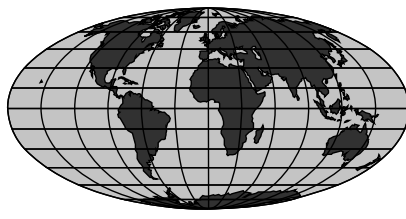
★ **Равноугольная** (г). Не искажает углы и формы объектов земной поверхности, но искажает площадь и длину линий.

★ **Равновеликая** (д). Правильно передаёт соотношение площадей, сильно искажает углы и формы.

★ **Произвольная** (е). Искажает углы, линии, площади, форму, но в меньшей степени, чем другие проекции.



г)



д)



е)

### ▶ ТИПЫ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ

#### По масштабу

- ★ Крупномасштабные — от 1 : 10 000 до 1 : 200 000.
- ★ Среднемасштабные — от 1 : 200 000 до 1 : 1 000 000.
- ★ Мелкомасштабные — мельче 1 : 1 000 000.



#### По назначению

- ★ Учебные.
- ★ Справочные.
- ★ Навигационные.
- ★ Туристские.
- ★ Технические и др.

#### По содержанию

- ★ Общегеографические (комплексные).
- ★ Тематические:
  - ▷ природных явлений (физико-географические);
  - ▷ общественных явлений (социально-экономические).

## По охвату территории

- ★ Мировые.
- ★ Материков, частей света и океанов.
- ★ Регионов мира.
- ★ Отдельных государств.
- ★ Административных областей и районов и др.

## ► ГРАДУСНАЯ СЕТКА

**Градусная сетка** — совокупность параллелей и меридианов, служащая для отсчёта географических координат земной поверхности — широты и долготы.

Градусная сетка состоит из нескольких элементов.

**Экватор** — воображаемая линия, делящая земной шар на Северное и Южное полушария.

**Географические полюса** — точки, в которых условная ось вращения Земли пересекается с поверхностью Земли. Географических полюсов два: Северный и Южный.

**Параллели** — воображаемые линии, проведённые параллельно экватору. Из-за шарообразной формы Земли длина параллелей уменьшается от экватора к полюсам. Экватор — самая длинная параллель.

Выделяют пять основных параллелей: экватор, Северный тропик (тропик Рака), Южный тропик (тропик Козерога), Северный полярный круг, Южный полярный круг.

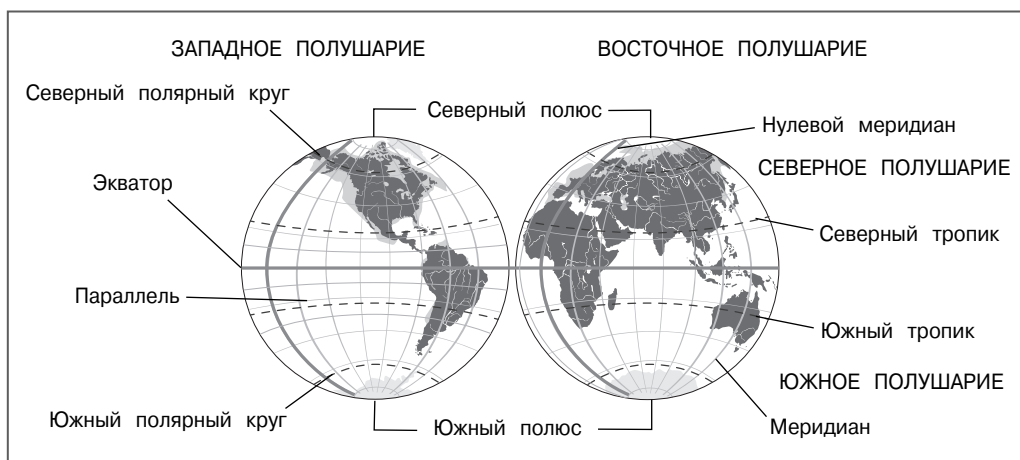
**Меридианы** — воображаемые линии, соединяющие географические полюса. Все меридианы имеют одинаковую длину. За точку отсчёта меридианов принят нулевой, или Гринвичский, меридиан (проходит через Гринвичскую



Составление описания карты



Географические полюса — единственные точки, имеющие широту, но не имеющие долготы.



обсерваторию в пригороде Лондона). Он делит земной шар на два полушария: Западное и Восточное.

## ▶ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ

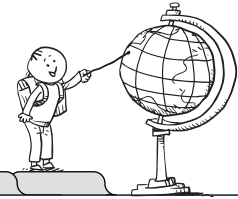
**Географические координаты** — величины, определяющие положение любой точки на земной поверхности относительно экватора и нулевого меридиана.

**Географическая широта** — величина дуги меридиана (в градусах) от экватора до заданной точки. Бывает северной и южной в границах от  $0^\circ$  (широта экватора) до  $90^\circ$  (широта полюсов). Все точки, лежащие на одной параллели, имеют одинаковую географическую широту.

**Географическая долгота** — величина дуги параллели (в градусах) от нулевого меридиана до заданной точки. Бывает западной и восточной в границах от  $0^\circ$  (нулевой меридиан) до  $180^\circ$ . Все точки, лежащие на одном меридиане, имеют одинаковую долготу.

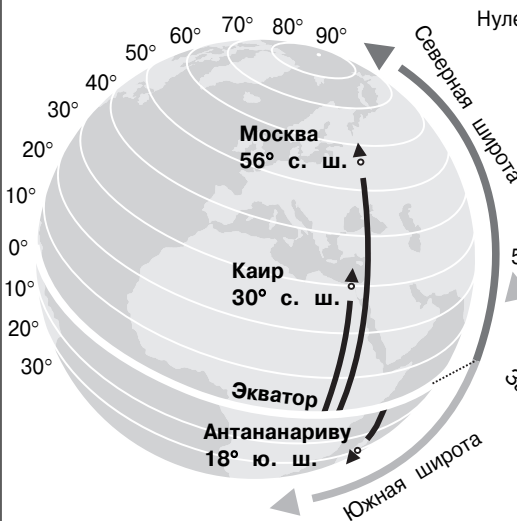


Определение географических координат

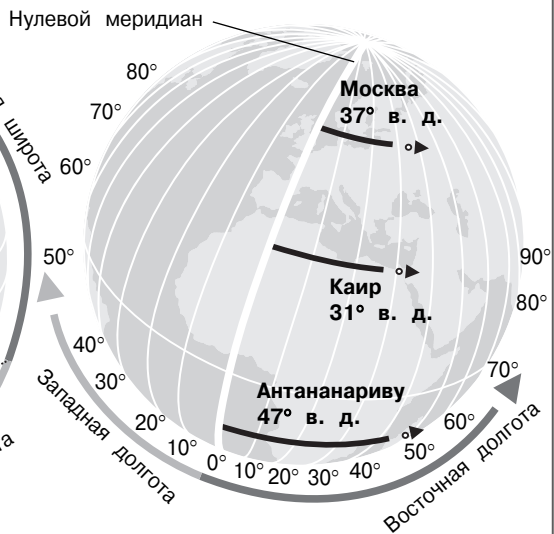


Точка с координатами  $0^\circ$  широты и  $0^\circ$  долготы находится в месте пересечения нулевого меридиана и экватора, а именно в Гвинейском заливе у берегов Африки.

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ШИРОТА



ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ДОЛГОТА



Антананариву —  $18^\circ$  ю. ш.,  $47^\circ$  в. д.

Москва —  $56^\circ$  с. ш.,  $37^\circ$  в. д.

Каир —  $30^\circ$  с. ш.,  $31^\circ$  в. д.

■ Определение географической широты и долготы

Длина дуг параллелей	
Широта, °	Длина 1° дуги параллели, км
0 (экватор)	111,3
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 (полюс)	0

Для вычисления расстояния между пунктами, расположенными на одной параллели, нужно разницу в градусах между ними умножить на длину дуги параллели в 1°. Следует учесть, что длина дуги 1° меридиана всегда примерно равна 111 км. Длина 1° дуги параллели различается и уменьшается при движении от экватора к полюсам.

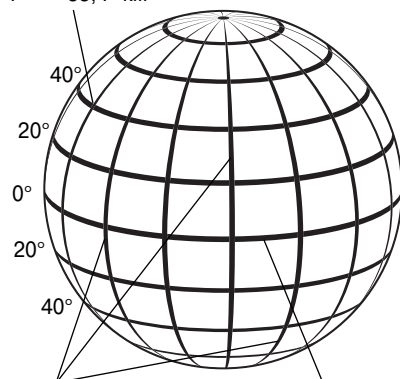
### ► ИЗОБРАЖЕНИЕ РЕЛЬЕФА НА КАРТЕ

Для изображения рельефа используются горизонтали и метод послойной окраски.

