

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

Министерство образования и науки Российской Федерации

Новокузнецкий институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

Ю. В. Удодов

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

Учебно-методическое пособие

Новокузнецк
2017

УДК 911.2(072)

ББК 26.82.я73

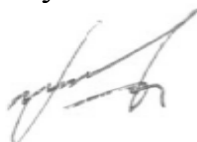
У31

Удодов Ю. В.

У31 Физическая география : учеб.-метод. пособие / Ю. В. Удодов ; Новокузнец. ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2017. – 89 с.

Учебно-методическое пособие разработано по дисциплине «Физическая география». Предназначено для студентов, обучающихся по направлению 44.03.01(05) «Педагогическое образование»: направленность (профиль) подготовки – «Биология» (дисциплина «Физическая география», блок Б1.В.ДВ.6.1); направленность (профиль) подготовки – «Биология и химия» (дисциплина «Физическая география» Б1.В.ДВ.6.1) очной формы обучения и факультета информационных технологий; направление 05.03.06 «Экология и природопользование»: направленность (профиль) – «Геоэкология» (дисциплина «География», блок Б2.Б.8).

Рекомендовано
на заседании кафедры географии,
биологии и методики преподавания
географии
20 апреля 2017 года.
Заведующий кафедрой



В. А. Рябов

Утверждено
методической комиссией
естественно-географического
факультета
21 апреля 2017 года.
Председатель методкомиссии



Н. Т. Егорова

УДК 911.2(072)

ББК 26.82.я73

© Удодов Ю. В., 2017

© Новокузнецкий институт (филиал)

Федерального государственного

бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Кемеровский государ-

ственный университет», 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	4
Часть I. Теоретические основы курса «Физическая география» ..	6
Введение	6
Глава 1. Особенности природы Земли	8
Тема 1. Литосфера и рельеф Земли	8
Тема 2. Атмосфера и климаты Земли	17
Тема 3. Гидросфера	26
Тема 4. Биосфера, ноосфера	33
Тема 5. Географическая оболочка и ее особенности (по материалам Т. М. Савцовой)	37
Глава 2. Океаны и материки – крупнейшие части географической оболочки	41
Тема 1. Общая географическая характеристика Мирового океана	41
Тема 2. Общий обзор, история развития и особенности природы материков	52
Часть II. Практикум по физической географии	58
Практическое занятие № 1. Основные этапы развития географической науки	58
Практическое занятие № 2. Геохронологическая шкала и эпохи складчатости Земли	60
Практическое занятие № 3. Распределение типов геотектуры, морфоструктуры и морфоскульптуры Земли	62
Практическое занятие № 4. Воздушные массы и атмосферные фронты	65
Практическое занятие № 5. Климаты Земли	67
Практическое занятие № 6. Питание и классификация рек	69
Практическое занятие № 7. Биомасса и ее распределение	71
Практическое занятие № 8. Общая характеристика океанов	73
Практическое занятие № 9. Особенности рельефа дна океанов ...	77
Практическое занятие № 10. Природные ресурсы океанов	79
Практическое занятие № 11. Географическое положение и своеобразие природы материков	81
Практическое занятие № 12. Географические центры происхождения и современное распространение культурных растений на материках	85
Библиографический список	87

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебно-методическое пособие «Физическая география» предназначено для студентов, обучающихся по направлению 44.03.01(05) «Педагогическое образование»: направленность (профиль) подготовки «Биология» (дисциплина «Физическая география», блок Б1.В.ДВ.6.1); направленность (профиль) подготовки «Биология и химия» (дисциплина «Физическая география» Б1.В.ДВ.6.1) очной формы обучения и факультета информационных технологий, направление 05.03.06 «Экология и природопользование»: направленность (профиль) подготовки «Геоэкология» (дисциплина «География», блок Б2.Б.8). Материалы данного пособия могут быть также использованы учителями географии и биологии общеобразовательных учреждений.

Разработка данного учебно-методического пособия обусловлена отсутствием учебно-методической литературы по дисциплине «Физическая география». При разработке пособия ставились следующие задачи:

- 1) логически увязать содержание лабораторно-практических занятий с теоретическим материалом по физической географии;
- 2) способствовать формированию у будущих учителей биологии общих географических знаний, умений и навыков анализировать взаимосвязь природы и общества;
- 3) научить студентов обрабатывать различные данные (статистические, литературные и т. д.) для создания наглядных пособий и организации научно-исследовательской работы в общеобразовательной школе.

