

ПРЕДИСЛОВИЕ

Модуль общее землеведение включает ряд дисциплин естественно-географического цикла, составляющего основу географического образования и географических знаний. В них рассматриваются общие свойства Земли как планеты Солнечной системы и Космоса, ее состав, строение, функционирование и эволюция. Для успешного усвоения этого важного и сложного материала необходима определенная система практических занятий, которая должна помочь студентам закрепить теоретический материал, излагаемый на лекциях, а также привить ряд навыков, необходимых в будущей деятельности. Студенты должны уметь вычерчивать и анализировать графики, диаграммы, прокладывать комплексные профили, «читать» общегеографические и тематические карты, составлять по картографическим источникам геоморфологические, климатические, гидрологические, биогеографические и другие отраслевые характеристики, обобщать информацию, прогнозировать возможные направления развития территории, работать с научной литературой.

Задания представлены в виде задач и вопросов, заставляющих студентов творчески работать над основами дисциплин модуля и смежных направлений. Практикум включает как аудиторные, так и домашние задания, количество которых позволяет индивидуализировать работу студентов. Часть заданий может быть выполнена в виде рефератов и докладов.

Контроль над усвоением студентами учебного материала осуществляется в ходе проверки домашних заданий, и при проведении миниконтрольных работ и тестирования. Для самопроверки рекомендуется использовать вопросы, помещенные в конце каждого раздела практикума и тесты.

В Приложении 1 пособия помещены материалы, представляющие вводную часть, знакомящие студентов различных направлений с самыми общими и важными особенностями природы Земли. Эти материалы могут служить дополнением к практическим занятиям.

В Приложении 2 приводится перечень географических названий, представляющих тот необходимый минимум, усвоение которого является обязательным для студентов географического факультета.

Пособие содержит достаточный объем учебного материала, который может использоваться при изучении первого вводного курса «Введение в географию», по которому отсутствуют учебники, соответствующие программе. Большая часть тем пособия может использоваться при проведении практических занятий по дисциплинам «География» и «Учение о биосфере» направления 022000 «Экология и рациональное природопользование», а также по дисциплинам «Землеведение», «Планетология», «Общие географические закономерности Земли» направления 021000 «География».

Занятие 1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КООРДИНАТ

1. Найти на земном шаре точку, от которой отсчитывают и долготу и широту.
2. Найти на земном шаре точки, для определения местоположения которых указывается только одна из координат.
3. Существуют ли на Земле точки, для определения положения которых достаточно знать только их долготу?
4. По данным географических координат найти точки на карте:
56°13' с. ш. 43°49' в. д. 39°54' с. ш. 116°28' в. д.
50°35' с. ш. 137°5' в. д. 6°08' ю. ш. 106°48' в. д.
50°05' с. ш. 14°25' в. д. 37°50' ю. ш. 144°58' в. д.
40°25' с. ш. 3°41' з. д. 33°56' ю. ш. 18°25' в. д.
48°50' с. ш. 2°20' в. д. 0°15' ю. ш. 78°30' з. д.

Пособия

1. Физические карты полушарий и материков, тематические карты, атласы.
2. Глобус.

Примечание.

С первого же занятия начинается самостоятельная работа студентов по изучению географической номенклатуры. Это изучение заключается в запоминании названий, местоположения и взаимного расположения различных географических объектов.

В приложении к практикуму приводится список-минимум географических названий (номенклатуры), который студент должен усвоить в процессе работы над курсом общего землеведения.

Изучение географической номенклатуры требует приложения не малых усилий, поэтому студенты для лучшего запоминания должны вести специальную тетрадь. В этой тетради, помимо названий объектов указываются их взаимные расположения, примечательные свойства конфигурации, близлежащие более знакомые или уже усвоенные объекты. Например, в отношении рек необходимо знать, где они берут начало, куда впадают, по каким территориям протекают (название низменностей,

плоскогорий и т. д.). Порядок изучения географической номенклатуры по каждому материку как раз и учитывает эти требования.

За самостоятельной работой студентов по изучению карты осуществляется систематический контроль.

Одна из форм контроля – проверка тетрадей с географической номенклатурой.

Вторая форма – проведение контрольных работ с индивидуальными вопросами для каждого студента.

Занятие 2 ФОРМА И РАЗМЕРЫ ЗЕМЛИ

1. Построить кривую изменения дальности видимого горизонта в зависимости от высоты места наблюдения, используя данные таблицы 1.

Таблица 1

Изменение дальности видимого горизонта в зависимости от высоты места наблюдения

Высота места наблюдения, м	Дальность видимого горизонта, км	Высота места наблюдения, м	Дальность видимого горизонта, км
1	3,8	1000	121,0
10	12,1	3 000	210
50	27,1	5 000	271
100	38,3	10 000	383
500	85,6		

Для построения кривой берется система прямоугольных координат. На оси абсцисс откладывается высота места наблюдения, на оси ординат – дальность видимого горизонта.

При построении кривой первые три цифры высоты места наблюдения не принимаются во внимание. Таким образом, на кривой будет показано изменение дальности видимого горизонта с высоты 100 м.

Наиболее удобными масштабами при построении являются: горизонтальный 1 : 100 000, вертикальный 1 : 4 000 000.

Требования к выполнению графических работ:

1. Все чертежные работы выполняются на миллиметровой бумаге простым карандашом или тушью (не чернилами или пастой). Если на графике несколько кривых, то они могут быть проведены цветными карандашами.

2. В зависимости от графика горизонтальный и вертикальный масштабы могут совпадать или различаться.

3. Каждый график должен иметь четкое название, сопровождаться легендой и масштабом. Название графика указывается в верхней части

чертежа, легенду и масштаб обычно располагают внизу. Все надписи делаются также либо карандашом, либо тушью.

2. Произвести анализ кривой. Указать: а) какова закономерность в изменении дальности видимого горизонта в зависимости от высоты места наблюдения, б) к какому выводу приводит анализ графика и этих данных в отношении формы Земли, в) можно ли на основании приведенных выше данных и графика утверждать, что Земля имеет форму шара.

3. По графику определить дальность видимого горизонта со следующих горных вершин: Эльбруса, Роман-Коша, Народной, пика Коммунизма, пика Победы, Белухи. (Высота вершины выписываются из географического атласа).

4. Пользуясь данными, приведенными выше, и графиком, ответить на следующие вопросы:

А. Можно ли с вершин Крымских гор увидеть турецкие берега?

Б. Можно ли с берегов Франции увидеть берега Англии?

В. Можно ли с мыса Дежнева увидеть берега Аляски?

Для ответов на поставленные вопросы необходимо из атласа выписать высоты главной вершины Крымских гор, побережья Франции (определяется по изогипсам у наиболее узкой части пролива Па-де-Кале), побережья у м. Дежнева (максимальная высота прибрежных гор); по графику определить дальность видимого горизонта с этих точек, по карте – расстояние между соответствующими пунктами. Высоты противоположных берегов принимаются за 0 м.

5. Пользуясь теми же данными, рассчитать, какой длины должно быть приблизительно озеро, чтобы на нем можно было показать выпуклость Земли на примере постепенного появления из-за горизонта приближающейся лодки. При решении задачи высоту человека принять равной 1,5 м.

6. Вычислить масштаб глобуса путем измерения четверти дуги его меридиана. Длина четверти дуги меридиана Земли равна 10 002 136 м.

Примечание.

Полученный результат следует округлить до десятков миллионов.

7. Рассчитать, можно ли на глобусе вычисленного вами масштаба показать сжатие Земли? Какой величины должен быть глобус, у которого полярный радиус на 1 мм короче экваториального?

8. Каково географическое значение формы и размеров Земли?

9. Два путешественника направились с одинаковой скоростью по одному и тому же меридиану от 45 параллели – один к Северному полюсу, другой к экватору. Одновременно ли они достигнут цели? Если нет, то почему, и кто из них придет раньше?

10. В каких частях поверхности Земли человек может находиться ближе всего к центру Земли?

11. Путешественник наметил следующий маршрут: пройти из Москвы прямо на север 500 км, затем повернуть на восток и пройти 500 км, далее повернуть на юг и пройти 500 км и, наконец, повернув на запад и проделав 500 км, возвратиться в Москву. Попадет ли путешественник в Москву?

12. Найти самую северную и самую южную точки России и определить ее протяженность с севера на юг.

13. Одинаковый ли вес будет иметь один и тот же предмет на полюсе и на экваторе?

Пособия

1. Географический атлас для учителей средней школы, 4-е изд. М, 1980.

2. Металлическая линейка.

3. Географический глобус.

4. Миллиметровая бумага размером 12×12 см.

5. Лента из миллиметровой бумаги или нитка.

Литература

Боков В. А., Селиверстов Ю. П., Черванев И. Г. Общее землеведение: Учебн. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2003. 268 с.

Бобков А. А., Селиверстов Ю. П. Землеведение: учебник для вузов. М.: Академический Проект, 2006. 537 с. Цв. вкл. («Gaudeamus»).

Геренчук К. И., Боков В. А., Черванев И. Г. Общее землеведение: Учебн. для географ. спец. ун-тов. М.: Высшая школа, 1984. 255 с. ил.

Занятие 3

СМЕНА ВРЕМЕН ГОДА И НЕРАВЕНСТВО ДНЯ И НОЧИ

1. Можно ли по месту восхода и захода Солнца точно определить направление сторон горизонта?
2. На каких широтах земного шара и в какое время года тень от предметов в полдень падает на север?
3. На каких широтах на земном шаре и в какое время года можно наблюдать Солнце в полдень на севере?

Примечание.

Отправными датами для ответа на вопрос, как и в последующей задаче, должны послужить дни равноденствий и солнцестояний.

4. Где на земном шаре Солнце в полдень наблюдается полгода на севере, полгода на юге?

5. Можно ли в Северном полушарии к северу от Северного тропика наблюдать Солнце на севере?

6. Определить продолжительность дня, если известно, что горизонтальный угол по углу меру между точками восхода и захода Солнца составляет 90° ; 180° ; 136° ; $105^\circ 30'$; $90^\circ 15'$.

7. Определить продолжительность дня, время восхода и захода Солнца, если при наблюдении восхода Солнца угломерный прибор показал горизонтальный угол равный: 70° ; $93^\circ 30'$; 135° ; $83^\circ 30'$.

Пример.

Горизонтальный угол во время восхода Солнца был равен 80° . Определить время восхода и захода Солнца и продолжительность дня.

Следует, прежде всего, вычислить, на сколько градусов сместилась точка восхода от точки востока. На горизонтальном круге угломера точке востока соответствует 90° , точке запада – 270° . Следовательно, точка восхода сместилась от точки востока к северу на 10° ($90^\circ - 80^\circ = 10^\circ$). Известно, что местный меридиан делит угол между точками восхода и захода пополам. Отсюда ясно, что Солнце зайдет не в точке 270° , а в точке 280° ($270^\circ + 10^\circ = 280^\circ$). Для определения времени захода и восхода Солнца нужно горизонтальный угол точки восхода и захода разделить на 15 или умножить на 4. В первом случае получим время в часах, во втором – в

минутах. В нашем примере время восхода Солнца – 5 ч 20 мин ($4 \times 80 = 320$ мин = 5 ч 20 мин), время захода – 18 ч 40 мин. Продолжительность дня – 13 ч 20 мин.

8. Определить время восхода и захода Солнца и продолжительность дня, если при наблюдении захода Солнца угломерный прибор показал горизонтальный угол, равный: 230° ; 285° ; $270^\circ 30'$; $265^\circ 6'$.

9. По какому времени определяется с помощью угломера восход и заход Солнца?

10. Совпадает ли время полудня в Москве, установленное по гномону и часам? Если нет, то почему?

11. Определить с помощью табл. 1 среднесолнечное время, если истинное солнечное время равно: 15 декабря – 9 ч; 20 февраля – 11 ч 56* мин; 30 мая – 17 ч 59 мин; 4 ноября – 19 ч 11 мин.

12. Определить истинное солнечное время: на 11 ч 56 мин 1 ноября; на 7 ч 27 мин 1 февраля; на 19 ч 45 мин 1 апреля; на 21 ч 17 мин 1 сентября.

13. Время, определенное в Москве по гномону 15 февраля, равно 15 ч. Какое время в этот момент показывают Кремлевские куранты?

14. Изобразить в форме чертежей положение Земли, занимаемое ею в дни летнего и зимнего солнцестояний, весеннего и осеннего равноденствий. На чертежах показать направление солнечных лучей, угол, под которым солнечные лучи падают на различные широты земного шара, плоскость эклиптики, земную ось, экватор, Северный и Южный тропики, полярные круги, цветными карандашами провести светораздельную плоскость.

Диаметр Земли взять равным 3-4 см, солнечные лучи изобразить, параллельными прямыми, наклон земной оси на всех чертежах сохранить в одну сторону.

15. Можно ли на основании сделанных чертежей утверждать, что в районах, расположенных за Полярным кругом, полгода продолжается полярная ночь, а полгода – полярный день?

16. Как изменились бы на земном шаре времена года, если бы земная ось была перпендикулярна плоскости земной орбиты?

17. Сколько раз в году и когда Солнце бывает в зените над тропиками и над экватором? Сколько раз в году Солнце бывает в зените на широтах, расположенных между тропиками?

18. Когда Солнце бывает выше всего и ниже всего над горизонтом в Москве и где оно в этот день бывает в зените?

19. Составить таблицу полуденной высоты Солнца над горизонтом для Северного полюса, Северного полярного круга, Северного тропика, экватора, Южного тропика, Южного полярного круга и Южного полюса в периоды равноденствий и солнцестояний.

20. Вычертить кривые полуденной высоты Солнца для периода равноденствий и солнцестояний.

На оси абсцисс следует отложить градусы широты (справа от 0° – градусы северной широты, слева от 0° – градусы южной широты), а на оси ординат – полуденную высоту Солнца. Для периода равноденствий вычерчивается одна кривая, так как угол падения солнечных лучей в период осеннего и весеннего равноденствий один и тот же. Все три кривых вычерчиваются на одном графике.

21. Определить по графику высоту Солнца над горизонтом в периоды равноденствий и солнцестояний в Мурманске, Москве, Саратове, Челябинске, Ташкенте.

По карте атласа необходимо предварительно вычислить широту перечисленных городов.

22. Дать анализ графика. Указать: а) как изменяется (в град.) высота Солнца над горизонтом над полюсами, полярными кругами, тропиками и над экватором; какова амплитуда годовой высоты Солнца над тропиками и на всех широтах, расположенных к северу (в Северном полушарии) и к югу (в Южном полушарии) от тропиков; б) сколько раз и когда Солнце бывает в зените над тропиками и над экватором, на широтах между тропиками; в) вывести формулы для определения высоты Солнца над горизонтом в период равноденствий, в период летнего и зимнего солнцестояний для Северного и Южного полушарий.

23. Как можно представить себе годовой ход температуры воздуха над полярными кругами, тропиками, экватором, исходя из изменения высоты Солнца над горизонтом? Сколько максимумов и минимумов температуры воздуха должно наблюдаться на этих широтах в течение года и когда?

24. Где окажется через 6 ч звезда, которая сейчас наблюдается над головой, если вы находитесь на полюсе, на экваторе?

25. Построить кривые продолжительности самого длинного и самого короткого дня на разных широтах Северного полушария (табл. 3).

На оси абсцисс откладываются градусы широты, на оси ординат – часы суток. Обе кривые строятся на одном графике.

26. Произвести анализ кривых: а) какова продолжительность дня и ночи на экваторе, б) как изменяется продолжительность дня и ночи по направлению от экватора к полюсам.

27. По графику определить, какова продолжительность самого короткого и самого длинного дня в Ленинграде, Москве, Киеве, Саратове, Ашхабаде; какова продолжительность самой короткой и самой длинной ночи в Горьком, Куйбышеве, Ростове-на-Дону, Баку, Душанбе.

Таблица 3

Изменение продолжительности дня на разных широтах в течение года в Северном полушарии

Широта	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	66°30'
Самый длинный день	12 ч	12 ч 35 мин	13 ч 13 мин	13 ч 56 мин	14 ч 51 мин	16 ч 09 мин	18 ч 30 мин	24 ч 00 мин
Самый короткий день	12 ч	11 ч 25 мин	10 ч 47 мин	10 ч 04 мин	9 ч 09 мин	7 ч 51 мин	5 ч 30 мин	0 ч

28. Когда на Северном полярном круге в течение суток бывает самая длинная ночь и самый короткий день, самая короткая ночь и самый длинный день?

29. На каких широтах и почему наблюдаются белые ночи? Когда можно наблюдать белые ночи в Северном полушарии?

30. Вычертить кривые продолжительности полярного дня и полярной ночи на разных широтах Северного полушария по следующим данным:

Широта	Продолжительность полярного дня	Продолжительность полярной ночи
66,5°	1 сут	1 сут
70°	64 сут 40 ч	60 сут 13 ч
80°	133 сут 14 ч	126 сут 12 ч
90°	186 сут 10 ч	178 сут 20 ч

При построении графика следует учесть, что горизонтальный масштаб должен быть достаточно крупным (на оси абсцисс откладываются градусы широты), иначе кривые будут проходить очень близко друг к другу.

32. Определить по графику продолжительность полярного дня и полярной ночи для Мурманска, бухты Тикси, о. Диксон, м. Челюскина, о. Рудольфа.

33. Произвести анализ графика: а) какова продолжительность полярного дня и полярной ночи на Полярном круге; б) как изменяется продолжительность полярного дня и полярной ночи по направлению от Полярного круга к Северному полюсу; в) почему на Северном полюсе полярный день длиннее полярной ночи; г) каково будет соотношение продолжительности полярного дня и полярной ночи на Южном полюсе.

35. Дать анализ таблицы продолжительности сумерек на разных широтах (табл. 4):

А. Каковы закономерности в изменении продолжительности сумерек по широтам?

Б. Каковы различия в продолжительности сумерек по сезонам года на разных широтах?

В. Как влияет продолжительность сумерек на условия освещенности в ночное время на разных широтах?

Таблица 4

Продолжительность сумерек (г – гражданских, а – астрономических) в минутах на разных широтах

Широта, град	Дата							
	1/I		1/IV		1/VII		1/X	
	а	г	а	г	а	г	а	г
0	76	24	70	23	76	24	70	23
20	80	26	75	24	85	26	74	24
40	99	33	94	30	124	37	92	30
60	168	63	161	54	непрерывно	120	146	45

Литература

Боков В. А., Селиверстов Ю. П., Черванев И. Г. Общее землеведение: Учебн. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2003. 268 с.

Калесник С. В. Основы общего землеведения. 2-е изд. М., 1955. С. 25–29, 55–61, 447–448.

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. 2-е изд. М., 1976. С. 47–52.

Попов П. И. *Астрономия.* М., 1959. С. 32–40.

Пособия

1. Географический атлас для учителей средней школы. 4-е изд., М., 1980.
2. Циркуль.
3. Линейка.
4. Географический глобус.
5. Угломер.
6. Миллиметровая бумага размером 15·15 см, 10·12 см, 10·10 см.

Занятие 4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ. СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЛГОТЫ И ШИРОТЫ НА ЗЕМЛЕ. ЛИНИЯ ПЕРЕМЕРЫ ДАТ

1. На начальном меридиане 16 ч по местному времени. Сколько времени на 30° з. д., 75° в. д., $28^\circ 32'$ з. д., $107^\circ 56'$ в. д., $21^\circ 15'$ з. д.?
2. Сколько времени в Лондоне, если: а) на $48^\circ 31'$ з. д. 16 ч 28 мин, б) на $103^\circ 04'$ в. д. 4 ч 21 мин, в) на $32^\circ 17'$ в. д. 23 ч 59 мин, г) на $34^\circ 30' 45''$ в. д. 10 ч 20 мин, д) на $27^\circ 30' 30''$ в. д. 22 ч 44 мин, е) на $158^\circ 32' 15''$ в. д. 0 ч 17 мин?
3. В Лондоне по местному времени 12 ч. Сколько времени (по местному солнечному) в Москве, Ленинграде, Вашингтоне, Париже?

Примечание.

Для решения 1–3 и последующих задач необходимо знать координаты каждого пункта.

4. Сколько времени (по среднему солнечному) в Москве, если во Владивостоке (по среднему солнечному) 4 ч, в Тюмени 16 ч 32 мин, в Берлине 11 ч 20 мин, в Риме 21 ч 13 мин?
5. Какова разница между поясным временем и средним. солнечным временем в Москве, в Ленинграде?
6. Определить среднее солнечное время Ташкента, Киева, Алма-Аты, Баку и Читы, когда в Москве по декретному времени 24 ч.
7. На сколько нужно перевести часы при переезде из Калининграда в Москву, из Владивостока в Новосибирск, из Одессы в Тюмень, чтобы они шли по среднему солнечному времени?
8. В Лондоне 4 ч 30 мин по местному времени. На каком градусе долготы находится пункт, если в этот момент местное время здесь: а) 8 ч 20 мин, б) 3 ч 22 мин, в) 17 ч 35 мин, г) 21 ч 17 мин, д) 6 ч 48 мин 3 с, е) 0 ч 17 мин 2 с, ж) 5 ч 30 мин 1 с?
9. По московскому декретному времени 11 ч 20 мин. На каком градусе долготы находится пункт, если местное время этого пункта: а) 13 ч 04 мин, б) 21 ч 13 мин, в) 8 ч 28 мин, г) 5 ч 4 мин 27 с, д) 13 ч 2 мин 7 с?
10. Долгота станции $51^\circ 30'$ в. д. Каково будет среднесолнечное время на этой станции в 10 ч декретного времени IV часового пояса?

11. Вычислить разницу между местным и поясным временем в пункте, расположенном на $59^{\circ}21'$ с. ш. и $143^{\circ}15'30''$ в. д., предварительно отыскав этот пункт на карте часовых поясов. Можно ли выполнить эту задачу, не прибегая к карте часовых поясов?

12. Пользуясь формулой для перевода местного времени в поясное и обратно ($T_n - m = N - \lambda$, где T_n – поясное время, m – местное время, N – число часов, равное номеру пояса, λ – долгота данного места, выраженная в часовой мере), решить следующие задачи:

А. Каково поясное и декретное время в Свердловске, Таллине, Ленинграде и Красноярске, когда по местному времени там 12 ч 15 мин?

Б. Часы, идущие по московскому декретному времени, показывают в Мурманске, Омске, Челябинске и Чите 15 ч 10 мин. Каково местное время перечисленных пунктов в этот момент?

В. Поезд вышел из Москвы в Казань в 20 ч 40 мин по московскому декретному времени. В котором часу это было по местному времени в Казани?

Г. В котором часу по местному времени слушают последние известия жители Риги, Волгограда, Кустаная и Иркутска, передаваемые московским радио в 22 ч?

13. На какой широте Северного полушария находится пункт, если известно, что высота Солнца над горизонтом здесь в полдень $31^{\circ}30'$? В этот же день Солнце в полдень находится в зените на $17^{\circ}40'$ с. ш.

14. Определить координаты и название пункта, если известно:

А. Высота Полярной звезды в этом пункте $54^{\circ}31'$. Время в пункте отстает от местного московского на 5 мин 24 с.

Б. Высота Полярной звезды $48^{\circ}30'$. Время идет впереди местного московского на 6 ч 29 мин 52 с.

В. Пункт расположен в Северном полушарии. Когда Солнце стоит в зените на 15° с. ш., в этом пункте высота Солнца над горизонтом в полдень $51^{\circ}07'$. Местное время пункта отстает от местного московского на 40 мин 16 с.

Г. Пункт расположен в Северном полушарии. Когда Солнце стоит в зените на 13° с. ш., в этом пункте высота Солнца над горизонтом в полдень $61^{\circ}41'$. Местное время пункта идет впереди местного московского на 2 ч 6 мин 40 с.

Д. Пункт расположен в Северном полушарии. Когда Солнце стоит в зените на 5° ю. ш., в этом пункте высота Солнца над горизонтом в пол-

день, $37^{\circ}58'$. Местное время пункта отстает от местного московского на 35 мин 12 с.

Е. Пункт расположен в Северной полушарии. Если Солнце стоит в зените на 7° ю.ш., в этом пункте высота Солнца над горизонтом в полдень $40^{\circ}07'$. Когда по московскому декретному времени часы показывают 3 ч 10 мин, в искомом пункте по местному времени 5 ч 8 мин 20 с.

15. Где и в котором часу по московскому декретному времени начинается новый год в пределах территории России?

16. Спутники Магеллана, закончив кругосветное путешествие, выяснили, что они ошиблись в счете времени и вернулись в Испанию не 6 сентября 1522 г., как они считали. Почему это произошло, и какого числа в действительности закончилось первое кругосветное путешествие?

17. Где, каким образом и почему можно два дня в году встречать новый год? При каких условиях можно пропустить какой-либо день года?

18. Пароход отплыл из Йокогамы в понедельник 6 июля 1959 г. и ровно через 12 суток прибыл в Сан-Франциско. Какого числа и в какой день недели пароход прибыл в Сан-Франциско?

19. Пользуясь картой часовых поясов, политической картой Мира и политико-административной картой России, ответить на следующие вопросы:

А. В каких государствах Мира не введено поясное время? Каково отклонение времени в этих государствах от поясного?

Б. Каковы принципы проведения границ часовых поясов на суше и в пределах водных пространств?

В. На сколько часовых поясов разделяется территория России?

Г. Какова связь границ часовых поясов с административными границами и природными рубежами в разных районах России? Привести конкретные примеры.

Д. Почему приходится периодически изменять границы часовых поясов на территории России?

Е. Какие государства Европы пользуются западноевропейским временем (временем нулевого часового пояса), средневропейским временем (временем первого часового пояса) и восточноевропейским (временем второго часового пояса)?

Литература

Боков В. А., Селиверстов Ю. П., Черванев И. Г. Общее землеведение: Учебн. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2003. 268 с.

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. 2-е изд. М., 1976. С. 44–46.

Пособия

1. Географический атлас для учителей средней школы. 4-е изд. М., 1980.

2. Указатель географических названий первого тома Морского атласа. М., 1952.

Занятие 5

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ

Таблица 5

Площадь и высота материков

Название материка	Площадь, млн. км²	Средняя высота, м	Наибольшая высота, м
Азия	43,4	950	8848 (Джомолунгма)
Африка	30,3	750	5895 (Килиманджаро)
Северная Америка	24,3	700	6293 (Мак-Кинли)
Южная Америка	18,3	580	6960 (Аконкагуа)
Антарктида	14,1	2040	5140 (Винсон)
Европа	10,0	300	4807 (Монблан)
Австралия с Океанией	9,0	350	2230 (Косцюшко)

*Площадь материков дана с прилегающими островами

1. Построить гипсографическую кривую Земли, используя данные таблицы 6. Дать анализ кривой. Указать: а) какие площади занимают горы, плоскогорья, низменности, материковая отмель, материковый склон, ложе океана, глубоководные океанические желоба; б) какие ступени высот и глубин на Земле наиболее характерны. На графике провести линии, соответствующие среднему уровню земной коры и среднему уровню земной поверхности. Определить среднюю высоту суши и среднюю глубину океана.

Гипсографическую кривую строят на миллиметровой бумаге. На оси абсцисс откладывают площади ступеней высот, на оси ординат – высоты и глубины.

Соотношение площадей земной поверхности, лежащих на различных высотах и глубинах

уша, высота,	Площадь ступеней высот, млн. км ²	Море, глубина, м	Площадь ступеней глубин, млн. км ²
8848–3000	8,4	0–200	27,1
3000–2000	11,2	200–1000	16,0
2000–1000	22,5	1000–2000	15,8
1000–500	28,7	2000–3000	30,8
500–200	39,7	3000–4000	75,8
200–0	37,6	4000–5000	114,7
		5000–6000	76,8
		Более 6000	5,0

Рекомендуемый масштаб: горизонтальный – в 1 см 20 млн. км²; вертикальный – в 1 см 1000 м. Техника построения кривой сводится к следующему: на оси абсцисс в масштабе откладывают площадь первой ступени высот (8,4 млн. км²). Затем из начальной точки восстанавливают перпендикуляр до наибольшей высоты (8848 м), а из конечной точки – до нижнего предела данной высоты (3000 м). От крайней точки столбика откладывают площадь второй ступени высот (11,2 млн. км², а затем из крайней точки вновь восстанавливают перпендикуляр до нижнего предела высоты данной ступени (2000 м) и т. д.

Так же последовательно за высотой суши откладывают площади глубин океанов, только сами глубины откладывают вниз от оси абсцисс, для чего из конечных точек площадей глубин опускают перпендикуляры.

Соединив плавной кривой вершины всех перпендикуляров, получим в конечном счете гипсографическую кривую.

2. По гипсографической кривой определить: а) какова площадь, занимаемая высотами от 1,5 до 2,5 км; б) какова площадь, занимаемая глубинами от 300 до 500 м.

Литература

Боков В. А., Селиверстов Ю. П., Черванев И. Г. Общее землеведение: Учебн. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2003. 268 с.

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. 2-е изд. М., 1976. С. 65–70.

Занятие 7

РЕЛЬЕФ ЗЕМЛИ

1. Познакомиться с классификацией рельефа Земли, выявить принципы, положенные в ее основу. Привести примеры различных категорий геотектур, морфоструктур и морфоскульптур.

2. Показать распространение наиболее крупных водопадов мира (таблица 14). Объяснить процесс образования порогов и водопадов на реках.

3. На контурную карту мира условным внесмасштабным знаком нанести районы распространения карстовых форм рельефа по следующим данным:

Евразия

Валдайская возвышенность, Онежско-Двинский водораздел, Пинежо-Кулойский район, бассейн нижней Клязьмы, Подмосковно-Окский район (Серпухов, Подольск), Среднерусская возвышенность, Полесье, Донецкий кряж, Подольская возвышенность, Вятский Увал, Приволжская возвышенность (северная часть и Самарская Лука), Прикаспийская низменность, Урал, Уфимское плато, Крымские горы, Кавказские горы, Копетдаг, Гиссарский хребет, Алтай, Минусинская котловина, верховья Ангары, Северо-Байкальское нагорье, Патомское нагорье, Становое нагорье, Сихотэ-Алинь.

Прибалтика (Северная Эстония, Силурийское плато), Балканский полуостров, о. Сицилия, Альпы, северо-запад Средне-Дунайской низменности, Моравия, Франконский Альб, острова Эланд и Готланд, Пеннинский хребет, Ирландия, Апеннинские горы, Пиренейский п-ов, Карпаты, юго-запад Малопольской возвышенности, Швабский Альб, Центрально-Французский массив, Южная Англия.

Ликийский Тавр, Анатолийское плоскогорье (у оз. Туз), горы Загрос, Сулеймановы горы, западное побережье Аравийского п-ова, Южные Гималаи, горы Ассама, п-ов Индокитай, Китай (северо-восток Гуанси-Чжунанского автономного района, провинций Юньнань и Гуйчжоу), Бирма, Индонезия (острова Суматра, Ява, Сулавеси), Филиппины (о. Лусон), Новая Гвинея (центральная часть острова).

Австралия

Голубые горы (к западу от г. Сиднея), юг Австралии (равнина Налларбор), Новая Зеландия, запад о. Тасмания.

Африка

Атласские горы, север Ливийской пустыни, п-ов Сомали, к востоку от низовий реки Лимпопо, острова Занзибар, Мадагаскар.

Америка

Аппалачские горы, штаты Кентукки, Индиана, Миссури, Тенне-си, Нью-Мексико, п-ова Флорида и Юкатан, Гватемала, Гондурас, Анды, Бермудские острова, Багамские острова, острова Куба и Ямайка.

4. На контурной карте показать особым значком распространение крупнейших пещерных систем мира:

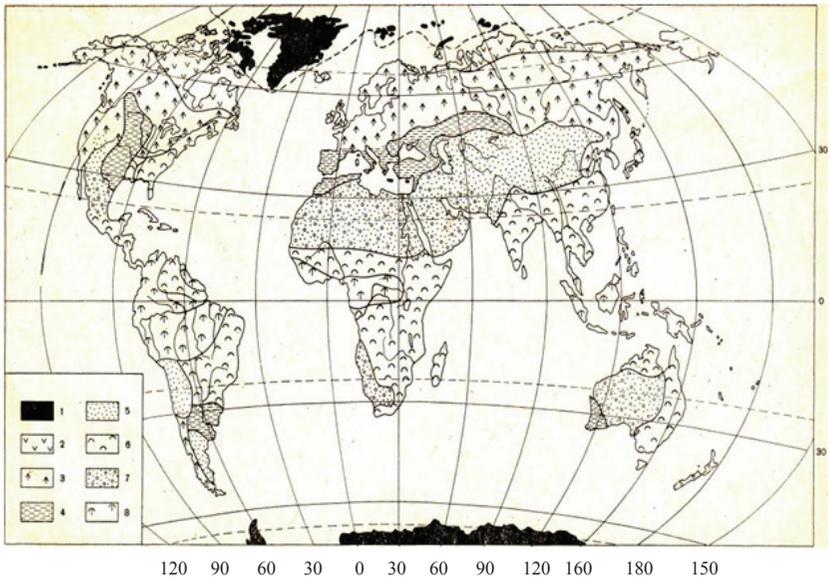


Рис. 5. Схема современной морфоклиматической зональности:

1 – гляциальная зона, 2 – нивальная, 3 – гумидная, 4 – семигумидная умеренная, 5 – семиаридная умеренная, 6 – семигумидная тропическая, 7 – семиаридная и аридная тропическая, 8 – гумидная тропическая 150

Водопады мира

Название	Местоположение	Высота падения, м
<i>Евразия</i>		
Бьельвевфосс	река Бьельвевфосс, Норвегия	886
Утигард	Норвегия	610
Киле	Норвегия	561
Гаварни	река Гав-де-По, Центральные Пиренеи, Франция	422
Кримль	река Кримлер-Ахе, Австрия	380
Серно	река Серно (бассейн По), Италия	315
Гисбах	река Гисбах, Швейцария	300
Илья Муромец	остров Итуруп, Россия	141
<i>Африка</i>		
Тугела	река Тугела, ЮАР	933
Каламбо	река Каламбо	427
Ауграбис	река Оранжевая, ЮАР	146
Виктория	река Замбези	120
<i>Северная Америка</i>		
Йосемитский	река Мерсед, Йосемитская долина, США	727,5
Риббон	река Мерсед, Йосемитская долина, США	484
Аппер-Йосемите	река Йосемите, Йосемитская долина, США	435
Такакко	река Йохо, Канада	366
Силвер-Странд	река Мерсед, Йосемитская долина, США	351
Ниагарский	река Ниагара, граница США и Канады	51
<i>Южная Америка</i>		
Анхель	приток р. Чурун (система р. Ориноко), Гвианское нагорье, Венесуэла	1054
Кукенан	река Кукенан (приток р. Ориноко); река Потаро, Гайана	610
Рорайма	река Потаро, Гайана	457
Кайетур	река Потаро, Гайана	225
Такандама	река Богота, Колумбия	137
Игуасу	река Игуасу, Бразилия	72
<i>Австралия и Океания</i>		
Сатерленд	река Артур, Новая Зеландия, о.Южный	580
Уолломомби	река Мак-Лей, Австралийский союз	519

Примечание. Приведены водопады, высота падения которых 300 м и более, а также некоторые наиболее широкие водопады.

Крупнейшие пещеры мира

№	Наименование и местонахождение пещеры	Суммарная длина всех проходов и залов, км
1.	Флинт-Мамонтова (США, Кентукки)	290
2.	Хёллох (Швейцария, Альпы)	123,5
3.	Оптимистическая (СССР, Подолия)	110,8
4.	Озерная (СССР, Подолия)	102,6
5.	Гринбрайер (США, Западная Виргиния)	55
6.	Айсризенвелт (Австрия, Альпы)	42
7.	Танталова (Австрия, Альпы)	30,6
8.	Дахштейнская Мамонтова (Австрия, Альпы)	27,7
9.	Дан-де-Кроль (Франция, Изер)	23
10.	Паломера-Доленсия (Испания, пров. Бургос)	21,5
11.	Джуэл (США, Южная Дакота)	21
12.	Деменовска (Чехословакия)	20,5
13.	Барадла-Домица или Агтелекская (в Словацком карсте)	20
14.	Энвил (США, Алабама)	19,2
15.	Кристалльная или Крывченская (Россия, Подолия)	18,8
16.	Санто-Томас (Куба)	18
17.	Постояна (Югославия)	15
18.	Эйджен Олвед (Великобритания, Южный Уэльс)	14,4
19.	Млынки (Россия, Подолия)	14
20.	Салайвен (США, Индиана)	13,6
21.	Кэрол (США, Миссури)	13,3
22.	Пауэлз (США, Техас)	13,2
23.	Эн-Горнера (Франция)	13,2
24.	Красные пещеры (Крым)	13
25.	Карлсбадская (США, Нью-Мексико)	11,8
26.	Большая Орешня (Россия, Восточный Саян)	11

5. На контурную карту мира нанести южную границу максимального распространения льдов четвертичного покровного оледенения в пределах равнин Северной Америки и Евразии.

Проследить связь границы оледенения с рельефом. Объяснить причины убывания ледникового покрова в Евразии с запада на восток. На карте обозначить главнейшие центры оледенений.

Примечания: 1. На карту наносится граница оледенений в пределах равнин только двух материков, поскольку в Южной Америке, Африке и Австралии ледники были лишь в высокогорных областях. Антарктида сплошь покрыта льдами и в настоящее время.

Задание выполняется на основании следующих данных:

Северная Америка

Центры оледенений: Кордильерский (62° с.ш. 98° з.д.) Лабрадорский (59° с.ш. 69° з.д.).

Южная граница максимального оледенения: мыс Флагтерн – на восток до Грейт-Фолса на р. Миссури – по правобережью Миссури и Миссисипи до устья р. Огайо – по Огайо до Уилинга – Хорнелл (к озеру Онтарио) – Нью-Йорк (к северу от этой границы центральные и северные части Аляски не покрывались льдом).