**Горизонтالي (изогипсы)** — линии, соединяющие точки с одинаковой абсолютной высотой. **Бергштрихи** — короткие чёрточки, которые показывают на карте направление возвышения или понижения рельефа.

Иногда для проведения расчётов и наблюдений необходимо изобразить рельеф в разрезе. С этой целью строят **профиль местности** — вертикальное сечение участка земной поверхности по заданной линии. Профиль имеет две

$$1^\circ = 85,4 \text{ км}$$



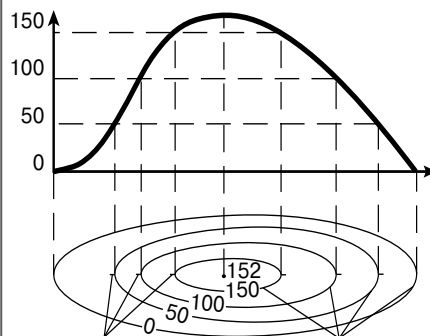
$$1^\circ = 111,1 \text{ км}$$

$$1^\circ = 111,3 \text{ км}$$

► Изменение длины дуг параллелей и меридианов



Измерение расстояния с помощью градусной сетки



Бергштрихи

Горизонтали

► Изображение рельефа с помощью горизонталей

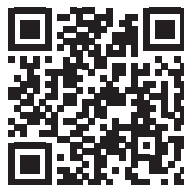
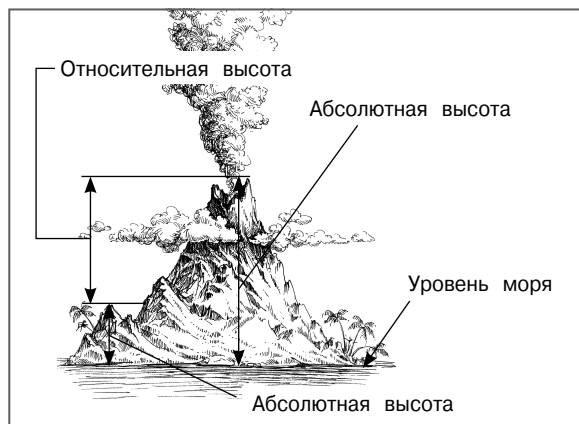
оси и два масштаба. По горизонтальной оси откладываются расстояния, по вертикальной — высоты или глубины.



**Изобаты** — линии на карте, соединяющие точки с одинаковыми глубинами.

**Абсолютная высота** — высота любой точки земной поверхности над уровнем океана, принимаемым за нуль. Определяется по горизонталям.

**Относительная высота** — превышение одной точки земной поверхности над другой. Определяется как разница абсолютных высот двух точек.



Определение абсолютной и относительной высоты

## ▶ ЭТАПЫ ПОСТРОЕНИЯ ПРОФИЛЯ МЕСТНОСТИ

1. Соединить на карте точки *A* и *B* прямой линией. Измерить её длину линейкой.

2. Посмотреть, через сколько метров проведены горизонтали. Выбрать вертикальный масштаб. Определить абсолютные высоты точек начала и конца профиля.

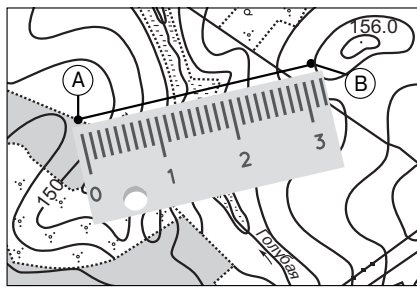
3. На бумаге (лучше в клетку) отложить длину линии — основание профиля (при необходимости учесть указанный в задании горизонтальный масштаб профиля). На осях вертикального масштаба указать положение её крайних точек.

4. Замерить расстояние от начальной точки до ближайшей к ней горизонтали, лежащей на линии. Отложить его на основании профиля. Из отмеченной на основании точки восстановить перпендикуляр, высота которого равна высоте горизонтали (учесть вертикальный масштаб). Продолжать аналогичные действия от горизонтали до горизонтали, пока не закончится линия.

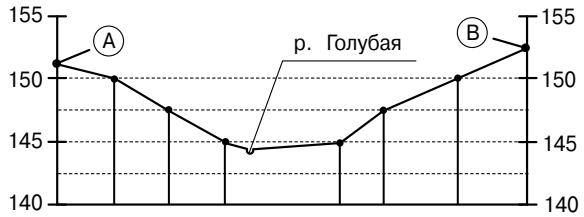
5. Соединить точки плавной линией.



Построение профиля местности.  
Решение задач



Масштаб 1 : 10 000  
 В 1 см 100 м  
 Горизонталы проведены через 2,5 м



Горизонтальный масштаб: в 1 см 50 м  
 Вертикальный масштаб: в 1 см 5 м

■ Пример построения профиля местности



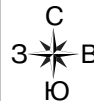
## Ориентирование на местности

**Ориентирование** — определение местоположения относительно сторон горизонта с помощью компаса, карты, плана местности и других способов (по солнцу, Полярной звезде, местным признакам — мху и т. д.).

Самый надёжный способ ориентирования на местности — с помощью **компа**. Его магнитная стрелка всегда показывает на север.

**Горизонт** — часть земной поверхности, наблюдаемая на открытой местности. **Линия горизонта** — граница видимого пространства, где кажется, что небо сходится с землёй.

Основные стороны горизонта: север, юг, запад, восток. Промежуточные стороны горизонта: северо-восток, юго-восток, юго-запад, северо-запад.



Определение направления по карте

### ▶ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОРОН ГОРИЗОНТА ПО КОМПАСУ

1. Установить компас в горизонтальном положении так, чтобы стрелка не касалась корпуса.
2. Поворачивая корпус, совместить конец стрелки с указателем С (север).
3. Компас сориентирован.



### ▶ СПОСОБЫ ОРИЕНТИРОВАНИЯ НА МЕСТНОСТИ

#### По солнцу

В полдень солнце достигает наивысшей точки — максимально возможной высоты, тени становятся самыми короткими за день. Если встать спиной к солнцу, то впереди будет север, сзади — юг, справа — восток, слева — запад. В Южном полушарии всё наоборот.



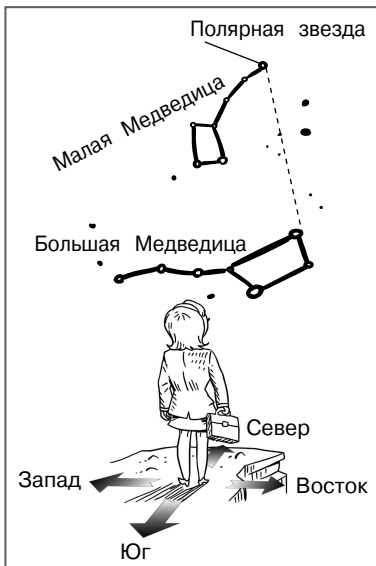
## По местным признакам

Лишайники и мхи растут с северной стороны деревьев. Муравейники находятся с южной стороны дерева или камня. Ранней весной снег быстрее тает на южных склонах. Лунки у деревьев вытянуты к югу.



## По солнцу и механическим часам

Часы нужно положить так, чтобы часовая стрелка смотрела на солнце. Затем угол, образованный часовой стрелкой и направлением на цифру 1 (13:00), надо мысленно разделить линией пополам. Она укажет направление на юг. До полудня нужно делить пополам ту дугу (угол), которую стрелка должна пройти до 13:00, а после полудня — ту, которую она прошла после 13:00.

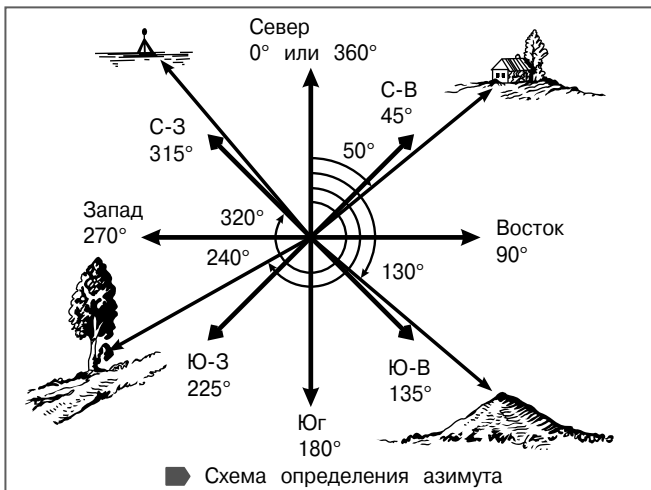


## По Полярной звезде

Полярная звезда — конечная звезда хвоста созвездия Малой Медведицы. Её можно найти, мысленно соединив две крайние звезды Большой Медведицы и продолжив эту линию до первой яркой звезды. Если встать лицом к Полярной звезде, то прямо будет север.