Дисциплина «Физическая география» является вариативной дисциплиной профессионального цикла подготовки бакалавров. В зависимости от учебного плана возможна вариативность в аудиторных часах, но в общем на дисциплину отводится 108 часов, из которых 44 часа аудиторные и 64 часа – самостоятельная работа студентов.

В соответствии с логикой курса учебно-методическое пособие «Физическая география» состоит из двух тематических блоков: теоре-

тического и практического.

В первом тематическом блоке представлен краткий теоретический материал о физической географии, необходимый для изучения той или иной темы курса. Проверить, как усвоены теоретические положения, студентам помогут контрольные вопросы, которые приводятся в конце каждой темы, а также практические задания, которые даны во второй части пособия.

Второй тематический блок представляет разработки лабораторно-практических занятий. Структура каждого лабораторно-практического занятия включает цель, задачи, основные понятия, задания по теме, перечень необходимого оборудования, формы контроля, а также список литературы. Количество заданий и разная степень сложности позволяет преподавателю варьировать их по своему усмотрению в зависимости от успеваемости студентов. При выполнении заданий студенты должны использовать картографические материалы: настенные карты, атласы мира, атласы океанов и указанную литературу.

В каждой лабораторно-практической теме содержатся задания для самостоятельной работы, которые студенты должны выполнить на занятиях или во внеурочное время. Необходимые для выполнения заданий материалы представлены в виде таблиц, карт и схем.

При подготовке данного пособия автором были использованы учебники и учебные пособия, разработанные российскими географами (Т. М. Савцовой, А. А. Бобковым, Ю. П. Селиверстовым, Б. П. Алисовым, В. Л. Лебедевым, Г. А. Сафьяновым и др.).

Пособие написано автором на основе опыта проведения лекционных и лабораторно-практических занятий по курсу «Физическая география» в НФИ КемГУ.

Автор выражает искреннюю благодарность к.г.н. Н. Г. Евтушик за ценные замечания, а также всем коллегам за помощь в подготовке данного учебно-методического пособия.

Часть I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КУРСА «ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ»

Введение

География – комплексная наука. По мнению В. П. Максаковского, она подразделяется на четыре основных блока: физико-географические науки, социально-экономико-географические, картографию и региональную физическую географию. Каждый из этих блоков, в свою очередь, подразделяется на системы географических наук [9].

Физико-географический блок включает общие физико-географические науки и частные. Общие физико-географические науки делятся на общую физическую географию (землеведение) и региональную физическую географию.

По мнению Н. И. Михайлова, физическая география – наука о географической оболочке Земли, ее составе, структуре, особенностях формирования и развития, пространственной дифференциации [11].

Физическая география представляет собой фундаментальную науку и изучает планетарную систему Земли – географическую оболочку. Таким образом, объектом изучения физической географии является географическая оболочка как единая система. Предметом науки является исследование структуры, закономерностей функционирования и развития географической оболочки и ее пространственной дифференциации.

Частные физико-географические науки изучают отдельные гео-сферы как составные части географической оболочки, их состав, строение и особенности.

В настоящее время одним из важнейших факторов формирования географической оболочки стала хозяйственная деятельность человека. Именно поэтому в последние десятилетия основное внимание географов направлено на следующие направления.

1. Гуманизация – формирование мировоззрения «человек – хозяйство – территория – окружающая среда».

2. Социализация – развитие социальных аспектов.

3. Экологизация – приоритетное направление, отвечающее за сбалансированность потребностей человечества и сохранение окружающей среды.

4. Экономизация – бережное отношение к природным ресурсам.

Задачи физической географии менялись по мере развития науки и человеческого общества.

Для античного этапа географии были характерны два основных направления: описательное (описание вновь открытых территорий) и частично аналитическое. Этот этап связан с именами древнегреческих мыслителей: Эратосфена Киренского (276–194 гг. до н. э.), Аристотеля (384–322 гг. до н. э.), Пифагора (570–500 гг. до н. э.) и др.