Евразия

Центры оледенений: Британский, Скандинавский, Северо-Уральский, Новоземельский, Таймырский, Норильский.

Южная граница максимального оледенения: Бристольский залив – по р. Темзе – устье Рейна – подножье Средне-Германских гор (Рейнских сланцевых гор, Гарца, Тюрингенского леса, Рудных гор, Судет) – подножье Карпат – Луцк – Сарны – Словечна – Житомир – р. Днепр у устья р. Орели – далее резко на север вдоль западного склона Среднерусской возвышенности до Брянска, южнее Козельска, Белева, Тулы – на юг по восточному склону Среднерусской возвышенности (через Епифань и Елец) до устья рек Хопра и Медведицы – по западному склону Приволжской возвышенности на север (через Пензу) – пересекает Волгу в устье р. Суры – г. Киров – горы Урал под 62° с. ш. – севернее р. Конды – устье р. Демьянки (приток Иртыша) – верховья р. Большой Юган – верховья р. Малый Юган – р. Обь выше устья Ваха – между реками Вахом и Тымом, южнее истоков р. Сым – р. Енисей выше устья Подкаменной Тунгуски – верховья рек Мархи и Оленека.

2. На контурной карте мира условным знаком обозначить районы распространения современных ледников по нижеприведенным данным:

Современное оледенение земного шара

Район	Площадь ледников, км ²	Район	Площадь ледников, км ²
Арктика		Азия	
Гренландия	1 802 600	Кавказ	1800
Канадский архипелаг	155 000	Сибирь (Таймыр, Становое нагорье, Верхоянский хребет, хребет Черского)	477
Шпицберген	58 000	Корякское нагорье	180
Ян-Майен	117	Камчатка	866
Исландия	11785	Алтай и Саяны	914
Новая Земля	23900	Иран и Малая Азия	100
Земля Франца-Иосифа	14 360	Тянь-Шань и Памир	20 375
Северная Земля	16 908	Гиндукуш, Каракорум и Гималаи	57 285
Прочие острова Арктики	768	Тибетское нагорье	32 150
Европа	2083438		
<i>Площадь ледников, км²</i>			
Пиренеи	30	Океания	
Альпы	3600	Новая Гвинея	15
Скандинавия	5000	Новая Зеландия	1000
Урал	25	Антарктика	
Северная Америка		Антарктида	13 200 000
Аляска	52 000	Острова	4 000
Континентальная Канада	15 000	Общая площадь оледенения земного шара (по данным на 1982 г.)	15 503 939
США и Мексика	661		
Южная Америка	25 000		
Африка			
(горы Кения, Килиманджаро, Рувензори)	23		

6. На контурную карту нанести пустыни на основании данных таблицы:

Таблица 17

Крупнейшие пустыни мира

Название	Местоположение	Термический тип	Преобладающий тип по литологическому характеру отложений
1	2	3	4
Каракумы	Туркменистан	Умеренный	Песчаный, участки глинистого
Кзылкум	Узбекистан и Казахстан	Умеренный	Песчаный, участки глинистого и каменистого
Устюрт и Мангышлак	Казахстан	Умеренный	Гипсовый, каменистый
Алашань	Центральная Азия (Китай)	Умеренный	Песчаный и каменистый
Заалтайская Гоби	Центральная Азия (МНР, Китай)	Умеренный	Каменистый, песчаный
Такла-Макан	Центральная Азия (Китай)	Умеренный, переходный к субтропическому	Песчаный
Дешти-Маркох	Иранское нагорье (Афганистан)	Субтропический	Щебнистый и каменистый, участки песчаного и глинистого
Деште-Лут	Иранское нагорье (Иран)	Субтропический	Глинистый и щебнистый
Деште-Кевир	Иранское нагорье (Иран)	Субтропический	Глинистый и песчаный
Регистан	Иранское нагорье (Афганистан)	Субтропический	Песчаный
Большой Нефуд	Аравийский п-ов (Саудовская Аравия)	Тропический	Песчаный и каменистый
Малый Нефуд	Аравийский п-ов (Саудовская Аравия)	Тропический	Песчаный

1	2	3	4
Руб-эль-Хали	Аравийский п-ов (Оман, Саудовская Аравия)	Тропический	Песчаный
Спирейская	Передняя Азия и Аравийский п-ов (Сирия, Ирак, Иордания, Саудовская Аравия)	Субтропический	Песчаный
Тар (Тхар)	Южная Азия (Индия, Пакистан)	Тропический	Песчаный
Сахара	Северная Африка (Марокко, Алжир, Ливия, Мавритания, Нигер, Чад, Мали, Египет, Тунис, Судан)	Тропический	Щебнистый, каменистый, песчаный, глинистый
Ливийская	Северная Африка (Ливия, Египет, Судан)	Тропический	Песчаный, щебнистый
Нубийская	Северная Африка (Судан)	Тропический	Каменистый и щебнистый, местами песчаный
Аравийская	Северная Африка (Египет)	Тропический	Каменистый
Намиб	Южная Африка (Намибия)	Тропический	На севере – песчаный, на юге – каменистый
Карру	Южная Африка (ЮАР)	Тропический	Каменистый
Мохаве	Северная Америка (США)	Субтропический	Каменистый и глинистый
Сонора	Северная Америка (Мексика)	Тропический	Каменистый
Атакама	Южная Америка (Чили)	Тропический	Песчаный и каменистый
Большая песчаная	Австралия	Тропический	Песчаный с участками каменистого и глинистого
Большая пустыня Вик-тория	Австралия	Тропический	Песчаный
Симпсона	Австралия	Тропический	На севере – щебнистый, в центре – песчаный, на юге – глинистый

Распространение пустынь
(по М. Н. Петрову)

Пояс и материк	Площадь, занимаемая пустынями, млн. км ²	Пояс и материк	Площадь, занимаемая пустынями, млн. км ²
Умеренный	7,0	С. Америка	0,9
Евразия	5,9	Ю. Америка	0,5
С. Америка	0,6	Тропический	17,0
Ю. Америка	0,5	Евразия	3,7
Субтропический	7,4	Африка	8,9
Евразия	4,7	Австралия	3,2
Африка	1,1	С. Америка	0,4
Австралия	0,2	Ю. Америка	0,8

7. Пользуясь приведенными данными определить: А. В каких природных поясах пустыни занимают наибольшую площадь? Б. Какой тип пустынь наиболее распространен на земном шаре? В. На каких материках пустыни занимают наибольшую площадь как в абсолютных цифрах, так и относительных к площади материков?

Литература

Боков В. А., Селиверстов Ю. П., Черванев И. Г. Общее землеведение: Учебн. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2003. 268 с.

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. 2-е изд. М., 1976. С. 65–70.

Пособие

Географический атлас для учителей средней школы. 4-е изд. М., 1980.

8. По картам и атласам познакомиться с рельефом дна Мирового океана. Нанести на контурную карту и надписать важнейшие орграфические образования дна.

Основные орографические образования дна Мирового океана (номенклатура)

АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН

Хребты: Африканско-Антарктический, Китовый, Рейкьянес, Североатлантический, Южноатлантический, Южноанtilьский;

Плато и возвышенности: Бермудская возвышенность, Блейк плато, Демерара возвышенность, Мод возвышенность, Риу-Гранди возвышенность, Роколл возвышенность, Сьерра-Леоне возвышенность;

Глубоководные желоба: Кинге, Пуэрто-Рико, Романш, Южно-Сандвичев;

Котловины: Агульянс, Ангольская, Аргентинская, Бразильская, Гвинейская, Гвианская, Западноевропейская, Зеленого Мыса, Иберийская, Канарская, Каннская, Лабрадорская, Ньюфаундлендская, Североамериканская, Южноанtilьская;

Разломы: Атлантис, Вима, Рейкьянес, Сан-Паулу, Св. Елены, Чейн;

ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН

Хребты, поднятия, плато: Австрало-Антарктическое, поднятие Агульяс плато, Аравийско-Индийский хребет, Восточноиндийский хребет, Западноавстралийский хребет, Западноиндийский хребет, Кергелен хребет, Маскаренский хребет, Мадагаскарский хребет, Мозамбикский хребет, Центральноиндийский хребет;

Глубоководные желоба: Восточноиндийский, Зондский, Оби, Чагос;

Котловины: Австрало-Антарктическая, Аравийская, Западноавстралийская, Кокосовая, Крозе, Мадагаскарская, Маскаренская, Мозамбикская, Сомалийская, Транскей, Центральная, Южноавстралийская;

Разломы: Дайамантина, Оуэн.

ТИХИЙ ОКЕАН

Хребты, поднятия, плато, горы: Альбатрос поднятие, Восточнотихоокеанское поднятие, Гавайский хребет, Карнеги хребет, Кокосовый хребет, Колвил-Лау хребет, Лорд-Хау хребет, Маккуори хребет, Маркус-Неккер горы, Наска хребет, Новозеландское плато, Сала-и-Гомес хребет, Чилийское поднятие;

Котловины: Беллинсгаузена, Восточномарианская, Восточнокаролинская, Гватемальская, Западнокаролинская, Западноарианская, Меланезийская, Новокаледонская, Перуанская, Северо-западная, Северо-восточная, Тасманова, Филиппинская, Центральная, Чилийская, Южная, Южнофиджийская.

Глубоководные желоба: Алеутский, Витязя, Западномеланезийский, Идзу-Бонинский, Кермандек, Курило-Камчатский, Марианский, Перуанский, Тонга, Филиппинский, Центральноамериканский, Чилийский, Японский;

Разломы: Кларирон, Клиппертон, Мендосино, Пайонир.

СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН

Хребты : Гаккеля, Ломоносова, Менделеев, Мона;

Котловины: Бофорта, Макарова, Нансена.

Литература

Боков В. А., Селиверстов Ю. П., Черванев И. Г. Общее землеведение: Учебн. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2003. 268 с.

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. 2-е изд. М., 1976. С. 65–70.

Леонтьев О. К., Рычагов Г. И. Общая геоморфология. М., 1979.

9. Составить характеристику морфоклиматических зон, отметив для каждой из них климатические условия, действующие экзогенные силы и процессы, а также степень распространения морфоскульптур различного происхождения, в том числе и реликтовых морфоскульптур.

При выполнении задания помимо литературных источников использовать схематическую карту современной морфоклиматической зональности (рис. 5) и классификацию морфодинамических процессов (табл. 19).

Классификация морфодинамических процессов
(по Д. Г. Панову)

1 Действующие силы	2 Процессы	3 Рельеф
Солнечная радиация, ее изменения, колебания температур на поверхности почвы	Физические и физико-химические изменения горных пород, процессы температурного, физического и морозного выветривания	Формы, созданные выветриванием, и их зависимость от типа горных пород – останцы выветривания, покров коры выветривания, элювиальные отложения
Перемещение масс продуктов выветривания на склонах, движение масс на склонах	Денудация склонов	Формы денудационного и гравитационного происхождения – осыпи, обвалы, курумы, каменные реки и каменные моря, оползневые формы – оползневые цирки, стулени, языки; колловий, деловий
Поверхностные воды: нерусловые и русловые потоки	Плоскостной смыв, образование делювия; Флювиальные процессы, эрозия глубинная и боковая, аккумуляция	Поверхности делювиального смыва, педименты. Речные долины, овраги, балки и другие формы речной эрозии, аллювиальные аккумулятивные формы, аллювиальные отложения
Низкие температуры, снег, промерзание и оттаивание	Нивальная денудация, морозное выветривание, мерзлотные процессы	Цирки, кары, останцы морозного выветривания, солифлюкционные формы, формы морозной сортировки, формы мерзлотные
Движение льда, растекание, сползание (стекание) – пластическое и глыбовое движение	Ледниковая денудация, ледниковая эрозия	Формы ледниковой денудации и ледниковой эрозии – троты, ригели, поверхности ледниковой денудации, аккумулятивные формы ледникового и водноледникового происхождения

1	2	3
Атмосферные осадки и подземные воды	Растворение, выщелачивание, вынос растворенных солей и подвижных частиц (карстовые процессы, суффозия)	Карстовые формы – карры, воронки, поля, шахты, пещеры, поноры. Суффозионные формы - просадочные блюдца, суффозионные колодцы
Ветер, его развеванная и транспортирующая деятельность	Эоловые процессы: развевание, выдувание, ветровая коррозия, эоловая аккумуляция	Формы развевания в выдувания - воронки, ниши, котлы, останцы, гряды. Формы транспорта и аккумуляции - дюны, барханы, грядовые пески
Волнения и течения в береговой зоне	Абразия, транспорт и аккумуляция	Абразионные берега и береговые абразионные формы, аккумулятивные береговые формы - косы, пересыпи, террасы и аккумулятивные берега
Жизнедеятельность животных и растений	Биогеоморфологические процессы - биогенное выветривание, биогенная аккумуляция	Формы мезо- и микрорельефа, созданные деятельностью животных и растений, формы биогенной аккумуляции
Деятельность человека	Техногенные процессы, изменение рельефа в процессе хозяйственного освоения территорий, антропогеоморфологические процессы	Антропогенные формы рельефа: техногенные - выемки, откосы, насыпи, дамбы, плотины, карьеры, шахты, терриконы; агротенные – оросительные каналы, поверхности плантации, плотины, дамбы, пруды, площади осушения и орошения, террасированные склоны и др.

Занятие 8

ОБЩИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЗЕМЛИ

1. Познакомиться с периодическим законом географической зональности, сформулированным А. А. Григорьевым и М. И. Будыко (табл. 65).

Ответить на следующие вопросы:

А. Какие факторы учитывает закон географической зональности?

Б. Каков физический смысл радиационного индекса сухости?

В. Радиационный баланс или радиационный индекс сухости определяет тип географической зоны и ее конкретный облик? Привести примеры.

Г. При каких соотношениях радиационного баланса и радиационного индекса сухости создаются оптимальные условия для развития растительности?

Д. Какие географические зоны возникают при следующих показателях (вписать в таблицу):

Радиационный баланс, кДт/(см ² · год)	Радиационный индекс сухости	Географическая зона
125	0,7–0,8	
320	2,0–3,0	
250	0,8–1,0	
205	5,0–10,0	

3. Дать анализ карты типов природных ландшафтов суши земного шара (Физико-географический атлас мира. М., 1964. С. 75; объяснительный текст, с. 293–296):

А. В чем сущность зонально-типологического принципа, положенного в основу составления карты? Каковы критерии выделения на карте поясов и типов природных ландшафтов? Могут ли одни и те же типы ландшафтов встречаться в разных поясах, внутри одного пояса и почему?

Б. Каковы принципы изображения на карте природных поясов и типов ландшафтов? Каковы принципы использования оттенков основных цветов для показа типов природных ландшафтов внутри каждого пояса?

В. Как отражается провинциальность в распространении типов природных ландшафтов внутри поясов? Привести конкретные примеры ти-

пов природных ландшафтов, характерных только для приокеанических и внутриматериковых секторов материков.

Г. Каким образом отражен на карте закон высотной поясности?

Что понимается под «спектром высотной поясности»? Могут ли одни и те же типы высотной поясности встречаться в разных поясах, внутри одного пояса и почему?

Д. Как проявляется провинциальность в распространении различных типов поясности?

Привести конкретные примеры типов высотной поясности, характерных только для приокеанических и внутриматериковых секторов материков.

Е. Какие принципы положены для изображения на карте различных типов высотной поясности?

Ж. Какие принципы использованы для наименования на карте зональных типов ландшафтов и типов высотной поясности?

4. На основе анализа спектра высотной поясности гор (рис. 90) определить, в каком географическом поясе находятся эти горы, каков тип их спектра высотной поясности – океанический или континентальный?

5. Составить краткую характеристику природных поясов суши земного шара по следующему плану:

а. Радиационный баланс.

б. Степень увлажнения.

в. Степень и характер выраженности сезонных различий по термическим условиям и условиям увлажнения.

г. Степень развития поверхностных вод и особенности их гидрологического режима.

д. Степень и характер проявления процессов выветривания и современных морфодинамических процессов.

е. Почвы и особенности их формирования.

ж. Растительность.

з. Степень выраженности провинциальности (разнообразия типов ландшафтов по секторам).

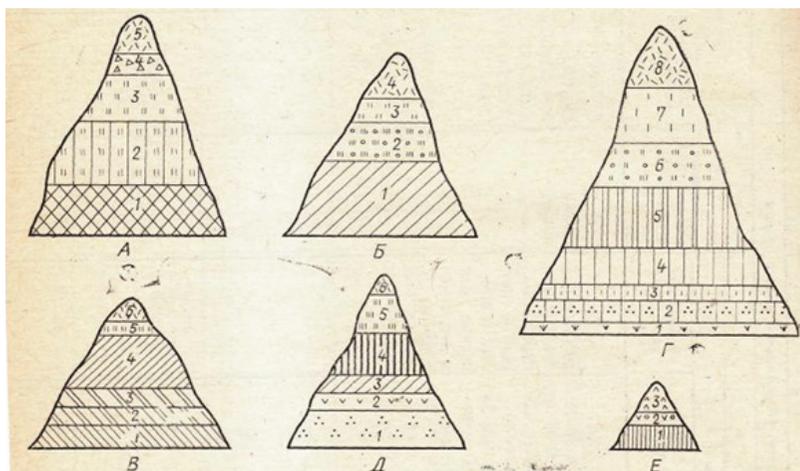
Литература

Боков В. А., Селиверстов Ю. П., Черванев И. Г. Общее землеведение: Учебн. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2003. 268 с.

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. М., 1975. С. 134–154.

Пособие

Физико-географический атлас мира. М., 1964. С. 293–296.



Вертикальный масштаб в 1 см 1000 м

Рис. 6. Высотная поясность гор:

А. 1 – влажные тропические леса, 2 – саванновые леса, заросли бамбуков и древовидных папоротников, 3 – луга, 4 – обнаженные скалы и каменные россыпи с лишайниками и мхами, 5 – вечные снега.

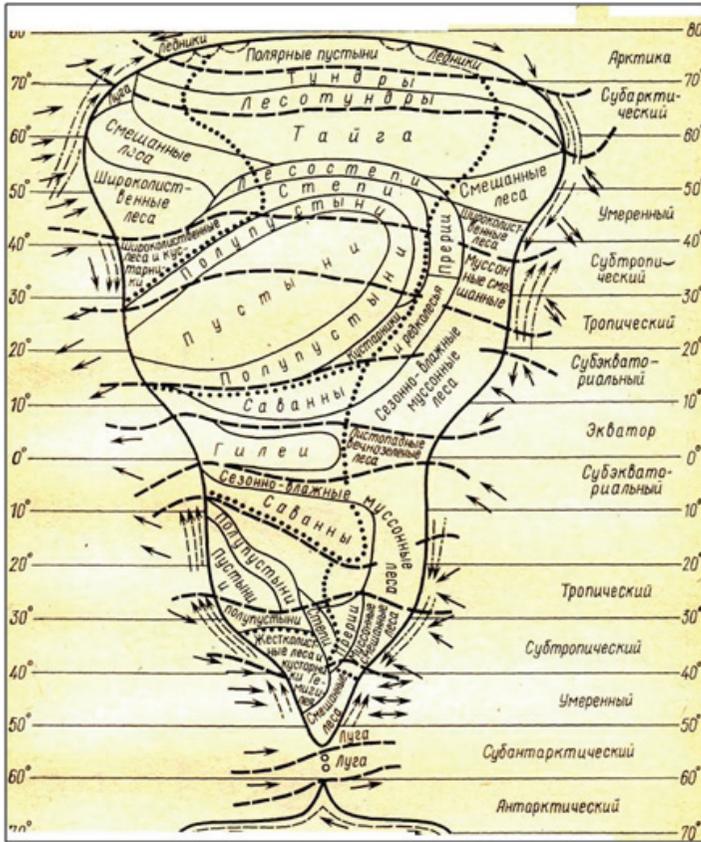
Б. 1 – дубовые, буковые леса (преимущественно в нижней части) и елово-пихтовые леса (преимущественно в верхней части), 2 – субальпийские луга с кустарниковой растительностью, 3 – альпийские луга, 4 – вечные снега и льды.

В. 1 – вечнозеленые заросли типа маквиса, 2 – леса из вечнозеленого пробкового дуба, 3 – вечнозеленые кедровые и тисовые леса, 4 – листопадные широколиственные леса, 5 – альпийские луга, 6 – горные вершины, лишённые растительности и большую часть года покрытые снегами.

Г. 1 – разреженная ксерофитная кустарниковая растительность, 2 – сухие опустыненные саванны, 3 – сухие листопадные леса и кустарники, 4 – сосновые леса с вечнозеленым подлеском, 5 – темнохвойные леса с участием широколиственных пород, 6 – альпийские и субальпийские луга и кустарники, 7 – разреженная растительность холодных высокогорий, 8 – вечные снега и льды.

Д. 1 – Разреженная ксерофитная полупустынная и пустынная растительность, 2 – субтропические степи, 3 – широколиственные леса, 4 – хвойные леса, 5 – субальпийские и альпийские луга, 6 – вечные снега и ледники.

Е. 1 – таежные леса, 2 – лесолуговая растительность (подгольцовый пояс), 3 – горная тундра.



Материковые ледники Полярные пустыни

- Границы поясов на суше и на море
- Границы зональных типов ландшафтов
- <- - - - - Теплые течения
- <———— Холодные течения
- ↔↔↕↕ Господствующие ветры
- Границы секторов

Рис. 6. Схема географических поясов и основных зональных типов ландшафтов на гипотетическом материке
 Конфигурация материка соответствует распределению суши по широтам;
 предполагается отсутствие гор (по А. М. Рябчикову, 1972)

Пособие

Миллиметровая бумага размером 30×30 см.

Контрольные вопросы по теме «Земля как планета»

1. Определить продолжительность дня, время восхода и захода Солнца, если при наблюдении захода Солнца угломерный прибор показал горизонтальный угол, равный $256^{\circ}30'$.

2. В Лондоне по местному времени 14 ч 17 мин. Сколько времени (по среднему солнечному) в Харькове и Челябинске?

3. Сколько времени (по среднему солнечному) в Москве, если в Новосибирске (по среднему солнечному) 17 ч 32 мин?

4. В Лондоне 6 ч 17 мин по местному времени. На каком градусе долготы находится пункт, если в этот момент местное время здесь 9 ч 22 мин?

5. Поезд выехал из Москвы в Свердловск в 18 ч 40 мин по московскому декретному времени. Во сколько часов это было по среднему солнечному времени Свердловска?

6. На какой широте Северного полушария находится пункт, если известно, что высота Солнца над горизонтом в полдень здесь 34° ? В этот же день Солнце в полдень находится в зените на $15^{\circ}40'$ с. ш.

7. Часы, идущие по московскому декретному времени, показывают в Якутске 23 ч 12 мин. Каково в этот момент среднее солнечное время в Якутске?

8. Определить координаты и название пункта, если известно, что высота Полярной звезды в этом пункте $56^{\circ}19'$, местное время идет впереди местного московского на 25 мин 32 с.

9. Определить координаты пункта, если известно, что, когда Солнце стоит в зените на 16° с. ш., в этом пункте, расположенном в Северном полушарии, высота Солнца над горизонтом в полдень $54^{\circ}30'$. Местное время идет впереди местного московского времени на 1 ч 20 мин.

10. Определить координаты и название пункта, если известно, что, когда Солнце стоит в зените на $11^{\circ}27'$ с. ш., в этом пункте, расположенном в Северном полушарии, высота Солнца над горизонтом в полдень 51° . Местное время отстает от местного московского на 28 мин 28 с.

11. По московскому декретному времени 15 ч 12 мин. На каком градусе долготы находится пункт, если местное время этого пункта 17 ч 24 мин?

12. Определить координаты и название пункта, если известно, что, когда Солнце стоит в зените над Северным тропиком, в этом пункте, расположенном в Северном полушарии, высота Солнца над горизонтом в полдень $54^{\circ}54'$. Местное время этого пункта идет впереди местного московского на 48 мин 20 с.

13. Каково будет среднесолнечное время в Москве в 16 ч поясного декретного времени VI часового пояса?

14. Определить среднесолнечное время г. Салехарда, если в Москве по поясному декретному времени 22 ч 53 мин.

15. Пользуясь формулой для перевода местного времени в поясное и обратно, определить поясное и декретное время Архангельска, если местное время 12 ч.

16. Время, определенное по гномону, в пункте *A* в день весеннего равноденствия равно 12 ч 50 мин. Каково среднесолнечное время в этот момент?

17. Определить продолжительность дня, время восхода и захода Солнца, если при наблюдении захода Солнца угломерный прибор показал горизонтальный угол, равный 255° ?

18. Определить координаты и название пункта, если известно, что, когда Солнце стоит в зените над $18^{\circ}28'$ ю. ш., в пункте, расположенном в Северном полушарии, высота Солнца над горизонтом в полдень 20° . Местное время этого пункта идет впереди местного московского на 33 мин 32 с.

19. Определить координаты и название пункта, если известно, что, когда Солнце стоит в зените над Южным тропиком, в пункте, расположенном в Северном полушарии, высота Солнца над горизонтом в полдень $17^{\circ}40'$. Местное время пункта отстает от местного московского на 2ч 21 мин 8 с.

20. Можно ли с Керченского п-ова увидеть берега п-ова Тамань?

21. Определить продолжительность дня, время восхода и захода Солнца, если при наблюдении восхода Солнца угломерный прибор показал горизонтальный угол, равный $87^{\circ}30'$.

22. Время, определенное в Ленинграде по гномону в день осеннего равноденствия, равно 14 ч. Каково в этот момент декретное время в Ленинграде?

23. Определить, можно ли с Байкальского хребта увидеть противоположный берег оз. Байкал в ясную погоду?

24. В Москве по декретному времени 18 ч 42 мин. На каком градусе должен находиться пункт, если в этот момент среднесолнечное время здесь 21 ч 17 мин?

25. Определить координаты и название пункта, если известно, что высота Полярной звезды в этом пункте $56^{\circ}58'$. Местное время этого пункта отстает от местного московского на 54 мин.

Контрольные вопросы по теме «Гидросфера»

1. Как классифицируются подземные воды по условиям залегания и каковы особенности их режима?
2. В чем проявляется зональность грунтовых вод?
3. Что называется водоразделом, водосборной площадью? Как определить коэффициент извилистости реки, густоту речной сети, падение реки и ее уклон?
4. Охарактеризовать реки по источникам питания и сезонному распределению стока (табл. 12) в соответствии с градациями М. И. Львовича.

Таблица 12

Характеристика типов рек (по М. И. Львовичу)

№	Источники питания, %				Распределение стока по сезонам года, %			
	подземное	снеговое	дождевое	ледниковое	весна	лето	осень	зима
1	7	53	26	14	61	14	15	10
2	19	0	81	0	16	9	13	62
3	13	42	32	13	37	38	14	11

5. По данным табл. 13 определить, в каких климатических поясах и областях находятся следующие реки.

Таблица 13

Характеристика типов рек

№	Источники питания, %				Распределение стока по сезонам года, %				Местоположение реки в пределах климатического пояса и области
	подземное	снеговое	дождевое	ледниковое	весна	лето	осень	зима	
1	7	0	68	25	10	8	10	72	
2	18	0	82	0	6	76	10	8	
3	28	0	62	10	21	20	27	32	
4	24	62	14	0	57	16	14	13	

6. Объяснить основные зональные закономерности в изменении величины стока рек на земном шаре.

7. Какая зональная закономерность наблюдается в распространении густоты речной сети на земном шаре?

8. Какие природные факторы влияют на величину и сезонное распределение стока рек?

9. Привести классификацию озер по происхождению их котловин и водных масс.

10. Какие зональные закономерности установлены в распространении озерных котловин разного генезиса? Все ли генетические типы озерных котловин зональны?

11. Дать определение болот и заболоченных земель. На какие генетические типы подразделяются болота? По каким признакам классифицируют болота?

12. Как возникают болота и заболоченные земли? Могут ли верховые болота образоваться в пониженных формах рельефа?

13. Какие известны зональные закономерности в распространении болот и заболоченных земель и в чем они проявляются?

14. Каковы зональные закономерности изменения высоты снеговой линии в горах на земном шаре? Дать им объяснение.

15. Какова основная тенденция изменения высоты снеговой линии с запада на восток в пределах гор Альпийского пояса и с чем она связана?

16. Какая зональная закономерность наблюдается в изменении температуры поверхностных вод в Мировом океане?

17. Дать анализ основных типов изменения температуры воды в Мировом океане.

18. Объяснить зональные закономерности изменения солености поверхностных вод в Мировом океане.

23. Дать анализ типов изменения солености в Мировом океане по вертикали.

24. На какие типы классифицируют морские приливы? В каких пределах изменяется высота приливов в Мировом океане? В каких районах земного шара приливы достигают максимальных значений?

25. По каким признакам классифицируют морские течения?

26. На какие генетические типы подразделяются морские течения? Привести примеры течений разного происхождения.

27. Какие особенности циркуляции морских течений в тропическом поясе, в умеренных и приполярных широтах?

10. Дать анализ геоморфологической карты мира (Физико-географический атлас мира, с. 18–19):

А. Пользуясь легендой карты и пояснительным текстом к ней (с. 261–264), познакомиться с принципами построения легенды и показа на карте основных категорий рельефа Земли (геотектур, морфоструктур и морфоскульптур разного порядка).

Б. Выявить формы мегарельефа суши, свойственные древним щитам, древним и молодым устойчивым и подвижным (активизированным) платформам, складчатым поясам разного возраста. Привести конкретные примеры для каждого типа морфоструктур суши.

В. Выявить и объяснить пространственные закономерности в распространении основных типов рельефа суши – платформенных равнин и возрожденных гор относительно Тихоокеанской впадины – наиболее активной тектонической зоны Земли в последние этапы ее истории.

Г. Выявить морфоструктуры, пользующиеся наиболее широким распространением в пределах материковой отмели, переходной зоны и ложа океана.

Д. Выявить и объяснить основные закономерности в распространении морфоскульптур на поверхности Земли, как в пределах суши, так и дна Мирового океана.

Литература

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. М., 1975. С. 92–97.

Контрольные вопросы по теме «Рельеф Земли»

1. Какие типы морфоскульптуры наиболее распространены на поверхности суши?

2. Какие формы рельефа относятся к флювиальным и под влиянием каких процессов они формируются?

3. Что такое эрозия? На какие виды она подразделяется? Какие факторы способствуют развитию эрозионных процессов?

4. Что понимается под термином «карст»? В каких, породах развиваются карстовые процессы? Какие природные факторы способствуют усилению карстовых процессов?

5. Перечислить основные формы ледникового и водно-ледникового рельефа. Как они образуются?

6. Что такое кары и карры и как они образуются?
7. Перечислить основные формы мерзлотного рельефа и процессы, их обуславливающие.
8. Что такое солифлюкция? Какие формы рельефа образуются в процессе солифлюкции?
9. Что понимается под дефляцией и корразией? Какие формы рельефа возникают под влиянием этих процессов?
10. Дать краткую характеристику морфоклиматических зон земного шара.
11. Перечислить принципы классификации равнин. На какие генетические типы подразделяются равнины и в каких условиях они образуются?
12. Что такое плоскогорье, плато, нагорье? Объяснить условия их формирования.
13. По каким принципам классифицируют горы? Назвать основные генетические типы гор.
14. Какие горы называются возрожденными?
25. Какие формы мегарельефа суши свойственны древним щитам, древним и молодым платформам, складчатым поясам?

Контрольные вопросы по теме «Общие географические закономерности Земли»

1. Что понимается под терминами «зональность» и «азональность»?
2. Какие факторы определяют зональность и аazonальность на земном шаре?
3. В чем проявляется аazonальность на поверхности суши?
4. По каким критериям выделяют географические (ландшафтные) пояса, зоны и подзоны?
5. Перечислить основные природные пояса суши и дать их краткую характеристику.
6. В чем сущность периодического закона географической зональности?
7. Что такое провинциальность (секторность), причины ее проявления?
8. Какие принципы выделения типов природных ландшафтов суши земного шара приняты авторами соответствующей карты Физико-географического атласа мира?
9. Какие основные факторы определяют проявление высотной поясности в горах?
10. Что понимается под «спектром высотной поясности»? Какой спектр высотной поясности может быть в горах, расположенных в пустынной зоне умеренного пояса, в зоне саванн, в океаническом секторе зоны широколиственных лесов?
11. В чем проявляется зависимость вертикальной поясности от широтной зональности?
12. Какие принципы физико-географического районирования приняты в современной географии.
13. Какие физико-географические пояса занимают наибольшую площадь на поверхности суши, какие – наименьшую? Какие из них наиболее благоприятны для хозяйственного освоения? Какие материки характеризуются наиболее и наименее разнообразными природными условиями?
14. Какие принципы физико-географического районирования материков приняты для карт Физико-географического атласа мира?
15. Какое содержание вкладывается в термин «ландшафт»? Как трактуется понятие «ландшафт» разными авторами?
16. Назвать основные морфологические единицы ландшафта и их диагностические признаки?
17. Могут ли одни и те же виды урочищ и фаций встречаться в разных ландшафтах? Привести конкретные примеры.

Периодическая система географической зональности

Радиационный бюджет, 10 ⁹ Дж/(м ² ·год)	Условия увлажнения – радиационный индекс сухости									
	< 0 (крайне избыточное)	Избыточное увлажнение от 0 до 1			оптимальное 4/5-1	от 1 до 2 (умеренно недостаточное)	от 2 до 3 (недостаточное)	> 3 (крайне недостаточное)		
		0-1/5	1/5-2/5	2/5-3/5					3/5-4/5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
< 0 (высокие широты)	I Вечный снег	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0–2,1 (тожно арктические, субарктические и средние широты)	–	IIa Арктическая пустыня	IIб Тундра (на юге с островами редколесий), заболоченное мелколесье	IIв Северная и средняя тайга	IIг Южная тайга и смешанные леса	IIд Лиственный лес и лесостепь	III Степь	IV Полупустыня умеренного пояса	V Пустыня умеренного пояса	
2,1-3,1 (субтропические широты)	–	–	VIa Районы субтропической гемитиглен со значительным количеством болот	VIб Дождевые субтропические леса		–	VII Жестколистные субтропические леса и кустарники, листопадные леса	VIII Субтропическая полупустыня	IX Субтропическая пустыня	

1	> 3,1 (тропические широты)										
2	-										
3	-										
4	Ха	Районы преобладания экваториальных лесных болот									
5	Хб	Сильно переувлажненный (сильно заболоченный) экваториальный лес									
6	Хв	Среднеувлажненный (среднезаболоченный) экваториальный лес									
7	Хг	Экваториальный лес, переходящий в светлые тропические леса и лесные саванны									
8	Х1	Сухая саванна, листопадные леса									
9	Хп	Опустыненная саванна (тропическая полупустыня)									
10	Хш	Пустыня тропическая									

Вопросы для самопроверки по теоретическому разделу курса: «Географическая оболочка»

1. Что такое географическая оболочка? Каковы ее особенности как своеобразной материальной системы? Каковы границы географической оболочки?
2. Как соотносятся друг с другом географическая оболочка и биосфера?
3. Перечислить основные закономерности географической оболочки и дать их определение.
4. Что такое географическое пространство?
5. Раскрыть содержание следующих закономерностей географической оболочки: целостности, ритмики развития, круговорота вещества и энергии, полярной асимметрии, зональности и аazonальности.
6. Какие факторы определяют проявление зональности и аazonальности в географической оболочке?
7. Каковы формы проявления аazonальности в географической оболочке?
8. В каких физико-географических поясах годовая ритмика и долготная дифференциация выражены ярче, в каких – слабее?
9. Что такое высотная поясность? Что такое спектр высотной поясности? Какая существует связь между горизонтальной зональностью и высотной поясностью и каковы между ними различия?
10. Что такое природный территориальный комплекс (ПТК)? Из каких компонентов состоит ПТК и какова их роль в формировании ПТК? Какие природные комплексы относятся к полным и неполным?
11. Раскрыть содержание ПТК как сложных динамических саморегулирующихся открытых систем.
12. Что такое физико-географическое районирование? Какова таксономическая система единиц комплексного физико-географического районирования? По каким принципам выделяются физико-географические пояса, зоны, подзоны, страны, области (провинции), ландшафты? Дать определение этим единицам комплексного физико-географического районирования.
13. Каковы основные принципы и методы комплексного физико-географического районирования? Что понимается под однорядной и двурядной системами комплексного физико-географического районирования?
14. Какие морфологические единицы выделяются внутри ландшафта? Дать их определение, привести примеры.
15. Каковы основные методы изучения ПТК? Что такое географический прогноз, каковы его типы и методы составления?

Вопросы для самопроверки по теоретическому разделу курса: «Географическая оболочка»

1. Что такое географическая оболочка? Каковы ее особенности как своеобразной материальной системы? Каковы границы географической оболочки?
2. Как соотносятся друг с другом географическая оболочка и биосфера?
3. Перечислить основные закономерности географической оболочки и дать их определение.
4. Что такое географическое пространство?
5. Раскрыть содержание следующих закономерностей географической оболочки: целостности, ритмики развития, круговорота вещества и энергии, полярной асимметрии, зональности и аazonальности.
6. Какие факторы определяют проявление зональности и аazonальности в географической оболочке?
7. Каковы формы проявления аazonальности в географической оболочке?
8. В каких физико-географических поясах годовая ритмика и долготная дифференциация выражены ярче, в каких – слабее?
9. Что такое высотная поясность? Что такое спектр высотной поясности? Какая существует связь между горизонтальной зональностью и высотной поясностью и каковы между ними различия?
10. Что такое природный территориальный комплекс (ПТК)? Из каких компонентов состоит ПТК и какова их роль в формировании ПТК? Какие природные комплексы относятся к полным и неполным?
11. Раскрыть содержание ПТК как сложных динамических саморегулирующихся открытых систем.
12. Что такое физико-географическое районирование? Какова таксономическая система единиц комплексного физико-географического районирования? По каким принципам выделяются физико-географические пояса, зоны, подзоны, страны, области (провинции), ландшафты? Дать определение этим единицам комплексного физико-географического районирования.
13. Каковы основные принципы и методы комплексного физико-географического районирования? Что понимается под однорядной и двурядной системами комплексного физико-географического районирования?
14. Какие морфологические единицы выделяются внутри ландшафта? Дать их определение, привести примеры.
15. Каковы основные методы изучения ПТК? Что такое географический прогноз, каковы его типы и методы составления?