## ► АЗИМУТ

Для указания точного направления на объект следует определить азимут. **Азимут** — угол между направлением на север и направлением на какой-либо предмет на местности. Отсчитывается по часовой стрелке от направления на север. Имеет значения от  $0^\circ$  до  $360^\circ$ .



Определение азимута





# ПРИРОДА ЗЕМЛИ И ЧЕЛОВЕК

## Земля — планета Солнечной системы



**Земля** — третья от Солнца и пятая по размерам планета Солнечной системы. Самая главная особенность Земли — наличие жизни.

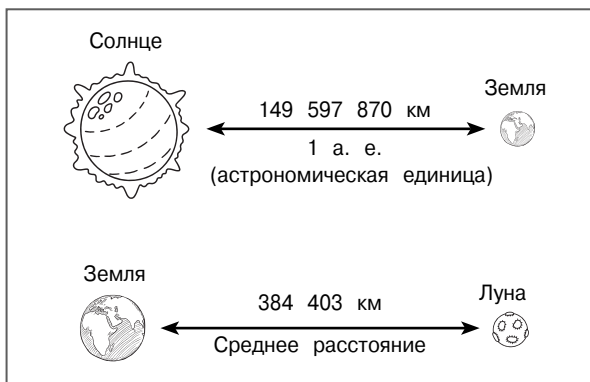
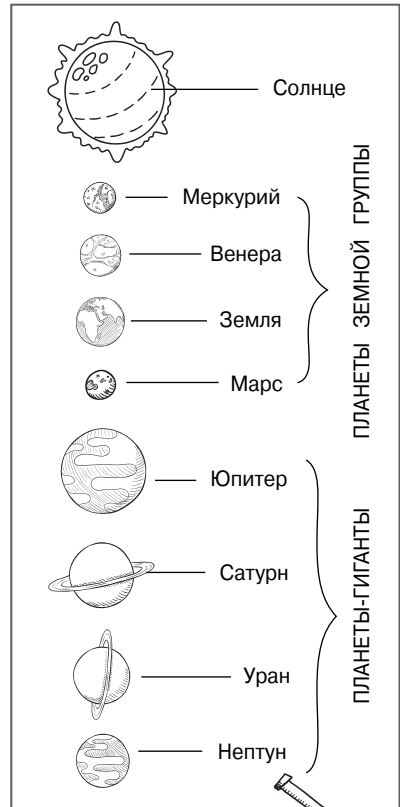
### Классификация планет Солнечной системы

#### ▶ ПЛАНЕТЫ ЗЕМНОЙ ГРУППЫ: МЕРКУРИЙ, ВЕНЕРА, ЗЕМЛЯ, МАРС

- ★ Находятся близко к Солнцу.
- ★ Состоят из твёрдого вещества, имеют высокую среднюю плотность.
- ★ Имеют относительно небольшие размеры и малую массу.
- ★ Медленно вращаются вокруг оси.

#### ▶ ПЛАНЕТЫ-ГИГАНТЫ: ЮПИТЕР, УРАН, САТУРН, НЕПТУН

- ★ Имеют кольца и много спутников.
- ★ Характеризуются значительными размерами и большой массой.
- ★ Не имеют твёрдой поверхности.
- ★ Имеют малую среднюю плотность и низкие температуры поверхности.
- ★ Быстро вращаются вокруг оси.



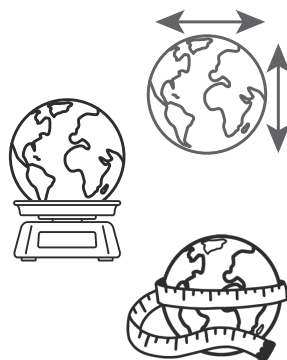
У Земли есть только один спутник — **Луна**. Это ближайшее к Земле космическое тело.

## 📍 Форма и размеры Земли

За форму Земли можно принять поверхность, совпадающую с невозмущённой поверхностью Мирового океана и мысленно продолженную под материками. Её называют геоидом. Для упрощения математических расчётов форму Земли принимают за эллипсоид.

### ▶ ПАРАМЕТРЫ ЗЕМЛИ

- ★ Площадь поверхности — 510 072 000 км<sup>2</sup>.
- ★ Площадь водной поверхности — 361 132 000 км<sup>2</sup>.
- ★ Площадь суши — 148 940 000 км<sup>2</sup>.
- ★ Объём —  $10,8321 \times 10^{11}$  км<sup>3</sup>.
- ★ Средний радиус — 6371,032 км.
- ★ Масса —  $5,976 \times 10^{24}$  кг.
- ★ Длина окружности по экватору — 40 075,017 км.
- ★ Длина окружности по меридиану — 40 007,86 км.
- ★ Средняя плотность — 5518 кг/м<sup>3</sup>.
- ★ Средний диаметр — 12 742 км.



## 📍 Движение Земли

Земля движется вокруг Солнца (**орбитальное вращение**) и вокруг собственной оси (**осевое вращение**).

### ▶ ОРБИТАЛЬНОЕ ВРАЩЕНИЕ

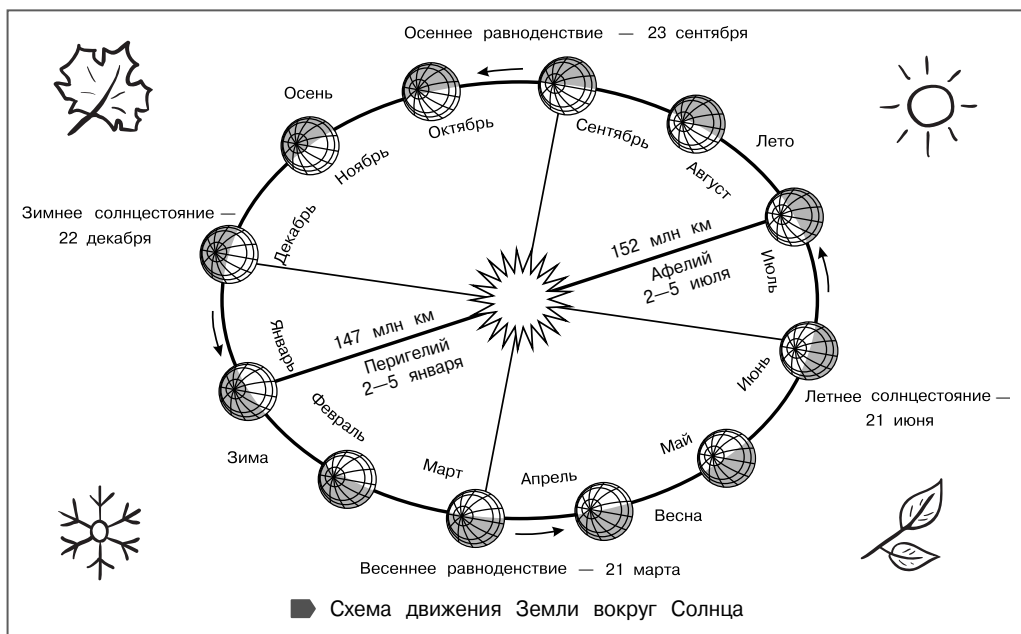
Земля движется вокруг Солнца по орбите, имеющей форму **эллипса**. По этой причине расстояние от Земли до Солнца меняется на протяжении года. Орбитальное движение — главная причина **смены времён года**. Из-за постоянного наклона земной оси по отношению к плоскости орбиты в течение года разные участки земной поверхности получают неодинаковое количество света и тепла. С июня по август Северное полушарие Земли освещается максимально и получает большее количество тепла (там лето), а в Южном ситуация обратная (там зима). С декабря по февраль Северное полушарие освещено минимально (там зима), а Южное получает максимум тепла и света (там лето).