В XVIII–XIX вв., когда «белых пятен» на карте земли практически не осталось, основными направлениями в географии становятся аналитическое и объяснительное: ученые анализируют полученные данные и на их основе создают первые гипотезы и теории. Среди русских ученых того времени выделяются имена В. Н. Татищева, рассмотревшего теоретические вопросы содержания и задач географии, М. В. Ломоносова, С. П. Крашенинникова и др. В XIX–XX вв. в России работали легендарные географы: П. П. Семенов-Тянь-Шанский, Н. М. Пржевальский, В. А. Докучаев и многие другие.

В Европе того времени географические идеи развивают А. Гумбольдт, Э. Реклю, А. Гетнер и др. А. Гумбольдт, исходя из общих принципов и применяя сравнительный метод, создал такие научные дисциплины, как физическая география, ландшафтоведение, экологическая география растений. Он уделял большое внимание изучению климата, разработал метод изотерм, составил карту их распределения и фактически дал обоснование климатологии как науки. Подробно описал континентальный и приморский климат, установил природу их различий. Э. Реклю рассматривал историю земли в совокупности её черт: географии, природы, климата, этнографии и статистических данных о населении различных регионов и их деятельности. А. Гетнер считал объектом изучения географии земное пространство

с заполняющими его и взаимодействующими между собой предметами и явлениями. Связи между ними, согласно Гетнеру, имеют ландшафтную, причинно-следственную природу. К подобным системам географических объектов он относил и человеческое общество.

Зарождение науки «Физическая география» датируется второй половиной XIX в. и связано с именами русских исследователей А. Н. Краснова и П. И. Броунова. А. Н. Краснов выступал за рассмотрение природных явлений как комплекса взаимосвязанных компонентов природы. П. И. Броунов предложил выделять наружную оболочку Земли как объект физической географии.

На современном ноосферном этапе развития географии особое внимание уделяется географическому прогнозу и мониторингу, то есть контролю за состоянием природы и прогнозированию ее развития.

Контрольные вопросы

1. Какие основные части включает география?
2. Каковы приоритетные направления современной географии?
3. Охарактеризуйте основные этапы развития географии.

Глава 1. ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДЫ ЗЕМЛИ

Тема 1. Литосфера и рельеф Земли

Образование Земли и ее возраст

Земля, как и остальные планеты Солнечной системы, образовалась из так называемого солнечного вещества. На основании данных космохимии и астрофизики считается, что задолго до формирования планет их вещество претерпело звездную стадию, включающую термоядерный синтез. В результате Большого Взрыва образовалась дисквидная протопланетная туманность.

Исходным материалом для образования планет был звездный газ, представляющий собой разобщенные ионизированные атомы.

По мере охлаждения из него образовались твердые частицы с их последующей консолидацией. Древнейшими твердыми телами Солнечной системы являются метеориты, их возраст составляет 4,5–4,7 млрд лет. Земля как планета имеет близкий возраст. Первые полмиллиарда лет, прошедшие со времени формирования Земли до образования первичных горных пород (4,5–4,0 млрд лет) называют лунной стадией. Продолжается «метеоритная бомбардировка». Покрытая кратерами разных размеров, поверхность Земли сильно напоминала современную поверхность Луны.

Становление Земли как планеты продолжалось около 500 млн лет. Наиболее древние горные породы датируются возрастом 3,9 млрд лет (чарнокиты Антартиды). С этого момента начинается геологическая история Земли.

На основе геофизических исследований в строении Земли выделяются три главные геосферы: земная кора, мантия и ядро.

Земная кора – представляет собой тонкую твердую оболочку на поверхности планеты. На континентах ее мощность составляет 30–80 км, а на дне океанов – 4–10 км.

Мантия – самая мощная из геосфер Земли. Распространяется до глубины 2,9 тыс. км и занимает 82,26 % объема планеты. В мантии сосредоточено 67,8 % массы Земли. На границе с земной корой вещество мантии находится в твердом состоянии. Поэтому земную кору вместе с самой верхней частью верхней мантии называют литосферой.

Мантия подразделяется на верхнюю (до глубины 400 км), промежуточную (400–1000 км) и нижнюю (1000–2900 км). Установлено, что на границе мантии и ядра в интервале глубин 2,7–2,9 тыс. км происходит зарождение гигантских струй раскаленного вещества – плюмов. Они пронизывают всю мантию и проявляются на поверхности Земли в виде вулканических областей.