География – общие сведения о Земле

География – наука древняя. Начало географических знаний было положено в античное время (VII–I вв. до н. э.). В этот период накапливались знания о Земле, ее форме, размерах. Особого расцвета география достигла в период с середины XV – до середины XVII вв. в эпоху великих географических открытий. На основе полученных сведений была составлена первая карта и первый глобус.

Научные географические исследования начались со второй половины XVII вв. Формировались знания о материках и океанах, слагающих Землю. Была открыта Антарктида.

Во второй половине XIX в. география характеризовалась стремлением дать научное объяснение полученных знаний. Большой объем разнообразных знаний о Земле привел к тому, что на рубеже XIX и XX вв. в географии стали зарождаться самостоятельные отрасли знаний.

Современная география – это целая система наук. Объектом изучения физической географии является географическая оболочка в целом, а также составляющие ее компоненты (горные породы и слагаемый ими рельеф, воздух, вода, почвы, растения и животные) и природные комплексы.

Назначение данного пособия – помочь абитуриентам, занимающимся на подготовительных отделениях и курсах при высших учебных заведениях, а также готовящимся самостоятельно к сдаче вступительного экзамена по географии в вуз. В нем раскрываются основные физико-географические понятия, закономерности, содержатся сведения о важнейших географических явлениях и процессах, и природных комплексах.

Пособие состоит из общего физико-географического обзора Земли, физико-географической характеристики материков и океанов. Также дана краткая характеристика мирового хозяйства и политической карты мира. Особое внимание уделено физико-географической характеристике территории России, её крупных регионов, населению и хозяйству. Методическое пособие соответствует программе по географии общеобразовательной школы и для поступающих в вуз. В пособии учтены требования, предъявляемые к абитуриентам:

- иметь представления о предмете физической географии.
- знать основные термины, понятия и закономерности, используемые географической и смежными с ней науками о Земле;
- иметь представление о природных компонентах и связях между ними;
- знать основные черты строения и движения Земли, особенности устройства ее поверхности; уметь объяснять разнообразие природы Земли;
- понимать и объяснять влияние природных условий на хозяйственную деятельность человека и воздействие хозяйственной деятельности человека на природу.

Работа с пособием предполагает широкое использование школьных учебников и учебных пособий по географии, справочных изданий, научно-популярной литературы, различных картографических материалов, издаваемых для средней школы: настенных карт, атласов, а также карт, помещенных в учебниках.

В конце каждого раздела размещены вопросы и задания, которые являются основой для выполнения контрольных работ. Для проверки знаний составлены тестовые задания.

Земля, как и другие планеты Солнечной системы, имеет шарообразную форму. Ещё во времена Пифагора (VI в. до н. э.) предполагали, что Земля – шар. Первые доказательства шарообразности Земли принадлежат древнегреческому ученому Аристотелю (IV в. до н. э.). Первым, кто измерил величину земного шара, был древнегреческий ученый Эратосфен (III–II вв. до н. э.). Он измерил длину дуги 1° меридиана, а затем на этой основе рассчитал длину всей окружности Земли по меридиану. Она оказалась равной около 40 000 км, что близко к действительности. Научными доказательствами шарообразности Земли считаются фотографии и измерения из космоса с искусственных спутников Земли с разных расстояний и точек траекторий полетов, градусные измерения по поверхности Земли и лунные затмения.

Земля вращается вокруг своей оси и вокруг Солнца, при ее вращении возникает центробежная сила, действие которой определяет сплюснутость Земли у ее полюсов.

Шар, равномерно сплюснутый у полюсов, называется сфероидом, или эллипсоидом вращения. У Земли экваториальный радиус на 21,4 км длиннее полярного. Фигура Земли отклоняется от правильной формы сфероида из-за неоднородного строения недр, неравномерного распределения

масс. Истинная фигура Земли называется геоидом, он определяется как фигура, поверхность которой всюду перпендикулярна направлению силы тяжести, т.е. отвесной линии. Поверхность геоида совпадает с уровенной поверхностью Мирового океана и мысленно продолжается под материками и островами.

Средний радиус Земли – 6371 км, полярный радиус – 6356,8 км, экваториальный радиус – 6378,2 км, длина экватора – 40075,7 км, длина меридиана – 40008,5 км. Площадь земной поверхности – 510 млн км². Объем – $1,1 \times 10^{12}$ км³, масса Земли – $5,98 \times 10^{24}$ кг. 71% поверхности Земли занято океанами и морями, 29 % – сушей.

С шарообразностью формы Земли связано уменьшение угла падения солнечных лучей на земную поверхность в направлении от экватора к полюсам. В результате происходит уменьшение в том же направлении количества солнечной энергии, получаемой земной поверхностью и образуется несколько тепловых поясов. С ними связано закономерное изменение природных процессов и явлений в географической оболочке по направлению от экватора к полюсам. Освещенная и не освещенная Солнцем части Земли (день и ночь), также связаны с шарообразностью Земли.

Большие размеры и масса Земли определяют мощную силу земного притяжения, удерживающую атмосферу и гидросферу, без которых невозможна жизнь на планете. Расстояние Земли от Солнца – в среднем 149,5 млн км.

Земля одновременно участвует в ряде движений: вращается вокруг своей оси (суточное вращение); движется вокруг Солнца (орбитальное движение); вращается вокруг общего с Луной центра масс (лунный месяц – один оборот за 27,32 суток); движется вместе с Солнечной системой вокруг центра Галактики (галактический год – один оборот за 230–280 млн лет). Для жизни на Земле главными процессами являются осевое и орбитальное движения планеты.

Земля вращается вокруг своей воображаемой оси с запада на восток, т.е. против часовой стрелки. Сжатие Земли у полюсов – результат ее осевого вращения. При вращении Земли возникает центробежная сила, которая играет определяющую роль в формировании фигуры планеты и уменьшает силу притяжения. От полюсов к экватору сила тяжести убывает.

Важным следствием осевого вращения Земли является отклонение тел, движущихся горизонтально (ветров, морских течений и т.д.), от их первоначального направления: в Северном полушарии – вправо, в Юж-

ном – влево. По закону инерции каждое движущееся тело стремится сохранить неизменным направление и скорость своего движения в пространстве. Отклонение – результат того, что тело участвует как в поступательном, так и во вращательном движении. Это отклоняющее действие вращения Земли называют силой Кориолиса, по имени французского ученого, первым объяснившим данное явление в 1835 г. Оно испытывается любым движущимся объектом. Максимальное значение ускорение Кориолиса имеет на полюсах, а на экваторе оно равно нулю.

Приливная волна – результат воздействия притяжения Земли и Солнца и движется с востока на запад, т. е. навстречу суточному вращению Земли.

Другим следствием суточного вращения Земли вокруг своей оси является смена дня и ночи, которая создает суточную ритмику живой и неживой природе. Суточный ритм связан со световыми и температурными условиями.

С вращением Земли связана естественная единица измерения времени – сутки. Сутками называют время полного оборота Земли вокруг своей оси. Светлую часть суток от восхода Солнца и до его захода, называют днем. Его продолжительность зависит от географической широты и времени года.

Сумерки – плавный переход от дневного света к ночной темноте и обратно, после захода Солнца или перед ним, когда центр Солнца погружен за горизонт не более чем на $6-7^\circ$. Продолжительность сумерек зависит от широты места: чем ближе к экватору, тем сумерки короче.

Ночь – темная часть суток от конца вечерних сумерек до начала утренних. Продолжительность ночи зависит от широты места и времени года. За начало суток принимают момент нижней кульминации среднего Солнца, т.е. полночь.

Белые ночи – явление, когда вечерние сумерки сходятся с утренними и ночная темнота не наступает. Наблюдаются в обоих полушариях на широтах свыше 60° .

Солнечное время – система отсчета времени, где в качестве единицы отсчета принята продолжительность суток 12 часам дня, когда Солнце максимально поднимается над горизонтом в данной точке. Солнечное время одинаково для всех точек, имеющих одну долготу; различается на 4 мин в точках, долгота которых различается на 1° .

Поясное время – система отсчета времени по часовым поясам. В каждом часовом поясе действует солнечное время его среднего меридиана.

Время соседних поясов различается на один час. Всего на Земле выделено 24 часовых пояса по 15° долготы в каждом. Нулевой часовой пояс – пояс, средним меридианом которого является нулевой меридиан. Фактически границы между часовыми поясами на суше проходят не по меридианам, а по административным границам, что удобнее для практических целей.

Для более рационального использования светлой части суток с 1930 г. в нашей стране действует декретное время. Декретное время – это поясное время, переведенное на один час вперед.

В России с 1981 г. на период с апреля по сентябрь время переводится еще на 1 час вперед относительно декретного. Это время называется летним.

Линия перемены дат – условная линия на поверхности земного шара, по обе стороны от которой часы и минуты совпадают, а календарные даты отличаются на одни сутки. При пересечении этой линии с востока на запад одни сутки из счета выбрасываются (после 1-го января наступит 3-е), а при пересечении этой линии с запада на восток на следующий день повторится то же число.

Годовое движение Земли. Земля движется вокруг Солнца со средней скоростью 30 км/с, совершая полный оборот за 365 дней 6 ч. 9 мин. и 9 с. Для удобства пользования три года принято считать по 365 дней каждый, а четвертый – 366 дней. Путь, по которому Земля движется вокруг Солнца, называется орбитой. Ее длина составляет около 940 млн км. Среднее расстояние от Земли до Солнца – 149,6 млн км, но из-за эллипсоидной формы орбиты движения наименьшее расстояние составляет 147 млн км, а наибольшее – 152 млн км.

Земная ось постоянно наклонена к плоскости земной орбиты под углом $66,5^\circ$ и перемещается в пространстве в течение года параллельно самой себе. Солнечные лучи попадают на Землю под углами, с этим связана смена сезонов года и неодинаковые продолжительности дня и ночи в течение года на всех широтах, кроме экватора. Смена времен года определяет годовой ритм природных процессов. В течение года широта земной поверхности, над которой Солнце находится в зените и которая соответственно получает максимальное количество энергии, смещается от экватора то к Северному тропику, то к Южному. Началом астрономических весны и осени считают дни соответствующих равноденствий, началом лета и зимы – дни соответствующих солнцестояний.

В дни равноденствий – 21 марта (весеннее) и 23 сентября (осеннее) – Солнце находится в зените точно над экватором. Земная ось лежит в

светораздельной плоскости, а светораздельная линия проходит через географические полюса. В этот момент день на всей Земле равен ночи. На одном полюсе Солнце всходит после полярной ночи, на другом – заходит после полярного дня.

В день летнего солнцестояния (22 июня) северный конец оси Земля наклонен в сторону Солнца. Лучи падают отвесно на параллель $23^{\circ}27'$ с. ш. Эту параллель называют Северным тропиком – тропиком Рака. В этот день самая большая продолжительность светлой части суток в северном полушарии. Она не меняется в течение нескольких дней. Во всей области к северу от Северного полярного круга ($66^{\circ}33'$ с. ш.) наблюдается полярный день. В южном полушарии в это время самый короткий день: во всей области южнее Южного полярного круга ($66^{\circ}33'$ ю. ш.) наблюдается полярная ночь.

В день зимнего солнцестояния (22 декабря) картина обратная. Солнце в полдень находится в зените на параллели $23^{\circ}27'$ ю. ш., которую называют Южным тропиком – тропиком Козерога. Это второе солнцестояние в году – лето в южном полушарии. В это время к северу от Северного полярного круга бывает полярная ночь, а к югу от Южного полярного круга – полярный день.

При изучении Земли и ее отдельных частей используются геоизображения – пространственно-временные модели земной поверхности. Необходимость определять местонахождение объектов на Земле вызвала к жизни составление карт и планов, появление глобусов с их особым, символическим языком, производство аэрофото- и космических снимков. Разнообразные геоизображения позволяют взглянуть на земную поверхность сверху и представить взаимное расположение природных и антропогенных объектов.

Объемной картографической моделью Земли является глобус, который помогает представить положение планеты в пространстве. Первый глобус изготовлен фламандским картографом Герардом Меркатором в 1490 г. Географический глобус (от лат. глобус – шар) – это уменьшенная модель Земли, отражающая ее шарообразную форму. Достоинства глобуса – наглядность, отсутствие искажений картографического изображения, возможность демонстрации осевого вращения Земли.

План – это чертеж местности, выполненный в условных знаках и в крупном масштабе (1:5000 и крупнее). Планы создаются в ходе непосредственных инструментальных, глазомерных или комбинированных

съемок на местности либо в результате дешифрирования аэрофотоснимков. Планы охватывают небольшие пространства, не более нескольких квадратных километров и поэтому строятся без учета кривизны земной поверхности. Они используются для ориентирования, проектирования отдельных инженерных сооружений, проведения сельскохозяйственных работ и т. п.

Карта – уменьшенное, обобщенное, условно-знаковое изображение Земли, других планет или небесной сферы, построенное по математическому закону (то есть в масштабе и проекции). Карта показывает размещение, свойства и связи различных природных и социально-экономических объектов и явлений. Карты составляют, используя результаты полевых съемок, других картографических источников, аэро- и космических съемок, статистических и литературных данных.

Масштаб – отношение длины линии на карте (плане) к длине соответствующей линии на земном шаре (местности). Масштаб бывает численным (например, 1:10 000), именованным (например, в 1 см 100 м) и линейным, представляющим собой прямую линию (отрезок), разделенную на равные части. Расстояние на местности, соответствующее 1 см на плане (карте), называют величиной масштаба. На карте и плане измерение длин прямых линий производят циркулем и масштабной линейкой, а ломаные линии измеряют по отрезкам. Измерение извилистых линий: рек, береговых линий, государственных границ и др. проводят специальным прибором для измерения кривых линий – курвиметром. Перечень условных знаков с необходимыми к ним пояснениями называют легендой карты. Различают три основных вида условных знаков: площадные (контурные), линейные, внемасштабные. Площадные условные знаки применяются при изображении объектов, площадь и очертания которых могут быть выражены в масштабе карты. Линейные условные знаки применяют для изображения вытянутых объектов: рек, дорог, границ и др.

Линейные условные знаки, соединяющие точки с одинаковыми значениями какого-либо показателя, называют изолиниями. Основными изолиниями являются: изобары, с помощью которых изображается распределение давления; изобаты – распределение глубин; изогипсы – распределение количества осадков; изогипсы – распределение абсолютных высот; изотермы – распределение температур; изохроны – соединяют точки с одинаковым временем наступления каких-либо событий. Изображение рельефа на карте сводится к показу на плоскости трех измерений: ши-

рины, длины и высоты. Абсолютной высотой точки земной поверхности называется расстояние этой точки вверх или вниз по отвесной линии от нулевой или начальной уровенной поверхности. В России за уровенную поверхность принят средний многолетний уровень воды Финского залива или кронштадтского футштока.

Географические карты подразделяются на следующие виды:

1) по масштабу (планы – 1:5000 и крупнее; крупномасштабные карты – от 1:10000 до 1:200000; среднемасштабные карты от 1:200000 до 1:1000000; мелкомасштабные карты – мельче 1:1000000);

2) по пространственному охвату (карты полушарий, материков и океанов, стран и др.);

3) по содержанию (общегеографические и тематические карты);

4) по назначению (научно-справочные, технические, учебные, туристские).

Общегеографические карты подразделяются на топографические (1:100000 и крупнее), обзорно-топографические (1:200000 – 1000000) и обзорные (мельче 1:1000000).

Тематические карты выделяют две основные группы: карты природных явлений и карты общественных явлений. В группу карт природных явлений входят карты геологические, рельефа земной поверхности и дна океанов, климатические, гидрологические, почвенные, ландшафтные и др. Карты общественных явлений включают карты населения, экономические, политические и политико-административные, исторические и др.

Географические координаты – угловые величины: широта и долгота, определяющие положение любой точки относительно экватора и начального (Гринвичского) меридиана. Широтой точки называется угол между плоскостью экватора и отвесной линией в данной точке. Долготой называется линейный угол двугранного угла, образованного плоскостью начального меридиана, проходящего через точку. На карту наносятся линии параллелей и меридианов.

Параллель – линия, все точки которой имеют одну и ту же географическую широту. Счет параллелей идет от экватора к северу и югу (от 0° до 90° с. ш. или ю. ш.). Из-за шарообразной формы Земли длина параллелей уменьшается от экватора к полюсам (длина 1° для 30-й параллели – 96 км, для 80-й – 19 км). Широтное направление (или направление по параллели) – это направление запад-восток.

Меридиан – это линия, все точки которой имеют одинаковую географическую долготу. По отношению к Гринвичскому меридиану различа-

ются западные и восточные долготы (з. д. и в. д.), отсчитываемые от 0° до 180° . Средняя длина 1° меридиана – 111,1 км. Из-за сплюснутости Земли она больше у полюсов (111,7 км) и меньше у экватора (110,6 км). Направление меридиана определяется в полдень по самой короткой тени вертикальных предметов. Меридиональное направление (или направление по меридиану) – это направление север-юг.

Каждая точка на земной поверхности имеет свою географическую широту и долготу, по которым определяется ее точное положение на Земле, то есть географические координаты.

На поверхности Земли есть две относительно неподвижные точки – географические полюса. Это точки пересечения воображаемой оси вращения Земли с земной поверхностью. Полюса дали возможность построить градусную сеть – систему меридианов и параллелей, которая служит для определения положения географических объектов на земной поверхности. По отношению к полюсам проводят особо значимые линии на глобусе или карте – экватор, параллели и меридианы.

Экватор – линия, расположенная на одинаковом расстоянии от полюсов, получается как линия сечения поверхности земного шара плоскостью, проходящей через центр Земли, перпендикулярно земной оси. Экватор делит земной шар на северное и южное полушария. От экватора отсчитывается географическая широта, широта самого экватора – 0° . Длина экватора – 40 тыс. км, длина 1° долготы по экватору – 111,2 км.

Тропики (Северный и Южный) – параллели северной и южной широты $23,5^\circ$. На всех широтах между тропиками Солнце бывает в зените два раза в год. На самих тропиках по одному разу – в день летнего (22 июня) и зимнего (22 декабря) солнцестояния соответственно.

Литосфера – жесткая оболочка Земли, включающая верхний слой мантии, лежащий на горячей астеносфере, и земную кору. Мощность литосферы в среднем 70–250 км, из них 5–7 км – земная кора.

Литосфера немонолитна, она разделена гигантскими разломами на литосферные плиты. Поверхность литосферы неровная. Совокупность всех ее неровностей называют рельефом. Рельеф земной поверхности формируется в результате воздействия на литосферу внутренних и внешних процессов. Внутренние процессы происходят внутри Земли и проявляются в движениях земной коры, землетрясениях и вулканизме. С ними связано образование наиболее значительных неровностей земной поверхности, ее непрерывные изменения. Скорость распространения сейс-

мических волн от удаленных землетрясений и мощных взрывов – основа для исследования внутреннего строения Земли.

Во внутреннем строении Земли выделяют три основных слоя: ядро, мантию, земную кору.

Ядро Земли – центральная часть планеты, находящаяся на глубинах от 2900 до 6371 км. Температура в центре ядра Земли 4000–5000°C, плотность – около 14 г/см³. Ядро составляет 15–16% объема планеты. Внутренняя часть ядра Земли – твердая, а в его внешней части вещества находятся в расплавленном подвижном состоянии.

Ядро – самая древняя часть Земли – имеет возраст около 4,5 млрд лет.

Мантия Земли – часть оболочки, окружающей ядро Земли. Простирается почти на 3000 км, составляет 83% объема планеты. Температура – 2000–2500°C, плотность – 3,5–6 г/см³ (возрастает по направлению от земной коры к ядру). В верхней части мантии, на глубине 50–70 км под океанами и более 100 км – под материками располагается ее пластичный слой – астеносфера. Ее толщина составляет в среднем 200–250 км.

Астеносфера – основной источник жидкой магмы, изливающейся на поверхность земли при извержении вулканов. В ней происходит перетекание магмы, которое вызывает тектонические движения земной коры. Над размягченной частью астеносферы находится менее горячий, но жесткий и относительно хрупкий слой мантии, за которым следует земная кора.

Земная кора – это верхняя твердая слоистая оболочка Земли, самая неоднородная и сложноустроенная. Она составляет 3–5 км под океанами, а под континентами – от 35–45 до 70–75 км. Соответственно выделяются два вида земной коры – океаническая и континентальная (материковая).

Континентальная земная кора имеет три слоя: верхний – осадочный (20–25 км), средний – «гранитный» (15–25 км) и нижний – «базальтовый» (от 30–40 км на равнинах до 60–75 в горах и горных районах). Породы «гранитного» слоя в основном метаморфические, «базальтового» – магматические. В океанской коре «гранитный» слой отсутствует, а осадочный представлен сравнительно тонким слоем морских осадков.

Океаническая земная кора имеет возраст не более 160–180 млн лет и мощность 5–10 км. Ее мощность колеблется от 50 до 200 км.

Литосфера не представляет собой единого тела, она делится на крупные блоки – литосферные плиты. Самыми крупными литосферными плитами являются Евразийская, Северо-Американская, Тихоокеанская. Пограничные области литосферных плит являются сейсмическими поясами.

Геосинклинали – обширные подвижные сильно расчлененные участки земной коры с разнообразными по интенсивности и направленности тектоническими движениями. В результате движения земной коры образуются складчатые области.

Платформа – обширный, сравнительно малоподвижный, относительно стабильный и преимущественно равнинный участок земной коры. В рельефе они выражены низменными или возвышенными равнинными участками. Разделяются на материковые и океанские. Различают древние (докембрийские) и молодые (палеозойские) платформы.

На Земле имеется девять крупных древних докембрийских платформ: Северо-Американская, Восточно-Европейская, Сибирская (северный ряд платформ), Южно-Американская, Африкано-Аравийская, Индостанская, Австралийская и Антарктическая (южный ряд). Промежуточное положение занимает Китайская платформа. Эти платформы, являющиеся основой материков, разделены пятью геосинклинальными поясами: Северо-Атлантическим, Арктическим, Урало-Охотским, Средиземноморским (Альпийско-Гималайским) и Тихоокеанским.

Складчатая область – обширная область земной коры на месте бывшей геосинклинали, где слои горных пород интенсивно смяты в складки. В рельефе это обычно горы. Молодые горы более высокие (с острыми вершинами), старые горы ниже, они более разрушены (например, Уральские горы). Подвижность земной коры в складчатой области меньше, чем в геосинклинали, но сейсмичность и действующие вулканы могут сохраняться, особенно в молодых горах.

Рельеф – это совокупность форм земной поверхности, различных по очертаниям, размерам, происхождению, возрасту и истории развития. Рельеф влияет на формирование климата, от него зависят характер и направление течения рек, с ним связаны особенности распространения растительного и животного мира. Рельеф сказывается на образе жизни человека, его хозяйственной деятельности. Неровности земной поверхности образовались в результате действия эндогенных и экзогенных процессов (выпуклые – положительные формы рельефа, вогнутые – отрицательные).

Эндогенные процессы – геологические процессы, происходящие в недрах Земли и обусловленные ее внутренней энергией. Проявляются в виде тектонических движений, сейсмических процессов, магматизма.

Тектонические движения – совокупность горизонтальных и вертикальных движений литосферы, сопровождающихся возникновением раз-

ломов (разрывов) и складок земной коры. Движения земной коры могут быть вертикальными и горизонтальными, но чаще происходят одновременно те и другие. При движениях в горизонтальном направлении образуются складки, прогибы и изломы. При этом по линиям глубоких разломов одни участки земной коры опускаются, образуются глубокие впадины (грабены), другие – поднимаются, образуя выступы (горсты). С движениями земной коры связано образование гор, большинство которых на суше имеют сложное складчато-глыбовое строение.

Землетрясения – толчки и колебания земной поверхности, вызванные разрывами и смещениями в литосфере. Очаги землетрясений находятся на разной глубине (максимум 700 км) от поверхности. Над очагом располагается эпицентр землетрясения – место наиболее сильного его проявления. Землетрясения происходят постоянно. Выделяют Тихоокеанский сейсмический пояс, который окружает Тихий океан, и Средиземноморский – от Атлантического океана через Центральную Азию до Тихого. Активен и сейсмический пояс, проходящий через Восточную Африку, Красное море, Памир, Тянь-Шань, котловину Байкала, Становой хребет. Сейсмически активны срединно-океанические хребты. Сила землетрясения оценивается в баллах по шкале Рихтера. Существует естественная связь между землетрясениями и вулканизмом.

Вулканизм – совокупность процессов и явлений, связанных с излияниями магмы на земную поверхность. Излившуюся магму называют лавой. Вулкан – гора из продуктов извержения. Он может иметь форму щита, купола или конуса, обычно с воронкой (кратером) на вершине. Самые высокие вулканы – конусовидные, слоистые, извергающиеся многократно (вулканы Камчатки: Безымянный, Ключевская Сопка, Авачинская сопка и другие). Вулканы, как и землетрясения связаны с поясами высокой активности, со срединно-океаническими хребтами, с границами плит.

Экзогенные процессы (внешние) – геологические процессы, происходящие на поверхности и в самых верхних частях земной коры под воздействием солнечной энергии и силы тяжести. Основные из них: работа текучих вод, склоновые процессы, работа ледников, работа ветра, рельефообразующая деятельность человека, работа подземных вод, приливов и отливов, волнение.

За счет деятельности текучих вод происходит общее понижение поверхности. Под влиянием сноса почвы и горных пород образуются такие эрозионные формы рельефа, как овраги, балки, речные долины, а также

аккумулятивные формы – конусы выноса балок и оврагов, дельты рек. Аналогичную работу проводят ледники. При склоновых процессах вещество перемещается с более высоких участков на более низкие под действием силы тяжести. Деятельность ветра связана физическим выветриванием, приливами и отливами.

Выветривание – процесс разрушения горных пород под влиянием резкого колебания температур и замерзания воды в трещинах породы (физическое выветривание), в результате жизнедеятельности растений и животных (органическое выветривание), а также химического изменения их состава под влиянием воздуха и воды, содержащей кислоты, щелочи и соли (химическое выветривание).

По масштабу различают крупнейшие формы рельефа – материки, ложе океана; крупные формы – горы, равнины; средние формы – долины рек, холмы; мелкие формы рельефа.

Материк (континент) – крупнейшая положительная форма рельефа, большая часть которой выступает над уровнем океана в виде суши, а окраинные части (шельф, материковый склон) покрыты водами океана. На Земле шесть материков: Евразия, Африка, Северная Америка, Южная Америка, Антарктида, Австралия (в порядке убывания площади).

Основными формами рельефа земной поверхности являются горы и равнины. Горы (горные сооружения) – обширные участки суши или дна океана, значительно приподнятые и сильно расчлененные. Крупные горные сооружения – горные страны (Кавказ, Урал, Альпы, Карпаты, Алтай, Гималаи, Тянь-Шань, Кордильеры, Анды и др.) или горные системы. Они состоят из горных хребтов – линейно вытянутых поднятий со склонами, пересекающимися в гребневой линии. Горные хребты соединяются и пересекаются, образуя горные узлы. Встречаются и отдельные горы – изолированные поднятия поверхности, чаще всего вулканического происхождения. Участки горных стран, состоящие из сильно разрушенных хребтов и высоких равнин, покрытых продуктами разрушения, называют нагорьями (Иранское, Армянское, Эфиопское, Тибет и др.). В зависимости от условий образования горы бывают складчатыми, глыбовыми и складчато-глыбовыми. По абсолютной высоте различают горы высокие (выше 2000 м), средневысотные (от 800 до 2000 м) и низкие (не выше 800 м). Наибольшей высоты достигает вершина Гималаев Джомолунгма (Эверест) – 8848 м.

Равнины – участки поверхности с малыми различиями высот. Если на равнине нет возвышений и понижений, то ее называют плоской. Хол-

мистые равнины – где повышения чередуются с понижениями и рельеф более разнообразен. Равнины, имеющие абсолютную высоту не более 200 м, называются низменными или низменностями (Прикаспийская, Западно-Сибирская, Амазонская и др.; не более 500 м – возвышенными (Восточно-Европейская, Великая Китайская и др.); выше 500 м – высокими или плоскогорьями (Среднесибирское, Бразильское, Восточно-Африканское и др.). Самая большая по площади равнина – Амазонская низменность. Низменности могут располагаться и ниже уровня океана (Прикаспийская), самая низкая точка на земной поверхности – берег бессточного озера Мертвое море в Палестине (-402 м от уровня моря).

Рельеф измеряется по высоте: абсолютная высота – расстояние по вертикали от точки до среднего уровня поверхности Мирового океана, относительная высота – превышение одной точки над другой по вертикали.

Холм – положительная средняя форма рельефа, с небольшой относительной высотой (до 200 м), с округлой вершиной и пологими склонами.

Долина – линейно вытянутая отрицательная форма рельефа, образованная постоянным водотоком – рекой или ручьем. Поймой называется такой участок дна долины, который затопляется водотоком в самое сильное половодье (с самым высоким уровнем). В долине могут существовать также террасы – более высокие (по сравнению с современным) уровни, на которых располагалось дно долины в прошлом.

На дне Мирового океана выделяют четыре крупные формы рельефа. Подводная окраина материков – затопленная часть континента до глубины около 3,5–4 км с земной корой материкового типа. Она состоит из материковой отмели – шельфа, относительно крутого материкового склона, переходящего в пологое континентальное подножие. Вторая – переходная зона сформировалась на стыке материковых глыб и океанических платформ. Она состоит из котловин окраинных морей, цепочек вулканических островов и узких глубоководных желобов. Третья, основная зона дна Мирового океана – ложе океана с земной корой океанского типа, занимает более половины его площади на глубинах до 6 км. В центральных частях океана выделяется четвертая зона – срединно-океанические хребты. Это единая глобальная система хребтов. Высота хребтов над ложем океанов – до 3–4 км, ширина – 1000–2000 км. Вдоль осевых частей хребтов в несколько километров шириной и 1–1,5 км глубиной расположены – рифты – глубоководные разломы.

Острова и полуострова – формы рельефа границе суши и океана.

Остров – небольшой (по сравнению с материком) участок суши, окруженный со всех сторон водой. Архипелаг – группа островов. По происхождению острова делятся на континентальные (находящиеся на шельфе), вулканические (вершины подводных вулканов) и коралловые (образовавшиеся в результате деятельности кораллов; как правило, они имеют округлую форму и называются атоллами). Все самые крупные острова имеют материковое происхождение. Основные острова: Гренландия (самый большой по площади – около 2,2 млн км²), Большие Антильские (в том числе Куба, Гаити), Малые Антильские, Гавайские, Исландия (самый крупный вулканический остров – 103 тыс. км²), Сицилия, Сардиния, Корсика, Британские, Шпицберген, Японские (в том числе Хоккайдо, Хонсю, Кюсю, Сикоку), Тайвань, Филиппинские, Большие Зондские (в том числе Калимантан, Суматра, Ява, Сулавеси), Малые Зондские, Мадагаскар, Тасмания, Новая Гвинея, Новая Зеландия; острова Океании – в большинстве коралловые.

Полуостров – участок суши, вдающийся в море. Основные полуострова: Аравия (самый большой по площади – 2730 тыс. км²), Индостан, Малакка, Индокитай, Корейский, Скандинавский, Пиренейский, Ютландия, Апеннинский, Балканский, Малая Азия, Лабрадор, Аляска, Калифорния, Флорида, Сомали, Антарктический.

Гидросфера – водная оболочка Земли. Она включает в себя воды Мирового океана и воды суши. Из 1,4 млрд км³ общего объема вод гидросферы, около 96,5% приходится на Мировой океан, 1,7% – на подземные воды, несколько более 1,7% на ледники и постоянные снега (главным образом, Арктики, Антарктиды и Гренландии), менее 0,01% – на поверхностные воды суши (реки, озера, болота). Гидросфера включает в себя всю химически несвязанную воду, независимо от ее состояния: твердую, жидкую, газообразную. Запасы пресных жидких вод на Земле составляют всего 0,6% (реки, пресные озера и частично подземная вода). Незначительное количество воды содержится в атмосфере и в живых организмах. Гидросфера едина. Ее единство в общности происхождения всех природных вод из мантии Земли, в единстве их развития, в пространственной непрерывности, во взаимосвязи всех природных вод в системе Мирового круговорота воды.

Мировой круговорот воды – процесс ее непрерывного перемещения под воздействием солнечной энергии и силы тяжести, охватывающий гидросферу, атмосферу, литосферу и живые организмы. Круговорот воды складывается из испарения с поверхности океана, переноса влаги в атмосфере

ре, выпадения осадков на поверхность океана и суши, частичного их просачивания, а также поверхностного и подземного стока с суши в океан. В процессе мирового круговорота воды происходит постепенное ее обновление во всех частях гидросферы. Этот процесс требует различных промежутков времени: воды Мирового океана обновляются за 2,5–3 тысячи лет; подземные воды – за сотни, тысячи и миллионы лет; полярные ледники – за 8–15 тысяч лет; замкнутые бессточные озера – за 200–300 лет; проточные – за несколько лет; реки – за 12–14 суток; водяной пар атмосферы – за 8 суток; вода в организмах – за несколько часов. Благодаря мировому круговороту воды все сферы Земли взаимосвязаны между собой.

Воды суши – часть водной оболочки Земли. К ним относятся подземные воды, реки, ледники, озера и болота, заключающие 3,5% общих мировых запасов воды. Из них только 2,5% составляют пресные воды.

Подземные воды находятся в толще горных пород верхней части земной коры в жидком, твердом и парообразном состояниях. Основная их масса образуется вследствие просачивания с поверхности дождевых, талых и речных вод. По условиям залегания подземные воды подразделяют на: 1) почвенные, находящиеся в самом верхнем, почвенном слое; 2) грунтовые, залегающие на первом горизонте от поверхности, постоянном водоупорном слое; 3) межпластовые, находящиеся между двумя водоупорными пластами.

Реки – постоянные водные потоки, протекающие в разработанных ими же углублениях – руслах. Река имеет исток – место, где она берет начало. Место впадения реки в море, озеро или другую реку называют устьем. Река, впадающая в другую реку, называется притоком. Главная река со всеми притоками образует речную систему. Самые крупные речные системы мира – Амазонка, Конго, Миссисипи и Миссури, Обь с Иртышем.

Площадь, с которой река собирает поверхностные и подземные воды, называется речным бассейном. Бассейны соседних рек отделяются водоразделом.

Дельта – низменная равнина в низовьях реки, сложенная наносами, принесенными рекой, и прорезанная сетью протоков.

Эстуарий – воронкообразное затопляемое устье реки, расширяющееся в сторону моря. Образуется у рек, впадающих в моря, где сильно воздействие на устье реки движений океанских вод (приливов, волн, течений).

Скорость течения реки находится в прямой зависимости от уклона русла – отношения разности высот двух пунктов к длине участка между

ними. Участки рек с бурным течением, приуроченные к местам выходов на поверхность трудно размываемых пород, носят название порогов.

Падение воды с отвесного уступа называется водопадом. Самый высокий водопад на Земле – Анхель (1054 м) в бассейне реки Ориноко.

Режим реки – регулярные изменения состояния реки (ее уровня, замерзания и др.), обусловленные физико-географическими свойствами ее бассейна и климатическими особенностями.

Межень – период низкого уровня воды в реке.

Половодье – ежегодно повторяющийся период высокого уровня воды в реке. Паводок – кратковременный, нерегулярный подъем уровня воды. Важнейшей характеристикой рек является их питание. Выделяются 4 источника питания: снеговое, дождевое, ледниковое и подземное. От питания в значительной мере зависит режим рек, то есть изменение величины расхода воды по сезонам года, колебание уровня, изменение температуры воды. Водный режим реки характеризуется расходом воды и стоком.

Расход – это количество воды, проходящее по руслу в одну секунду. Расход воды за длительное время – месяц,

Год – называется стоком. Количество воды, которое несут реки днем за год, называется их водоносностью. Самая многоводная Амазонка.

Озера – это водоемы замедленного водообмена. Размещенные в естественных понижениях земной поверхности. От моря озеро отличается отсутствием двусторонней связи с океаном. Самое большое по площади – Каспийское озеро-море (371000 км), самое глубокое – Байкал (1620 м). По происхождению котловин различают озера: тектонические, образованные в разломах земной коры (Байкал, Танганьика); вулканические – в кратерах потухших вулканов (Кроноцкое на Камчатке); карстовые – в карстовых провалах и воронках; ледниковые, связанные с деятельностью ледника (озера Кольского полуострова); запрудные, возникающие при запрудивании водотоков оползнями (Сарезское на Памире); искусственные (водохранилища). Озера могут быть сточными (пресные) и бессточными (часто соленые).

Каналы – искусственные реки. Специально вырытое людьми русло заполняется речной или озерной водой. Различают каналы судоходные, энергетические, оросительные, осушительные, водопроводные, лесосплавные, рыбоводные, комплексного назначения. Водохранилища – искусственные водоемы, обычно создаваемые в долинах рек водопорными сооружениями (плотины) для накопления и хранения воды в целях

регулирования стока, улучшения водоснабжения, орошения, для работы ГЭС, улучшения условий судоходства, борьбы с наводнениями и других хозяйственных потребностей.

Болота – избыточно увлажненные участки суши с влаголюбивой растительностью и слоем торфа не менее 0,3 м. Болота содержат лишь 5–10% сухого вещества (торфа), остальное – вода. Назвать болота водоемами нельзя, так как вода в них находится в связанном состоянии. Болота образуются вследствие зарастания озер или заболачивания суши. Они подразделяются на низинные, переходные и верховые. Общая площадь, занимаемая болотами, составляет около 2% площади суши.