Осевое и орбитальное вращение Земли



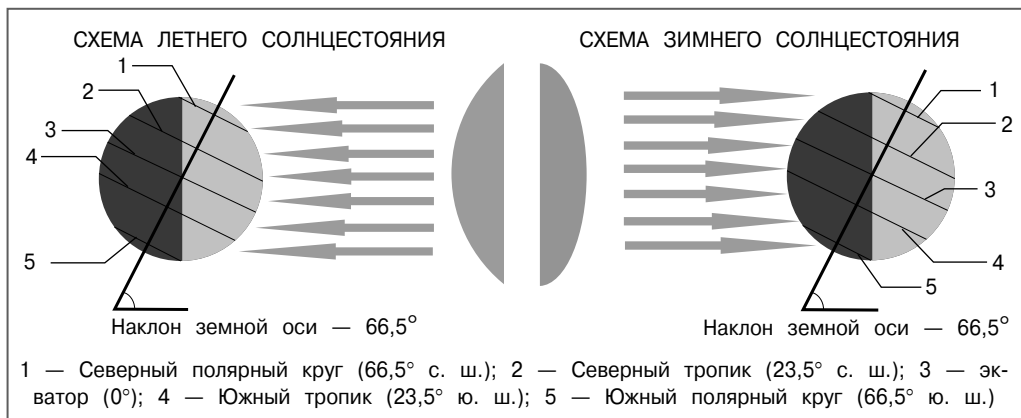
Осевое и орбитальное вращение Земли. Решение задач

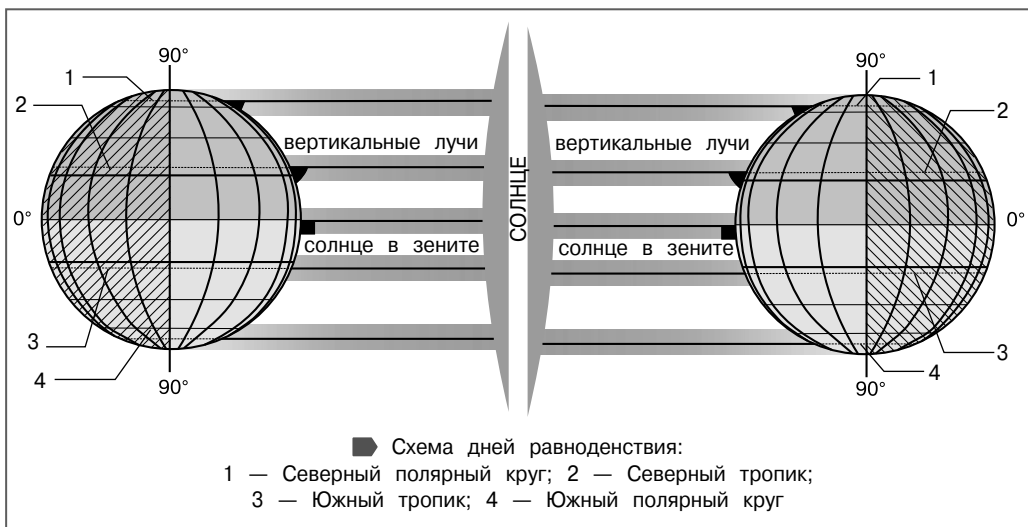


**21 июня** — день летнего солнцестояния: солнце в зените над Северным тропиком ( $23^{\circ}26'$  с. ш.), в Северном полушарии самый длинный день и самая короткая ночь. К северу от Северного полярного круга ( $66^{\circ}33'$  с. ш.) наблюдается полярный день, а к югу от Южного полярного круга ( $66^{\circ}33'$  ю. ш.) — полярная ночь.

**22 декабря** — день зимнего солнцестояния: солнце в зените над Южным тропиком ( $23^{\circ}26'$  ю. ш.), в Северном полушарии самый короткий день и самая длинная ночь. К северу от Северного полярного круга ( $66^{\circ}33'$  с. ш.) наблюдается полярная ночь, а к югу от Южного полярного круга ( $66^{\circ}33'$  ю. ш.) — полярный день.

**Дни равноденствия** (21 марта — весеннее, 23 сентября — осеннее): солнце находится в зените над экватором, продолжительность дня и ночи одинакова в обоих полушариях.





## Основные характеристики орбитального вращения

★ Расстояние от Земли до Солнца:

- ▷ наибольшее (афелий — в промежутке между 3 и 7 июля) — 152 000 000 км;
- ▷ наименьшее (перигелий — в промежутке между 2 и 5 января) — 147 000 000 км;
- ▷ среднее (астрономическая единица) — 149 597 870 км.

★ Длина земной орбиты — 939 120 000 км.

★ Скорость движения Земли по орбите —  $\approx 29,8$  км/с.

★ Угол наклона земной оси к плоскости орбиты (эклиптики) —  $66^{\circ}33'19''$ .

★ Период обращения Земли вокруг Солнца (звёздный год) — 365 сут. 5 ч 48 мин 46 с.

## ► ОСЕВОЕ ВРАЩЕНИЕ

Земля вращается вокруг своей оси по направлению **с запада на восток**, то есть против часовой стрелки, если смотреть на Землю со стороны Северного полюса. Главное следствие осевого вращения — **смена дня и ночи**.

Другие следствия суточного вращения нашей планеты:

★ отклонение воздушных потоков и движущихся тел от их первоначального направления в Северном полушарии вправо, в Южном — влево;

★ суточная ритмичность многих процессов, связанная с поступлением света и теп-



ла (ночные и дневные бризы, приливы и отливы, изменение температуры, влажности, давления и т. д.).



**Полярный день** — период, когда солнце не опускается за горизонт. Его продолжительность возрастает по мере движения от полярного круга к полюсу.

**Полярная ночь** — период, когда солнце не поднимается над горизонтом. Её продолжительность возрастает от полярного круга к полюсу. На полюсах полярный день и полярная ночь длятся около полугода.

**Зенит** — точка небесной сферы, расположенная вертикально над головой наблюдателя. Высота зенита над горизонтом равна  $90^\circ$ .



Для того чтобы рассчитать угол падения солнечных лучей в определённое время в произвольной точке Земли, необходимо от  $90^\circ$  отнять разницу в градусах между географической широтой данной точки и той широтой, на которой солнце в данный момент находится в зените.



Угол падения солнечных лучей для точки  $30^\circ$  ю. ш. 21 марта равен:  $90^\circ - (30^\circ - 0^\circ) = 60^\circ$ .

Угол падения солнечных лучей для точки  $40^\circ$  с. ш. 21 июня равен:  $90^\circ - (40^\circ - -23,5^\circ) = 73,5^\circ$ .



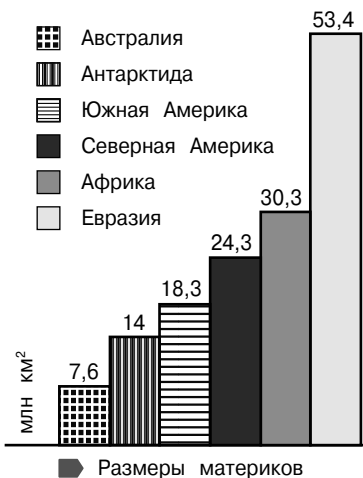
## Соотношение площади суши и океана на Земле

Площадь поверхности Земли составляет  $510\,072\,000\text{ км}^2$ . Из них  $148\,940\,000\text{ км}^2$  (29 %) занимает суша и  $361\,132\,000\text{ км}^2$  (71 %) — океан. Процентное соотношение суши и воды различается по полушариям. Так, в Северном полушарии на долю суши приходится 39 % территории, а на долю океана — 61 %. В Южном полушарии суша занимает лишь 19 % земной поверхности, а океан — 81 %.

### ► СУША ЗЕМЛИ

**Материки** — огромные участки суши, со всех сторон окружённые водой. Материков шесть: Евразия, Африка, Северная Америка, Южная Америка, Антарктида, Австралия.

**Части света** — материки (или их части) вместе с близлежащими островами. Частей света шесть. Один материк Евразия — две части света: Европа и Азия. Граница между ними проходит по восточному хребту Уральских гор, реке Урал, побережью Каспийского моря, вдоль Кавказских гор. Два материка — Северная и Южная Америка — образуют одну часть света — Америку.



### Особенности материков:

- ★ самый большой — Евразия;
- ★ самый маленький — Австралия;
- ★ самый жаркий — Африка;
- ★ самый холодный — Антарктида;
- ★ самый сухой — Австралия;
- ★ самый влажный — Южная Америка;
- ★ самый высокий (по абсолютной высоте) — Евразия;
- ★ самый высокий (по относительной высоте) — Антарктида.

**Остров** — небольшой в сравнении с материками участок суши, со всех сторон окружённый водой. Самый большой остров в мире — **Гренландия**.

Выделяют несколько типов островов по происхождению.

★ **Материковые** — бывшие части материка (Гренландия, Мадагаскар, Новая Гвинея, Калимантан и др.).

★ **Вулканические** — результат извержений вулканов на дне океана (Гавайские, Канарские, Курильские острова).

★ **Коралловые** — образовались из окаменевших остатков кораллов (Большой Барьерный риф).