Ядро Земли – центральная часть планеты. Оно занимает только 16 % ее объема, но содержит более 30 % массы Земли. Периферическая часть ядра жидкая, а внутренняя – твердая.

Литосфера

Литосфера – каменная оболочка Земли, включающая земную кору и верхнюю мантию. Нижняя граница проводится по астеносфере. Литосфера имеет блоковое строение, отдельные блоки называются литосферными плитами. Они перемещаются в тангенциальном направлении со скоростью от нескольких миллиметров до 5–10 см в год. Количество литосферных плит по разным данным варьирует от одного до трех десятков. Наиболее крупными являются Североамериканская, Южноамериканская, Евразийская, Тихоокеанская, Индийская, Африканская и Антарктическая.

Химический состав земной коры представлен практически всей таблицей Д. И. Менделеева, основная масса, 98 %, приходится на 8 элементов (кислород, кремний, алюминий, железо, магний, кальций, натрий, калий).

Горные породы, слагающие земную кору, по генезису подразделяются на магматические, осадочные и метаморфические. Магматические образуются при застывании магмы. По глубине образования подразделяются на интрузивные (полнокристаллические) и эффузивные (неполнокристаллические, излившиеся).

Интрузивные породы образуются при медленном застывании магмы в толще земной коры с полной кристаллизацией минеральных зерен.

Эффузивные образуются при быстром застывании лавы на поверхности. Осадочные горные породы образуются на поверхности за счет разрушения горных пород (обломочные породы), отложения органического вещества (органогенные породы, каустобиолиты), гидротермальной деятельности (хемогенные) и т. д. Метаморфические формируются из всех типов пород в толще земной коры при высоких температурах и давлении, но без расплавления.

Выделяется два основных типа земной коры – континентальная и океаническая. Континентальная кора имеет трехъярусное строение: верхний слой – осадочный – залегает на «гранитном» и самый нижний – «базальтовый» – выделяется условно. Океаническая кора имеет

двухъярусное строение: осадочный слой лежит на «базальтовом», а «гранитный» отсутствует.

Эпохи складчатости Земли

(по материалам Геологической библиотеки «GeoKniga»)

Эпоха складчатости – эпоха повышенной тектономагматической активности, представляющая группы сближенных во времени фаз складчатости и обнаруживающая относительную одновременность в планетарном масштабе. Продолжительность эпох складчатости обычно принимают в 150–200 млн лет, что соответствует тектоническому циклу второго порядка (геосинклинальному циклу). В наиболее общем понимании выделяют глобальные эпохи складчатости (тектонические циклы), в докембрии – кеноранскую (~ 2700–2500 млн лет), раннекаральскую (~ 2100–1900 млн лет), позднекаральскую (~ 1850–1650 млн лет), кибарскую (иначе – готскую, эльсонскую; ~ 1400–1250 млн лет), гренвиллскую (~ 1100–900 млн лет), луфилийскую (~ 850–700 млн лет), байкальскую (~ 650–500 млн лет), а в фанерозое – каледонскую (~ 500–400 млн лет), герцинскую (~ 360–240 млн лет), киммерийскую (~ 210–110 млн лет), альпийскую (< 60 млн лет). Многие эпохи складчатости на различных континентах часто выделяются под различными названиями, при этом докембрийские эпохи частично коррелируются между собой, так же, как и фанерозойские.

Кеноранская эпоха складчатости проявилась в конце архея (~ 2700–2500 млн лет) на территории Канадского щита. Часто термином кеноранская эпоха складчатости («кеноранский диастрофизм») называется глобальная эпоха тектогенеза конца архея, которая привела к началу формирования крупных сегментов континентальной коры (кратонов, протоплатформ). Для наименования одновременных эпох тектогенеза других континентов используются термины «беломорская эпоха складчатости» (восточная Европа), «скурийская эпоха складчатости» (каледонский форланд Шотландии), «дарварская эпоха складчатости» (Индостан), «родезийская эпоха складчатости» (или либе-

рийская, Африка), «утай эпоха складчатости», «Фупин эпоха складчатости» (обе Китай), «эпоха складчатости Жекис» (Южная Америка), «эпоха складчатости Слифорд» (Австралия). В мезоархее (~ 3200–3000 млн лет) выделяются также кольская эпоха складчатости, доскурийская эпоха складчатости (Европа), трансваальская эпоха складчатости (Африка).