Хозяйственное использование человеком водных ресурсов суши сопровождается и положительным преобразованием их (регулирование, очистка вод, дна рек, озер, расчистка родников), и отрицательными воздействиями. К ним относятся непреднамеренное загрязнение вод, неблагоприятные изменения в почвах, растительном и животном мире при строительстве водохранилищ и каналов и т. д.

Мировой океан – непрерывная водная оболочка Земли, объединяющая все океанические и морские воды, окружающие материки и острова, обладающая определенным солевым составом. Средняя глубина – 3795 м, наибольшая – 11022 м (Марианский желоб в Тихом океане). Вода Мирового океана покрывает 71% площади земного шара (в северном полушарии 61%, в южном 81%). В океане располагаются огромные участки суши – материки и сравнительно небольшие – острова (Гренландия – самый большой, площадью 2,2 млн км²). Группу островов, находящуюся близко друг к другу, называют архипелагом. Части материков и островов, вдающиеся в океан, образуют полуострова (Аравийский самый крупный, площадью около 3 млн км²). Материки и острова делят единый Мировой океан на 4 части: Тихий, Атлантический Индийский и Северный Ледовитый океаны. Границами между океанами в южном полушарии служат меридианы мысов Горн (граница Тихого и Атлантического океанов), Игольного (граница Атлантического и Индийского океанов), Южного на острове Тасмания (граница Индийского и Тихого океанов). Граница между Атлантическим и Северным Ледовитым океанами проводится по подводным возвышенностям южнее Северного полярного круга.

Тихий океан – самый большой из четырех океанов (больше площади всей суши) – занимает почти половину площади Мирового океана – 178684 тыс. км². Средняя глубина – 3980 м, наибольшая – 11022 м (Ма-

рианский желоб). Атлантический океан почти в 2 раза меньше Тихого – 91655 тыс. км². Средняя глубина – 3300 м, наибольшая 8742 м (желоб Пуэрто – Рико). Индийский океан меньше Атлантического – 76174 тыс. км². Средняя глубина – 3700 м, наибольшая – 7729 м (Зондский желоб). Северный Ледовитый океан – самый маленький на Земле – 14756 тыс. км², целиком располагается в Северном полушарии. Тихий океан больше его в 13 раз. Средняя глубина – 1225 м, наибольшая – 5527 м (север Гренландского моря).

Во всех океанах выделяются моря и заливы. Море – часть океана, в большей или меньшей степени изолированная от него участками суши или возвышениями подводного рельефа и отличающаяся от открытых частей океана гидрологическим, метеорологическим и климатическим режимами. Моря делятся на окраинные и внутренние (внутриконтинентальные, межконтинентальные, межостровные). Моря, расположенные по окраинам материков, называют окраинными (Берингово, Карское, Бофорта и др.). Внутренними называются моря, далеко вдающиеся в материк (Черное, Средиземное, Азовское и др.). Самое большое и самое глубокое на Земле море Филиппинское в Тихом океане (площадь – 5,7. млн км², наибольшая глубина – 10265 м). Крупнейшими морями являются: в Тихом океане – Коралловое, Южно-Китайское, Тасманово, Фиджи, Берингово; в Атлантическом – Карибское, Средиземное; в Индийском – Аравийское, в Северном Ледовитом – Баренцево, Норвежское, Гренландское.

Залив – часть океана (морья), вдающаяся в сушу, но свободно сообщаящаяся с океаном (морем). Крупнейшими заливами на Земле являются: Бенгальский, Мексиканский, Гудзонов, Большой Австралийский, Гвинейский. Части Мирового океана соединяются между собой проливами. Проливы – узкое водное пространство между материками, островами или между материком и островом, соединяющее смежные океаны, моря. Самым широким и самым глубоким является пролив Дрейка, отделяющий Южную Америку от Антарктиды. Его ширина – 1120 км, а максимальная глубина – 5249 м, длина – около 460 км. Самый большой по протяженности пролив Мозамбикский. Длина его около 1760 км. Пролив отделяет остров Мадагаскар от Африки.

Важнейшие характеристики океанической воды – температура и соленость. Обе характеристики изменяются зонально. Температура воды в океане зависит от количества поступающей солнечной радиации. Наибольшие среднегодовые температуры (27–28°C) наблюдаются несколько

севернее экватора. В тропических районах из-за морских течений на западе океанов среднегодовая температура 20–24°C, на востоке – 15–20°C. От зоны экватора температура воды в поверхностном слое океана понижается в направлении полюсов до -1,8°C. Максимальные температуры поверхностных вод наблюдаются в тропических морях и заливах – в Красном море, Персидском заливе (35°C).

Солнечное тепло, нагревающее верхний слой воды, крайне медленно передается нижележащим слоям. Перераспределение тепла в толще океанской воды происходит благодаря конвекции (поднятию теплого и опусканию холодного вещества), а также перемешиванию волнениями и течениями. Поэтому, как правило, температура с глубиной понижается очень резко до глубины 1000 м, затем – очень медленно. У дна в высоких широтах вода имеет температуру около 0°C, в экваториальных и умеренных широтах – около +3°C. Воды Мирового океана покрываются льдом только в арктических и антарктических широтах, где зима долгая и холодная. Океанический лед может быть неподвижным (связанным с сушей) или плавучим (дрейфующие льды). В Северном Ледовитом океане лед дрейфует и держится круглый год. Льды, отколовшиеся от ледников, спускающихся в океан с арктических островов и ледяного материка Антарктида, образуют айсберги. Эти ледяные горы, плавающие в океане, достигают в длину 2 и более километров при высоте свыше 100 м.

В океанической воде растворены почти все известные на Земле вещества, но в разных количествах. Основная часть растворенных в океанической воде солей – хлориды (89%) и сульфаты (около 11%), значительно меньше карбонатов (0,5%). Поваренная соль придает воде соленый вкус, соли магния – горький. Общее количество всех солей, растворенных в воде, называется соленостью. Она измеряется в тысячных долях – промилле (‰). Средняя соленость Мирового океана около 35‰, то есть в каждом килограмме воды содержится в среднем 35 г солей. Соленость воды Океана зависит от соотношения количества атмосферных осадков и испарения. Понижают соленость речные воды и воды тающих льдов. В экваториальном поясе, где выпадает много осадков, она понижена – 34‰, в тропиках – повышенная, 37‰ (максимум во внутренних морях и заливах – до 42‰) в умеренных и полярных широтах соленость снижается (соответственно 35‰ и 33‰). Вода Мирового океана никогда не находится в состоянии покоя. Движение вод происходит не только на поверхности, но и в глубинах, вплоть до придонных слоев.

Волнения – преимущественно колебательные движения воды, имеющие разную природу: ветровую, приливную, сейсмическую, вулканическую. Волны, вызванные воздействием ветра на поверхность моря, характеризуются длиной, высотой и скоростью. Высота волны – это расстояние по вертикали от самой низкой точки ложбины – подошвы волны до ее гребня. Длина – расстояние между соседними гребнями или подошвами. Скоростью называется расстояние, проходимое гребнем волны в единицу времени.

Высота волн, образованных ветром, обычно не более 4–6 м, наибольшая – около 30 м. Длина ветровых волн – 100–250 м, крайне редко – до 500–1000 м.

Волнение, вызванное ветром, с глубиной затухает. Волны движутся быстрее к берегу и медленнее от берега. При приближении к берегу от трения о дно скорость движения подошвы волны замедляется, и гребни волн сдвигаются вперед, обрушиваясь на берег. Волны, возникающие вследствие подводных землетрясений и извержений вулканов – цунами. Они распространяются во все стороны от места возникновения со скоростью, превышающей 700–800 км/ч, следуя друг за другом через 20–60 мин. В открытом океане длина цунами измеряется сотнями километров (200–300) при высоте около 1 м, поэтому они обычно незаметны для судов.

Течения – поступательные движения воды. Течения в Океане вызываются ветром (ветровые), возникают вследствие разной высоты уровня воды и разной ее плотности.

По происхождению течения делятся на ветровые (дрейфовые), стоковые (возникают вследствие разной высоты уровня воды), плотностные (результат различной плотности воды на одной глубине), градиентные (при изменении атмосферного давления), приливно-отливные (в связи с притяжением Земли Луной и Солнцем) и компенсационные (при отливе соседней водной массы). Во всех случаях на направление течений влияет вращение Земли, объясняющее отклонение их вправо в северном полушарии и влево – в южном (сила Кориолиса). Главная причина поверхностных течений – ветер. Он создает потоки воды, текущей среди менее подвижных вод. Ширина этих потоков может достигать тысячи, а длина – многих тысячи километров. Они изгибаются, ветвятся, разветвляются, сливаются. Течения, проходящие среди более холодных вод, – теплые, среди менее холодных – холодные. Теплые течения направляются

из более низких широт в сторону более высоких, холодные – наоборот. В океане существуют системы поверхностных течений, зависящие от направления господствующих ветров (северное и южное пассатные течения, течение Западных Ветров) от положения и конфигурации океана. Наиболее устойчивыми течениями являются Северное Пассатное и Южное Пассатное течения. Основными среди теплых сточных течений у восточных берегов материков в тропических широтах являются: Куроисио, Восточно-Австралийское, Гольфстрим, Бразильское, Мадагаскарское (Мозамбикское).

В умеренных широтах под действием западных ветров существуют холодное течение Западных Ветров в южном полушарии и теплые Северо-Атлантическое и Северо-Тихоокеанское течения в северном полушарии.

Замыкают большие круговороты холодные компенсационные течения вдоль западных берегов материков в тропических широтах: Калифорнийское, Перуанское, Бенгальское, Канарское и Западно-Австралийское. В Северном Ледовитом океане кольцо течения направлено вдоль побережья по часовой стрелке (если смотреть со стороны Северного полюса) – в соответствии с ускорением Кориолиса.

В Мировом океане различают биологические, минеральные и энергетические ресурсы. По масштабам использования и значению важное место среди биологических ресурсов занимает рыба, а также моллюски и ракообразные. В последнее десятилетие в мире распространено разведение некоторых видов организмов (мидий, устриц) на искусственно созданных фермах. Эти промыслы называются марикультурой.

Все большее применение находят водоросли: употребление в пищу; изготовление лекарств, крахмала, клея, бумаги, тканей; корм для домашнего скота.

Ценнейший ресурс Океана – сама вода («жидкая руда»). В промышленных масштабах из нее извлекают только натрий, хлор, магний и хром. Дно Мирового океана богато минеральными ресурсами. Они включают: рудные отложения под поверхностью дна (каменный уголь, железная руда), жидкие и растворимые полезные ископаемые (нефть, минеральные отложения на поверхности дна конкреции марганца и фосфоритов, руды тяжелых металлов). Воды океана обладают огромными запасами дейтерия – топлива для будущих термоядерных электростанций. Неисчерпаемые потенциальные ресурсы дешевой энергии аккумулированы

в волнах, течениях, приливах и могут быть преобразованы в электрическую энергию.

Воды океана требуют охраны от загрязнения, а населяющие его организмы – от хищнического отношения к ним. Главный загрязнитель нефть. Она попадает в воду при ее добыче со дна морей, при загрузке разгрузке нефтеналивных судов, их промывке и при нередких авариях. Немало нефти приносит вода, стекающая с суши. Сток с суши содержит также вредные отходы различных производств. Воды суши имеют не менее важное и весьма разнообразное значение, но главная их роль заключается в снабжении человека пресной водой. Большая часть потребляемой на земном шаре воды используется в сельском хозяйстве (70%), затем идут промышленность и хозяйственно-бытовые нужды. Во многих районах мира в настоящее время ощущается острый недостаток чистой пресной воды. Поэтому охрана вод суши заключается в бережном их использовании.

Атмосфера – газовая оболочка Земли. Она состоит из смеси газов (воздуха), водяного пара и примесей (аэрозолей). Воздух у подстилающей поверхности содержит (по объему) более 78% азота, около 21% кислорода и менее 1% остальных газов. Атмосфера имеет слоистое, строение. Нижней границей атмосферы является земная поверхность, верхняя ее граница условно проводится на высоте 2–3 тыс. км над земной поверхностью. В соответствии с изменением температуры с высотой выделяют четыре слоя: тропосферу (до 16 км), стратосферу (до 50 км), мезосферу (до 80 км) и термосферу, постепенно переходящую в межпланетное пространство. В тропосфере и мезосфере температура понижается, а в стратосфере и термосфере, наоборот, повышается. Температура с высотой в тропосфере понижается в среднем на 6°С на 1 км.

Атмосфера получает больше тепла от подстилающей поверхности, чем непосредственно от Солнца. Проходя через атмосферу, солнечные лучи почти не нагревают её. Тепло передается атмосфере посредством молекулярной теплопроводности, конвекции, выделения удельной теплоты парообразования при конденсации водяного пара в атмосфере. Поэтому температура в тропосфере с высотой понижается. Но если поверхность отдает воздуху больше тепла, чем за то же время получает, она охлаждается, от нее охлаждается и воздух, лежащий над ней. В этом случае температура воздуха с высотой, наоборот, повышается. Такое положение называется температурной инверсией.

В тропосфере температура с высотой в среднем понижается. При поднятии сухого воздуха понижение температуры достигает 1° на 100 м. Поднимающийся воздух расширится, и на это затрачивается энергия (тепло). При поднятии влажного воздуха происходит конденсация водяного пара, сопровождающаяся выделением тепла. Поэтому температура его понижается менее чем на 1° на 100 м. Высота в метрах, на которую нужно подняться, чтобы температура воздуха понизилась на 1°C , называется термической ступенью.

Общая закономерность распределения температуры в нижнем слое тропосферы – ее понижение в направлении от экватора к полюсам. Вследствие переноса тепла на экваторе температура воздуха ниже, а на полюсах выше, чем была бы без этого процесса. Южное полушарие холоднее Северного, главным образом из-за покрытой льдом и снегом суши у Южного полюса. Средняя температура воздуха в нижнем двухметровом слое для всей Земли $+14^\circ\text{C}$, что соответствует средней годовой температуре воздуха на 40° широты. Распределение температуры воздуха у земной поверхности показывают посредством изотерм – линий, соединяющих места с одинаковой температурой. О сложном ее распределении можно судить по картам средних январских, июльских и годовых изотерм. Изотермы изгибаются, не совпадая с параллелями, вследствие неровности земной поверхности и при переходе с материка на океан и наоборот. Так, в январе в Северном полушарии над материками изотермы отклоняются к югу, а в июле – к северу. Объясняется это тем, что суша зимой охлаждается, а летом нагревается сильнее, чем вода. В Южном полушарии в умеренных широтах суши очень мало и ход изотерм близок к параллелям. В январе самая высокая температура воздуха в Австралии, на юге Африки, на юге Южной Америки. Самая низкая температура в этом месяце – на северо-востоке Азии (в г. Оймяконе – 71°C) и в Антарктиде. Абсолютный максимум температуры воздуха зарегистрирован в Мексике ($+59^\circ\text{C}$) и Африке ($+58,1^\circ\text{C}$). Абсолютный минимум ($-89,2^\circ\text{C}$ отмечен на станции Восток (Антарктида).

Солнечная радиация – это вся совокупность солнечного излучения. Она выражается в тепловых единицах (число калорий за определенное время на единицу площади). В атмосфере солнечная радиация частично отражается облаками, частично поглощается, переходя в теплоту, частично рассеивается. Выделяют несколько видов солнечной радиации.

Прямая радиация – радиация, доходящая до поверхности в виде пучка параллельных лучей, исходящих от Солнца. Интенсивность её меняется в зависимости от высоты Солнца и прозрачности атмосферы.

Рассеянная радиация – радиация, рассеивающаяся в атмосфере и идущая к Земле от всего небесного свода. Встречаясь с молекулами газа и взвешенными в атмосфере частицами, она отклоняется от прямоугольного направления, рассеивается, переходит в лучи, идущие во всех направлениях. Суммарная солнечная радиация – сумма прямой и рассеянной радиации. Суммарная солнечная радиация постепенно увеличивается от полюсов к экватору. Ее количество зависит главным образом от угла падения солнечных лучей и продолжительности освещения.

Атмосфера обладает парниковым эффектом. Парниковый эффект – свойство атмосферы пропускать к земной поверхности солнечную радиацию, но задерживать тепловое излучение Земли. Интенсивность парникового эффекта зависит от содержания в атмосфере углекислого газа, озона, водяного пара и некоторых других веществ. По мере увеличения содержания в атмосфере перечисленных веществ наблюдается задержка все большей части теплового излучения Земли в нижних слоях атмосферы. В итоге происходит постепенное увеличение температуры нижних слоев атмосферы и земной поверхности.

Давление атмосферы на подстилающую поверхность составляет в среднем $1,033 \text{ г/см}^2$ (больше $10 \text{ т на } 1 \text{ м}^2$). Измеряется давление в миллиметрах ртутного столба, миллибарах ($1 \text{ мб} = 0,75 \text{ мм рт. ст.}$) и в гектопаскалях ($1 \text{ гПа} = 1 \text{ мб}$). Для измерения давления атмосферы используют ртутный барометр (на метеорологических станциях) и металлический барометр-анероид (в экспедиционных условиях). Для записи давления в течение определенного времени используют самопишущий барометр – барограф.

Давление зависит от температуры воздуха: чем выше температура, тем давление ниже. Нормальное давление на уровне океана – 760 мм рт. ст. (1013 мб). Максимальное атмосферное давление $815,85 \text{ мм рт. ст.}$ (1087 мб) зарегистрировано зимой в Туруханске. Минимальное – $641,3 \text{ мм рт. ст.}$ (854 мб) – в урагане «Ненси» над Тихим океаном.

С увеличением высоты значение нормального давления уменьшается. На высоте 5 км оно меньше уже в 2 раза, 15 км – в 8 раз, 20 км – в 18 раз. В нижнем слое тропосферы до высоты 1 км давление понижается на 1 мм при подъеме на каждые 10 м или на 1 мб (гПа) на каждые 8 м . Чем выше, тем давление понижается медленнее.

Изменение давления объясняется перемещением воздуха. Оно повышается там, где воздуха становится больше, и понижается там, откуда воздух уходит. Главная причина перемещения воздуха – его нагревание и охлаждение от подстилающей поверхности. Нагревание и охлаждение воздуха от поверхности сопровождаются его перераспределением и изменением давления. В экваториальных широтах давление всегда пониженное. Это объясняется тем, что нагревающийся от поверхности воздух поднимается и уходит в сторону тропических широт, создавая там повышенное давление. Над холодной поверхностью в Арктике и Антарктиде давление повышенное. Его создает воздух, приходящий из умеренных широт на место уплотнившегося холодного воздуха. Отток воздуха в полярные широты – причина понижения давления в умеренных широтах. В результате формируются пояса пониженного (экваториальный и умеренные) и повышенного давления (тропические и полярные). В зависимости от сезона они несколько смещаются в сторону летнего полушария («вслед за Солнцем»). Полярные области высокого давления зимой расширяются, летом сокращаются, но существуют весь год. Пояса пониженного давления весь год сохраняются близ экватора и в умеренных широтах Южного полушария. От тропических поясов повышенного давления в каждом полушарии воздух направляется с одной стороны к экватору, с другой – к умеренным широтам. При этом он отклоняется вправо в Северном и влево – в Южном полушарии. Между тропиками и экватором дуют пассаты. Это в основном северо-восточные ветры в Северном и юго-восточные в Южном полушарии, переходящие у экватора в восточные. Поэтому в умеренных широтах господствуют западные ветры – западный перенос воздуха. На границе материков и океанов ветры зимой дуют с материка на океан, летом – наоборот, с океана на материк. Это муссонные ветры. Они особенно хорошо выражены в умеренных широтах, где разница в температуре зимы и лета велика.

Распределение атмосферного давления определяет направление ветров, господствующих в нижней тропосфере на разных широтах. Атмосферное давление непрерывно меняется из-за изменений температуры и перемещения воздуха. В течение суток оно дважды повышается (утром и вечером) и дважды падает (после полудня и после полуночи). Эти колебания резко выражены в экваториальных и тропических широтах.

На земной поверхности существуют также замкнутые области повышенного и пониженного атмосферного давления – это циклоны и антициклоны.

Циклон – замкнутая область пониженного давления. Ветер в ней направлен от периферии к центру. Антициклон – замкнутая область повышенного давления. Ветер в ней направлен от центра к периферии. Циклоны и антициклоны перемещаются под действием ветров общей циркуляции атмосферы.

Ветер – движение масс воздуха в горизонтальном направлении из областей повышенного давления в области пониженного давления. Ветер характеризуется скоростью и направлением. У земной поверхности наблюдают различные по своему происхождению ветры. Их делят на три группы: местные ветры; муссоны, ветры циклонов и антициклонов; ветры общей циркуляции атмосферы.

Местные ветры возникают от различий местных условий (рельефа, растительности, водоемов):

Бризы – ветры термического происхождения, дующие днем с водоема (моря, озера, большой реки) на берег, а ночью, наоборот, с берега на водоем.

Фен – теплый, сухой и порывистый ветер с гор.

Бора – сильный, холодный, порывистый ветер, образуется, при переваливании холодного воздуха через невысокие хребты к теплому морю.

Ветры циклонов и антициклонов, а также муссоны – ветры, возникающие вследствие годового изменения соотношения давления над сушей и морем. Летом муссон дует с моря на сушу, зимой – наоборот.

Пассаты – ветры, дующие из тропических зон повышенного давления в экваториальную зону низкого давления. Из-за ускорения Кориолиса имеют в северном полушарии северо-восточное направление, а в южном – юго-восточное.

Западные ветры – ветры, дующие из тропических зон повышенного давления в умеренные зоны пониженного давления. Из-за ускорения Кориолиса они отклоняются к востоку. Поэтому в умеренных широтах господствует западный перенос воздуха.

Северо-восточные ветры в северном полушарии (в южном полушарии – юго-восточные) – ветры, дующие из полярных зон высокого давления в умеренные зоны пониженного давления.

Воздушные массы – большие объемы воздуха тропосферы, обладающие однородными свойствами (температурой, влажностью, прозрачностью и т.д.) и движущиеся как одно целое. Свои свойства воздушная масса приобретает, длительно соприкасаясь с подстилающей поверхностью. Воздушные массы делят на теплые и холодные.

В зависимости от места формирования воздушных масс выделяют четыре главных типа: экваториальный, тропический, умеренный (полярный) и арктический (антарктический). Они различаются по температуре. Различие во влажности определяет еще два подтипа: континентальный (материковый) и океанический (морской), формирующиеся соответственно над материками и над океанами.

Экваториальная воздушная масса – теплая и влажная; две тропические – теплые и над материками сухие; две воздушные массы умеренных широт – менее теплые и более влажные, чем тропические, но более теплые и влажные, чем арктическая и антарктическая; арктическая и антарктическая – холодные и сухие.

Экваториальный воздух формируется из тропического, приносимого пассатами, умеренный – из тропического и арктического (антарктического), тропический – из воздуха, пришедшего от экватора, а арктический (антарктический) – за счет воздуха, приходящего из умеренных широт.

Воздушные массы, перемещаясь из районов своего формирования в другие области с иными географическими условиями, постепенно меняют свои свойства (температуру и влажность) и переходят в воздушные массы другого типа. Процесс превращения воздушных масс из одного типа в другой под влиянием местных условий называется трансформацией. Все воздушные массы связаны между собой в процессе постоянного перемещения и в процессе общей циркуляции в тропосфере.

Атмосферные фронт- воздушные массы разделяющиеся между собой сравнительно узкими переходными зонами, слегка наклоненными к земной поверхности (угол их наклона меньше 1°). Длина фронтов – тысячи километров, ширина – десятки километров, толщина по вертикали – сотни метров. Вверх фронты прослеживаются на несколько километров, нередко до стратосферы. Различают фронты арктический (антарктический) – между арктическим (антарктическим) и полярным воздухом, полярный (между полярным и тропическим воздухом) и тропический (между тропическим и экваториальным воздухом). Теплый и холодный фронты приносят различную погоду.

Влажность воздуха земной атмосфере определяет содержание некоторого количества влаги в виде водяного пара. Оно зависит от температуры. Чем выше температура воздуха, тем больше влаги удерживается в нем.

Абсолютная влажность – это содержание водяного пара в воздухе в данный момент в $г/м^3$. Относительная влажность – отношение количе-

ства водяного пара, содержащегося в воздухе, к наибольшему его количеству, которое может содержаться при данной температуре. Относительная влажность выражается в процентах и показывает степень насыщения воздуха водяным паром.

При нагревании насыщенный воздух становится ненасыщенным, в случае охлаждения перенасыщается. В этих условиях начинается конденсация, т. е. сгущение избыточных водяных паров, переход их в жидкое состояние и образование капелек воды. При конденсации на земной поверхности образуются роса, иней, гололед.

Точка росы – температура, до которой должен охладиться воздух, чтобы относительная влажность в нем стала равной 100%.

Конденсация водяного пара в воздухе сопровождается образованием туманов и облаков.

Туман – это скопление продуктов конденсации (капелек, ледяных кристаллов) в приземных слоях атмосферы.

Облачный покров задерживает солнечную радиацию, идущую к земной поверхности, отражает и рассеивает ее. Одновременно облака задерживают тепловое излучение земной поверхности. По форме различают облака перистые, слоистые и кучевые.

Перистые облака – облака верхнего яруса (выше 6000 м), полупрозрачные, ледяные. Осадки из них не выпадают.

Слоистые облака – среднего (от 2000 до 6000 м) и нижнего (ниже 2000 м) ярусов. Эти облака дают длительные, обложные осадки.

Кучевые облака могут образовываться в нижнем ярусе и достигать очень большой высоты. С ними связаны ливни, град, грозы.

Содержание влаги в воздухе по направлению от экватора к полюсам в общем убывает. Максимальная абсолютная влажность (более 30 г/м³) зафиксирована над Красным морем и в дельте реки Меконг (Юго-Восточная Азия), наибольшая средняя годовая (более 67 г/м³) – над Бенгальским заливом, наименьшая средняя годовая (около 1 г/м³) и абсолютный минимум (меньше 0,1 г/м³) – над Антарктидой.

Атмосферные осадки, выпадающие из облаков, могут быть жидкими (дождь) и твердыми (снег, крупа, град). По характеру выпадения они бывают морозящими, обложными, ливневыми.

Дождь – преобладающий вид атмосферных осадков, выпадающих в виде капелек воды из облаков.

Морось – очень мелкие капельки дождя (в холодное время – мельчайшие кристаллики). Скорость их падения столь мала, что они кажутся

взвешенными в воздухе. Если кристаллики льда, выпадающие из облаков, не тают в воздухе, на поверхность выпадают твердые осадки – крупа, град, снег.

Крупа – сmerzшиеся капельки воды шарообразной формы, выпадающие из кучево-дождевых облаков при отрицательной температуре.

Град – плотные частицы льда неправильной формы диаметром 6–20 мм и более, выпадающие в теплое время года из кучево-дождевых облаков при грозе и ливне. Возникает при быстро восходящих токах воздуха, когда в переохлажденном облаке происходит замерзание и намерзание капель.

Снег – микроскопические кристаллики льда, образующие мелкие иглы, которые в процессе сублимации (образования ледяных кристаллов из водяных паров) создают шестигранные снежинки. Мокрые снежинки, слипаясь, образуют хлопья снега. Измеряются осадки слоем воды (в мм), который образуется, если выпавшая вода не стекает и не испаряется. В среднем за год на Землю выпадает 1130 мм осадков. Почти половина – в экваториальных широтах. В направлении экваториальных широт к тропическим количество осадков убывает. В умеренных широтах количество их снова увеличивается, в полярных убывает и выпадают преимущественно в твердом виде. Над океаном осадков в общем больше, чем над сушей и зависимость их от широты выражена лучше. Нарушают ее течения: в районах холодных течений осадков меньше, чем там, где распространены теплые. Много осадков выпадает на островах, особенно на наветренных склонах. На характер распределения осадков на материках влияют удаленность от океана и характер рельефа. Больше всего осадков на наветренных склонах гор. С высотой количество их заметно убывает. Выше снеговой линии твердые осадки не успевают таять и накапливаются в виде снежников и ледников. Твердые осадки, накапливающиеся в полярных широтах, а зимой и в умеренных, образуя снежный покров. Абсолютный максимум осадков зарегистрирован на о. Гавайи (Тихий океан) – 11684 мм/год и в Черапунджи (Индия) – 11660 мм/год. Абсолютный минимум – в пустынях Атакама и Ливийская, где осадки вообще выпадают не каждый год.

Погода – состояние атмосферы в данной местности в данный момент или за какой-то промежуток времени: сутки, неделю, месяц. Погода характеризуется метеорологическими элементами (температура воздуха, влажность, давление) и явлениями (ветер, облака, осадки), но взятыми

не отдельно, а в совокупности. Погода изменчива. Главные причины – изменение количества солнечного тепла, получаемого в течение суток и в течение года; перемещение воздушных масс, атмосферных фронтов, циклонов и антициклонов. Предсказания погоды важны как для хозяйства, так и для всех видов деятельности людей. Систематические наблюдения за состоянием атмосферы и погодой проводятся на метеорологических станциях, где ведутся наблюдения за всеми метеорологическими элементами по единым программам, при помощи однотипных приборов, в одни и те же точно установленные сроки. Результаты наблюдений передаются по телеграфу, телефону или радио в органы службы погоды. Там по ним составляются синоптические карты и другие материалы.

Синоптические карты – это карты, на которые цифрами и символами нанесены результаты метеорологических наблюдений на сети станций в определенный момент. Такие карты составляются службой погоды ежедневно. Они являются основным материалом для анализа и прогноза погоды, изучения атмосферных процессов.

Прогноз погоды – составление научно обоснованных предположений о будущем состоянии погоды. Различают краткосрочные (на десятки часов вперед) и долгосрочные (на декаду, месяц, сезон) прогнозы погоды. Карты, на которые нанесены показатели климата, называются климатическими.

Климат – это многолетний режим погоды, характерный для какой-либо местности. Обладает устойчивостью и постоянством. К основным факторам, определяющим климат, относятся: географическая широта, обуславливающая интенсивность поступления солнечной радиации на земную поверхность; высота над уровнем моря (с увеличением высоты температура воздуха понижается); соотношение суши и моря, сказывающееся в неравномерности нагревания суши и моря; рельеф, влияющий на движение воздушных масс; океанические течения; влияние общей циркуляции атмосферы; характер подстилающей поверхности (лес, степь, обнаженные горные породы и т. д.).

Там, где в течение всего года господствует один тип воздушных масс, формируются основные климатические пояса – экваториальный, тропические, умеренные и полярные (арктический и антарктический). Там, где в течение года господствуют разные типы воздушных масс, формируются переходные климатические пояса: субэкваториальные (летом – экваториальные массы, зимой – тропические), субтропические (летом – тропиче-

ские массы, зимой – умеренные), субполярные (летом – умеренные массы, зимой – полярные).

Основные типы климата:

1) экваториальный (низкое давление, экваториальный тип годового хода температур и годового хода осадков, избыточное увлажнение);

2) субэкваториальный (два сезона: лето – жаркое и влажное с большим количеством осадков, зима – теплая и сухая, увлажнение нормальное);

3) тропический континентальный (высокое давление, тропический тип годового хода температур и годового хода осадков, увлажнение недостаточное);

4) тропический муссонный (тропический годовой ход температур, муссонный годовой ход осадков, увлажнение избыточное) – на восточных побережьях материков;

5) субтропический континентальный (жаркое и сухое лето, теплая зима с небольшим количеством осадков, увлажнение недостаточное);

6) субтропический муссонный (жаркое и влажное лето, сухая и теплая зима, избыточное увлажнение) – на восточных побережьях;

7) субтропический средиземноморский (жаркое и сухое лето, теплая и влажная зима, нормальное увлажнение) – на западных побережьях материков;

8) умеренный континентальный (пониженное давление летом, повышенное – зимой, умеренный годовой ход температур и умеренный континентальный годовой ход осадков, максимальная амплитуда годовых температур, избыточное и нормальное увлажнение) – в южном полушарии отсутствует из-за незначительной протяженности материков в умеренных широтах;

9) умеренный морской (пониженное давление круглый год, умеренный морской ход осадков, умеренный ход температур, избыточное увлажнение) – распространен в основном над островами (Британскими, Курильскими и др.);

10) умеренный континентальный (переходный между умеренным континентальным и умеренным морским) – на западных побережьях;

11) умеренный муссонный (пониженное давление летом, повышенное – зимой, умеренный годовой ход температур, муссонный годовой ход осадков, избыточное увлажнение) – на восточных побережьях материков;

12) субполярный континентальный (влажное и относительно теплое лето, холодная и сухая зима, избыточное увлажнение) – субарктический;

13) субполярный морской (отличается от предыдущего относительно равномерным количеством осадков в течение года, более холодным летом, значительно более теплой зимой) – субантарктический;

14) полярный континентальный – распространен только в южном полушарии (высокое давление, полярный годовой ход температур и годовой ход осадков) – антарктический;

15) полярный морской – распространен только в северном полушарии (отличается от предыдущего большим количеством осадков, менее холодной зимой) – арктический.

Климат не остается неизменным. О том, что он изменяется, свидетельствуют данные систематических инструментальных наблюдений над состоянием атмосферы почти за 200 лет. Сведения о погоде и о климате есть в летописях, в трудах ученых древнего мира. О климате доисторического прошлого позволяют судить некоторые горные породы, формы рельефа, остатки организмов, пыльца растений. Причин изменения климата много, они накладываются друг на друга, и поэтому определить их бывает трудно. Климат оказывает сильное влияние на всю природу: на рельеф, реки и озера, почву, растительный и животный мир. Климатические особенности местности влияют и на здоровье человека. Человеку в среднем необходимо около 25 кг воздуха. Причем воздуха чистого, т. к. загрязненный воздух оказывает вредное воздействие на организм человека, животных и растительность, наносит ущерб народному хозяйству. Источники загрязнения атмосферы могут быть естественными и искусственными. Естественные источники загрязнения атмосферы – извержения вулканов, лесные пожары, пыльные бури, процессы выветривания, разложение органических веществ. К искусственным (антропогенным) источникам загрязнения атмосферы относятся промышленные предприятия, транспорт, сельское хозяйство, бытовые отходы и другое. Наиболее опасны для атмосферы искусственные источники загрязнения. В процессе своей деятельности люди влияют на состояние атмосферы (увеличение содержания CO_2 , запыленность, выбросы тепла и т. д.). Большое влияние на климат оказывает изменение подстилающей поверхности: сведение лесов, создание водохранилищ, орошение и осушение территории, сокращение площадей, покрытых льдом, как на суше, так и в океане. Влияние деятельности людей на климат в основном стихийное и пока неблагоприятное. Задача борьбы с нежелательными изменениями климата – актуальнейшая задача ученых и практиков всего мира.

Биосфера – сфера жизни, оболочка Земли, населенная живыми организмами. Область распространения живых организмов и определяет границы биосферы. Термин «биосфера» был предложен австрийским геологом Эдуардом Зюссом, понимавшим ее как тонкую пленку жизни на земной поверхности. Учение о биосфере разработал выдающийся отечественный ученый В.И. Вернадский.

За верхнюю границу биосферы принимаю слой озона (озоновый экран), находящийся на высоте 20–25 км. Нижняя граница биосферы проходит в литосфере. Биосфера включает в себя нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу, верхнюю часть земной коры и живое вещество. Живое вещество планеты представлено растениями, животными микроорганизмами и человеком. Считают, что зарождение жизни на Земле произошло свыше 3 млрд лет тому назад в мелководных водоемах в условиях теплого и влажного климата.

Жизнь на Земле в геологически обозримый период всегда существовала в форме сложно организованных комплексов разнообразных организмов (биоценозов). Вместе с тем живые организмы и среда их обитания тесно связаны, взаимодействуют друг с другом, образуя целостные динамические системы – биогеоценозы. Питание, дыхание и размножение организмов и связанные с ними процессы создания, накопления и распада органического вещества обеспечивают постоянный круговорот вещества и энергии. С этим круговоротом связана миграция атомов химических элементов биогенных – их биогеохимические циклы. В ходе биогеохимических циклов атомы большинства химических элементов проходили бесчисленное число раз через живое вещество. Так, весь кислород атмосферы оборачивается через живое вещество за 2000 лет, углекислый газ – за 200 (300) лет, а вся вода Биосферы – за 2 млн лет.

Широкому распространению живых организмов на Земле помогала их способность приспосабливаться к самым разнообразным условиям среды, поразительно широкие физические пределы жизни живого вещества а также высокая потенциальная возможность к размножению. В настоящее время по составу в биосфере преобладают животные над растениями, а по массе вещества растения во много раз превышают массу животных. Подавляющая часть биомассы сосредоточена на суше: она превышает биомассу Океана в 1000 раз. Живые организмы распространены в биосфере крайне неравномерно. Наибольшая их концентрация наблюдается на поверхности суши (включая почву и приземные слои ат-

мосферы), поверхностные слои Мирового океана, а также его дно в мелководной зоне. Масса живого вещества по сравнению с массой их геосфер весьма незначительна (0,01% массы всей биосферы). Однако роль живого вещества в биосфере огромна.

В атмосфере большинство организмов не поднимается выше нескольких сотен метров. В литосфере бактерии обнаружены на глубине более 2000 м. Особенно богата жизнью почва. На суше биомасса в целом увеличивается от полюсов к экватору, в этом же направлении возрастает количество видов растений и животных.

Результаты деятельности живых организмов сказались на всех оболочках Земли. Живые организмы в значительной мере определяют современный солевой состав вод океана, разрушают, видоизменяют и создают горные породы, а также некоторые формы рельефа (коралловые острова). Почти весь кислород атмосферы имеет биогенное происхождение, благодаря организмам уравнивается приход и расход углекислого газа.