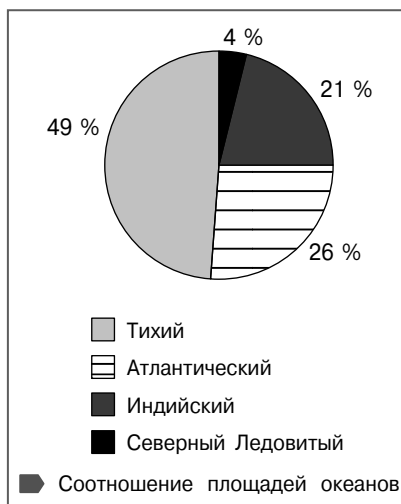
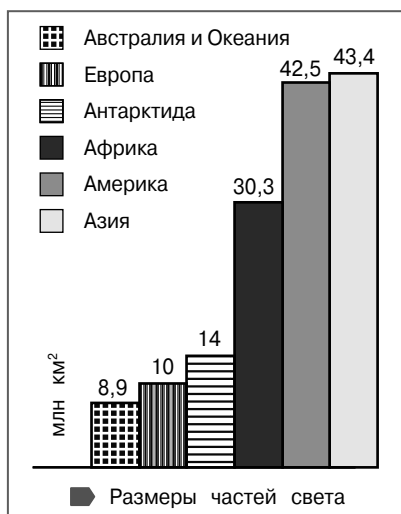
**Архипелаг** — группа островов, расположенных на небольшом расстоянии друг от друга. Самый большой архипелаг в мире — **Малайский**. Включает Большие и Малые Зондские острова, Молуккские, Филиппинские и много мелких островов.

**Полуостров** — участок суши, вдающийся в водное пространство. С трёх сторон окружён водой, а с четвёртой соединён с сушей. Самый большой полуостров на Земле — **Аравийский**.

## ▶ ВОДНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ

**Мировой океан** — всё водное пространство планеты. Материки и острова делят его на четыре океана: Тихий, Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый.

Часто к этой четвёрке добавляют пятый океан — Южный, под которым понимается совокупность южных частей Тихого, Атлантического и Индийского океанов, окружающих Антарктиду.



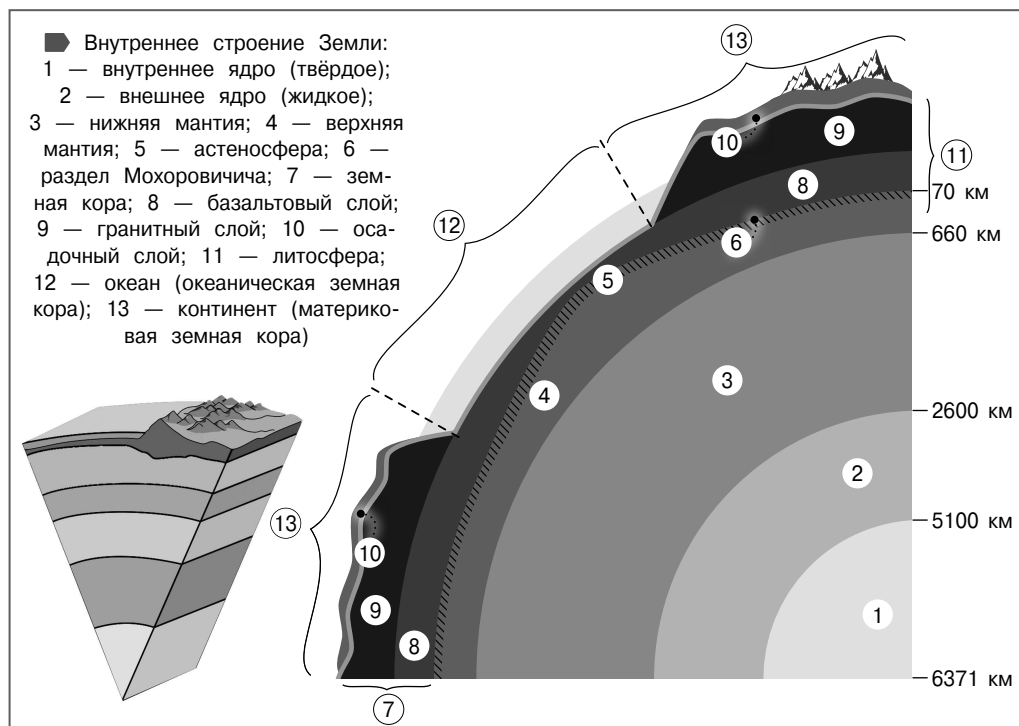
## Литосфера

**Литосфера** — верхняя твёрдая оболочка Земли, включающая **земную кору** и верхнюю часть верхней **мантии**. Мощность литосферы — от 50 до 200 км. Литосферу Земли изучает **геология**.



## Внутреннее строение Земли

Земля, как и многие другие планеты, имеет слоистое внутреннее строение. Она состоит из трёх основных слоёв: ядра (16 %), мантии (83 %) и земной коры (1 %).

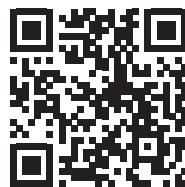


### ЗЕМНАЯ КОРА

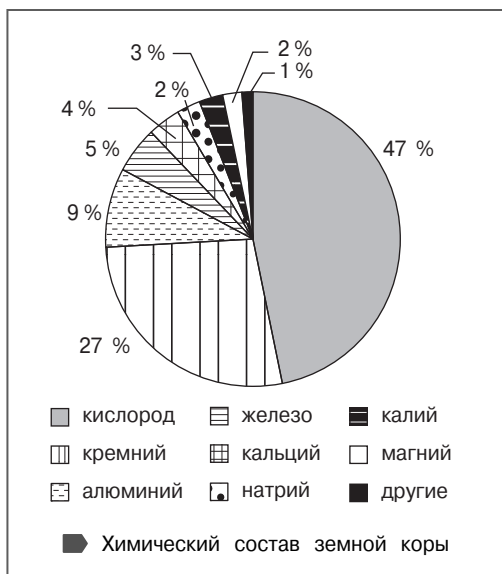
**Земная кора** — твёрдая внешняя оболочка Земли, верхняя часть литосферы. В земной коре температура увеличивается через каждые 100 м примерно на 3 °С. Состав земной коры изучает **геохимия**.

От расположенной снизу мантии земную кору отделяет **граница Мохоровичича** (граница Мохо). Она была открыта в 1909 г. хорватским учёным А. Мохоровичичем.

Кора под океанами состоит из осадочного и базальтового слоёв. Она тяжелее континентальной (материковой), в то время как оболочка, покрывающая континентальную часть планеты, имеет более сложное строение.



Определение температуры, изменяющейся с погружением вглубь Земли.  
Решение задач



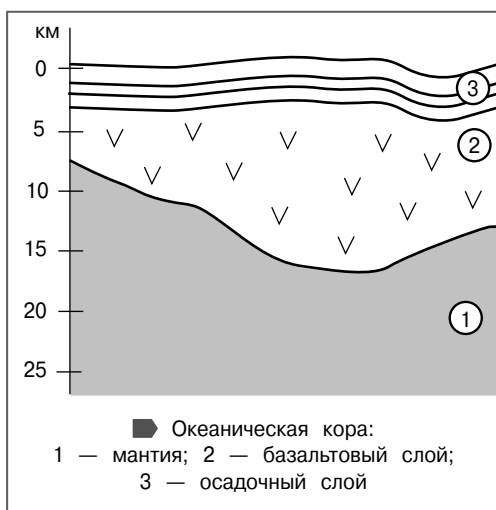
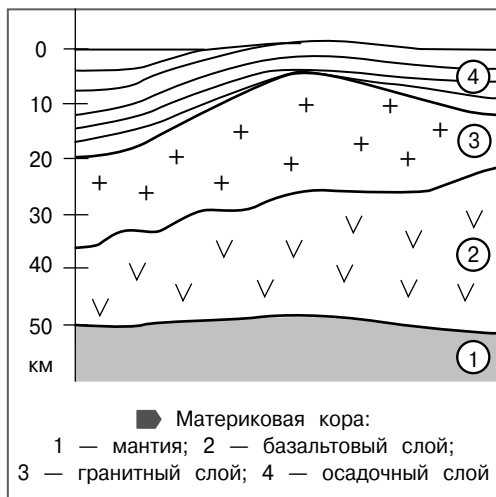
## ▶ ТИПЫ ЗЕМНОЙ КОРЫ

### Материковая (континентальная)

- ★ Средняя мощность — около 35 км (в горах — до 70 км).
- ★ Состоит из трёх слоёв.
- ★ Расположена под материками.

### Океаническая

- ★ Мощность — 5—15 км.
- ★ Состоит из двух слоёв (не имеет гранитного слоя).
- ★ Расположена под океанами.



## ▶ ОБРАЗОВАНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

**Горные породы** — вещества, слагающие земную кору. Они состоят из **минералов** — однородных по составу и структуре природных соединений. Процентное содержание минералов в горной породе определяет её минеральный состав, а размеры и взаимное расположение минеральных зёрен — её структуру. Различают магматические, осадочные и метаморфические горные породы.