Растения – это организмы, создающие в процессе фотосинтеза из неорганического вещества органическое, которое животные используют для питания. В настоящее время в биосфере по видовому составу преобладают животные (1,5 млн) над растениями (около 500 тыс.) видов. Однако биомасса растений в 1000 раз превышает биомассу животных.

Животные составляют лишь небольшую часть биосферы нашей планеты; их масса не превышает 2% всего живого. Однако роль их в биосфере и географической оболочке Земли чрезвычайно велика: питаются растениями и друг другом, животные участвуют в биологическом круговороте веществ и превращении энергии – основном процессе биосферы. Велика роль животных в образовании почвы, их разностороннем влиянии на жизнь растений, в жизни человека.

Значительную роль играют организмы в образовании почв.

Почва – верхний тонкий слой земной коры, обладающий плодородием – способностью обеспечивать растения необходимыми им питательными веществами и влагой. Это сложный органоминеральный комплекс, образующийся в результате взаимодействия факторов почвообразования: материнских горных пород, рельефа, климата, вод, растений и животных. В зависимости от сочетания этих факторов формируются разные почвы.

Образование того или иного типа почв зависит от поступления в почву органического вещества (в основном остатков растений) и увлажнения. По механическому составу (соотношению различных по величине мине-

ральных частиц) почвы подразделяются на песчаные, супесчаные, суглинистые и глинистые. Размещение почв на Земле зависит прежде всего от климата. На равнинах наблюдается смена почв от полюсов к экватору:

Вмешательство человека в естественные процессы биосферы приводит к разнообразным последствиям. Так, человек создает новые сорта растений и пород животных, ускоряет эволюцию видов в природе, обогащает природные сообщества путем акклиматизации живых организмов, повышает плодородие почвы. Идет интенсивное использование природных ресурсов. В настоящее время темпы потребления биоресурсов превышают скорость их восстановления, что ведет к уничтожению естественной растительности и животного мира, ухудшению условий обитания живых организмов, разрушению почвы и т. д.

В то же время хозяйственная деятельность человека влияет и на животных. Влияние может быть прямым и косвенным, положительным и отрицательным, вызывать увеличение численности одних, сокращение других, полное вымирание третьих видов. Отрицательное воздействие принимает настолько крупные и все возрастающие масштабы, что требует безотлагательных мер охраны животных. Все редкие и исчезающие виды животных и растений заносятся в Международную Красную книгу, изданную в 1976 г.

В современном мире особое внимание уделяется также снижению уровня загрязнения биосферы в соответствии с документами конференции ООН по устойчивому развитию, которая состоялась в Рио-де-Жанейро в 1992 году. В зависимости от назначения охраняемые территории делят на заповедники, заказники, природные (национальные) парки, памятники природы.

Заповедник – особо охраняемый законом природный участок, целиком исключенный из хозяйственной деятельности для охраны и изучения типичных или уникальных природных комплексов.

Биосферный заповедник – строго охраняемый значительный природный участок, практически не испытывающий антропогенных воздействий. Это территория, на которой производится постоянное слежение (мониторинг) за всеми изменениями биогенных составляющих природы заповедника.

Заказники – это территории, где запрещены отдельные виды и формы хозяйственной деятельности (распашка, рубка леса, сенокосение, охота, рыболовство, туризм и др.). В пределах заказников под охраной находят-

ся не весь природный комплекс, а лишь отдельные его компоненты (виды животных, растений).

Национальные парки – обширные территории, на которых сочетается охрана живописных ландшафтов с интенсивным использованием их в целях туризма.

Памятники природы – уникальные, редкие и выдающиеся объекты как живой, так и неживой природы, в том числе связанные с какими-либо историческими событиями или лицами.

К природоохранным мероприятиям относится также разработка методов разведения редких и исчезающих видов животных и растений и их переселение на охраняемые территории, новые места обитания, а также в зоопарки и ботанические сады.

В целом, охрана растительного и животного мира – это комплекс международных, государственных, региональных административно-хозяйственных и общественных мероприятий, направленных на сохранение популяционно-видового состава и поддержание численности видов растений и животных на уровне, обеспечивающем их существование.

Охрана и рациональное использование растительного и животного мира в Российской Федерации определяется конституцией РФ, федеральными законами, постановлениями и другими законодательными актами, Экологической доктриной Российской Федерации.

Географическая оболочка – целостная и непрерывная оболочка Земли, охватывающая верхнюю часть земной коры, нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу. Она наиболее сложно устроена на контакте сфер: атмосферы и литосферы (поверхности суши), атмосферы и гидросферы (поверхностные слои Мирового океана), гидросферы и литосферы (дно океана). Вверх и вниз от этих поверхностей строение географической оболочки становится более простым.

Границы географической оболочки выражены нечетко, поэтому ученые определяют их по-разному. Верхняя граница проходит на высоте 20–25 километров, ниже озонового экрана. Нижняя граница географической оболочки – граница земной коры (нижняя граница осадочного слоя).

Между оболочками Земли происходит сложное взаимодействие, непрерывный обмен веществом и энергией. Географическая оболочка испытывает одновременно воздействие космоса (солнечной энергии и др. излучений) и внутренних процессов Земли (вулканизм, тектонические движения и др.)

Географической оболочке свойствен ряд особенностей:

1. Большое разнообразие вещественного состава и видов энергии.

2. Вещество оболочки одновременно может находиться в трех агрегатных состояниях – твердом, жидком и газообразном.

3. Географическая оболочка – область зарождения жизни на Земле, место активной деятельности человеческого общества.

Географическая оболочка обладает рядом закономерностей:

1. Целостность – единство географической оболочки, обусловленное тесной взаимосвязью слагающих его компонентов. Изменение одного компонента – неизбежно приводит к изменению других и географической оболочки в целом. Целостность свойственна всем природным комплексам. Она достигается круговоротом веществ и энергии. Круговороты в географической оболочке различны по своей сложности. Одни из них, например циркуляция атмосферы или система морских течений, представляют собой механические движения, другие (круговорот воды) сопровождаются сменой агрегатного состояния вещества, третьи (биологический круговорот) – химическими превращениями.

2. Ритмичность развития – повторяемость во времени сходных явлений. В природе существуют ритмы разной продолжительности – суточный, годовой и вековой.

Суточный ритм проявляется в процессах фотосинтеза у растений, жизни животных, изменении температуры, давления и влажности воздуха, облачности, силы ветра, явления приливов и отливов и др.

Годовая ритмика – это смена времен года, изменения в интенсивности почвообразования и разрушения горных пород, сезонность в хозяйственной деятельности человека. Суточная ритмика, как известно, обусловлена вращением Земли вокруг оси, годовая – движением Земли по орбите вокруг Солнца. Годовая ритмика лучше всего выражена в умеренном поясе и очень слабо – в экваториальном.

3. Горизонтальная зональность и высотная поясность.

Зональность – закономерное изменение природных компонентов и природных комплексов по направлению от экватора к полюсам. Она вызвана неодинаковым количеством поступающего на разные широты солнечного тепла. Зональными являются климат, воды суши и океана, процессы выветривания, некоторые формы рельефа, образующиеся под влиянием внешних сил (поверхностных вод, ветра, ледников), растительность, почвы.

Зональность характерна и для Мирового океана. Она находит свое отражение в изменении от экватора к полюсам свойств поверхностных вод (температуры, солености, плотности и прозрачности их, интенсивности волнения и др.), а также состава растительности и животного мира.

Высотная поясность – закономерная смена природных компонентов и природных комплексов с подъемом в горы от их подножия до вершин. Она связана с изменением климата с высотой: понижением температуры (на $0,6^{\circ}\text{C}$ на каждые 100 м подъема) и увеличением осадков определенной высоты (до 2–3 км). Смена поясов в горах происходит в той же последовательности, как и на равнине при движении от экватора к полюсам. Высотная поясность начинается в горах с аналога той горизонтальной зоны, в пределах которой расположены горы. Природные пояса в горах меняются значительно быстрее. В горах существует особый пояс субальпийских и альпийских лугов, которого нет на равнинах. Количество высотных поясов зависит от высоты гор и их местоположения. Чем выше горы и чем ближе они расположены к экватору, тем богаче у них набор поясов.

Вся географическая оболочка имеет сложное строение, обусловленное неравномерным поступлением солнечной радиации на разные ее участки и неоднородностью земной поверхности, она состоит из природных комплексов разного размера. Каждый природный комплекс состоит из взаимосвязанных компонентов – составных частей. Чем меньше природный комплекс, тем однороднее его природные условия.

Природный комплекс – участок земной поверхности с однородными природными условиями, географическим положением, действующими в его пределах современными процессами. Каждый природный комплекс имеет более или менее четко выраженные границы, обладает единством территории и компонентов.

Самый большой природный комплекс Земли – географическая оболочка.

Материки и океаны – крупные природные комплексы, образование которых обусловлено внутренними процессами Земли. На материках и в океанах выделяются менее крупные природные комплексы – части материков и океанов.

Географические пояса – наиболее крупные зональные подразделения географической оболочки. Они отличаются друг от друга температурными условиями, общими особенностями циркуляции атмосферы, почвенно-растительного покрова и животного мира. На суше выделяются

следующие географические пояса: экваториальный и в каждом полушарии субэкваториальный, тропический, субтропический, умеренный, а также в северном полушарии субарктический и арктический, а в южном – субантарктический и антарктический. Аналогичные по названию пояса выявлены и в Мировом океане. Географические пояса протягиваются преимущественно в широтном направлении, и почти совпадают с климатическими поясами. В связи с неоднородностью земной поверхности, увлажнения в различных частях материков зоны не всегда имеют широтное простираение. Чередование водных пространств и материков, также морские течения отклоняют их от параллелей на север или на юг. Иногда они имеют почти меридиональное направление, как, например, в Северной Америке. Горизонтальная зональность лучше всего выражена на больших по площади равнинах, таких, как Восточно-Европейская и Западно-Сибирская.

Природные зоны выделяют внутри географических поясов.

Природные зоны – территории с близкими значениями температур и увлажнения, закономерно простирающиеся в широтном направлении (на равнинах) по поверхности Земли. Названия природных зон соответствуют названиям растительных зон. Основными зонами северного полушария, сменяющими друг друга с севера на юг, являются: арктические пустыни; тундра; лесотундра; тайга (хвойные леса); смешанные леса; широколиственные леса; лесостепи; степи; полупустыни умеренного пояса; пустыни умеренного пояса; полупустыни субтропического и тропического пояса; жестколистные средиземноморские леса; пустыни субтропического и тропического пояса; саванны; листопадные переменновлажные леса; экваториальные вечнозеленые влажные леса.

Все компоненты природной зоны тесно взаимосвязаны. Каждому типу растительности соответствует определенный тип почв. Так, жестколистым средиземноморским лесам соответствуют коричневые почвы, средиземноморский тип климата, средиземноморский тип режима рек; степям соответствуют черноземы, умеренный тип климата и т. п. При переходе от арктических пустынь к широколиственным лесам главным фактором, определяющим переход от одной зоны к другой, является увеличение количества поступающего тепла. При переходе от широколиственных лесов к пустыням главным фактором является уменьшение значений коэффициента увлажнения. Переход от пустынь к влажным экваториальным лесам характеризуется увеличением коэффициента увлажнения.

Каждой растительной зоне соответствует своеобразный животный мир. При этом полного совпадения видов растений и животных на разных материках в одних и тех же зонах нет. На каждом материке есть эндемичные растения и животные, т.е. встречающиеся только на нем.

Природные зоны делятся на ландшафты – территории с закономерным сочетанием рельефа, климата, вод суши, почв, биоценозов. Все составные части взаимодействуют, обмениваются веществом, энергией и образуют неразрывную систему. Биоценоз – совокупность растений, животных и микроорганизмов, населяющих какой либо участок и связанных между собой и окружающей средой определенными отношениями.

Природные комплексы, образовавшиеся на суше, называют природно-территориальными, а в океане или в другом водоеме – природно-аквальными. Природные комплексы, измененные деятельностью человека называются антропогенными.

Крупнейшими природными комплексами географической оболочки являются материки и океаны.

Материк – это крупный массив суши, окруженный водами Мирового океана. Большая часть материка выступает над уровнем океана, а материковая отмель, или шельф, находится ниже уровня моря. Общая площадь материков составляет 149 млн км², или 29% земной поверхности. По геологическому происхождению различают шесть материков: Евразия, Африка, Северная Америка, Южная Америка, Антарктида, Австралия.

В настоящее время сохранились исторические названия шести частей света: Европа, Азия, Африка, Америка, Австралия с Океанией, Антарктида. К материкам северного полушария относятся Евразия и Северная Америка, к материкам южного полушария – Южная Америка, Африка, Австралия, Антарктида. Каждый материк – это уникальный природный комплекс. Своеобразие природы каждого материка определяет его географическое положение, размеры, конфигурация, строение поверхности и история развития.

Мировому океану принадлежит 70,8% поверхности планеты. Это самый большой природный комплекс географической оболочки. Крупные части Мирового океана, обособленные друг от друга материками и обладающие определенным природным единством, называют океанами. Мировой океан подразделяется на четыре части: Тихий, Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый океаны. Каждый океан имеет самостоятельную систему циркуляции атмосферы, разнообразие климатических условий, систему поверхностных и глубинных течений.

Евразия – самый большой материк планеты. Его площадь 54 млн км², что составляет свыше 30% площади суши. Евразия расположена в северном полушарии. Материк заходит на севере далеко за полярный круг, а на юге доходит до экватора. Евразия лежит во всех климатических поясах и во всех природных зонах. Протяженность материка с запада на восток – 16 тыс. км. Евразия ближе всего соседствует с Африкой и отделяется от нее нешироким Гибралтарским проливом и Суэцким каналом. От Северной Америки Евразию отделяет узкий замерзающий зимой Берингов пролив. Материк омывается всеми четырьмя океанами. Береговая линия сильно изрезана, образует большое количество полуостровов, заливов, проливов.

Самый большой остров, относящийся к Евразии, – Калимантан (736 тыс. км²).

Геологическое строение и рельеф Евразии сложны и разнообразны. Материк состоит из нескольких древних платформ (Восточно-Европейская, Сибирская, Китайско-Корейская, Индийская, Африкано-Аравийская, Западно-Сибирская и Туранская плиты), соединенных складчатыми поясами (Альпийско-Гималайский и Тихоокеанский).

В пределах древних платформ формируется равнинный рельеф разной высоты: Восточно-Европейская, Западно-Сибирская, Великая Китайская равнины, плоскогорья Декан, Среднесибирское, Аравийское.

Горные системы Евразии приурочены к подвижным складчатым поясам. Вдоль южной окраины Евразии протянулись горы Альпийско-Гималайской складчатости: Пиренеи, Апеннины, Альпы, Карпаты, Кавказ, Памир. Здесь расположена самая высокая горная система мира – Гималаи, в пределах которой находится самая высокая точка Земли, гора Джомолунгма (Эверест) высотой 8848 м. К северу от Гималаев расположено крупнейшее в мире нагорье Тибет. Тихоокеанский складчатый пояс протянулся вдоль восточной окраины материка по соседству с глубочайшими океанскими впадинами (горы Камчатки и Сахалина, Курильские, Японские, Филиппинские, Зондские, Марианские острова). Здесь продолжаются активные тектонические движения.

К областям древней складчатости относятся горы Урал, Алтай, Тянь-Шань, Саяны и невысокие горы Европы. В предгорных прогибах и межгорных котловинах образовались низменности – Индо-Гангская, Месопотамская, Среднедунайская, Поданская.

Полезные ископаемые Евразии разнообразны. Месторождения железных руд на севере Скандинавского полуострова, на полуострове Индо-

стан и северо-востоке Китая связаны с магматическими горными породами. Полоса месторождений вольфрама и олова протянулась через южный Китай, полуострова Индокитай и Малакка, образуя оловянно-вольфрамовый пояс. Рудами цветных металлов богаты горы Альпийско-Гималайского пояса, плоскогорье Декан. Западно-Сибирская низменность, побережье Персидского залива, шельф Северного моря, Аравийский полуостров и Месопотамская низменность богаты нефтью и газом. Крупные месторождения каменного угля расположены в Рурском и Верхне-Силезском бассейнах в Западной Европе, в Донецком бассейне, на Великой Китайской равнине и Индо-Гангской низменности.

Климатические особенности Евразии связаны с ее географическим положением, сложностью рельефа и размерами материка.

Благодаря большой протяженности с севера на юг материк расположен во всех климатических поясах северного полушария: от арктического до экваториального. Наибольшие площади занимает умеренный пояс, так как именно в умеренных широтах материк наиболее вытянут с запада на восток. В связи с этим климатические условия здесь весьма разнообразны. Выделяется четыре типа климата: морской, умеренно континентальный, резко континентальный, муссонный умеренный. В субтропическом поясе выделяют три типа климата: средиземноморский, субтропический материковый и муссонный.

Соседство огромного массива суши и океанов формирует особую циркуляцию воздушных масс над Евразией. На всем материке, кроме его западной части, по сезонам меняется давление и направление движения воздушных потоков.

В Евразии есть почти все виды поверхностных и подземных вод. Распределение внутренних вод по территории материка зависит от климатических условий и особенностей рельефа. Здесь находятся 7 из 14 самых длинных рек мира. Самая длинная и самая полноводная река материка – Янцзы (5,8 тыс. км², сток 1100 тыс. км³ в год). Река с самой большой площадью бассейна – Обь (2,9 млн. км²).

На материке есть все типы озер по происхождению котловин, солености, водному режиму. В их числе самое большое по площади озеро мира – Каспийское море (376 тыс. км²), самое глубокое пресноводное озеро мира – Байкал (максимальная глубина – 1620 м), самое соленое – Мертвое море. Наиболее богата озерами северо-западная часть Европы.

Растительность и животный мир материка отличаются большим разнообразием.

В пределах материка есть почти все природные зоны.

Арктические пустыни, тундра и лесотундра занимают северные острова и узкую полосу северного побережья материка.

Зона лесов умеренного пояса занимает большую часть Европы и Сибири, включает хвойные, смешанные и широколиственные леса. Тайга представлена пихтой, кедром, среди животных обитают лоси, бурые медведи, куницы, бурундуки, хищные птицы, насекомоядные. В центральных частях материка леса к югу сменяются лесостепью и степью. В лесостепи преобладает травянистая растительность на черноземных почвах, но есть участки широколиственных или мелколиственных лесов, под которыми формируются серые лесные почвы. Лесостепь сменяется степью, которая располагается севернее Черного моря. Здесь господствуют злаки с густой и плотной корневой системой. Под ними образуются плодородные черноземные почвы. Животный мир степей почти не сохранился. Только грызуны приспособились к жизни на сельскохозяйственных угодьях.

Пустынные ландшафты расположены в центре Евразии. От тропических пустынь Африки и Австралии они отличаются более холодной зимой с морозами. Поэтому произрастают здесь не суккуленты, запасющие воду в тканях, а солянки, полыни, саксаул. Тропические пустыни Аравии, Месопотамии и бассейна Инда сходны по своим природным условиям с африканскими.

В Средиземноморье произрастают вечнозеленые жестколиственные леса и кустарники. Большие площади заняты здесь культурными растениями (маслины, цитрусовые, виноград, эфиромасличные культуры). Диких животных мало, сохранились грызуны, небольшое количество диких коз и горных баранов, много пресмыкающихся. Своеобразен мир птиц, многие из них не встречаются в других местах (голубая сорока, испанский воробей и др.).

На востоке материка в субтропическом поясе осадки выпадают преимущественно летом. Здесь произрастают переменно-влажные (муссонные) леса, богатые разными видами растительности – камелии, тунговое дерево, магнолии, много бамбука и лиан. К ним примешиваются листопадные: дуб, бук, граб и др. Дикие животные сохранились главным образом в горах.

В Южной и Юго-Восточной Азии сравнительно большие площади заняты влажными экваториальными лесами. В Евразии большие площади занимают высокие горные системы и нагорья, в которых хорошо выражена высотная поясность.

Северная Америка – третий по размерам материк земного шара (после Евразии и Африки). Его площадь составляет 24,25 млн км².

Северная Америка полностью расположена в северном полушарии и из всех материков дальше других простирается на север. На юге материк пересекает тропик, а северная часть материка расположена далеко за Северным полярным кругом. Наиболее широкая часть Северной Америки лежит в умеренных и высоких широтах, что оказывает существенное влияние на ее природу. Наиболее узкая южная часть расположена в жарком поясе. Вытянутость материка от полярных широт почти до экватора обуславливает большое разнообразие его природы.

Северную Америку от Южной отделяет Панамский канал, а от Евразии – Берингов пролив. Материк омывают воды Северного Ледовитого, Атлантического и Тихого океанов. Береговая линия континента сильно изрезана, особенно на северо-западе, севере и северо-востоке. На юге далеко в сушу вдается Мексиканский залив, на севере – Гудзонов залив, большую часть года покрытый льдом. Крупнейшими полуостровами материка являются Лабрадор, Калифорния, Флорида. К крупнейшим островам Северной Америки относятся Гренландия и острова Канадского Арктического архипелага.

Рельеф материка отличается разнообразием и относительно компактным расположением гор на западе и юго-востоке, равнин на севере и в центральной части.

Равнины материка сформировались на Северо-Американской платформе. Северные части равнин имеют ярко выраженные следы деятельности ледника: сглаженные холмы и гряды, округлые скалы. Цепочка Великих Американских озер является как бы границей действия ледника. Южнее расположены Центральные равнины высотой 200–500 м, образованные континентальными и морскими отложениями. К западу от них расположены Великие равнины – система плато высотой 500–1700 м, ровные поверхности которых разделены уступами. К югу от Центральных равнин расположена Миссисипская низменность высотой до 100 м, образованная речными наносами.

Равнины Северной Америки чрезвычайно богаты полезными ископаемыми. На полуострове Лабрадор расположен железорудный пояс. Месторождения нефти и газа на шельфе Мексиканского залива и на Великих равнинах. В предгорных прогибах Аппалачей (высшая точка – гора Митчелл, 2037 м) сосредоточены наиболее крупные североамериканские залежи каменного угля (Пенсильванский бассейн).

Главная горная система Северной Америки – Кордильеры – протянулась вдоль западной окраины материка. Высшая точка – гора Мак-Кинли (6193 м) – расположена в северной части горной страны. Здесь до сих пор продолжают активные процессы горообразования: часты землетрясения и вулканическая деятельность. Самые крупные вулканы – Орисабо, Катмай. В Кордильерах хорошо выражены две полосы почти меридиональных хребтов: западная (собственно Кордильеры) и восточная (Скалистые горы). На территории Йеллоустонского национального парка, действуют более 200 гейзеров. Между цепями горных хребтов образована система плато и нагорий: плоскогорье Юкон, вулканическое плато Фрейзер, Колумбийское плато, Большой Бассейн, плато Колорадо. Кордильеры богаты как осадочными (нефть, природный газ, каменный уголь), так и магматическими ископаемыми (руды цветных металлов, золота, урановые руды и др.).

Значительная протяженность материка с севера на юг определяет большое разнообразие его климатов. Северная Америка расположена во всех климатических поясах, кроме экваториального. В циркуляции атмосферы над материком большую роль играют северо-восточные пассаты, западные ветры умеренных широт и северо-восточные ветры полярных широт.

Важным климатообразующим фактором является рельеф материка. Меридионально расположенные крупные горные системы способствуют проникновению холодного арктического воздуха далеко на юг и тропических воздушных масс на север. Большие различия в их температуре способствуют образованию ураганов и штормовых ветров – смерчей, называемых в США торнадо. Меридиональная циркуляция воздушных масс – характерная черта климата Северной Америки.

Высокие горы на западе материка затрудняют проникновение воздушных масс с Тихого океана, поэтому во внутренних частях Северной Америки формируется континентальный климат.

На климат прибрежных территорий оказывают влияние океанические течения: холодные (Лабрадорское, Калифорнийское) понижают температуру воздуха летом, а теплые (Гольфстрим, Северо-Тихоокеанское) повышают температуру воздуха зимой и увеличивают количество осадков.

Северная Америка обладает крупными полноводными реками, многочисленными озерами и значительными запасами грунтовых вод. Большая часть рек относится к бассейнам Северного Ледовитого и Атлан-

тического океанов. Самая крупная река бассейна Северного Ледовитого океана – Маккензи (4250 км). Реки Тихоокеанского бассейна короткие, бурные, многоводные, богатые гидроэнергией, с узкими и глубокими долинами (Колорадо, Юкон). К бассейну Атлантического океана относятся река Святого Лаврентия, и короткие порожистые реки Аппалачей. Главная речная система материка – Миссисипи с притоком Миссури (общая длина 6420 км). Северная Америка богата озерами. Самые крупные из них – Виннипег, Большое Медвежье, Большое Невольничье, Атабаска. Крупнейшие в мире скопления пресных вод на суше – система Великих озер (Верхнее, Мичиган, Гурон, Эри, Онтарио). Для материка характерно современное оледенение: это горные ледники Кордильер и покровные ледники Гренландии и Канадского Арктического архипелага. На севере материка распространена многолетняя мерзлота.

Флора и фауна северной части континента сформировалась после оледенения. В некоторых областях материка сохранились реликты доледниковой эпохи. Наибольшее число реликтов известно в Калифорнии (секвойя, кипарис) и Аппалачах (магнолия, тюльпанное дерево). К эндемикам растительного мира относятся также американский клен, белокожая пихта, осиновидный тополь и др. Эндемитами животного мира являются мускусный бык (овцебык), бизон, дикобраз, ондатра, скунс, медведь-гризли, карибу и др.

Природные зоны на севере материка имеют широтное простираение, при этом на востоке Северной Америки зоны сдвинуты к югу в сравнении с его западной частью. В центральной и южной частях континента природные зоны имеют меридиональное направление. Такая особенность расположения природных зон определяется главным образом рельефом, влиянием океанов и господствующими ветрами.

В зоне арктических пустынь, занимающей большую часть Гренландии и острова Канадского Арктического архипелага, господствуют ледяные пустыни на востоке и каменистые на западе. На выступах коренных горных пород – скудная растительность (мхи, накипные лишайники). Среди животных распространены белые медведи, волки, лисицы, овцебыки. Зона тундры и лесотундры занимает северное побережье континента и лишь на востоке отклоняется далеко к югу, занимая половину острова Лабрадор. На болотных тундровых и тундрово-глебовых почвах произрастают осоки, камнеломки, полярные маки. Возвышенные участки заняты карликовой ивой и березкой, ягодными кустарничками (черникой, голу-

бикой). Видовой состав фауны небогат – песцы, лемминги, северные олени. В зоне лесотундры появляется древесная растительность (черная и белая ели, береза, осина), животный мир представлен бурыми медведями, рыжими лисицами, куницами, норками, бобрами.

Зона тайги расположена на севере умеренного климатического пояса и занимает обширную территорию. Североамериканские леса, произрастающие на подзолистых почвах, имеют более богатый видовой состав, чем европейские леса. К вышеперечисленным тундровым видам присоединяются бальзамическая пихта, несколько видов сосны, лиственницы. Особенно богат видовой состав леса на побережье Тихого океана – здесь преобладает туя, хемлок, ситхинская ель. В тайге обитают медведь-гризли, канадская рысь, енот, ондатра и др.

Зона смешанных лесов в районе Великих озер представлена липами, дубами, вязами, кленами, ясенями, туями на бурых и дерново-подзолистых почвах. Приатлантические равнины и склоны Аппалачей занимает зона широколиственных лесов. На бурых и серых лесных почвах произрастают бук, платан, каштан, липа. Смешанных и широколиственных лесов сохранилось немного, поэтому животных в этой зоне мало. Встречаются дикобразы, бизоны. В центре материка, к западу от зоны широколиственных лесов на черноземовидных почвах раскинулись высокотравные степи, или прерии. В настоящее время прерии почти целиком распаханы. На западе прерии сменяются степями. На черноземных и каштановых почвах растут ковыль, пырей, бородач. Зона полупустынь и пустынь простирается к западу от степей и занимает часть плоскогорий Кордильер. На серобурых почвах растет лебеда и полынь, а в пустынях субтропического и тропического поясов – кактусы, агавы, колючие кустарники.

Тропические влажные вечнозеленые леса расположены в восточной части субтропического пояса и представлены дубом, магнолией, буком, в более сухих местах – сосной, а на заболоченных участках – болотным кипарисом. Центральная Америка и острова Карибского моря заняты зоной саванн (на красно-бурых почвах) и влажных вечнозеленых лесов (пальмы, вечнозеленые дубы, древовидные папоротники). В фауне много представителей Южной Америки: пума, ягуар, олень, тапир. На месте почти повсеместно вырубленных тропических и субтропических лесов созданы плантации. В Кордильерах хорошо выражена высотная поясность.

Южная Америка – четвертый по величине материк Земли. Его площадь составляет около 18 млн км.² Южная Америка расположена в за-

падном полушарии. Экватор пересекает материк в северной части так, что большая часть его территории находится в жарком поясе южного полушария. С Северной Америкой образует одну часть света (Америку) и соединяется Панамским перешейком. Граница между материками условно проводится по судоходному Панамскому каналу, построенному в 1920г. От Антарктиды материк отделяется широким проливом Дрейка.

На севере и востоке материк омывается водами Атлантического океана, на западе – Тихого. Береговая линия материка изрезана слабо, лишь на юго-западном побережье имеются узкие заливы (фьорды), а на восточном – заливы в устьях рек, самый крупный из которых залив Ла-Плата. На севере вдается в сушу Венесуэльский залив с озером-лагуной Маракайбо. Вблизи материка островов мало, лишь на юге наблюдается скопление островов – Чилийский архипелаг, Фолклендские острова. Самый большой остров – Огненная Земля (48 тыс. км²). К материку относятся и Галапагосские острова, расположенные у экватора в Тихом океане.

По характеру строения поверхности материк делят на две части. На востоке Южной Америки господствуют равнины и нагорья, на западе – горы Анды. Крупными низменными равнинами являются Амазонская, Оринокская, Ла-Платская, возвышенные – Бразильское и Гвианское нагорья.

На западе материка находится длиннейшая на Земле складчатая область Анд (9000 км). Она является продолжением североамериканских Кордильер и состоит из параллельных хребтов. Высочайшими вершинами Анд являются гора Аконкагуа (6960 м), гора Чимборасо (6267 м), вулкан Котопахи (5897 м). В настоящее время Анды являются одной из активнейших тектонических зон Земли. Здесь происходят сильнейшие землетрясения, извергаются вулканы.

Недра Южной Америки богаты полезными ископаемыми. Большинство месторождений расположено на Бразильском плоскогорье. На нагорьях восточной части материка – месторождения циркония, берилла, висмута, титана, урана, никеля, месторождения железа, марганца, залежи бокситов. В прогибах предгорьев Анд образовались месторождения нефти, природного газа, каменного угля. Анды необыкновенно богаты месторождениями руд цветных металлов (медных, оловянных, полиметаллических, золота, серебра, платины). Из нерудных ископаемых в Андах есть сера, бор, йод. На побережье Тихого океана в условиях пустынного климата при биохимическом разложении помета (гуано) морских птиц образовались залежи чилийской селитры.

Особенности рельефа Южной Америки способствуют меридиональному переносу воздушных масс над материком. Большая часть континента находится под влиянием экваториальных и тропических воздушных масс, на юге климат формируется под воздействием умеренных масс. Распространение Тихоокеанских воздушных масс Анды ограничивают кромкой западного побережья и прилегающих склонов гор.

Южная Америка – самый влажный материк Земли. Здесь выпадает наибольшее количество осадков, поскольку максимальная площадь материка приходится на экваториальный климатический пояс. Много влаги приносят с Атлантического океана пассаты. Увеличению количества осадков способствуют теплые Гвианское и Бразильское течения. Холодные Перуанское и Фолклендское течения, наоборот, уменьшают количество осадков.

Материк находится в шести климатических поясах: от субэкваториального северного полушария до умеренного южного полушария. В Андах формируется высокогорный тип климата. Здесь климатические пояса сменяют друг друга по закону вертикальной зональности, с подъемом в горы изменяются температура и режим осадков.

Наиболее суровый для Южной Америки климат формируется на Центрально-Андийских нагорьях. Это самые сухие высокогорья в мире. Здесь выпадает очень мало осадков, характерна значительная разреженность воздуха, дуют ураганные ветры.

Южная Америка – самый обводненный материк планеты. В среднем над нею выпадает вдвое больше осадков, чем над любым другим материком. Все крупные реки континента впадают в Атлантический океан, и лишь на западных склонах Анд начинаются реки, относящиеся к бассейну Тихого океана. Самая полноводная река всей планеты – Амазонка с самой большой в мире дельтой. Ориноко и Парана в своем верхнем течении реки порожисты, на одном из притоков Ориноко находится высочайший водопад мира – Анхель (1054 м). Самое большое озеро материка – озеро-лагуна Маракайбо имеет тектоническое происхождение. В Андах на высоте 3800 м расположено крупнейшее высокогорное озеро мира – озеро Титикака (максимальная глубина 304 м).

В Южной Америке характер почв и растительности зависит главным образом от увлажнения. Основные лесные массивы в Южной Америке расположены в приэкваториальных областях. Леса занимают почти половину площади материка и являются ее огромным природным ресурсом.

Они отличаются наличием самых разнообразных пород с ценной твердой древесиной, по запасам которой материк занимает первое место в мире. Среди ценнейших пород – «красное дерево» (махогани), розовое дерево (жакаранда), оранжевое олеовермельо, эмбуйа и др. В гилеях произрастают важнейший каучуконос гевея и дерево каучо. Южная Америка – родина картофеля, маниока и арахиса, ананаса и дерева какао, томата и тыквы.

Фауна материка отличается большим количеством эндемиков: броненосцы, муравьеды, ленивцы, широконосые обезьяны, ламы, рукокрылые (вампиры), грызуны (морские свинки, шиншиллы), целые отряды птиц (страусы, нанду, тинаму, а также грифы, тулканы, колибри, многие роды попугаев и др.). Из пресмыкающихся характерны эндемичные кайманы, ящерицы-игуаны и удавы-боа, среди рыб – электрический угорь, двоякодышащая сирена и др. Особым разнообразием и эндемизмом (3400 видов из 5600) отличаются насекомые.

В связи с преобладанием на континенте жаркого влажного климата широкое распространение получили леса и сравнительно небольшое – пустыни и полупустыни.

Влажно-экваториальные леса, или сельва, расположенные в бассейне реки Амазонка, – самый крупный по территории лесной массив на Земле. На красно-желтых ферраллитных почвах произрастают более 40 тысяч видов растений, в том числе фикусы, гевеи, пальмы, лианы, «красное дерево», хинное дерево и др. Непроходимость амазонских лесов объясняет древесный образ жизни животных – ленивцев, цепкохвостых обезьян, ягуаров.

Зона саванн занимает Оринокскую низменность и называется здесь льянос, а также большую часть Гвианского и Бразильского нагорьев, где именуется кампос. На красных ферраллитных почвах среди высоких трав растут отдельные деревья – пальмы, акации. Из животных здесь распространены копытные (дикие свиньи-пекари, олени), пумы, ягуары, броненосцы.

Зона степей, или пампа (на Ла-Платской низменности), располагается к югу от саванн. Под злаковой растительностью здесь плодородные красно-черные почвы. Фауна представлена грызунами, птицами» пампасными оленями и др.

Зона полупустынь и пустынь не имеет большого распространения. В пустыне Атакама растут эфемеры и кактусы. Жестколистные вечнозеленые леса и кустарники распространены на Тихоокеанском побережье.

Зоны смешанных и хвойных лесов в Южной Америке отсутствуют, так как материк в умеренном поясе имеет небольшую площадь и протяженность с запада на восток, и континентальные условия здесь не выражены.

В Андах высотная поясность различается по составу природных зон и зависит от широтного положения гор. Наиболее полно высотная поясность выражена в районе экватора. Типичными обитателями высокогорий являются очковый медведь, шиншилла, лама, кондор.

Географическое положение. Африка – второй по величине материк Земли. Площадь материка составляет 29,2 млн км², а вместе с островами – 30,3 млн км². Островов вблизи материка мало, самый крупный из них – Мадагаскар. Самый крупный полуостров – Сомали. От Евразии материк отделяют Средиземное и Красное моря. Материк омывают воды Атлантического и Индийского океанов. На западе в сушу глубоко вдается Гвинейский залив. Суэцкий канал отделяет Африку от Азии, Гибралтарский пролив – от Европы. Береговая линия континента изрезана слабо. Берега высокие, обрывистые, шельф очень узкий. На побережье мало удобных бухт для строительства портов.

Африка – единственный континент, который почти посередине пересекается экватором, а крайние точки материка на севере и юге примерно одинаково удалены от него. Северная часть материка более, чем в два раза шире южной. Большая часть континента лежит между тропиками в жарком поясе, лишь северные и южные территории расположены в субтропических широтах.

Большая часть материка лежит на древней Африкано-Аравийской платформе архейского и протерозойского возраста. На крайнем севере и крайнем юге к платформе примыкают складчатые горные области. Горы Атлас на северо-западе имеют высоту до 4000 м и входят в Альпийско-Гималайский горный пояс. Для них характерна высокая сейсмичность. На юге расположены более древние и более низкие Капские горы. Это уникальные возрожденные складчатые горы.

Рельеф материка довольно однообразен: преобладают равнины и плоскогорья высотой от 200 до 1000 м. Наиболее обширные из них – Восточно-Африканское и Южно-Африканское плоскогорья. Самые высокие части материка – Эфиопское нагорье (до 4500 м) и Драконовы горы (более 3000 м). Средняя высота континента около 650 м над уровнем моря. В целом, северная и западная части материка ниже южной и восточной

части. Платогорья и нагорья Восточной и Южной Африки рассечены крупными разломами земной коры. Здесь проходит самый большой на суше континентальный рифт, протянувшийся от Красного моря через Эфиопское нагорье до устья реки Замбези на 6000 км.

Южная и Восточная Африка особенно богаты месторождениями руд черных и цветных металлов, золота и алмазов. Северная и Западная Африка богата запасами фосфоритов, нефти и природного газа, поваренной соли, каменного угля.

Африка – самый жаркий материк. Благодаря своему географическому положению она получает больше солнечного тепла, чем любой другой материк. Над большей частью Африки дуют пассаты: северо-восточные не приносят влаги, а юго-восточные несут ее с Индийского океана. Влияние океанов на климат материка ограничено вследствие больших размеров суши и большей частью гористого побережья. В пределах Африки выделяют экваториальный, два субэкваториальных и два субтропических климатических пояса.

Африка сравнительно небогата водами суши, на ее территории существуют огромные безводные пространства. Речная сеть распределена на материке неравномерно. Большая часть рек относится к бассейну Атлантического океана. Реки Африки порожисты, поэтому даже самые крупные из них не на всем протяжении судоходны. Внешний сток Африки осуществляется в основном пятью главными реками – Конго (Заир), Нилом, Нигером, Замбези и Оранжевой. Конго (4320 км) – самая полноводная река восточного полушария, Нил с Кагерой (6671 км) – самая длинная река в мире.

Почти все крупнейшие озера Африки лежат в тектонических впадинах на Восточно-Африканском платогорье. Самое глубокое озеро Африки – озеро Танганьика (1470 м), является вторым озером в мире по глубине после Байкала. Самое крупное по площади водной поверхности – озеро Виктория (68 тыс. км²) – второй по площади пресноводный водоем в мире (после озера Верхнего в Северной Америке).

Характер растительности определяется историей развития природы материка, количеством осадков и продолжительностью влажного сезона. В областях с экваториальным климатом растут богатые видами вечнозеленые леса: многие виды пальм, фикусы, кофейные деревья, древовидные папоротники, многочисленные лианы. В субэкваториальных поясах преобладают открытые травянистые равнины с рощами и отдельно

стоящими деревьями. В тропических поясах растительность разрежена или отсутствует вовсе. На севере и юге континента растут вечнозеленые жестколистные кустарники и леса. Особенно своеобразна растительность Капских гор, здесь много эндемиков. Это родина многих декоративных растений: кливии, гладиолуса и др. Фауна континента очень древняя, много эндемичных видов (шимпанзе, горилла, гиппопотам, лемуры), отличается исключительным богатством млекопитающих, среди которых особенно много копытных. На материке сохранились самые крупные млекопитающие суши: слоны, бегемоты, носороги, жирафы. Богат мир птиц и насекомых. Особой эндемичностью отличается фауна Мадагаскара.

В связи с равнинностью рельефа и положением большей части материка в широтах между тропиками, в Африке особенно ярко проявляется географическая зональность экваториального и тропического поясов. В широкой, более континентальной, северной части материка зоны вытянуты широтно, в узкой, менее засушливой южной части материка в приокеанических секторах, природные зоны имеют меридиональное и близкое к нему простираение.

Зона влажных лесов занимает котловину Конго и побережье Гвинейского залива к северу от экватора. Растения этих лесов хорошо приспособились к условиям высокой влажности: образуют несколько ярусов, имеют жесткие, плотные, часто блестящие листья, корни – подпорки и другие приспособления. Многие животные здесь обитают на деревьях.

Экваториальные леса сменяются узкой полосой переменного-влажных листопадных лесов, а затем саваннами. Зона саванн расположена к северу, югу и востоку от экваториальных лесов, занимает 40% площади материка. Среди высоких трав растут баобабы, акации с зонтичными кронами, мимозы. Вдоль рек тянутся галерейные леса. В саваннах много копытных животных (антилопы, буйволы, зебры, носороги), хищников (львы, гепарды, гиены). Из птиц характерны страусы, марабу, птица-секретарь и др.

Зоны тропических полупустынь и пустынь занимают огромные пространства. На севере расположена величайшая в мире пустыня Сахара, на юго-западе – бесплодная пустыня Намиб. На песчаных участках кое-где растут пучки трав, колючие кустарники, на камнях – лишайники. В оазисах Сахары распространена финиковая пальма. В полупустынях Южной Африки растет вельвичия – растение, имеющее короткий толстый ствол и два очень длинных листа (свыше 2–3 м). Для пустынь Африки характер-

ны копытные (антилопы, верблюды), пресмыкающиеся (ящерицы), способные преодолевать огромные расстояния в поисках пищи или долгое время обходиться без воды.

Зоны жестколистных вечнозеленых лесов и кустарников расположены на крайнем севере и крайнем юге материка. Здесь произрастают вечнозеленые лиственные и хвойные леса. На месте сведенных лесов и кустарников расположены поля и плантации.

Географическое положение. Австралия – самый маленький материк на Земле. Площадь материка составляет 7,7 млн км². Австралия полностью расположена как в восточном, так и в южном полушарии. Почти посередине материк пересекается Южным тропиком. Большая часть Австралии расположена в жарком тепловом поясе.

Австралия – обособленный материк, удаленный от всех других континентов, кроме Евразии и Антарктиды. На севере архипелаги и их внутренние моря связывают его с Юго-Восточной Азией. Австралия омывается водами Тихого и Индийского океанов. Очертания материка просты, берега слабо изрезаны. Только на востоке довольно много относительно небольших бухт. На севере в сушу вдается залив Карпентария, на юге – Большой Австралийский залив. На севере материка имеется полуостров Кейп-Йорк. К крупным островам Австралии относятся Тасмания и Новая Гвинея. В Коралловом море, омывающем материк с северо-востока, сложились температурные условия, благоприятные для роста кораллов. Здесь находится самый большой в мире коралловый риф – Большой Барьерный риф.

Основу материка составляет докембрийская жесткая платформа – часть Индо – Австралийской литосферной плиты. На востоке к древней жесткой платформе присоединилась горная область палеозойской складчатости.

Австралия – самый плоский материк с выровненным однообразным рельефом. Среди наиболее крупных форм рельефа выделяются Западно-Австралийское плоскогорье (с высотами 300–400 м), сложенное изверженными кристаллическими породами, Центральная низменность (высота менее 100 м), покрытая мощным осадочным чехлом, и Восточно-Австралийские горы, основу которых составляет Большой Водораздельный хребет с максимальной высотой Косцюшко (2230 м). Горы имеют складчато-глыбовое строение и разбиты разломами. Их восточные склоны крутые, а западные – полого-ступенчатые, постепенно переходящие в

холмистые равнины. Австралия – единственный материк, на котором нет действующих вулканов и современного оледенения.

Австралия богата полезными ископаемыми. К районам Центральной равнины приурочены месторождения полезных ископаемых осадочного происхождения – нефти, газа, каменного угля, поваренной соли. Здесь имеются месторождения железных руд, свинца, цинка, меди, урана, никеля, титана, золота и др.

Положение Австралии в тропических широтах определяет ее сухой и жаркий климат с большими годовыми и суточными колебаниями температуры. Австралия – самый засушливый материк Земли, три четверти поверхности которого имеет недостаточное увлажнение. Большую часть материка занимают пустыни.

Циркуляция воздушных масс влияет на режим выпадения осадков. Юг материка находится под влиянием западного переноса воздуха. Отсутствие на севере и юге горных хребтов создает условия для проникновения во внутренние области материка морского воздуха, который, быстро прогревается и теряет влагу. Горы на востоке материка ослабляют влияние океана на климат материка. Только на восточном гористом побережье выпадает много осадков, которые приносят с океана юго-восточные пассаты.

Австралия расположена в четырех климатических поясах: субэкваториальном, тропическом, субтропическом и умеренном.

Северная часть материка характеризуется муссонным (переменно-влажным) климатом. Господство на материке сухого тропического климата, отсутствие высоких гор со снегами и ледниками – причина бедности Австралии поверхностными водами. Больше половины площади материка (60%) не имеет стока в океан. Рек на материке мало. Большая их часть принадлежит к бассейну Индийского океана. К бассейну Тихого океана откосятся короткие порожистые реки, стекающие с восточных склонов Большого Водораздельного хребта. Питание большинства рек дождевое. Для большей части континента характерны временные водотоки – крики, наполняемые водой только после редких ливней. Самые длинные и разветвленные крики впадают в озеро Эйр. Самая крупная речная система Австралии – Муррей (длина 2570 км) с притоком Дарлинг (длина 2740 км).

Материк богат озерами, некоторые из озерных котловин заполняются водой только во время дождей. При незначительном объеме поверхностных вод в Австралии велики запасы подземных вод, которые скапливают-

ся в артезианских бассейнах. Здесь находится крупнейший в мире Большой Артезианский бассейн.

Органический мир Австралии отличается древностью и эндемизмом. Такое своеобразие флоры и фауны объясняется длительной изоляцией Австралии от других материков и отсутствием изменений климата на континенте в течение длительного времени. 75% растений и 90% животных на материке – эндемики. Особенно богата эндемиками юго-западная Австралия.

Растительный мир Австралии уникален. Наиболее богато представлено семейство бобовых, среди которых преобладают акации. Одно из самых характерных растений Австралии – эвкалипт, насчитывающий 350 эндемичных видов. Эвкалипты растут в чрезвычайно разнообразных условиях. Но большинство из них предпочитает хорошо увлажненные районы, где достигают 90–150 м высоты. Многие виды приспособились к сухим условиям и приобрели кустарниковые формы.

Характер распространения растительности в Австралии обусловлен в первую очередь изменением степени увлажнения от периферии к центру материка. Окраины материка заняты лесными типами растительности и влажными типами почв, а центральные части – наиболее ксерофитными формациями и аридными типами почв. Леса в Австралии занимают незначительную территорию (менее 7%). Особенно мала площадь влажных тропических лесов. На северном побережье материка, по берегам мелководного залива Карпентария, широко распространены мангровые леса.

Фауна Австралии отличается глубокой древностью и неповторимостью. Здесь сохранились реликты мезозойской эпохи, очень мало высших млекопитающих. Наиболее многочисленны сумчатые, процветанию которых способствовало отсутствие на материке хищников. Только на этом материке сохранились примитивные млекопитающие – ехидна и утконос. Богат мир птиц (эму, райские птицы, сорные куры, лирохвост, черные лебеди). Среди пресмыкающихся преобладают ядовитые змеи, ящерицы. В реках Южной Австралии живет цератод – древняя двоякодышащая рыба с одним легким.

В северной и северо-восточной частях континента расположена небольшая по площади зона влажных и переменно-влажных тропических лесов. Древовидные папоротники, лавры, фикусы, пальмы растут здесь на красных ферраллитных почвах. Деревья в этих лесах образуют тенистый шатер, перевитый лианами. По мере продвижения к внутренним

частям материка эти леса сменяются светлыми и сухими эвкалиптовыми лесами, которые переходят в тропические редколесья и саванны. Под светлыми эвкалиптовыми лесами и в саваннах формируются красно-бурые и красно-коричневые почвы. Животный мир представлен кенгуру, эму, разнообразными птицами у водоемов.

Внутренние части материка заняты пустынями и полупустынями. Преобладают песчаные пустыни с мелколиственными злаками, местами встречаются скрэбы – непроходимые заросли вечнозеленых кустарников эвкалиптов и акаций. Плато и плоскогорья занимают каменистые пустыни. В пустынях обитают пресмыкающиеся, кенгуру, собака динго, эму, ехидна. На юге Австралии в субтропическом поясе природные зоны имеют секторное расположение. На западе растут жестколистные леса и кустарники из эвкалиптов на бурых почвах, на востоке – влажные субтропические леса из эвкалиптов и вечнозеленых буков на красно-желтых ферраллитных почвах. Высотная поясность заметно выражена только в Австралийских Альпах.

Площадь материка, включая шельфовые ледники, составляет 14 млн км². Территория материка лежит в пределах Южного полярного круга. Антарктида входит в состав южной полярной области Земли – Антарктики. На материке находятся Южный полюс и полюс холода Земли. Большая часть материка расположена в восточном полушарии.

Береговая линия континента представляет собой высокие ледниковые обрывы и омывается морями Уэдделла (Атлантический океан), Беллинсгаузена, Амундсена, Росса (Тихий океан) и Дейвиса (Индийский океан). Антарктический полуостров глубоко вдается в воды Атлантического океана. Антарктида удалена от обитаемой суши: ближайшая к ней Южная Америка находится на расстоянии более 1000 км.

Особенности географического положения определяют главные черты природы континента: наличие огромного покровного ледника. Антарктиду называют мировым полюсом холода и ветров.

Почти весь материк покрыт мощным слоем льда, который движется от центра к краям. Благодаря наличию ледника Антарктида – самый высокий материк Земли, средняя высота его более 2040 м. Подледная часть континента лежит ниже уровня океана.

В основе восточной части Антарктиды лежит Антарктическая платформа. К ней приурочено высокое плато, покрытое льдом. В пределах западной части Антарктиды выделяется складчатая область альпийского возрас-

та, являющаяся продолжением Анд Южной Америки. Здесь расположена высшая точка – массив Винсон (5140 м). В складчатой области на западе Антарктиды до сих пор не прекратилась вулканическая деятельность. На одном из островов моря Росса расположен действующий вулкан Эребус.

Недра Антарктиды богаты полезными ископаемыми: залежи каменного угля, руды черных и цветных металлов, алмазы и др.

Климат материка сформировался под влиянием географического положения и ледникового покрова. Одной из причин суровости климата Антарктиды является ее высота. Антарктида – самый холодный материк Земли. Более 80% солнечной радиации отражается его поверхностью. В условиях полярной ночи происходит сильное выхолаживание материка. Над материком формируются холодные и сухие воздушные массы. Тяжелый холодный воздух из центральных районов материка растекается во все стороны по склонам ледникового покрова, образуя стоковый ветер. Осадки выпадают только в виде снега. Количество осадков уменьшается от побережий (около 200 мм в год) к центру материка (50 мм в год). Ледяной покров постоянно пополняется за счет выпадения снега и образования инея на поверхности льда. От внутренних наиболее мощных частей купола лед растекается к окраинам, где его толщина намного меньше. Края ледника местами выходят за пределы суши и образуют шельфовые ледники. В летнее время лед откалывается от ледника огромными массивами – айсбергами, которые уносятся течениями в океан.

Материк расположен в антарктическом и субантарктическом климатических поясах.

Внутренние воды Антарктиды находятся в основном в твердом состоянии – в виде снега и льда. Рек здесь нет, но летом к океану устремляются временные потоки подледниковых вод. В оазисах есть озера. Вода некоторых из них под толщей льда теплая. В ледниковом покрове Антарктиды аккумуляровано около 80% всех пресных вод планеты. Здесь находится область самого большого оледенения на Земле.

Органический мир Антарктиды беден и своеобразен, что связано с экстремальными условиями существования. На освобожденных летом от льда и снега участках каменистой поверхности и скалах растут мхи и лишайники, на поверхности снега и льда обитают микроскопические разноцветные водоросли и бактерии. Высшие растения представлены примерно десятком видов невысоких трав на южной оконечности Антарктического полуострова и на островах Антарктики.

Наземных млекопитающих на материке нет, морские млекопитающие населяют лишь побережья и острова, в основном это различные виды тюленей. В прибрежных водах много планктона, особенно мельчайших ракообразных, которыми питаются рыбы, китообразные и другие животные. На побережье обитает более 10 видов птиц: пингвины, буревестники, поморники и др.

Тихий, самый большой и древний океан планеты. Океан занимает 1/3 поверхности планеты и почти 1/2 площади Мирового океана. Его площадь – 179 млн км² – значительно превышает поверхность всей суши. Расположен во всех полушариях Земли, между материками Евразией и Австралией на западе, Северной и Южной Америкой на востоке и Антарктидой на юге. Океан разделяет и вместе с тем связывает пять континентов, оказывает большое влияние на их природу и на хозяйственную деятельность народов, населяющих его берега. Тихий океан соединяется с Северным Ледовитым по Берингову проливу, с Атлантическим океаном – по проливу Дрейка, граница с Индийским океаном проходит по условным линиям.

Тихий океан имеет овальные очертания, несколько вытянут с северо-запада на юго-восток и особенно широк между тропиками.

Береговая линия на востоке у берегов Северной и Южной Америки мало расчленена, на западе у берегов Евразии много полуостровов, морей и островов. В центральной части океана много архипелагов и отдельных островов. К Тихому океану относится более 20 морей и более 10 000 островов. Здесь находится уникальное природное образование – Большой Барьерный риф, протянувшийся на 2200 км вдоль восточных берегов Австралии.

Тихий океан – самый глубокий. Здесь находится большая часть глубоководных желобов Мирового океана. Средняя глубина океана – 3980 м, максимальная – 11 022 м в Марианском желобе. Дно Тихого океана отличается тектонической активностью и сложным строением. У берегов Америки расположено Восточно-Тихоокеанское поднятие, которое входит в эту систему срединно-океанических хребтов. В океане много островов вулканического происхождения, например Гавайские острова.

Минеральные ресурсы Тихого океана отличаются богатством и разнообразием. Здесь расположены значительные площади распространения железомарганцевых конкреций с большим содержанием марганца, железа, никеля, меди, кобальта. Наиболее обширные области их распростра-

нения отмечены в северной, самой глубоководной части океана. На дне океана обнаружены большие запасы полиметаллических руд. На шельфе океана у берегов Азии и Южной Америки разрабатываются месторождения нефти и газа, золота, оловянных руд и руд других металлов. Из морской воды добывают поваренную и калийную соли, магний, бром.

Тихий океан расположен во всех климатических поясах, кроме полярных. Большая часть океана находится в экваториальном, субэкваториальном и тропическом поясах. Температура воздуха в этих широтах почти весь год составляет $+16$ – $+24^{\circ}\text{C}$. На севере океана в зимний период она опускается ниже 0°C , а близ Антарктиды отрицательная температура наблюдается и в летние месяцы. Над поверхностью океана формируются воздушные потоки. В приполярных и умеренных широтах господствуют западные ветры, в тропических и субтропических широтах – пассаты, на северо-западе океана у берегов Евразии – муссоны. Над западной частью океана часто образуются штормы и тропические циклоны – тайфуны. В экваториальной зоне в течение круглого года наблюдается штилевая погода.

Максимальное количество осадков (около 3000 мм) выпадает в западной части экваториального пояса. Засушливость нарастает в восточном направлении как в экваториальном, так и в тропическом поясе. Минимальное количество осадков выпадает у берегов Калифорнии в северном полушарии и в области Перуанской котловины в южном. Здесь выпадает около 50–100 мм осадков, как в самых засушливых районах Сахары.

Поверхностные течения в океане согласуются с движением воздушных масс над ними. В Тихом океане преобладают широтные потоки воды, что объясняется вытянутостью его с запада на восток. На севере круговорот движется по часовой стрелке и складывается из Северного Пассатного, Куроисио, Северо-Тихоокеанского и Калифорнийского течений. На юге круговорот движется против часовой стрелки и включает Южное Пассатное, Восточно-Австралийское, Перуанское и Западных Ветров.

Тихий океан самый теплый на Земле. Среднегодовая температура вод близ экватора $+25$ – $+29^{\circ}\text{C}$, между тропиками $+19^{\circ}\text{C}$, а у берегов Антарктиды и в Беринговом море понижается до -10°C .

Средняя соленость океана равна 34,5‰. В высоких широтах она составляет 33‰, а в тропиках достигает максимального значения – 36‰.

Ледовые явления на севере океана и в субантарктическом поясе носят сезонный характер. На севере лед образуется только в Беринговом, Охотском и частично в Японском морях. У берегов Антарктиды льды держат-

ся весь год. Антарктические айсберги распространяются далеко на север и наблюдаются вплоть до 45° ю. ш. восточной части океана.

Органический мир Тихого океана богаче, чем в других океанах. На его долю приходится более 50% всей биомассы Мирового океана. Обилие жизни Тихого океана объясняется его размерами, длительной геологической историей и разнообразием природных условий. Особенно богаты жизнью постоянно теплые воды низких широт у берегов Азии, Австралии, у островов Океании. В областях коралловых рифов фауна представлена множеством видов форм и окраски коралловых полипов, рыб, моллюсков, водорослей. Для северной части океана характерно обилие лососевых рыб. Здесь обитают киты, морские котики, каланы. Близ Антарктиды в океане много рыбы, криля, китов, ластоногих, пингвинов. Для многих представителей фауны Тихого океана свойствен гигантизм. В северной части океана известны гигантские мидии и устрицы, в экваториальной обитает самый крупный двустворчатый моллюск тридакна, масса которого достигает 300 кг. В водах полярных и умеренных широт много бурых водорослей. В южном полушарии в этих широтах произрастает гигант из мира водорослей длиной в 200 м. В тропиках особенно распространены фикусовые, крупные зеленые и известковые красные водоросли. Прибрежные воды Южной и Северной Америки богаты планктоном.

Атлантический океан – второй по величине океан планеты. Его площадь составляет около 90 млн км². Океан расположен большей частью в Западном полушарии и ограничен берегами всех континентов, кроме Австралии. На юге Атлантический океан широко соединяется с Тихим и Индийским океанами, на севере сообщается с Северным Ледовитым океаном. Особенностью океана является вытянутость его от субарктических широт до Антарктиды. Океан расширяется в северной и южной части и сужается в экваториальных широтах. Береговая линия в северном полушарии сильно расчленена полуостровами и заливами. Крупнейшие полуострова – Лабрадор, Скандинавский, Пиренейский, заливы – Мексиканский, Бискайский, Гвинейский. Близ материков много внутренних и окраинных морей – Средиземное, Черное, Балтийское, Карибское. Всего в Атлантическом океане 13 морей, они занимают 11% его площади. В океане есть крупные материковые острова – Великобритания, Ирландия, Ньюфаундленд. Средняя глубина океана составляет 3600 м, максимальная достигает 9207 м – желоб Пуэрто-Рико.

Дно океана имеет сложный рельеф. Наиболее значительной формой рельефа дна Атлантического океана является Срединно-Атлантический

хребет, протянувшийся через весь океан примерно на равном удалении от материков. Относительная высота хребта – 2000 м. В его осевой части находится продольная рифтовая долина шириной от 30 до 60 км и глубиной около 2 км. К рифту и разломам Срединно-Атлантического хребта приурочены подводные действующие вулканы, а также вулканы Исландии и Азорских островов. По обеим сторонам от хребта лежат котловины с относительно ровным дном, разделенные поднятиями.

На шельфе Атлантики обнаружены месторождения нефти и природного газа (Венесуэльский, Мексиканский, Гвинейский, Бискайский заливы, Северное море). В районе подъема глубинных вод у тропических берегов Северной Африки открыты залежи фосфоритов. В наносах древних и современных рек на шельфе найдены рассыпные месторождения олова (близ берегов Великобритании, Флориды), алмазов (у Юго-Западной Африки). Залежи железомарганцевых конкреций имеются близ Южной Африки, Флориды, у берегов Ньюфаундленда. На шельфе добывается много строительных материалов. Многие приатлантические страны извлекают из вод океана и его морей поваренную соль, магний, бром, уран.

Значительная протяженность океана в меридиональном направлении определяет его положение во всех климатических поясах Земли. Преобладающая часть океана (между 40° с. и ю. ш.) расположена в поясах субтропического, тропического, субэкваториального и экваториального климата.

На крайнем севере и юге Атлантического океана формируются мощные области охлаждения и высокого атмосферного давления. Особенно сильно охлажден воздух над океаном в южном полушарии. В умеренных широтах Атлантики господствуют сильные западные ветры. В северном полушарии зимой часты штормы, а в южном они бушуют во все сезоны года. В субтропических широтах ветры слабы, штормы случаются редко. Тропическая часть океана находится под действием пассатов, устойчиво дующих с востока на запад.

В экваториальных и тропических широтах температура воздуха над океаном весь год +24°С, в умеренных и полярных широтах наблюдается сезонность – зимой от -20°С до -24°С, летом от +18°С до +20°С. В распределении температур воздуха отмечаются значительные различия между западной и восточной частями океана. В тропических широтах южного полушария средняя годовая температура воздуха над восточной частью океана почти на 5°С холоднее, чем над западной. В северном полуша-

рии, наоборот, над восточной частью океана воздух почти на 10°C теплее, чем над западной. Заметные различия между температурами воздуха и подстилающей водной поверхности в ряде районов Атлантики вызывают образование сильных туманов (район Ньюфаундленда, Ла-Платы, у Юго-Западного побережья Африки). В экваториальной Атлантике в течение всего года наблюдаются обильные дожди.

Вытянутость Атлантического океана с севера на юг обуславливает развитие меридиональных потоков вод. Кроме того, здесь, как и в Тихом океане, формируется кольцеобразное движение поверхностных вод. В северном полушарии Северное Пассатное, Гольфстрим, Северо-Атлантическое и Канарское течения образуют движение вод по часовой стрелке. В южном полушарии Южное Пассатное, Бразильское, течение Западных Ветров и Бенгальское образуют движение вод против часовой стрелки.

Средняя температура поверхностных вод равна + 16°C. Самые теплые воды – в экваториальных и тропических широтах. В Гвинейском заливе она не опускается ниже +26 °С. При движении к высоким широтам температура поверхностных вод в южном полушарии понижается быстрее, чем в северном. Океан в южном полушарии холоднее, чем в северном. Это объясняется охлаждающим действием вод Антарктики.

Средняя соленость Атлантического океана выше, чем в других океанах – 35,4‰. Максимальная соленость в тропической зоне достигает 37‰. Особенность океана – многочисленные айсберги и плавучие льды, которые выносятся из Северного Ледовитого океана и от берегов Антарктиды.

Органический мир Атлантического океана беднее видами, чем Тихий океан. Однако в количественном отношении океан богат организмами. Обитают треска, сельдь, морской окунь, скумбрия, мойва и др.). В южной тропической части Атлантики отмечается обилие планктона, летучих рыб, акул. Здесь распространены зеленые, красные водоросли, из бурых водорослей – саргассовые. Район Канарских островов богат лангустами, анчоусами. Животный мир особенно богат в умеренных поясах обоих полушарий. В водах Северной Атлантики обитают морские ежи, моллюски, крабы, лососевые, характерны бурые водоросли. В полярных водах обитают киты и тюлени. В южном полушарии донная растительность представлена главным образом ламинариями.

Индийский океан – третий по величине на Земле. Его площадь – 76 млн км². Большая его часть расположена в южном полушарии, к югу от тропика Рака. Океан ограничен на севере берегами Евразии, на востоке –

Австралии и Зондских островов, на юге – Антарктиды, на западе – Африки. Индийский океан на юго-западе широко сообщается с Атлантическим океаном, а на юго-востоке – с Тихим.

Береговая линия слабо изрезана. В океане 8 морей, есть крупные заливы (Персидский, Бенгальский, Большой Австралийский). Островов сравнительно мало, наиболее крупные расположены близ материков (Мадагаскар, Шри-Ланка, Калимантан и др.). Средняя глубина океана – около 3700 м, максимальная – 7729 м (Яванский желоб).

Шельфовая зона океана узкая, лишь у берегов Евразии в Персидском заливе ширина шельфа достигает нескольких сот километров. Уступы материкового склона расположены близко от береговой линии.

Система срединно-океанических хребтов Индийского океана включает Западно-Индийский, Аравийско-Индийский, Восточно-Индийский хребты и Австрало-Антарктическое поднятие. Для хребтов характерны сейсмичность, подводный вулканизм, наличие рифтов и поперечных разломов в центральных частях хребтов. Между хребтами находятся многочисленные котловины (более 20).

Минеральные ресурсы представлены в основном месторождениями нефти и природного газа в Персидском заливе, близ Западной Индии, у берегов Австралии. На дне котловин в большом количестве найдены железомарганцевые конкреции. В шельфовой зоне океана в отложениях пород обнаружены оловянные руды, фосфориты, золото.

Большая часть океана расположена в экваториальном, субэкваториальном и тропическом климатических поясах. Только южная часть охватывает высокие широты до субантарктического пояса. Изменение температуры воздуха над всей поверхностью океана происходит в полном соответствии с климатической зональностью.

Между северной частью Индийского океана и материками существует значительная разность температур воздуха и атмосферного давления. Это обуславливает особенность климата океана – сезонные ветры муссоны в северной его части. Здесь выделяется два сезона: теплая, тихая, солнечная зима и жаркое, облачное, дождливое, штормовое лето. При смене муссонов весной и осенью возникают тропические циклоны, иногда с ураганным ветром.

В южной тропической зоне океана от 10° до 30° ю. ш. образуется область высокого давления, где господствует юго-восточный пассат. В зоне 40°–50° с.ш. в течение всего года характерен западный перенос воздуш-

ных масс. Особенно сильные и устойчивые западные ветры дуют в умеренных широтах.

Максимум осадков приурочен к восточной области экваториальной зоны океана (более 2500 мм). Наименьшее количество осадков выпадает в тропической зоне южного полушария, а также у берегов Аравии, в Красном море и Персидском заливе.

Течения в северной части Индийского океана зависят от муссонных ветров и их направление меняется в зависимости от направления летнего и зимнего муссонов. Зимой устанавливается Юго-Западное муссонное течение, несущее воды с востока на запад, а летом – Сомалийское течение, с запада на восток. В целом система течений Индийского океана образует два круговорота. Муссонное, Сомалийское и Южное Пассатное течения формируют сильный круговорот в экваториальных широтах Индийского океана. Южный круговорот образуется течениями Южным Пассатным, Мадагаскарским, Западных Ветров и Западно-Австралийским. Эти течения входят в единое кольцеобразное движение вод Мирового океана.

Температура поверхностных вод Индийского океана выше, чем в других океанах. Северная часть океана (между экватором и 10°с. ш.) хорошо прогревается, лишена притока холодных вод, поэтому самая теплая. В Персидском заливе температура воды поднимается до +34°С. К югу от экватора она понижается до +24°С, при движении к Антарктиде понижается от +15°С до -1°С. Средняя температура поверхностных вод океана +17°С, что объясняется сильным охлаждающим влиянием антарктических вод.

Средняя соленость вод Индийского океана составляет 34,8‰. В приантарктических водах соленость понижается до 33‰. Здесь сказывается сильное опресняющее воздействие талых ледовых вод. Максимальная соленость наблюдается в районах, где количество выпадающих над океаном осадков и речной сток с материков меньше величины испарения. Самая высокая соленость до 42‰ – в Красном море и Персидском заливе.

Органический мир Индийского океана имеет много общего с западной частью Тихого океана. Тропическая область океана богата планктоном, в котором особенно много одноклеточных водорослей. Для планктона Индийского океана характерно большое число светящихся ночью организмов.

Воды океана служат местом обитания различных представителей животного мира – акул, китов, медуз, морских черепах, тюленей, морских

слонов. В северной части обитают сардинелла, анчоус, скумбрия, тунец, акулы, летучие рыбы. В южной части океана обитают белокровные рыбы, например ледяная рыба, встречаются китообразные и ластоногие. Особенно богат органический мир шельфа, а также коралловых рифов, распространенных в тропических широтах. Заросли водорослей образуют здесь настоящие подводные луга.

Северный Ледовитый океан – наименьший из океанов Земли. Его площадь около 15 млн км², что составляет чуть более 4% от площади всего Мирового океана. Расположен он в центре Арктики и почти со всех сторон окружен сушей. Северный Ледовитый океан омывает берега Евразии и Северной Америки. Через Датский, Девисов и Берингов проливы океан сообщается с водами Атлантического и Тихого океанов.

Береговая линия сильно изрезана. Океан включает 10 морей, площадь которых составляет половину всей площади океана. Самое большое море – Норвежское, самое маленькое – Белое. В Северном Ледовитом океане расположены крупнейшие острова Земли – Гренландия, архипелаги Шпицберген, Земля Франца Иосифа, Новая Земля, Канадский Арктический архипелаг.

Шельф занимает половину площади дна Северного Ледовитого океана. Особенно широка полоса шельфа у берегов Евразии, где она достигает 1300–1500 км. Поэтому средняя глубина океана всего 1220 м. Максимальная глубина 5527 м находится в северной части Гренландского моря. Ложе океана состоит из нескольких котловин, разделенных подводными хребтами (Гаккеля, Ломоносова, Менделеева). Узкий хребет Гаккеля имеет хорошо выраженную рифтовую долину и пересечен разломами и трещинами. Вдоль рифтовой зоны этого хребта расположены центры землетрясений и подводного вулканизма.

В донных отложениях шельфовой зоны найдены россыпные месторождения тяжелых металлов. На шельфе обнаружено более 50 месторождений нефти и газа.

Основные черты климата определяются положением океана в центре Арктики и влиянием постоянного ледяного покрова. Большая часть солнечной радиации, поступающей на поверхность океана лишь летом, отражается льдами и снегом.

Средняя температура воздуха зимой понижается до -40°C, летом она близка к 0°C. Осадков выпадает 100–200 мм. Летом над южной частью океана образуются туманы. Над Северным Ледовитым океаном форми-

руются арктические воздушные массы. Зимой над центральной частью океана устанавливается антициклон.

Атмосферная циркуляция оказывает слабое влияние на течения в океане, так как ледяной покров изолирует поверхность вод от непосредственного воздействия атмосферы. Течения в Северном Ледовитом океане формируются в основном под влиянием мощного водного притока из Атлантики, различной плотности и солености вод, а также под влиянием конфигурации суши, выноса холодных вод и льдов в Атлантический океан.

Из Северной Атлантики в океан под действием западных ветров входит мощный поток теплых вод – продолжение Северо-Атлантического течения. По мере движения на восток его относительно соленые и потому более плотные воды погружаются под менее соленые, хотя и холодные воды Северного Ледовитого океана. От Чукотского и Восточно-Сибирского морей воды в океане движутся в обратном направлении – с востока на запад, образуя Трансарктическое течение, выносящее полярные воды и льды в Атлантику. Температура поверхностных вод низкая, большую часть года она близка к температуре замерзания воды при данной солености (-1 – 2°C). Только в субарктических районах она повышается до $+5$ – $+8^{\circ}\text{C}$.

Соленость неодинакова в разных районах океана и в разные сезоны года. Зимой в подледном слое 34 – 35% , у островов Шпицберген – 31% . Летом соленость понижается вследствие таяния льда. Около полюса соленость приблизительно 30% , а у берегов Сибири – 10 – 20% . Здесь сказывается опресняющее действие стока сибирских рек. Характерной особенностью природы океана является круглогодичное существование льда. Мощность его составляет 2 – 4 м и более. Под влиянием ветров и течений льды постоянно движутся (дрейфуют). Многолетний дрейфующий лед называется паком. Это сплоченные ледяные поля мощностью до 5 м. Ежегодно зимой льдов образуется больше, чем тает летом. Избыток льда выносится в основном в Атлантический океан.

Органический мир океана отличается относительной бедностью видового состава флоры и фауны. Основную биомассу в океане образуют диатомовые водоросли. Они живут как в воде, так и во льдах. У берегов относительно теплых морей на дне растет много водорослей, распространены рачки, моллюски. Из млекопитающих в водах океана широко представлены тюлени, моржи, киты, нерпа, белые медведи. В морях океана обитает более 150 видов рыб, часть из которых имеет промысловое значение (треска, палтус, сельдь, сайра и др.).

**Географическая номенклатура – совокупность названий
природных объектов**

ЕВРАЗИЯ

Площадь 54 870 тыс. км². Крайние точки: мыс Челюскин, Пиай, Рока, Дежнева. Реки

Амударья, Амур [Аргунь, Сунгари, Усури, Шилка], Анадырь, Брахмапутра, Висла, Волга [Ока, Кама, Вятка, Чусовая], Ганг, Гаррона, Днепр [Десна, Припять], Днестр, Дон [Медведица, Хопер], Дунай [Прут], Евфрат, Енисей [Ангара, Нижняя Тунгуска, Подкаменная Тунгуска], Западная Двина (Даугава), Или, Инд, Индигирка, Иравади, Колыма, Кубань, Кура, Лена [Алдан, Вилой, Витим, Олёкма], Луара, Меконг, Неман, Обь [Иртыш, Ишим, Тобол], Одер, Оленек, Печора, Рейн [Майн], Риони, Рона, Салуин, Северная Двина [Вычегда, Сухона, Юг], Селенга, Сена, Сицзян, Сырдарья, Таз, Тарим, Тежу (Тахо), Темза Терек, Тибр, Тигр, Урал, Хантага, Хуанхэ, Эбро, Эльба, Яна, Янцзы.