**Полезные ископаемые** — минералы и горные породы, которые человек добывает (может добывать) и использует (может использовать) в повседневной жизни и производстве. Полезные ископаемые находятся в недрах Земли в виде месторождений. В зависимости от состава и особенностей использования выделяют три основных вида полезных ископаемых: горючие, металлические и неметаллические.



**Магма**

► Образование горных пород

Застывание, затвердевание

На глубине

★ **ИНТРУЗИВНЫЕ**  
Гранит, габбро, диорит

На поверхности

★ **ЭФФУЗИВНЫЕ**  
Базальт, андезит, пемза, риолит

Высокая температура, давление и др.

**МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ**



**МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ**

Мрамор, гнейс, кварцит, кристаллические сланцы

Накопление на земной поверхности

Высокая температура, давление и др.

**ОСАДОЧНЫЕ ПОРОДЫ**



**Осадки**

При выветривании

★ **ОБЛОМОЧНЫЕ**  
Песок, гравий, галька, щебень, глина

При осаждении из водных растворов или испарении

★ **ХИМИЧЕСКИЕ**  
Гипс, доломит, фосфорит, каменная и калийная соли

Из останков живых организмов

★ **ОРГАНИЧЕСКИЕ**  
Известняк, уголь, мел, торф, нефть

## Виды полезных ископаемых

★ **Топливные (горючие):** нефть, газ, торф, каменный и бурый уголь, горючие сланцы.

★ **Рудные (металлические):**

- ▷ руды чёрных металлов (железо, хром, марганец);
- ▷ руды цветных металлов (медь, цинк, алюминий);
- ▷ благородные металлы (золото, платина, серебро).

★ **Нерудные (неметаллические):**

- ▷ химическое сырьё (каменная и калийная соли, фосфориты, сера);
- ▷ строительное сырьё (известняк, гранит, глина, мел, песок);
- ▷ драгоценные и поделочные камни (янтарь, сапфир, алмаз, гранат).



## ► МАНТИЯ И ЯДРО

**Мантия** (в переводе с греческого языка — «покрывало», «плащ») — вязкая раскалённая оболочка Земли, расположенная между ядром и земной корой. В её химическом составе преобладают кремний (45 %), магний (41 %) и сера (8 %). Мантия делится на **верхнюю** и **нижнюю**.

**Астеносфера** — верхняя часть верхней мантии, отличающаяся пластичностью. По её поверхности движутся литосферные плиты. Астеносферу часто называют слоем Гутенберга по имени немецкого сейсмолога, подтвердившего её существование.

**Ядро** — центральная часть Земли. Оно делится на **внешнее** (пластичное) и **внутреннее** (твёрдое — железоникелевый сплав).

## Литосферные плиты

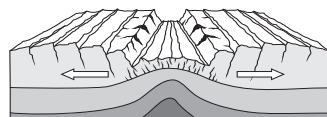
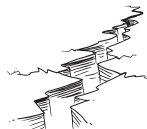
Вся литосфера разбита на крупные блоки — **литосферные плиты**, толщина которых колеблется от 60 до 100 км. Они находятся в постоянном движении, то есть дрейфуют. Скорость их передвижения — около 2—3 см в год. Границы литосферных плит отличаются высокой тектонической, сейсмической и вулканической активностью. Плиты могут включать океаническую и материковую земную кору.

### ▶ ВИДЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛИТОСФЕРНЫХ ПЛИТ

В процессе перемещения литосферные плиты взаимодействуют друг с другом. Они могут сталкиваться, расходиться или подтекать одна под другую. В результате взаимодействия плит образуются новые крупные положительные и отрицательные формы рельефа.

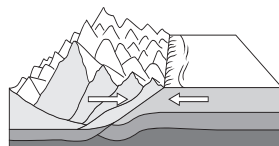
#### Спрединг

- ★ Процесс происхождения плит.
- ★ Результат взаимодействия:
  - ▷ срединно-океанические хребты (в океанах);
  - ▷ разломы и трещины (на материках).



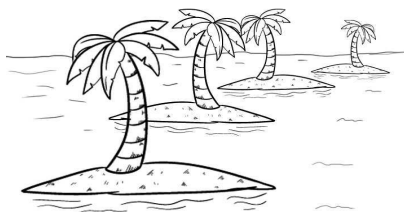
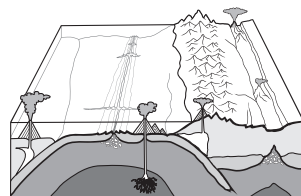
#### Коллизия

- ★ Процесс столкновения двух материковых плит.
- ★ Результат взаимодействия: складчатые горы.



#### Субдукция

- ★ Процесс столкновения материковой и океанической плит, в результате которого океаническая плита подтекает под материковую.
- ★ Результат взаимодействия:
  - ▷ глубоководные желоба;
  - ▷ горные хребты или островные дуги.



Самые крупные литосферные плиты:

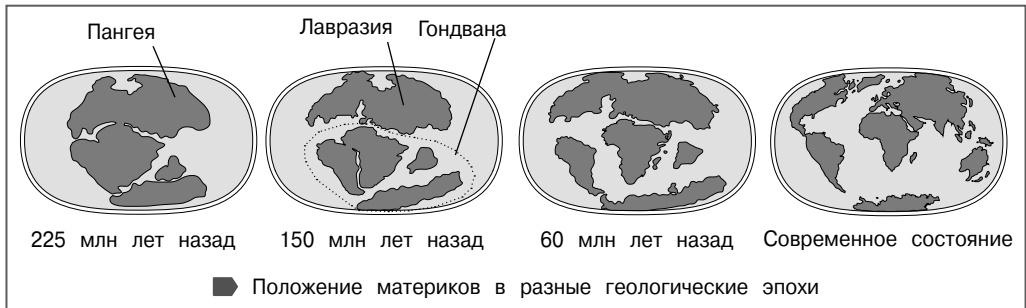
- ★ Австралийская;
- ★ Антарктическая;
- ★ Аравийская;
- ★ Африканская;
- ★ Евразийская;
- ★ Индостанская;
- ★ Карибская;
- ★ Кокос;
- ★ Наска;
- ★ Северо-Американская;
- ★ Тихоокеанская;
- ★ Филиппинская;
- ★ Южно-Американская.



**Островная дуга** — цепочка вулканических островов, расположенная по одну сторону от глубоководного жёлоба.

## ► ТЕОРИЯ ДРЕЙФА КОНТИНЕНТОВ

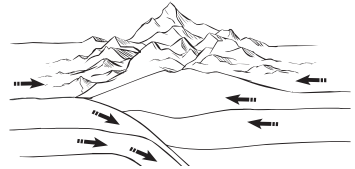
В 1912 г. появилась **гипотеза о дрейфе континентов**, принадлежащая немецкому учёному А. Вегенеру. Согласно ей, сотни миллионов лет назад на Земле существовал один материк **Пангея**, окружённый океаном **Панталассой**. Позднее Пангея раскололась на два материка — **Гондвану** и **Лавразию**, разделённые океаном **Тетисом**. Из Лавразии образовались бóльшая часть Евразии, Северная Америка и Гренландия, из Гондваны — Южная Америка, Африка, Антарктида, Австралия, полуострова Аравийский и Индостан. Материки постепенно отдалялись друг от друга и приняли современные очертания.



## 📍 Платформы и складчатые пояса

Платформы и складчатые пояса — два основных типа **тектонических структур**.

**Тектонические структуры** — закономерно повторяющиеся в земной коре формы залегания горных пород. Изучением строения и движения земной коры занимается **тектоника**.



### ► ПЛАТФОРМЫ

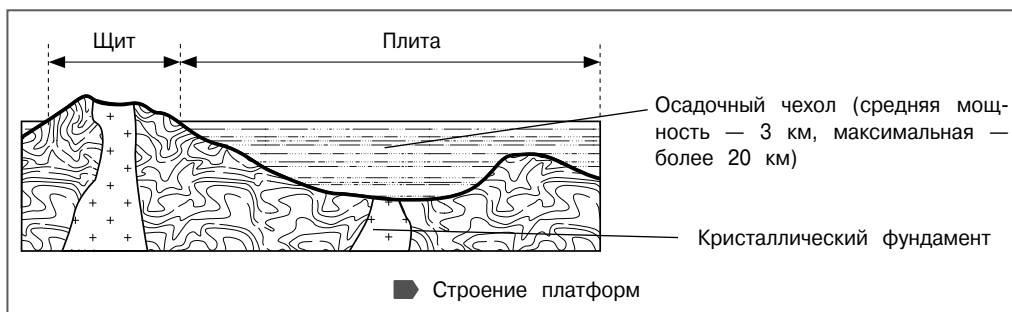
**Платформа** — древний крупный устойчивый участок земной коры, имеющий двухъярусное строение и состоящий из кристаллического фундамента и осадочного чехла. Средняя мощность осадочного чехла платформы — 3 км, максимальная — более 20 км. Платформы лежат в основании всех материков.