Озера

Алаколь, Аральское море, Байкал, Балатон, Балхаш, Баскунчак, Белое, Ван, Венерн, Веттерн, Дунтинху, Зайсан, Ильмень, Инари, Иссык-Куль, Каспийское море, Кукунор (Цинхай), Ладожское, Лобнор, Мертвое море, Меларен, Нам-Цо (Тэнгри-Нур), Онежское, Поянху, Сайма, Севан, Селигер, Таймыр, Тайху, Тонлесап, Туз, Убсу-Нур, Урмия (Резайе), Ханка, Хубсугул, Чаны, Чудское. Водохранилища

Братское, Бухтарминское, Вилуйское, Волгоградское; Боткинское, Горьковское, Зейское, Иркутское, Камское, Капчагайскре, Каховское, Куйбышевское, Красноярское, Кременчугское, Мингечаурское, Нижнекамское, Новосибирское, Рыбинское, Саратовское, Саяно-Шушенское, Усть-Илимское, Хантайское, Цимлянское, Чебоксарское

Каналы

Беломорско-Балтийский, Великий, Волго-Балтийский, канал им. Москвы, Волго-Донской судоходный, Главный оросительный, Днепровско-Бугский, Иртыш-Караганда, Каракумский, Кильский, Марна-Рейн, Ройал-канал, Среднегерманский, Центральный, Южный

Архипелаги и острова

Андаманские, Балеарские, Большие Зондские [Бали, Сулавеси, Суматра, Ява], Вайгач, Великобритания, Врангеля, Гебридские, Зеландия, Земля Франца-Иосифа, Ирландия, Исландия, Калимантан, Кипр, Колгуев, Командорские, Корсика, Крит, Курильские, Лаккадивские, Мальдивские, Малые Зондские [Сумбава, Тимор, Флорес], Молуккские [Хальмахера, Серам], Никобарские, Новая Земля, Новосибирские, Сардиния, Сахалин, Северная Земля, Сицилия, Соловецкие, Тайвань, Фарерские, Филиппинские [Лусон, Минданао], Фюн, Хайнань, Шантарские, Шетлендские, Шпицберген, Шри-Ланка, Эвбея, Японские [Кюсю, Сикоку, Хоккайдо, Хонсю]

Моря

Адриатическое, Азовское, Андаманское, Аравийское, Балтийское, Баренцево, Белое, Берингово, Восточно-Китайское, Восточно-Сибирское, Желтое, Ионическое, Карское, Красное, Лаптевых, Лигурийское, Мраморное, Норвежское, Охотское, Северное, Средиземное, Тирренское, Черное, Чукотское, Эгейское, Южно-Китайское, Японское

Проливы

Баб-эль-Мандебский, Большой и Малый Бельт, Берингов, Босфор, Вилькицкого, Гибралтарский, Дарданеллы, Дмитрия Лаптева, Карские Ворота, Каттегат, Корейский, Ла-Манш, Лаперуза, Лонга, Маточкин Шар, Мессинский, Малаккский, Отранто, Ормузский, Па-де-Кале, Сангарский (Цугару), Санникова, Св. Георга, Скагеррак, Тайваньский, Татарский, Тунисский, Югорский Шар

Заливы

Аденский, Анадырский, Бакбо (Тонкинский), Байдарацкая губа, Бенгальский, Бискайский, Ботнический, Бохус, Бристольский, Генуэзский, Камбейский, Лионский, Ляодунский, Манарский, Обская губа, Оманский, Персидский, Петра Великого, Печорская губа, Рижский, Сиамский, Таранто, Финский, Хатангский, Чешская губа, Шелихова

Глубоководные желоба

Тихий океан: Курило-Камчатский (9717), Северный Ледовитый океан: впадина Литке (5449)

Горные системы

Алданское наг., Алтай [Белуха – 4506], Альпы [Монблан – 4807], Андалузские, Апеннины, Арденны, Армянское наг. [влк. Большой Арарат – 5165], Большой и Малый Кавказ [Казбек – 5033, Эльбрус – 5642],

Большой и Малый Хинган, Бырранга горы, Верхоянский хр., Витимское плоско., Вогезы, Восточные и Западные Гаты, Восточный и Западный Саян, Гималаи [Джомолунгма (Эверест) – 8848], Гиндукуш, Декан плоско., Джугджур хр., Енисейский кряж, Заалайский хр. [пик Ленина – 7134], Загрос, Иранское наг., Кантабрийские, Каракорум [Чогори – 8611], Карпаты, Кембрийские горы, Копетдагхр., Корякское наг., Крымские, Кузнецкий Алатау, Куньлунь, Кухруд хр., Монгольский Алтай, Наньшань, Пай-Хой хр., Памир [пик Коммунизма (Исмаила Сомони) – 7495], Пинд, Пиренеи [Ането (Пико-де-Ането) – 3404], Понтийские горы, Путорана плато, Рудные, Родопы, Салаирский кр., Сихотэ-Алинь, Скандинавские, Срединный хр., Становое наг., Становой хр., Стара-Планина, Судеты, Тавр, Татры, Тибет, Тянь-Шань [пик Победы – 7439], Урал, Хамар-Дабан, Хибины, Центральная Кордильера, Циньлин хр., Черского хр. [Победа – 3147], Чукотский хр., Эльбурс, Яблоновый хр.

Равнины, возвышенности, плато, нагорья

Анабарское плато, Большеземельская тундра, Валдайская возв., Великая Китайская равн., Вилуйское плато, Волынская возв., Динарское наг., Енисейский кряж, Иранское наг., Ишимская степь, Казахский Мелкосопочник, Малва плато, Малоземельская тундра, Мангышлак плато, Манселька возв., Месета (Кастильское плоског.), Нормандская возв., Общий Сырт возв., Подольская возв., Приазовская возв., Приволжская возв., Приднепровская возв., Приленское плато, Северные Увалы, Сибирские Увалы, Смоленско-Московская возв., Среднерусская возв., Ставропольская возв., Тиманский кряж, Тургайское плато, Тунгусское плато, Устюрт плато, Центральный Французский массив, Чешско-Моравская возв.

Низменности

Анадырская низм., Барабинская степь, Индо-Гангская низм., Карагие впад. [-139], Колымская низм., Кумо-Маньчская впад., Куро-Араксинская низм., Месопотамская низм., Нижнедунайская низм., Польская низм., Прикаспийская низм., Причерноморская низм., Северо-Германская низм., Северо-Сибирская низм., Северо-Французская низм., Среднедунайская низм., Туранская низм., Тургайский прогиб, Турфанская впад. [-154], Яно-Индигорская низм.

Пустыни

Алашань, Бетпак-Дала (Голодная степь), Большой и Малый Нефуд, Гоби, Джунгарская Гоби, Каракумы, Кызылкум, Руб-эль-Хали, Сирийская, Такла-Макан, Тар

Полуострова

Апеннинский, Аравийский, Балканский, Бретань, Гыданский, Индокитай, Индостан, Камчатка, Кении, Кольский, Корейский, Крымский, Малакка, Малая Азия, Мангышлак, Пиренейский, Скандинавский, Тазоский, Таймыр, Таманский, Чукотка, Югорский, Ямал

АФРИКА

Площадь 30 319 тыс. км². Крайние точки: мыс Эль-Абьяд, Игольный, Альмади, Рас-Хафун

Реки

Веби-Шебели (Уаби-Шэбэлле), Вольта, Замбези, Конго [Луалаба, Ломами, Убанги], Лимпопо, Нигер, Нил [Белый Нил, Голубой Нил], Окаванго, Оранжевая, Руфиджи, Сенегал, Шари

Озера

Бангвеулу, Виктория, Киву, Мверу, Мобуту-Сесе-Секо (бывш. оз. Альберт), Ньяса, Рудольф, Танганьика, Тана, Чад Водохранилища – Асуанское, Вольта, Кариба, Кабора-Басса

Водоохранилища

Асуанское, Вольта, Кариба, Кабора-Басса.

Каналы

Суэцкий

Архипелаги и острова

Азорские, Амирантские, Биоко (бывш. о. Фернандо-По), Занзибар, Зеленого Мыса, Канарские, Коморские, Мадагаскар, Мадейра, Маскаренские [Маврикий, Реюньон], Сейшельские, Сокотра

Проливы – Мозамбикский

Заливы – Гвинейский, Сидра

Глубоководные желоба – Атлантический океан: Романш (7856)

Горные системы

Адамава, Ахаггар наг., Высокий Атлас, Дарфур плато, Драконовы горы, Капские горы, Кения – 5199, влк. Килиманджаро – 5895, пик Маргерита – 5109, горы Митумба, Сахарский Атлас, Тибести наг., Эфиопское наг [Рас-Дашэн – 4623]

Равнины, возвышенности, плато, нагорья, низменности

Ассаль впад. [-153], Боделе впад., Большое Кару, Верхнее Кару, Высокий Велд, Каттара впад. [-133].

Пустыни – Аравийская, Калахари Ливийская, Намиб, Нубийская, Сахара

Полуострова – Сомали

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА

Площадь – 24247 тыс. км². Крайние точки: мыс Мерчисон, Марьято, Принца Уэльского, Сент-Чарльз

Реки

Атабаска, Колорадо, Колумбия, Маккензи, Миссисипи [Арканзас, Миссури, Огайо, Теннесси], Нельсон, Рио-Гранде, Св. Лаврентия, Черчилл, Юкон

Озера

Атабаска, Бол. Медвежье, Бол. Невольничье, Бол. Соленое, Верхнее, Виннипегосис, Виннипег, Гурон, Дубонт, Манитоба, Мичиган, Никарагуа, Олень, Онтарио, Эри

Архипелаги и острова

Архипелаг Александра, Алеутские, Арктический архипелаг [Банкс, Баффинова Земля, Виктория, Принца Уэльского, Сомерсет], Багамские, Бермудские, Большие Антильские [Гаити, Куба, Пуэрто-Рико, Ямайка], Ванкувер, Гренландия, Кадьяк, Канадский архипелаг [Девон, Элсмир], Королевы Шарлотты, Ньюфаундленд, Саутхемптон

Моря

Баффина, Бофорта, Гренландское, Карибское, Саргассово

Проливы

Гудзонов, Датский, Девисов, Кабота, Флоридский, Шелихова, Юкатанский

Заливы

Аляска, Амундсена, Бристольский, Гондурасский, Гудзонов, Калифорнийский, Кампече, Коцебу, Мексиканский, Мэн, Нортон, Панамский, Св. Лаврентия, Чесапикский

Горные системы

Алеутский хр., Аляскинский хр. [Мак-Кинли – 6193], Аппалачи, Береговые хребты, Брукс хр., Внутреннее плато, Восточная Сьера-Мадре [влк. Орисаба – 5700], Западная Сьера-Мадре, Каскадные горы, Макензи горы, Нотр-Дам, Передовой хр., Скалистые горы [Эльберт – 4399], Сьерра-Мадре, Сьерра-Невада [Уитни – 4418], Южная Сьерра-Мадре

Равнины, возвышенности, плато, нагорья, низменности
Аллеганское плато, Большой Бассейн, Великие равнины, Долина Смер-
ти впад. [-85], Камберленд плато, Колорадо плато, Лаврентийская возв.,
Миссисипская низм., Москитовый берег, Озарк плато, Эдуарде плато
Полуострова
Аляска, Бутия, Калифорния, Лабрадор, Мелвилл, Новая Шотландия,
Флорида, Юкатан

ЮЖНАЯ АМЕРИКА

Площадь – 17 834 тыс. км². Крайние точки: мыс Гальинас, Фроурд,
Париньяс, Кабу-Бранку

Реки

Амазонка [Мадейра, Мараньон, Пурус, Риу-Негру, Тапажос, Укаяли],
Магдалена [Каука], Ориноко, Парана [Парагвай], Рио-Колорадо, Рио-Не-
гро, Сан-Франсиску, Токантинс, Уругвай, Чубут

Озёра – Маракайбо, Мар-Чикита, лаг. Патус, Поопо, Титикака

Водохранилища – Рио-Негро

Каналы – Панамский

Архипелаги и острова – Галапагос, Огненная Земля, Тринидад, Фол-
клендские, Чилоэ

Проливы – Дрейка, Магелланов

Заливы – Венесуэльский, Ла-Плата, Сан-Матиас

Глубоководные желоба – Тихий океан: Перуанский (6601), Чилийский
(8069); Атлантический океан: Пуэрто-Рико (8742)

Горные системы

Анды [Аконкагуа – 6960, влк. Льюльяльякьо – 6723, Чимборасо –
6272], Восточная Кордильера, Гвианское плоск. [Рорайма – 2772], Запад-
ная Кордильера, Центральная Кордильера

Равнины, возвышенности, плато, нагорья, низменности

Амазонская низм., Атакама пуст., Бразильское пюек., Гвианское
плоск., Гран-Чако, Кампос, Ла-Монтанья возв., Лаплатская низм., Ори-
нокская низм., Пампас, Патагония, Сельвас

АВСТРАЛИЯ

Площадь – 7 687 тыс. км². Крайние точки: мыс Йорк, Юго-Восточный,
Стип-Пойнт, Байрон

Реки – Дарлинг, Куперс-Крик, Муррей, Флиндерс

Озёра – Гэрднер, Кэри, Торренс, Эйр

Архипелаги и острова

Гавайские, Каролинские, Маршалловы, Новая Британия, Новая Гвинея, Новые Гебриды, Новая Зеландия, Новая Ирландия, Новая Каледония, Самоа, Соломоновы [Бугенвиль], Тасмания, Фиджи

Моря

Арафурское, Банда, Коралловое, Сулавеси, Тасманово, Тиморское, Фиджи, Филиппинское, Яванское

Проливы – Бассов, Зондский, Кука, Макасарский, Торресов

Заливы – Большой Австралийский, Карпентария

Глубоководные желоба – Тихий океан: Марианский (11022), Тонга (10882) Филиппинский (10265); Индийский океан: Зондский (7729)

Горные системы

Баркли, Большой.Водораздельный хребет [Костюшко – 2230], влк. Джая (о. Новая Гвинея) – 5029, Кимберли, Макдоннелл хр., Хамерсли

Равнины, пустыни

Большая Песчаная пустыня, Большая пустыня Виктория, Большой Артезианский бассейн, Гибсона пуст.

Полуострова – Арнемленд, Кейп-Йорк

АНТАРКТИДА

Площадь – 14 100 тыс. км². Крайняя точка – мыс Муди

Архипелаги и острова

Кергелен, Южная Георгия, Южные Оркнейские, Южные Сандвичевы, Южные Шетландские.

Моря – Амундсена, Беллинсгаузена, Росса, Содружества, Уэдделла

Глубоководные желоба – Южно-Сандвичев (8264)

Полуострова – Антарктический

ГЛОССАРИЙ

Актуализм. Термин трактуется двояко:

1) как выражение теории, согласно которой в геологическом прошлом действовали те же силы и с такой же интенсивностью, как в настоящее время, поэтому знания современных геологических явлений можно без поправок распространять на геологическое прошлое любой давности;

2) как метод, при котором к пониманию прошлого идут от изучения современных процессов, но с сознанием того, что в прошлом, особенно отдаленном от современности, и физико-географическая обстановка на поверхности (и в глубинах) Земли, и сами процессы, протекавшие тогда, заведомо в некоторой степени отличались от современных и тем больше, чем более удалена от нас прошлая геологическая эпоха.

Первую форму актуализма называют **униформизмом**, истоки ее в работе Ч. Лайеля «Основы геологии». Ошибочность униформизма давно понята, и он как геологическое мировоззрение представляет собой преодоленный сейчас этап геологической мысли. Вторая форма актуализма ведет начало от И. Вальтера, но особенно подробно развита в русской и советской геологии А. Д. Архангельским, Н. М. Страховым и др. Это уже не геологическое мировоззрение, а метод исследования, учитывающий не только современный ход геологических процессов, но и необратимое развитие Земли в ее истории [ГС].

Вопрос о роли принципа и метода актуализма в геологии не раз поднимался в отечественной литературе. В настоящее время обсуждение границ и возможностей применения методов, основанных на принципе актуализма, ведется преимущественно в связи с их использованием в геодинамике и геотектонике. Вот одно из характерных высказываний: «Для восстановления геодинамических условий геологического прошлого большое, часто решающее значение имеет принцип актуализма, согласно которому тектонические и вулканические процессы, которые мы наблюдаем и изучаем сегодня, *в том же виде* (курсив наш) протекали и в геологическом прошлом... Метод актуализма *во всем его объеме* может быть распространен на последние 1,0-2,0 млрд. лет» [16].

Роль актуалистического (точнее, сравнительно-исторического) подхода к изучению истории Земли трудно переоценить. Приемы и методы сравнительно-исторического анализа широко использовались и продол-

жают использоваться при установлении генезиса геологических формаций, при палеогеографических и палеотектонических реконструкциях геосинклинальных и платформенных областей прошлого. Однако сводить этот подход к выделению на материках аналогов островных дуг, впадин краевых и внутренних морей, континентальных шельфов и других современных геоморфологических элементов – значит чрезвычайно сильно ограничивать, упрощать и, в конечном счете, дискредитировать понятие «актуализм», отождествляя его, по существу, с униформизмом, давно преодоленным геологической наукой.

Гипотеза (научная) – предположительное суждение о закономерной (или причинной) связи явлений. Гипотеза должна удовлетворять целому ряду требований, в том числе она должна быть проверяемой, логически непротиворечивой, должна обладать достаточной общностью и предсказательной силой.

Теория – высшая, самая развитая форма организации научного знания, дающая целостное представление о закономерностях и существенных связях определенной области действительности – объекта данной теории.

Концепция – определенный способ понимания, трактовки какого-либо явления, процесса, руководящая идея для их систематического освещения. Часто это слово используется в качестве термина свободного пользования для обозначения научной гипотезы или теории – любой системы взглядов на ту или иную область действительности.

Гипотезы и теории представляют собой форму развития естествознания. Это инструменты, с помощью которых совершенствуется научное знание. Они видоизменяются, модернизируются, усложняются, стареют и, наконец, заменяются другими, более совершенными концепциями. Одной из важнейших закономерностей развития естественных наук является преемственность. Так называемый принцип соответствия, сформулированный Н. Бором для квантовой механики и заключающийся в том, что новая научная теория должна включать предшествующую ей теорию как предельный случай, указывает на ту же особенность науки и, безусловно, имеет большое методическое значение.

Парадигма – это сравнительно новое для естественных наук понятие, широко распространившееся среди сторонников современных концепций. Многие специалисты некритически воспринимают этот термин просто как модный синоним теории, но это совершенно не так. Т. Кун, который вложил в это понятие, использовавшееся ранее в ином смысле,

новое содержание, понимал под парадигмой «признанные всеми научные достижения, которые в течение определенного времени дают научному сообществу модель постановки проблем и их решений».

Азбучная для нас истина, что сосуществование альтернативных концепций является естественным состоянием науки и движущей силой ее развития, Т. Куном отрицается. Он считает, что для «нормального» состояния науки характерно господство одной, общепринятой парадигмы, на основе которой и должны решаться все научные проблемы. Сторонники других взглядов как бы не существуют, они должны просто исчезнуть. Не случайно эту аргументацию используют те сторонники новых научных концепций, которые полностью отрицают прошлые достижения науки.

Мобилизм – направление в теоретической геотектонике, в основе которого лежит представление о крупных (до нескольких тысяч километров) горизонтальных перемещениях крупных блоков земной коры и литосферы и ведущей роли горизонтальных тектонических движений. К числу наиболее известных мобилистских концепций относятся гипотеза А. Вегенера, предполагавшая свободное перемещение («плавание») сиалических блоков (материков) по поверхности более тяжелого и пластичного симатического слоя; тектоника литосферных плит, в соответствии с которой крупные блоки (плиты) литосферы перемещаются по астеносферному слою верхней мантии.

Фиксизм – направление в теоретической геотектонике, в основе которого лежит представление об относительно стабильном (фиксированном) положении материков и составляющих их крупных блоков земной коры и ведущей роли вертикальных тектонических движений. К числу «фиксистских» геотектонических гипотез относят, наряду с другими, гипотезы контракции и расширения Земли, допускающие, как и мобилистские концепции, крупномасштабные относительные перемещения блоков земной коры. Следовательно, главное различие между мобилистскими и фиксистскими концепциями заключается не столько в величине удаления или сближения материков, сколько в степени связи блоков земной коры или литосферы с располагающимися под ними участками мантии и более глубоких геосфер, в возможности их взаимного независимого перемещения, в ответе на вопрос об унаследованности в развитии крупнейших структур земной коры.

Парагенез (парагенезис) – совместное нахождение, возникающее в результате одновременного или последовательного образования. Параге-

нетический анализ как метод исследования широко распространен в геологии, геохимии и других науках и является мощным средством познания разнообразных геологических явлений и процессов. От генетического анализа он отличается тем, что имеет дело с объектами, происхождение которых может быть еще и не известно, но взаимосвязи между ними уже намечались эмпирически. Многократное повторение совместного нахождения интересующих нас объектов в виде определенным образом построенных комплексов (парагенезов) – вот основа парагенетического анализа.

Литосфера включает земную кору и самую верхнюю, наиболее жесткую и хрупкую часть мантии. Мощность литосферы колеблется от 50–100 км во впадинах океанов до 200–350 (возможно, даже до 400) км на материках. Предполагается, что нижняя (мантийная) часть литосферы сложена ультраосновными породами.

Астеносфера – предполагаемый слой верхней части мантии, подпирающий литосферу, способный к вязкому или пластичному течению под действием относительно малых напряжений, позволяющий путем медленных движений постепенно создавать условия гидростатического равновесия. Концепция астеносферы появилась в связи с необходимостью объяснения изостатической уравниваемости разновысотных блоков материковой земной коры. При геофизических исследованиях астеносфера проявляет себя, как зона понижения скорости и повышенного затухания сейсмических волн (волновод), а также как зона пониженного электрического сопротивления.

В настоящее время у ряда исследователей появились обоснованные сомнения в существовании астеносферы как сплошной оболочки. Астеносфера, возможно, отсутствует под щитами древних платформ, где литосфера достигает максимальной мощности и на некоторых других участках и распадается на отдельные «астенолинзы». С другой стороны, устанавливается существование астенолинз на более высоких уровнях (т. е. внутри литосферы и даже земной коры).

Тектоносфера – внешние оболочки Земли (астеносфера и литосфера), в результате взаимодействия которых происходят главные тектонические и магматические процессы в земной коре. В то же время, процессы, происходящие в тектоносфере, в значительной степени могут быть обусловлены еще более глубокими источниками энергии и вещества, вплоть до ядра Земли.

Осадочные породы – по единому структурно-вещественному признаку В. Т. Фролов предлагает следующую классификацию:

I. Окисные.

1. *Аквалиты (водные, ледяные породы).*
2. *Силициты (кремниевые породы).*
3. *Манганолиты (марганцевые породы).*
4. *Ферролиты (железистые породы).*
5. *Аллиты (алюминиевые породы, бокситы).*

II. Солевые. ,

6. *Эвапориты (собственно соли).*
7. *Карбонатолиты (карбонатные породы).*
8. *Фосфориты (фосфатные породы),*

III. Органические,

9. *Каустобиолиты (органические породы).*

IV. Силикатные.

10. *Глины (глинистые породы).*

II. *Кластолиты (обломочные кварц-силикатные породы).*

По другой классификации выделяются: *силикатные, несиликатные (оксидные, фосфатные, карбонатные, соляные) и органические осадочные горные породы.*

Магматические горные породы – это естественные ассоциации минералов, минералов и вулканического стекла или одного вулканического стекла, образовавшиеся в результате кристаллизации или застывания магматических расплавов. По содержанию кремнезема магматические породы подразделяются на четыре группы: ультраосновные ($\text{SiO}_2 = 30\text{--}45\%$), основные ($\text{SiO}_2 = 45\text{--}53\%$), средние ($\text{SiO}_2 = 53\text{--}64\%$) и кислые породы ($\text{SiO}_2 = 64\text{--}78\%$). В зависимости от содержания щелочей ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) выделяют три ряда горных пород: нормальной щелочности, с повышенным содержанием щелочей (умеренно-щелочные, субщелочные) и щелочные горные породы.

Метаморфические горные породы – это горные породы, сформировавшиеся в результате глубоких метаморфических преобразований пород любого происхождения, обусловленных изменениями физико-химических и термодинамических условий на месте их залегания с уничтожением в процессе их перекристаллизации признаков первоначальных текстур, структур и минерального состава и заменой их новыми минеральными парагенезисами, устойчивыми в условиях метаморфизма.

В случаях, когда в горной породе наряду со вторичными минералами сохраняются реликты первичных минералов, текстур и структур осадочных или магматических пород, говорят не о метаморфических, а о *метаморфизованных* горных породах.

Складки – волнообразные изгибы слоев, не приводящие к нарушению их сплошности. Образование складок связано как с эндогенными, так и с экзогенными процессами, но главной причиной их образования являются тектонические движения и связанные с ними пластические деформации пород.

Различают две главных разновидности складок – антиклинальные (антиклинали) и синклинальные (синклинали). **Антиклиналь** – складка, внутренняя часть которой сложена относительно более древними породами. Во внутренней части **синклинали**, напротив, выходят относительно более молодые отложения.

Флексуры – коленообразные изгибы слоев в пологонаклонных или горизонтально залегающих толщах, а также на крыльях крупных складок. Флексуры называют односторонними складками.

Разрывными (дизъюнктивными) деформациями называют тектонические нарушения геологических тел, приводящие к разрыву их сплошности и перемещению разорванных частей на то или другое расстояние. Синонимами термина «разрывные деформации» являются разрывные нарушения», «разрывы», «дизъюнктивные дислокации».

Континенты и их окраины включают области с преимущественно континентальным и частично переходным типом строения земной коры. В их состав входят не только обширные участки континентов, возвышающиеся над уровнем моря, но и их края, опущенные до глубин 200–500 м и покрытые водами морей и океанов (континентальные шельфы), а также окраины континентов с резко расчлененным подводным и надводным рельефом. В разрезе континентальной коры обычно выделяются следующие геофизические слои (сверху вниз): осадочный, гранитно-метаморфический («гранитный») и гранулит-базитовый («базальтовый») мощностью до 50–70 км. В пределах переходных зон на окраинах континентов происходит выклинивание гранитно-метаморфического слоя и общее уменьшение мощности земной коры. Мощность литосферы достигает под континентами 200–400 км, а под щитами древних платформ, возможно, и более.

Впадины океанов включают области с преимущественно океаническим типом строения земной коры. Большинство исследователей придержи-

живается мнения, что земная кора океанического типа принципиально отличается от земной коры континентов. Главной ее особенностью является сравнительно небольшая толщина: раздел Мохоровичича занимает относительно высокое гипсометрическое положение и общая мощность коры колеблется в пределах от 5 до 15 км, реже до 20–25 км. В разрезе океанической коры обычно выделяются 3 геофизических слоя, которые называют «первым», «вторым», и «третьим». Общая мощность литосферы под впадинами океанов составляет 50–100 км.

Литосферные плиты – крупные (реже относительно небольшие) жесткие блоки литосферы, ограниченные зонами максимальной современной сейсмической активности. Литосферные плиты не обладают внутренним структурно-вещественным единством и нередко состоят из столь разнородных частей, как континентальные массивы и участки океанических впадин. Единственное, что их объединяет, – это предполагаемая общность направления горизонтального перемещения плит от зон растяжения к зонам сжатия вдоль зон трансформных разломов. Помимо первоначально выделенных 6–7 крупных литосферных плит (Евразийской, Африканской, Северо- и Южно-Американских, Австралийской или Индостанской, Тихоокеанской и Антарктической), в настоящее время выделяют большое количество малых плит или микроплит,двигающихся самостоятельно.

Древние платформы (кратоны) – крупные блоки континентальной земной коры, обладающие архейско-нижнепротерозойским складчатым («кристаллическим») фундаментом и осадочным чехлом, образованным верхнепротерозойскими, палеозойскими, мезозойскими и кайнозойскими отложениями. Это наиболее устойчивые и относительно малоподвижные глыбы в составе материков. Всего выделено около полутора десятков древних платформ, крупнейшими из которых являются Восточно-Европейская, Сибирская, Китайско-Корейская, Южно-Китайская, Таримская, Индостанская, Австралийская, Северо-Африканская, Южно-Африканская, Северо-Американская, Южно-Американская, Восточно-Бразильская, Антарктическая. Главными структурными элементами древних платформ являются щиты и плиты.

Щиты – это наиболее крупные положительные (относительно приподнятые), как правило изометричные в плане, структурные элементы древних платформ, в которых на поверхность выходит дорифейский кристаллический фундамент, а осадочный чехол практически отсутствует

или имеет ничтожную мощность. В пределах щитов литосфера имеет по данным сейсмической томографии максимальную (до 200–400 км) толщину, образуя выступающие вниз «корни материков».

Щитам (выступам фундамента платформ) противопоставляются плиты – наиболее крупные отрицательные структурные элементы платформ, в пределах которых фундамент повсеместно перекрыт осадочным чехлом. В зависимости от глубины залегания фундамента (от мощности осадочного чехла) и особенностей морфологии в составе плит выделяются синеклизы, антеклизы, перикратонные прогибы, авлакогены, а также более мелкие структурные элементы.

Синеклизы представляют собой крупные пологие изометричные или слегка вытянутые отрицательные структуры в пределах плит, ограниченные смежными щитами, антеклизмами и тектоническими седловинами. Поперечные размеры синеклиз достигают нескольких сотен километров, углы наклона крыльев, как правило, менее 6°. Глубина залегания фундамента в центральных частях синеклиз до 3–5 км.

Антеклизы – крупные положительные изометричные или слабо удлиненные платформенные структуры по размерам сопоставимые с синеклизмами. Глубина залегания фундамента в сводовых частях не превышает 1–2 км.

Морфоструктуры земной поверхности – формы земной поверхности, различающиеся своим рельефом. Наиболее крупными из таких форм являются материки, ложе океана, зоны перехода между ними и срединно-океанические хребты. Для этих крупнейших форм рельефа, образованных планетарными геофизическими процессами во взаимодействии с геологическими и географическими факторами, предложен термин геотектура. Для форм рельефа второго порядка используется термин морфоструктура. Если охарактеризованные выше тектонические структуры представляют собой разномасштабные геологические тела, обладающие определенной формой и конкретным вещественным содержанием, то морфоструктуры – это сравнительно крупные *формы рельефа* континентов или дна океанов, обязанные своим происхождением главным образом эндогенным процессам, взаимодействующим с экзогенными факторами. Между морфоструктурами и тектоническими структурами имеется тесная связь (особенно в пределах океанов и их окраин) и нередко тектонические термины подменяются геоморфологическими. С методологической точки зрения, такой подмены следует по возможности избегать.

К главным морфоструктурам материков относятся горные области, равнины, материковые отмели (шельфы) и котловины внутренних морей.

Горные области – наиболее возвышенные части поверхности континентов (более 500–1000 м абсолютной высоты), отличающиеся резко расчлененным рельефом, обусловленным большими градиентами вертикальных движений земной коры (25–200 м/км) по сравнению с равнинами (преимущественно 5–10 м/км).

Материковые равнины – низменные или слабо приподнятые участки материков с превышениями над уровнем моря от 0 до 500 м, отличающиеся слабой расчлененностью рельефа и небольшими градиентами движений земной коры.

Шельфы (материковые отмели) – подводные равнины со сравнительно малым уклоном дна, представляющие собой опущенные ниже уровня моря окраины материков с относительно слабо расчлененным рельефом и глубинами от 1 до 200 м (мелкий шельф), реже до 500 м (глубокий шельф).

Котловины внутренних морей – наиболее глубокие (2000–4000 м) относительно крутосклонные участки внутриматериковых морей, со всех сторон окруженных сушей и ограниченно связанных с соседними морями и океаном.

Одной из глобальных форм рельефа, соединяющих материки с окраинными частями океана, является континентальный (материковый) **склон**. Верхняя граница континентального склона (от 200 до 500 м) проводится по бровке шельфа, нижняя (достаточно условная) – по плавному переходу к материковому подножию на глубинах от 1000 до 4500 м. Средний наклон поверхности материкового склона около 3°, но может достигать 25°, а на отдельных участках – 45°. Типичной формой шельфа наиболее крутых участков материкового склона является система чередующихся уступов и пологих ступеней. На многих участках материковый склон расчленен подводными каньонами. **Материковое подножие** представляет собой наклонную, обычно слабоволнистую равнину, окаймляющую основание материкового склона. Верхняя граница материкового подножия находится в среднем на глубине около 3000 м, а его нижняя граница опускается до 5 000 м. Ширина колеблется от 200 до 1000 км и более. В пределах материкового подножия концентрируется основная масса осадочного материала, внесенного с континентов. Благодаря этому аккумулятивные процессы почти полностью подавляют тектонические формы рельефа.

Основными морфоструктурами океанического ложа являются глубоководные равнины и разнотипные океанические поднятия. Особый тип морфоструктур или даже геотектур представлен срединно-океаническими хребтами.

Глубоководные котловины окраинных морей представляют собой обширные депрессии с плоским или расчлененным отдельными поднятиями дном. В плане они обычно имеют изометричную или овальную форму. Для них характерны глубины 3000–5000 м, реже до 6000 м (Филиппинская котловина).

Островные дуги (гряды) – это огромные горные сооружения протяженностью от 1000–2000 км до 3000–4000 км. Как правило, они имеют дугообразную форму с различным радиусом кривизны от сравнительно пологих до резко изогнутых. Сравнительно редки островные гряды почти прямолинейной формы. Наряду с одинарными дугами, широко развиты дуги, которые состоят из двух или даже трех параллельных гряд, расположенных на одном цоколе, но разделенных более или менее глубоким продольным понижением.

Глубоководные желоба как правило располагаются вдоль фронтальных склонов островных дуг, ориентированных в сторону океана, или вдоль молодых горных сооружений на восточном побережье Тихого океана. Отдельные небольшие желоба известны внутри глубоководных котловин окраинных морей на западе Тихого океана, а также на северо-востоке Индийского океана, на юге Атлантического океана, в Карибском бассейне и на других участках. Глубины океана в пределах желобов достигают 7000–9000 м и более (максимальная глубина Мирового океана в Марианском желобе 11022 м). В поперечном сечении желоба имеют несимметричную V-образную форму с более пологим склоном, обращенным в сторону океана.

Глубоководные равнины океанов расположены преимущественно на глубинах от 4000 до 6 000 м. Они непосредственно смыкаются с одной стороны с материковым подножием или с глубоководными желобами, а с другой – с мировой системой срединно-океанических хребтов. По особенностям рельефа глубоководные равнины делятся на плоские и холмистые, которые могут быть осложнены холмами и отдельными горами, выходящими на поверхность в виде островов. Наряду с холмами и подводными горами широко развиты уступы и желоба.

Океанические поднятия разграничивают глубоководные равнины на отдельные котловины. В плане форма поднятий различна – от почти изо-

метричных до удлиненных, линейно-вытянутых хребтов. Поднятия характеризуются обычно расчлененным рельефом с перепадом высот до 2 км и более. Отдельные высоты объединены общим приподнятым цоколем.

Срединно-океанические хребты являются одной из важнейших морфоструктур (или геотектур) Северного Ледовитого, Атлантического, Индийского и Тихого океанов. Их непрерывная цепь протягивается более чем на 60 тыс. км. Это, как правило высокие, приподнятые над уровнем океанического ложа на 3,5–4 км, непрерывные линейные поднятия шириной от 400–2000 до 4000 км. Амплитуда расчленения поверхности хребтов увеличивается с приближением к их осевым частям. Во многих случаях полоса особенно высоких гор сопряжена с узкой линейно вытянутой рифтовой долиной.

Денудация – совокупность процессов сноса продуктов разрушения горных пород, создаваемых в основном выветриванием, с возвышенных участков суши в понижения рельефа. Главными агентами денудации являются сила тяжести, текучие воды, ветер, движущиеся ледники. Процессы денудации наиболее интенсивно проявляются на возвышенных участках суши, называемых областями денудации, и приводят к постепенному выравниванию земной поверхности, к разрушению целых горных систем и превращению их в денудационные равнины.

Аккумуляция – процессы накопления продуктов разрушения горных пород, подготовленных выветриванием и перемещенных в пониженные участки земной поверхности. Аккумуляция осадков наиболее интенсивно происходит в речных долинах, в озерных и особенно в морских бассейнах.

Выветривание – разнообразные процессы разрушения и изменения горных пород и осадков, происходящие на земной поверхности и вблизи нее под воздействием физических, химических и органических агентов. Факторами выветривания являются солнечное тепло (инсоляция), кислород, углекислый газ и водяные пары атмосферы; вода, выпадающая на поверхность Земли и проникающая в ее верхние горизонты; живые организмы и органическое вещество, образующееся при их отмирании. Разрушение и изменение горных пород и осадков при их выветривании может происходить как механическим, так и химическим путем. Биологическое воздействие на горные породы сводится в конечном счете к их механическому раздроблению и химическому преобразованию.

Приповерхностная часть земной коры, где происходит выветривание, называется зоной выветривания или зоной гипергенеза. Характер и ин-

тенсивность процессов выветривания зависят от климата, рельефа, геологического строения и особенностей материнских пород данной местности, животного и растительного мира и продолжительности процессов. Продукты разрушения горных пород, образованные в результате выветривания и оставшиеся на месте, представляют собой кору выветривания или элювий – один из генетических типов континентальных отложений.

Физическое (механическое) выветривание. Механическое разрушение горных пород и минералов, т. е. раздробление их без изменения химического состава, связано с колебаниями температуры при нагревании пород солнечными лучами (температурное выветривание), механическим воздействием замерзающей в трещинах и порах горных пород воды (морозное выветривание), развивающейся корневой системой растений, жизнедеятельностью роющих животных, кристаллизацией солей и др. В результате в горных породах и минералах образуются и расширяются трещины, по которым они распадаются на неокатанные обломки разных размеров: глыбы, щебень, дресву, песок. При этом состав конечных продуктов не меняется и полностью зависит от состава исходных пород.

Химическое выветривание – это процессы химического разложения минеральных компонентов породы и образования за их счет новых минералов, устойчивых в физико-химических условиях земной поверхности. Процессы физического и химического выветривания взаимосвязаны и происходят одновременно. Вместе с тем механическое разрушение пород подготавливает материал для химического выветривания. Химическое разложение минеральных компонентов наиболее интенсивно идет в мелко раздробленных и водопроницаемых. Главными факторами химического выветривания являются вода, кислород, углекислый газ и продукты жизнедеятельности организмов (главным образом растений). Роль организмов в химическом выветривании определяется тем, что они в процессе жизнедеятельности способны захватывать из разрушаемой породы различные химические элементы (калий, натрий, кальций, кремний, магний, фосфор, серу, железо и др.) и выделять химически активные кислоты и кислород. Органические кислоты содействуют разложению силикатов и алюмосиликатов и значительно повышают растворение и гидролиз. Большое значение при химическом выветривании имеет вода, в той или иной степени диссоциированная на положительно заряженные ионы водорода и отрицательно заряженные гидроксильные ионы.

Активность химического выветривания связана с разными причинами, однако определяющую роль играют климатические условия. Наиболее благоприятен жаркий и влажный климат тропиков и субтропиков. В холодном климате при многолетней мерзлоте химическое выветривание практически не происходит. Главными процессами при химическом выветривании являются окисление, гидратация, растворение, гидролиз, карбонатизация, восстановление.

Элювий и кора выветривания. *Элювием* называют продукты выветривания, оставшиеся на месте их образования. Элювий – один из генетических типов континентальных отложений. Строение и мощность элювия зависят от ряда факторов, главными из которых являются состав исходных пород, климат, количество растительности, рельеф местности и длительность процессов выветривания. Наиболее благоприятными условиями для формирования элювия являются высокая температура и большое количество осадков при выровненном рельефе и пышной растительности.

Верхняя часть литосферы, сложенная несмещенными продуктами выветривания (т. е. элювием), называется корой выветривания. Это так называемая остаточная кора выветривания. Некоторые исследователи в понятие «кора выветривания» включают и продукты выветривания, перемещенные на небольшие расстояния, но не потерявшие связи с материнской породой. Существуют и другие точки зрения, в соответствии с которыми этот термин понимается значительно шире. Однако большинство исследователей рассматривает понятия «кора выветривания» и «элювий», как синонимы. С корами выветривания связано образование многих полезных ископаемых (бокситов, железных и марганцевых руд, никеля, кобальта, ванадия, а также каолина и других неметаллических ископаемых).

Дефляция – процесс выдувания и развевания ветром частиц горной породы или почвы. Дефляция тесно связана с выветриванием горных пород. Выщущивание и развевание рыхлого материала, подготовленного выветриванием, может происходить как с больших площадей (плоскостная дефляция), так и из вытянутых расщелин, трещин (бороздовая дефляция). Плоскостная дефляция наиболее интенсивно проявляется в засушливых степных районах, в пустынях и полупустынях. Бороздовая дефляция, вынося весь рыхлый материал из трещин, активизирует процессы выветривания. Наиболее активно она проявляется в слабо сцементированных породах (таких как лессы).

Эоловая корразия – это процесс механической обработки не защищенных растительностью горных пород обломочными частичками, переносимыми ветром, главным образом, песком. В результате взаимосвязанных процессов выветривания, дефляции и корразии образуются различные формы микрорельефа: ниши, карнизы, каменные останцы («истуканы»), сотовые и ячеистые формы.

Эоловые отложения – особый генетический тип континентальных отложений, образовавшихся при аккумуляции на суше обломочного материала, переносимого ветром. Источником обломочного материала являются продукты выветривания и мелко-тонкозернистые осадки различного происхождения, в том числе вулканический песок и пепел. Слоистость эоловых отложений косая, часто неясная, неправильная, быстро меняющаяся. Преобладают эоловые пески, довольно широко развиты лессы и лессовидные породы.

Эоловые пески образуют различные формы песчаного рельефа главным образом в пустынях (*барханы*) и на побережьях морей, озер и рек (*дюны*). Они тонкозернистые, хорошо отсортированы. В их составе преобладают кварц и полевой шпат. Цвет песков обычно желтый, желтовато-коричневый, реже красноватый. Пылеватые и глинистые частицы оседают в окраинных зонах пустынь и в прилегающих к ним степях, образуя *лёссы* – рыхлые пористые породы серовато- или буровато-желтого цвета. В составе лессов преобладают пылеватые (алевритовые) частицы. Для них характерны отсутствие слоистости, наличие системы коротких вертикальных канальцев, вертикальная столбчатость. Вблизи солончаков, самосадочных озер и осолоненных лагун ограниченно развиты *эоловые соленосные отложения*.

Плоскостной смыв (площадной склоновый сток) – работа воды, стекающей по склонам во время дождей или таяния снега. Этот временный склоновый сток распределяется более или менее равномерно, образуя либо сплошную тонкую плену, либо густую сеть мелких струек, движущихся по склону и способных переносить рыхлые преимущественно мелкие продукты выветривания. У основания склона материал оседает и постепенно накапливается покров осадков, называемых делювием.

Делювий – генетический тип континентальных отложений, образующихся при перемещении по склону дождевыми и тальными снеговыми водами рыхлых продуктов выветривания и отложении их в основании склона. Делювий залегает в виде шлейфа, выклинивающегося вверх по

склону. Вниз по склону в зависимости от состава коренных пород происходят изменения делювия от щебнистого, дресвянистого, супесчаного до лессовидных суглинков и глин. Наблюдается тонкая параллельная склону слоистость, отчетливая в более грубых и скрытая в тонких разностях. Применение термина «делювий» для обозначения любых склоновых образований неправильно.

Пролувий – генетический тип континентальных отложений временных водных потоков, стекающих с гор. Большинство исследователей называют пролувием любые рыхлые образования, перенесенные и отложенные временными потоками. Обычно материал откладывается в виде конусов выноса – веерообразных форм, обращенных вершиной к устью оврага или промоины. Пролувиальные отложения характеризуются слабой окатанностью обломков и плохой сортированностью. В вершине конуса остается более грубый обломочный материал – щебень, слабо окатанные галька и гравий, местами в смеси с супесчаным и суглинистым материалом, а ближе к основанию – пески, супеси, суглинки, лессы.

Эрозия (речная) – размыв постоянным или временным русловым водотоком земной поверхности. В результате эрозии возникают эрозионные долины разных размеров и происходит снижение поверхности водосборного бассейна. Различают эрозию донную или глубинную, направленную на размыв водотоком своего дна, и боковую, в результате которой происходит подмыв берегов. Донная эрозия преобладает в начальную стадию развития реки и приводит к выравниванию продольного профиля долины до достижения равновесия между размывом и аккумуляцией осадков. Такой профиль равновесия представляет собой вогнутую кривую, в каждой точке которой живая сила водотока равна сопротивлению пород ложа размыву. Боковая эрозия активно проявляется в зрелую стадию. Постоянно разрушая один из берегов и откладывая продукты разрушения на противоположном берегу, боковая эрозия приводит к образованию излучин (меандров) и к расширению долины реки.

Базис эрозии – поверхность, на уровне которой водный поток (река, ручей) теряет свою живую силу и ниже которой он не может углублять свое ложе. Различают общий и местный (локальный) базисы эрозии. Общий или главный базис эрозии обычно соответствует уровню бассейна, в который впадает река. Локальные базисы эрозии могут быть связаны с выходами прочных пород в русле, образующими уступы или **Аллювий** – генетический тип континентальных отложений, образующихся при

отложении в речных долинах материала, переносимого постоянными водными потоками. Аллювиальные отложения представлены валунниками, галечниками, песками и другими обломочными образованиями, гранулометрический и минеральный состав и структурно-текстурные особенности которых изменяются в зависимости от гидрологического режима рек и характера размываемых пород.

Различают три основные разновидности аллювия: русловую, пойменную и старичную. Русловым аллювием образованы отмели, острова и косы. Они сложены хорошо промытым отсортированным песчаным материалом с крупной косой слоистостью с примесью и линзами галечников, гравия, супеси и суглинка. Пойменный аллювий образуется во время половодья и сложен более тонким материалом, чаще супесью или суглинком. Старичный аллювий формируется в отмерших излучинах (старицах) и по своим особенностям близок к озерным отложениям, среди которых развиты темноокрашенные глинистые пески, супеси и суглинки, обогащенные органическим веществом.

Русло – наиболее углубленная часть речной долины, по которой протекает водный поток.

Пойма – нижняя часть долины реки, которая заливается водой в половодье. Различают низкую и высокую поймы. Низкая пойма заливается водой ежегодно, а высокая – только в катастрофические паводки. Поверхность поймы ровная, осложненная прирусловыми валами, протоками и старицами.

Речные террасы, называемые также надпойменными террасами, представляют собой древние поймы, которые в результате врезания реки (донной эрозии) оказались поднятыми над уровнем современного осадконакопления. Образование террас связано с понижением базиса эрозии, т. е. с нарушением профиля равновесия. В долинах рек часто имеется несколько террас, которые нумеруются снизу вверх. Самая высокая из них является самой древней. Высота террасы определяется превышением ее поверхности над руслом реки. Помимо поверхности, выделяются и другие элементы этой формы рельефа: тыловой шов, бровка, уступ или склон. По соотношению мощности аллювия и подстилающих его пород различают три типа террас: эрозионные (террасы размыва), аккумулятивные (террасы накопления) и эрозионно-аккумулятивные (смешанные или цокольные).

Озеро – замкнутое понижение на суше, заполненное водой. По характеру стока выделяют озера бессточные, не имеющие постоянного поверхностного стока, в аридном климате часто соленые; переменные – то

имеющие сток, то лишаящиеся его в зависимости от количества атмосферных осадков; проточные – имеющие притоки и постоянный поверхностный сток; слепые – имеющие подземный сток (многие карстовые); периодические, возникающие после сильных ливней в тропических областях. Озера, занимающие большие пространства и имеющие соленую воду, называют морями (в этом разделе они не рассматриваются). Соленость озерной воды зависит от климата. По степени солености озера разделяются на пресные, солоноватые и соленые.

Геологическая деятельность озер состоит из абразии, перераспределения поступающего в озеро материала и накопления осадков. Озерная абразия (процесс механического разрушения волнами и течениями коренных пород берегов и дна) и перераспределение поступающего в озеро материала определяются волнениями, которые зависят от размеров озера и климата. Главным результатом геологической деятельности озер является осадконакопление. В озерах накапливаются обломочные (терригенные), органогенные и хемогенные осадки.

Болота – избыточно увлажненные участки суши с характерной болотной растительностью, в которых происходит процесс торфообразования. Различают болота низинные, которые поддерживаются грунтовыми водами, и верховые, образующиеся как в пониженных местах, так и на возвышенностях, в которых кроме грунтовых вод большую роль играют атмосферные осадки. Геологическая деятельность болот сводится преимущественно к образованию торфа, который в дальнейшем под воздействием процессов углеобразования может преобразоваться в бурый и каменный уголь. В небольшом количестве в болотах образуются хемогенные осадки в виде линз болотной извести, а также болотные железные руды.

Подземные воды. К подземным водам относят всю воду, находящуюся ниже земной поверхности в любом физическом состоянии, включая и химически связанную воду. Вместе с поверхностными водами (реки, озера, моря, океаны и др.) подземные воды образуют водную оболочку Земли – гидросферу. Выделяются следующие виды подземных вод.

1. Вода в форме пара содержится в воздухе, заполняющем поры и трещины почвы и горных пород, обладает большой подвижностью, перемещаясь в места с меньшей упругостью пара.

2. Физически прочно связанная (гигроскопическая) вода облекает частицы породы одномолекулярной пленкой и удерживается молекулярными и электрическими силами. Свойственна суглинкам и глинам.

3. Физически рыхлосвязанная (пленочная) вода образует вокруг частиц пород пленку толщиной в несколько слоев молекул и может передвигаться от одной частицы к другой не подчиняясь силе тяжести (от большей толщины пленки к меньшей).

4. Капиллярная вода Заполняет полностью или частично тонкие поры и трещины в горных породах и почвах и удерживается силами поверхностного натяжения.

5. Гравитационная (капельножидкая) вода заполняет поры и трещины в горных породах и свободно передвигается под действием силы тяжести.

6. Вода в твердом состоянии в виде льда образуется в областях распространения многолетнемерзлых горных пород и при сезонном промерзании водонасыщенных горных пород.

7. Кристаллизационная вода входит в состав некоторых минералов (например, гипса $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и др.).

По происхождению различают подземные воды инфильтрационные, образующиеся при просачивании в глубину атмосферных осадков; конденсационные, концентрирующиеся на некоторой глубине от поверхности; остаточные (пелитовые), оставшиеся в горных породах при диагенезе осадков; ювенильные, образующиеся при конденсации летучих компонентов магмы. По характеру движения в горных породах различают подземные воды поровые, трещинные и карстово-трещинные. По условиям залегания выделяются почвенные подземные воды, верховодка, грунтовые воды и межпластовые безнапорные и напорные (артезианские) воды.

Водоносный горизонт – водопроницаемые горные породы, насыщенные водой и подстилаемые водоупорным горизонтом. Водопроницаемость обусловлена в рыхлых породах открытой пористостью, а в сцементированных – трещиноватостью.

Водоупор – практически водонепроницаемые горные породы, подстилающие или перекрывающие водоносный горизонт. К ним относятся глины, тяжелые суглинки, нетрещиноватые кристаллические и цементированные осадочные породы.

Источник – сосредоточенный естественный выход подземной воды непосредственно на земную поверхность или под водой (подводный источник). По дебиту (расходу) различают источники постоянные, слабоизменчивые, изменчивые; по времени существования – постоянные, периодические, сезонные, временные и др., по минерализации воды – пресные, минерализованные, солоноватые, соленые, минеральные; по температу-

ре – кипящие, горячие, теплые, холодные. **Отложения источников** – хемогенные отложения, образующиеся в результате выпадения из раствора при испарении выходящих на поверхность источников подземных вод. Наиболее типичны известковые туфы и травертины.

Карст – процессы выщелачивания (растворения и выноса) растворимых пород движущимися подземными и поверхностными водами и образования подземных и поверхностных карстовых форм рельефа. К растворимым породам относятся каменная соль, гипс, ангидрит, известняк, доломит. К поверхностным карстовым формам относят *карры, карровые поля, поноры, ниши, карстовые воронки, котловины, поля*, к подземным – *вертикальные каналы, пещеры, натечные формы*.

Масштаб – это отношение, которое показывает, во сколько раз на карте или плане уменьшены расстояния по сравнению с действительными расстояниями на местности.

Виды масштаба. Масштаб может быть численным, именованным (словесным) и линейным.

Численный масштаб записывается непосредственно в виде отношения: $1 : 6000$ – это значит, что расстояния на карте уменьшены по сравнению с действительными в 6000 раз; или $1 : 20\,000\,000$ – расстояния уменьшены в 20 000 000 раз.

Именованный – это масштаб, в котором расстояния на карте выражены в см, а расстояния на местности – в более крупных мерах, в зависимости от масштаба – в метрах или километрах, в $1\text{ см} - 60\text{ м}$ или в $1\text{ см} - 200\text{ км}$ (если численный масштаб соответственно $1 : 6000$ и $1 : 20\,000\,000$).

Линейный – это графическое изображение именованного масштаба.

На карте изображаются крупные участки земной поверхности или вся поверхность целиком, а на плане лишь небольшие участки. Поэтому масштабы планов более крупные, чем масштабы карт.

Земная поверхность близка к поверхности шара или эллипсоида. Сферическую поверхность нельзя перенести на плоскость без искажений. Если изображается очень небольшой кусок земной поверхности, то при переносе на плоскость можно пренебречь искажениями – они ничтожны. Поэтому при построении плана можно не учитывать кривизну земной поверхности (сферичность). На картах изображаются значительные по площади участки, и поэтому при построении карты необходимо учитывать кривизну земной поверхности.

Способ перенесения поверхности эллипсоида или шара на плоскость называется картографической проекцией. При изображении земной по-

верхности на плоскости искажаются длины, углы, площади. Проекции позволяют систематизировать искажения и точно знать, какие имеются искажения и какова их величина в любом участке карты. Кроме того, проекции позволяют избежать определенных видов искажений в зависимости от назначения карты.

Проекции подразделяют по двум признакам: по способу построения и по характеру искажений.

По характеру искажений выделяются:

- 1) **равноугольные проекции**, в которых углы не искажены и соответствуют действительным;
- 2) **равновеликие** – сохраняют пропорциональность площадей на карте, соответствующих площадям на земной поверхности;
- 3) **равнопромежуточные**, в которых по определенным направлениям сохраняется линейный масштаб.

На всех картах линейные расстояния искажены, но есть участки или линии, где таких искажений нет. Масштаб длин на карте в тех местах, где нет искажений, называется главным масштабом. Главный масштаб подписывается на карте. На остальной площади карты масштаба длин иные, их называют частными масштабами.

В больших атласах обычно помещают специальные справочные карты, на которых показаны линии равных искажений, что дает возможность определить частный масштаб в любой точке.

Частный масштаб можно определить и самому, если точно известно какое-либо расстояние на местности. Обычно для этого пользуются длиной дуги параллели или меридианом.

По способу построения проекции делятся на:

азимутальные – в этих проекциях изображение переносится непосредственно с поверхности сферы на плоскость. Плоскость касается сферы только в одной точке. В зависимости от положения точки касания азимутальные проекции подразделяются на прямые – точка касания на полюсе (для изображения р-нов Арктики и Антарктики); поперечные – точка касания на экваторе (для изображения карты полушария) и косые – точка касания располагается между полюсом и экватором (для изображения частей света). Чем дальше от точки касания, тем больше искажения;

конические и цилиндрические проекции – изображение с поверхности глобуса переносится на боковую поверхность касательного или секущего конуса или цилиндра, а боковая поверхность этих тел развер-

тывается затем в плоскость. Масштаб сохраняется по линии касания или сечения, и по мере удаления от них искажения нарастают.

Чтобы понять принцип построения проекции, представьте себе проволочный глобус, выполненный в том же масштабе, что и будущая карта. Если поместить источник света внутрь такого глобуса и к какой-нибудь точке экватора приложить параллельно оси глобуса касательную плоскость, то проволочные параллели и меридианы отбросят тени на эту плоскость – спроецируются на нее. Мы получим проекцию полушария с градусной сетью на плоскости.

Меняя положение источника света и точку касания плоскости, мы можем получить различные виды проекций.

Градусная сеть.

Точки пересечения земной поверхности с воображаемой осью вращения Земли называются полюсами. Это единственные неподвижные в суточном вращении точки на поверхности Земли. Полюс, обращенный к Полярной звезде, называют Северным, противоположный – Южным.

Воображаемая линия, возникающая при пересечении с поверхностью Земли плоскости, перпендикулярной земной осью лежащей на равном расстоянии от полюсов, называется экватором (равноделящий). Экватор делит Землю на северное и южное полушария, его длина около 40 000 км.

Воображаемые линии, возникающие при пересечении с поверхностью Земли плоскостей, перпендикулярных земной оси, называются параллелями. Эти окружности параллельны экватору. Экватор – самая большая параллель. Параллелей можно провести бесконечное множество.

Меридиан (полуденная линия). При пересечении с поверхностью Земли плоскостей, в которых лежит земная ось, образуются воображаемые окружности. Половина такой окружности, соединяющая Северный и Южный полюсы, называется меридианом.

Меридианов бесчисленное множество, все они равны между собой и равны половине длины экватора.

Определить направление меридиана данной точки – найти направление север – юг.

Меридианы и параллели – воображаемые линии, образующие градусную сеть.

Градусная сеть позволяет определить местоположение любой точки. Положение точки на поверхности Земли определяется географическими координатами: географической широтой и географической долготой.

Географическая широта – расстояние в градусах (по дуге меридиана) к северу и к югу от экватора. К северу – северная широта, к югу – южная. Каково максимально возможное значение широты? (90°.)

Географическая долгота – расстояние в градусах (по дуге параллели) к западу и востоку от нулевого меридиана. К западу – западная, к востоку – восточная. Каково максимально возможное значение долготы? (180°.)

Морфоскульптуры – это те формы рельефа, которые своим происхождением обязаны экзогенным процессам, взаимодействующим с другими факторами образования рельефа. Это балки, овраги, барханы, речные террасы. Элементы морфоскульптуры по размерам обычно уступают морфоструктурным, но в отдельных случаях они могут иметь весьма значительные размеры, например области ледниковой аккумуляции на равнине.

Отложения карстовые – накапливаются в карстовых образованиях при растворении и перемещении материала горных пород. По происхождению подразделяются на отложения карстовых воронок и впадин (железные руды, бокситы, огнеупорные глины и др.), отложения карстовых гребешков и щелей (карров), отложения карстовых пещер и полостей (сталактиты, сталагмиты, натечные корковые образования).

Сталактит – минеральное натечное образование, нарастающее от потолка пещер вниз в виде сосульки. Образуются при просачивании минерализованной воды по трещинам.

Сталагмит – минеральное натечное образование, возникающее на дне пещер при испарении капающей сверху минерализованной воды и нарастающее снизу вверх.

Ледники – естественные значительные массы льда, сформировавшиеся при накоплении и преобразовании снега, существующие длительное время и находящиеся в движении. Условиями образования ледников являются низкая температура и большое количество атмосферных осадков. Для ледников различают область питания, где снег накапливается и преобразуется в лед, и линейно вытянутые области стока. В зависимости от соотношения областей питания и стока выделяют типы ледников; горные, материковые или покровные, промежуточные, в которых сочетаются элементы горных и покровных ледников.

Экзарация – разрушение горных пород ложа движущимся ледником. При этом процессе существенную роль играют давление массы льда и вмерзшие в лед обломки пород. При экзарации поверхность скальных по-

род сглаживается, на ней образуются царапины, борозды – ледниковые шрамы, «бараньи лбы», в мягких породах образуются ванны выпахивания, сами обломки окатываются. Нередко в горных породах лежа наблюдаются гляциодислокации в виде разрывов, изгибов и смятия слоев в складки. В горных районах с деятельностью ледников связано образование ледниковых цирков и ледниковых долин (трогов).

Цирки ледниковые – чашеобразные котловины, имеющие форму амфитеатра и представляющие собой расширенные ледниками верховья горных долин. Их окружают почти отвесные стены и только с одной стороны они переходят в ледниковые долины. Развитие ледниковых цирков связано с разрушительной работой самого ледника, а также с действием талых вод и выветривания.

Кары – относительно небольшие креслообразные углубления в верхней части склонов ледниковых цирков или ледниковых долин, заполненные каровыми ледниками (если кар деятельный) или озерами (если кар реликтовый). Во многих работах термин «кар» рассматривается как синоним ледникового цирка.

Долины ледниковые – долины различной формы и происхождения. В горах – это ледниковые *троги* с корытообразным поперечным профилем, а в области равнинных оледенений – долины, образованные в результате стока талых ледниковых вод.

Морены – весь обломочный материал, попадающий в тело ледника и на его поверхность, движущийся вместе с ним и откладываемый при таянии ледника. Морены принято делить на движущиеся и отложенные. Движущиеся морены подразделяются на донные, внутренние и поверхностные (боковые и срединные). В покровных ледниках поверхностные морены не образуются. Отложенные морены возникают при частичном отступании или таянии ледника. Среди них выделяют основную и конечную морены.

Конечная или красная морена образуется по краю ледникового языка или покровного щита в результате стаивания льда и выпадения обломочного материала в виде гряды или вала у края ледника. Основная морена образуется при исчезновении ледника из всех движущихся морен. Донная морена, по-видимому, начинает отлагаться еще при движении ледника и образует нижнюю сильно уплотненную часть основной морены, которая перекрывается более рыхлыми образованиями. С основными моренами связаны различные формы ледникового рельефа: холмисто-западинный, холмисто-увалистый, слабоволнистые равнины, друмлинные поля.

Ледниковые (гляциальные) отложения или отложенные морены состоят из обломочного материала: глыб, валунов, галек, песков, супесей, суглинков и глин в разных соотношениях и отличаются неоднородностью состава обломков, отсутствием сортировки и слоистости.

Водно-ледниковые отложения образуются при размыве и переотложении движущихся морен тальми ледниковыми водами и отличаются некоторой окатанностью и сортированностью обломочного материала. Среди них различают флювиогляциальные (ледниково-речные), отлагаемые потоками талых вод, и лимногляциальные (озерно-ледниковые) отложения, выпадающие из талых ледниковых вод, поступающих в озера. И те и другие могут быть внутриледниковыми (интрагляциальными) или приледниковыми (перигляциальными). Флювиогляциальные отложения образованы преимущественно косослоистыми песками с гравием и гальками, в озерно-ледниковых преобладают пески, супеси, суглинки и глины с горизонтальной, нередко тонкоритмичной слоистостью.

Среди аккумулятивных форм рельефа, связанных с деятельностью ледниковых потоков, наиболее характерны камы, озы, друмлины, а также зандровые поля.

Камы – холмы высотой 10–12, редко до 50 м, беспорядочно разбросанные в виде округлых конусовидных куполов часто с плоскими вершинами, никогда не превышающими определенного уровня. Разделены! понижениями, иногда в форме бессточных котловин. Склоны холмов обычно крутые. Сложены отсортированными гравием, песками и супесями с горизонтальной и диагональной слоистостью озерного типа,

Озы – узкие валы или гряды, вытянутые в направлении движения ледника, длиной от сотен метров до десятков километров и высотой 5- 10 м и более, с крутыми склонами. Озы могут быть прямолинейными или извилистыми. Сложены хорошо промытыми песками, гравием, галькой, валунами. Их образование связывают с деятельностью ледниковых рек.

Друмлины – продолговатые холмы, сильно вытянутые или почти округлые, длиной от нескольких сотен метров до 2–10 км, шириной 100–200 м и более и высотой 25–30 м. Длинная ось совпадает с направлением движения ледника. Сложены друмлины либо плотной глиной, под которой наблюдаются выступы отполированных скальных пород, либо полностью мореной. Друмлинные поля покрывают большие площади.

Зандры (зандровые поля) – пологоволнистые равнины у внешнего края конечных морен, сложенные песками с гравием и галькой. Они пред-

ставляют собой слившиеся пологие и широкие конусы выносов подледниковых потоков.

Многолетняя («вечная») мерзлота – зона многолетнемерзлых горных пород, расположенная ниже сезонномерзлого (деятельного) слоя и никогда не оттаивающая летом, называемая также криолитозоной. На площадях сплошного распространения многолетней мерзлоты мощность криолитозоны колеблется от 100–200 до 900–1500 м, а при «островном» ее распространении – от 0 до 400 м.

Для криолитозоны характерны специфические геологические процессы, называемые криогенными. Одним из самых распространенных является морозобойное трещинообразование, в результате которого возникает система полигонов разной формы. При заполнении трещин льдом формируются широко развитые полигонально-жильные структуры. Значительную роль играют также процессы пучения, образования подземных наледей, каменистых пятен – «медальонов», каменных полигонов, криогенные склоновые процессы.

Солифлюция – криогенный склоновый процесс, выражающийся в медленном движении залегающих на склонах увлажненных почв или рыхлых пылеватых горных пород, сползающих (оплывающих) под действием силы тяжести по поверхности многолетнемерзлых пород. Солифлюкция – длительно развивающийся процесс, который проявляется в основном в сезонномерзлом слое, захватывает значительные площади и влияет на формирование рельефа. В процессе солифлюкции образуются солифлюкционные языки, террасы и другие натечные формы рельефа.

Абразия – разрушение волнами и течениями горных пород, слагающих берега и мелкоморье. Особенно активно абразия проявляется у самого берега под действием прибоя. Менее интенсивно протекает подводная абразия, действующая на глубинах до десятков метров в морях и до 100 м и более в океанах. Горные породы разрушаются в результате ударов волн и переносимых ими обломков горных пород, а также в результате химического действия морской воды.

Под действием прибоя у основания крутого берега образуется сначала выемка, затем – волноприбойная ниша, над которой нависает карниз. При дальнейшем углублении ниши карниз обрушивается и образуется отвесный обрыв (клиф), постепенно отступающий в сторону суши и оставляющий за собой слабо наклонную к морю подводную абразионную террасу. Часть обломков скапливается между абразионной террасой и береговым

уступом, образуя пляж. Другие обломки переносятся и откладываются в виде постепенно нарастающей в сторону моря аккумулятивной террасы, являющейся продолжением абразионной. По мере увеличения ширины абразионной и аккумулятивной террас процесс абразии замедляется и при достижении определенного равновесия временно прекращается. Это равновесие нарушается при изменении уровня моря, которое приводит к активизации абразии (если уровень повышается) или аккумуляции (если он понижается). Существенные осложнения в рассмотренные процессы могут внести вдольбереговые течения, изменения климата и другие причины.

Клиф – крутой уступ или обрыв на берегу моря, образовавшийся в процессе абразии.

Пляж – полоса берега, слабо наклоненная в сторону моря, покрытая окатанным обломочным материалом (песком, гравием, галечником, валунами), образованным в зоне прибоя. У абразионных берегов пляж узкий, аккумулятивные берега имеют широкий пляж. **Абразионная терраса подводная (бенч)** – часть побережья, заливаемая морем, выработанная действием волн в коренных породах. Иногда покрывается маломощными рыхлыми осадками.

Абразионная терраса – пологая волноприбойная площадка, приподнятая над уровнем моря.

Морская терраса аккумулятивная – площадка, покрытая морскими отложениями и поднятая над уровнем моря.

Основным фактором переноса и сортировки материала в морях являются **морские течения**. По положению в толще воды различаются *поверхностные, глубинные и придонные* течения, по температуре переносимых водных масс – *теплые и холодные*, по изменчивости во времени – *периодические и непериодические, стационарные и временные*. Морские течения совершают большую геологическую работу: переносят осадочный материал, оказывают влияние на биогенное осадкообразование, взмучивают осадки, эродуют дно, участвуют в подводном рельефообразовании и береговых процессах.

Морские отложения. По происхождению обычно выделяются терригенные, органогенные, хемогенные, вулканогенные, эдафогенные и полигенные отложения.

Ударный метаморфизм возникает при падении метеоритов и образовании метеоритных кратеров (*астроблем*). Под действием ударной волны

горные породы дробятся, плавятся и испаряются. Образовавшиеся метаморфические горные породы носят общее название *импактитов*.

Тектонические движения – это перемещения вещества земной коры и литосферы, вызывающие изменение формы геологических тел и смещение одних тел по отношению к другим. С современными тектоническими движениями неразрывно связаны вызываемые ими процессы изменения формы геологических тел и поверхности Земли.

Вертикальные тектонические движения. Современные вертикальные движения земной коры устанавливаются по радиальному перемещению точек земной поверхности, выявленному в исторический период наблюдениями за изменением положения конкретных объектов относительно уровня моря (при этом необходимо учитывать эвстатические колебания уровня Мирового океана), либо установленному инструментальными методами (повторные нивелировки, сверхточные измерения со спутников). Вертикальные движения можно разделить на быстрые (катастрофические) и медленные. Скорость последних составляет обычно от – 8 до +14 мм/год, нередко отмечается смена направлений движения (их колебательный характер). Следует заметить, что существенные различия между значениями скоростей современных вертикальных движений на платформах и в подвижных областях отсутствуют.

Горообразование (орогенез) – процесс роста гор, обусловленный, прежде всего, вертикальными тектоническими движениями (точнее, их вертикальной составляющей) во взаимодействии с экзогенными факторами. Термин «орогенез» использовался и в других значениях, в частности, как процесс образования складчатости. В настоящее время употребляется в этом смысле не рекомендуется.

Горизонтальные тектонические движения. Направление и величина современных горизонтальных движений земной коры устанавливаются при повторных триангуляциях, а в последнее время также с помощью лазерных дальномеров. Особенно заметные горизонтальные смещения (как и вертикальные) обнаруживаются при крупных землетрясениях и нередко измеряются метрами. Результаты изучения горизонтальных движений показывают, что скорость их не уступает скорости вертикальных движений, а часто превосходит последнюю. При этом горизонтальные движения имеют не колебательный, а направленный характер, чем и объясняется то, что их суммарная амплитуда за определенный интервал времени намного превышает амплитуду вертикальных движений. Так, на

Гармском полигоне, расположенном на стыке Памира и Тянь-Шаня, за последние 40 лет смещение Памира в сторону Тянь-Шаня происходило со скоростью около 2 см/год. Однако заключение об устойчивом однопавленном знаке горизонтальных движений не должно абсолютизироваться. В отношении ряда сдвигов установлено, что знак перемещения по ним изменялся во времени. Имеются также данные о периодической смене направления горизонтальных движений блоков, разделенных рифтовой зоной Исландии (преобладающее растяжение в 1965–1971 гг. сменялось сжатием).

Движения литосферных плит. Одной из разновидностей современных крупномасштабных горизонтальных тектонических движений являются движения литосферных плит (см. выше), которые, в соответствии с концепцией «новой глобальной тектоники» (или «тектоники плит»), перемещаются по поверхности астеносферы в результате мантийной конвекции и других предполагаемых механизмов. Данные о взаимном удалении или сближении точек на поверхности Земли, относящихся к разным литосферным плитам, в настоящее время получают с помощью лазерных отражателей, установленных на Луне и на искусственных спутниках Земли, а также с помощью регистрации радиосигналов от квазаров (интерферометрии со сверхдлинной базой). В соответствии с этими данными скорости взаимного перемещения пунктов наблюдений изменяются от 0,5 до 10 см/год. Однако, результаты, полученные разными методами, не всегда хорошо согласуются, а их интерпретация весьма противоречива.

Если сведения о рассмотренных выше движениях земной коры и литосферы получены путем наблюдений, то представления о некоторых других типах современных тектонических движений и об их глубинных причинах относятся к теоретическим построениям и требуют дополнительной проверки. К таким теоретическим выводам относится интерпретация границ литосферных плит. Различаются три типа границ между плитами.

1. Дивергентные границы, по которым происходит раздвижение плит (зоны спрединга, совпадающие с рифтовыми зонами срединно-океанических хребтов и некоторых других структур).

2. Конвергентные границы, по которым предполагается сближение плит, сопровождающееся субдукцией, обдукцией или коллизией (см. ниже).

3. Трансформные границы, вдоль которых происходит горизонтальное скольжение одной плиты относительно другой.

Спрединг – это процесс горизонтального расхождения (раздвижения) крупных блоков литосферы (литосферных плит), основу которого составляет океанский рифтогенез или раздвиг посредством магматического расклинивания. Скорость современного спрединга, рассчитанная теоретически по наиболее молодым полосовым магнитным аномалиям, параллельным рифтовым зонам срединно-океанических хребтов, составляет от 1,5 до 15–18 см/год.

Субдукция – гипотетический процесс пододвигания океанической литосферной плиты под континентальную или под другую океаническую плиту, сопровождающийся погружением более тяжелой плиты в мантию. Предполагается, что поверхность поддвига приблизительно совпадает с зоной концентрации глубокофокусных землетрясений (сейсмофокальная зона, зона Вадати-Заварицкого-Беньофа). Многие геологи высказывают обоснованные сомнения в реальности процесса субдукции.

Обдукция – гипотетический процесс надвигания фрагментов океанической литосферной плиты на край континентальной плиты. Обдукционное взаимодействие литосферных плит в наши дни нигде не установлено, хотя известны участки, где эпизод обдукции произошел в сравнительно недавнее геологическое время .

Эдукция – гипотетический процесс выдвигания океанической литосферной плиты или ее отдельных фрагментов из-под континентальной плиты.

Коллизия – гипотетический процесс столкновения двух континентальных литосферных плит с частичным погружением одной плиты под другую, деформацией литосферы, ее утолщением и «скупчиванием».

Трансгрессия – процесс наступления моря на сушу, сопровождающийся расширением площади морского осадконакопления. Частный случай трансгрессии, при котором уровень моря повышается настолько быстро, что абразия не успевает сглаживать неровности суши и морские заливы далеко проникают в речные долины и другие понижения, называется ингрессией. Но обычно трансгрессии развиваются относительно медленно и неравномерно и состоят из ряда более мелких изменений положения береговой линии – наступаний и отступаний моря при преобладании наступания. Само наличие осадочной слоистости указывает на неравномерность осадконакопления, обусловленную колебаниями уровня моря и другими причинами.

В целом разрез отложений, накопившихся в краевых частях расширявшегося морского бассейна, на участках, «отвоеванных» морем у

суши, характеризуются сменой снизу вверх мелководных, как правило, относительно крупнообломочных отложений более глубоководными, относительно мелкообломочными, биогенными и хемогенными осадками. В основании таких разрезов, называемых трансгрессивными сериями, обычно наблюдается стратиграфический перерыв. Во внутренних частях расширявшегося морского бассейна, где перерыв в осадконакоплении отсутствовал, начальным стадиям трансгрессии соответствует, напротив, не поглубение осадков, а резкое сокращение количества крупнообломочного материала, обусловленное удалением береговой линии и источников сноса.

Регрессия – процесс отступления моря и сокращения площади бассейна осадконакопления. Как правило, регрессия происходит медленно и неравномерно, распадаясь на отдельные фазы отступления и наступания моря при преобладании отступления. Последовательности слоев, формирующиеся в процессе регрессии, называют регрессивными сериями. Для них характерно постепенное увеличение вверх по разрезу содержания крупнообломочных пород, смена относительно глубоководных осадков мелководными или даже континентальными.

Трансгрессивно-регрессивные комплексы представляют собой последовательности отложений, нижние члены которых формировались в начале трансгрессии, средние – во время максимального расширения площади древнего морского бассейна, а верхние связаны с последними стадиями регрессии.

Причины трансгрессий и регрессий могут быть тектоническими, обусловленными движениями земной коры, или эвстатическими. Эвстатические колебания уровня океана вызываются, например материковыми оледенениями (падение уровня океана) или таянием ледникового покрова (подъем уровня). Чаще всего, однако, глобальные колебания уровня океана являются тектоно-эвстатическими, что доказывается совпадением изменения уровня морей и океанов с магматическими событиями. Так, обширные трансгрессии, начинающие новый трансгрессивно-регрессивный цикл, нередко совпадают с массовыми излияниями базальтов.

Глобус – уменьшенная модель земного шара, которая дает правильное и наглядное представление о форме Земли, о взаимном расположении объектов на земной поверхности. Ось глобуса наклонена к плоскости горизонта под тем же углом, что и ось Земли к плоскости земной орбиты. На глобусе хорошо видно положение полюсов, а параллели и меридианы представляют собой окружности.

На глобусе сохранены линейные и площадные размеры, а также углы. Масштаб глобуса во всех точках одинаков. Масштабы глобусов, наиболее распространенных, – от 1:80 000 000 до 1:30 000 000.

Масштаб глобуса можно определить, взяв отношение экватора глобуса (в см) к длине экватора Земли.

Ортодромия – линия кратчайшего расстояния на шаре. Она проходит по дуге большого круга, который образуется при пересечении шара плоскостью, проходящей через его центр. Ортодромическими свойствами обладают все меридианы и экватор.

Локсодромия – линия, пересекающая все меридианы под одинаковым углом.

План и карта. План и карта показывают размещение объектов на поверхности Земли. Они представляют собой уменьшенное изображение земной поверхности, выполненное на плоскости в определенном масштабе.