**Кристаллический фундамент** — древнее основание платформы, сложенное магматическими и метаморфическими породами.

**Осадочный чехол** — верхний молодой ярус, состоящий из осадочных пород.

**Плита** — часть платформы, где кристаллический фундамент спрятан глубоко под осадочным чехлом.

**Щит** — часть платформы, где кристаллический фундамент выходит на поверхность.



По возрасту платформы делятся на древние и молодые.

★ **Древние** (докембрийский фундамент — архейский или протерозойский): Восточно-Европейская, Сибирская, Индийская, Северо-Американская, Южно-Американская, Антарктическая, Австралийская, Африкано-Аравийская, Китайско-Корейская, Южно-Китайская.

★ **Молодые** (палеозойский или мезозойский фундамент): Западно-Сибирская, Туранская, Скифская.



Главный критерий возрастного разделения платформ — возраст кристаллического фундамента.

## ► СКЛАДЧАТЫЕ ПОЯСА

В местах стыка литосферных плит образуются **складчатые пояса** — линейно вытянутые участки земной коры с высокой тектонической активностью. Протяжённость складчатых поясов — десятки тысяч километров.

Выделяют пять крупнейших складчатых поясов.

★ **Тихоокеанский («Огненное кольцо»)** — молодой пояс, обрамляет Тихий океан; в него входят горы Анды, Кордильеры, вулканические дуги Алеутских, Курильских, Японских, Филиппинских островов, Антарктические Анды и др.

★ **Альпийско-Гималайский (Средиземноморский)** — молодой пояс, пересекает земной шар в широтном направлении от Карибского до Южно-Китайского моря, включает горы Пиренеи, Альпы, Крымские, Кавказ, Гималаи и др.

★ **Урало-Монгольский** — древний пояс, простирается вдоль Уральских гор, доходит до границы с Казахстаном, после чего сворачивает на восток и тянется до Сахалина.

★ **Атлантический** — древний пояс, состоит из двух участков: Северо-Атлантического и Мексикано-Аппалачского.

★ **Арктический** — древний пояс, протянулся от полуострова Таймыр до северных окраин острова Гренландия вдоль северных окраин Азии и Северной Америки.



## Внутренние силы Земли

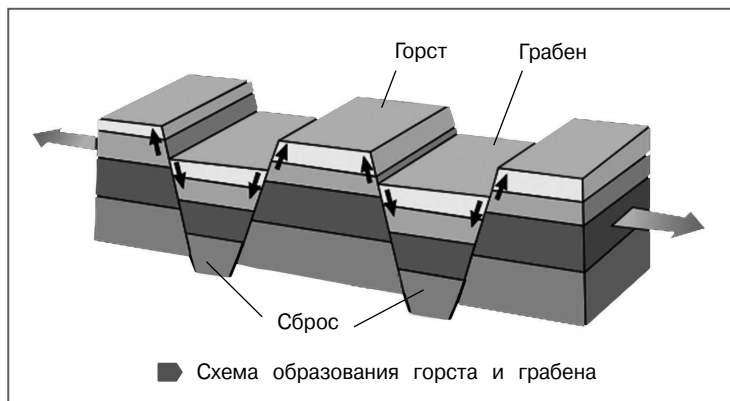
Вещество внутри планеты находится в постоянном движении, что вызвано действием **внутренних (эндогенных) сил** Земли. К ним относят внутреннюю энергию планеты, силу тяжести, силы, возникающие за счёт движения планеты. Основным источником внутренней энергии — тепло, выделяющееся в ходе химических реакций, протекающих в ядре и мантии.

Внутренние силы — причина **тектонических движений**, то есть перемещения отдельных участков земной коры. По направлению движения они бывают **вертикальными** и **горизонтальными**. Оба типа могут происходить как самостоятельно, так и совместно. Результатом тектонических движений может быть смещение крупных блоков земной коры, вследствие чего образуются горсты, грабены и сбросы.

**Горст** — приподнятый участок земной коры, ограниченный разломами. Формирует горы с плоскими вершинами и крутыми склонами.

**Грабен** — опущенный участок земной коры, ограниченный разломами, часто служит котловинами озёр (Байкал, Танганьика и др.).

**Сброс** — блок земной коры, опустившийся по разлому относительно другого блока.



Внутренние силы формируют крупные формы рельефа. Под их влиянием движутся литосферные плиты, изменяются очертания береговой линии, образуются трещины и разломы. Внутренние силы также порождают **землетрясения** и **вулканизм**.

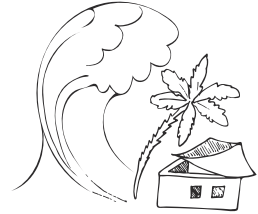
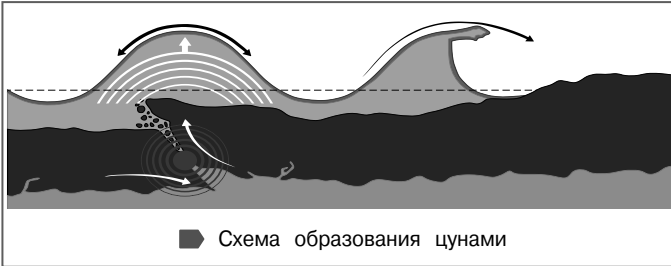
### ▶ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

**Землетрясения** — подземные толчки и колебания земной поверхности. Они регистрируются специальным прибором — **сейсмографом**.

**Очаг** — место возникновения подземных толчков, может находиться на глубине до 700 км (чаще до 70 км). Интенсивность землетрясения зависит от глубины очага.

**Эпицентр** — участок земной поверхности, расположенный над очагом землетрясения. Вокруг эпицентра разрушительная сила землетрясения максимальна.

**Цунами** — гигантские волны, возникающие на поверхности океана вследствие сильных подводных землетрясений. Скорость распространения цунами может достигать 800 км/ч.



Степень разрушительного действия землетрясения (интенсивность) оценивается по 12-балльной сейсмической шкале (шкале Меркалли).

Магнитуда (энергия) сейсмических волн определяется по **шкале Рихтера**. Самые сильные землетрясения по шкале Рихтера имеют магнитуду 9. Ежегодно на Земле происходит около 800 000 землетрясений. Наиболее сейсмоактивные районы — Япония, Камчатка, Индонезия, Чили.

## ▶ ВУЛКАНИЗМ

**Вулканизм** — совокупность процессов и явлений, связанных с процессами движения магмы. Может быть **внутренним** (когда магма не изливается на дневную поверхность, а лишь вторгается в слои осадочных пород и приподнимает их) и **внешним** (магма выходит на поверхность).

**Вулкан** — геологическое образование, возникающее в результате поднятия и извержения на поверхность земли магмы. Около 70 % всех вулканов Земли сосредоточено на островах и берегах Тихого океана.

**Магма** — расплавленное вещество, содержащее водяные пары и газы. Находится в земной коре и мантии. Излившаяся на поверхность и потерявшая часть газов магма называется **лавой**.

**Кратер** — воронкообразное углубление на вершине или склоне конуса.

**Конус вулкана** — гора из продуктов вулканического извержения.

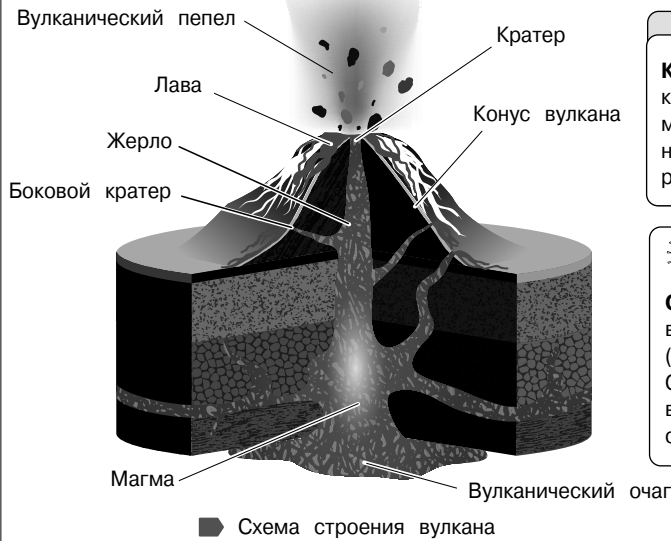
**Жерло** — канал, по которому магма поднимается на поверхность.

Вулканы различаются по степени активности.

★ **Действующие.** Извержения этих вулканов зафиксированы в памяти человечества: Этна, Везувий, Ключевская Сопка, Фудзияма, Килауэа, Килиманджаро, Попокатепетль, Кракатау, Мон-Пеле.

★ **Спящие.** Не демонстрируют признаков активности, но извержение может начаться в любой момент: Тоба, Таупо, Йеллоустонский.

★ **Потухшие.** Об извержениях этих вулканов нет свидетельств, и в будущем активность маловероятна: Казбек, Эльбрус, Чимборасо.



**Кальдера** — чашеобразная котловина с крутыми стенками и ровным дном. Образуется на вершине вулкана после обрушения стенок кратера.

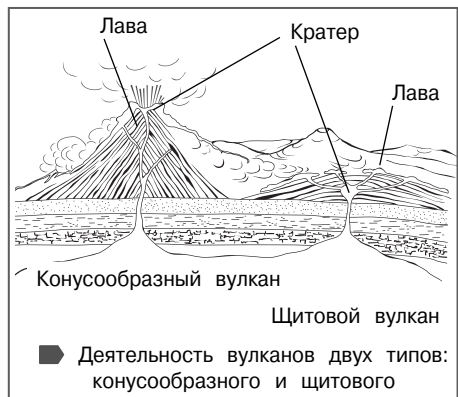


**Охос-дель-Саладо** — самый высокий вулкан на Земле (6893 м над уровнем моря). Он является второй по высоте вершиной Южной Америки после горы Аконкагуа.

По внешнему виду вулканы делятся на конусообразные и щитовые.

★ **Конусообразные вулканы** имеют вид конуса с крутыми склонами, формируются в результате наслаения потоков лавы, которые поднимались вверх, стекали по склонам и застывали.

★ **Щитовые вулканы** не имеют выраженного конуса, формируются в результате растекания жидкой лавы, характерны для Исландии, Гавайских островов.

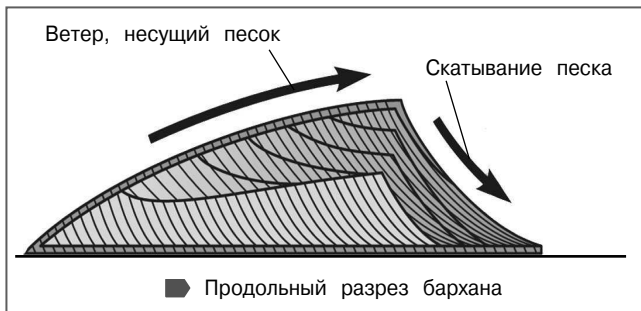



## Внешние силы Земли

**Внешние (экзогенные) процессы** — антипод эндогенных: они уничтожают то, что создали последние. Однако это не значит, что внешние факторы рельефообразования только разрушают. Их деятельность не менее важна, ведь таким образом возникают другие, более мелкие формы рельефа. К экзогенным процессам относят выветривание, работу ветра, подземных и поверхностных вод, льда и др.

### ▶ РАБОТА ВЕТРА И ВЫВЕТРИВАНИЕ

**Ветер** — перемещение воздуха в горизонтальном направлении. Он может разрушать горные породы, переносить мелкий обломочный материал, собирать его в определённых местах или отлагать на земле. В результате образуются новые формы рельефа, которые называются **эоловыми**. К ним относятся барханы, дюны, песчаные гряды и др.



 **Барханы** — песчаные холмы серповидной формы в пустынях (высота — 200—500 м). **Дюны** — песчаные холмы, нанесённые ветром на берегах морей, озёр, рек (высота — 100 м).

**Выветривание** — процесс разрушения горных пород под воздействием внешних факторов, по которым и определяют его тип.

★ **Биологическое выветривание** — разрушение и изменение горных пород под действием живых организмов: бактерий, грибов, животных (растения пробивают асфальт, животные роют норы). Активно в условиях тёплого и влажного климата.

★ **Физическое выветривание** — разрушение горных пород на обломки различной величины в результате растрескивания по причине изменения объёма породы (каменные россыпи на склонах гор, обвалы). Активно в условиях холодного или жаркого климата.

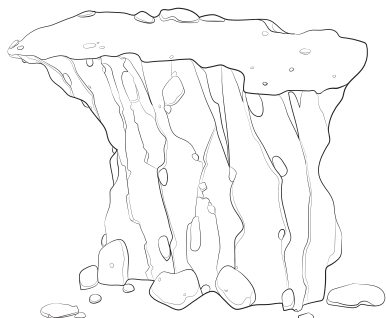
Результат:


- ▷ горные породы не меняют химический состав;
- ▷ накапливаются продукты разрушения (обломки различной величины).

★ **Химическое выветривание** — разрушение и изменение горных пород вследствие их растворения и переноса водой (окисление, растворение (карст)). Активно в условиях тёплого и влажного климата.

Результат:

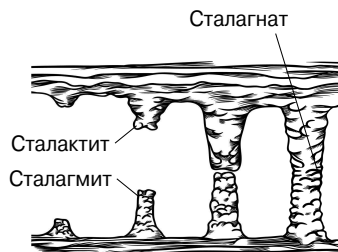
- ▷ горные породы меняют химический состав;
- ▷ из более сложных веществ образуются более простые.



 Физическое выветривание бывает температурное (при сильных колебаниях суточных и сезонных температур) и морозное (при частом замерзании и оттаивании).



Химическое выветривание приводит к образованию пещер. Вода, пробиваясь сквозь трещины в земной коре, растворяет известняк, гипс, соль. В результате образуются пустоты, которые называют **карстовыми пещерами**. В пещерах происходит накопление растворённых веществ, вследствие чего возникают **сталактиты** — натеchno-капельные образования, растущие с потолка, **сталагмиты** — образования, поднимающиеся с пола, и **сталагматы** — сталактиты, сросшиеся со сталагмитами.





## ▶ РАБОТА ВОД

Выделяют поверхностные и подземные воды.

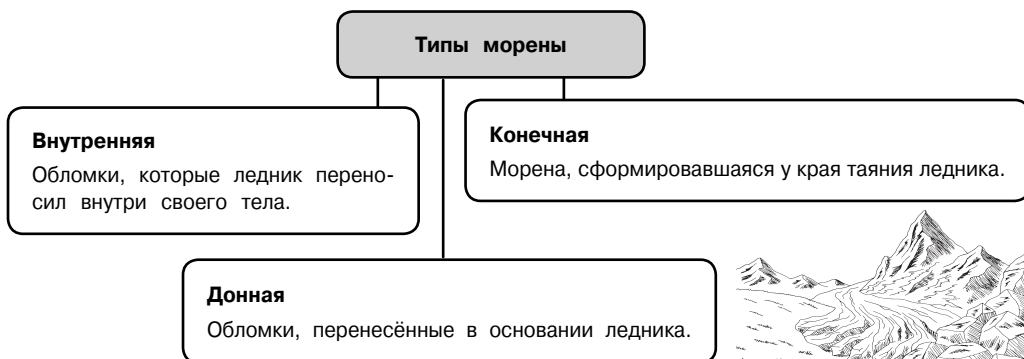
★ **Поверхностные (текучие) воды** размывают и накапливают отложения, приводя к формированию речных долин, каньонов, оврагов, балок, лощин.

★ **Подземные воды** растворяют породы и приводят к образованию подземных полостей, пустот и пещер.

## ▶ РАБОТА ЛЕДНИКОВ

**Ледники** — скопления льда, преимущественно атмосферного происхождения, обладающие способностью двигаться под действием силы тяжести. Они, как и текучие воды, изменяют поверхность суши. При движении ледяные глыбы выпахивают понижения, шлифуют скалы и оставляют на них глубокие царапины. **Ледниковыми** называют формы рельефа, созданные работой ледников в совокупности с тальми водами. По ходу движения ледник волочит и оставляет за собой многочисленные обломки горных пород — **морену**.

Состав морены разнообразен: глина, суглинки, песок, гравий, щебень, галька, валуны.



Двигаясь, тело ледника производит разрушительную (экзарационную) и созидательную (аккумулятивную) работу.

**Экзарация** — разрушение коренных пород, выпахивание котловин. Её результатом является возникновение:

- ★ каров — креслообразных углублений с отвесными стенками;
- ★ трогов — долин с корытообразным (U-образным) профилем;
- ★ цирков — чашеобразных котловин в горах (часто образуются при срастании каров);
- ★ бараньих лбов — сглаженных и отполированных ледником единичных скал;
- ★ курчавых скал — комплекса бараньих лбов.

**Аккумуляция** — накопление остатков, образовавшихся в процессе экзарации. Она способствует появлению:

- ★ оз и друмлинов — длинных нешироких валов с узким гребнем и крутыми склонами;