Карельская эпоха складчатости – термин, первоначально введенный для наименования последней интенсивной складчатости докембрия, проявившейся в восточной части Балтийского щита. Позднее к карелидам относили различные складчатые комплексы на разных континентах, сформировавшиеся в интервале 2100–1650 млн лет. Поскольку термин карельская эпоха складчатости разными исследователями применяется для обозначения как ранних, так и поздних из этих эпох, целесообразно называть их соответственно раннекарельской эпохой складчатости и позднекарельской эпохой складчатости. В результате карельской эпохи складчатости завершился процесс консолидации ядер всех континентальных платформ, существующих до настоящего времени (Восточно-Европейской, Сибирской, Северо-Американской и т. д.), которые вследствие этого часто именуют «эпикарельскими платформами».

Кибарская эпоха складчатости – эпоха формирования мезопротерозойских складчатых поясов в Центральной и Южной Африке. Кибарская эпоха складчатости завершила процесс консолидации Африканской протоплатформы. Нередко к «Кибарской орогении», получившей название по наиболее протяженной (1500 км) Кибарской складчатой системе, относят все тектонические события на Африканской платформе в интервале 1400–950 млн лет. Однако правильное понимать под кибарской эпохой складчатости эпоху тектогенеза в интервале ~ 1400–1300 млн лет с выделением двух главных фаз деформаций с возрастом 1370 и 1310 млн лет, датируемых синтектоническими гранитами. Заключительные движения в интервале 1200–950 млн лет, которые в различных регионах Африки выделяют под местными названиями (ирумидский, намаквалендский, урундийский, лурийский орогенез и т. д.), относятся к гренвиллской эпохе складчатости.

сти. Поскольку деформации возраста 1400–1300 млн лет проявлены в Африке более четко, чем на других континентах, некоторые исследователи предлагают именовать «кибарским» глобальный тектонический цикл середины мезопротерозоя, проявившийся на территориях Восточно-Европейской (готская эпоха складчатости), Северо-Американской (эльсонская эпоха складчатости, мазатцальская эпоха складчатости), Сино-Корейской (Дунъянь эпоха складчатости) платформ и др.

Гренвиллская эпоха складчатости впервые установлена для одноименного пояса в восточной части Канадского щита. Она проявилась глобально (наиболее интенсивно в комплексах фундамента Африканской и Индостанской платформ) на уровне 1100–900 млн лет. В результате гренвиллской эпохи складчатости произошла консолидация вокруг древних платформ ряда подвижных поясов. Сопоставляется с дальсландской эпохой складчатости и другими эпохами, в результате чего появился предполагаемый суперконтинент Родиния.

Луфилийская эпоха складчатости – эпоха, выделенная для складчатых образований, развитых в пределах так называемой Луфилийской дуги Замбии и Демократической Республики Конго, содержащей уникальные месторождения Медного пояса. Обычно выделяют три частные фазы деформаций: Колвези (790–735 млн лет), Монвези (~ 550 млн лет) и Чилатембо (~ 500 млн лет). Для этого времени характерны значительные поднятия, но сравнительно слабая складчатость и редкие интрузии гранитов.

Байкальская эпоха складчатости – глобально проявившаяся в конце протерозоя – в середине кембрия. Выделяются раннебайкальский тектогенез, имевший место на рубежах рифея и венда, венда и кембрия (650–550 млн лет) и известный на различных материках под локальными названиями (катангский орогенез в Африке, кадомский в Европе, авалонский в Северной Америке, бразильский в Южной Америке и т. д.), а в отдельных регионах (Сибирь, Австралия и др.) также позднебайкальские тектонические движения, относимые к среднему – позднему кембрию. Байкальский диастрофизм привел к консолидации

крупных участков подвижных поясов, обрамляющих древние платформы в Азии (вокруг Сибирской и Сино-Корейской платформ), в Европе, Африке, Австралии, Антарктиде и Южной Америке.

Каледонская эпоха складчатости – глобально проявленная эпоха тектогенеза в раннем палеозое. Главные фазы каледонской эпохи складчатости отмечаются в конце ордовика – начале силура (таконская фаза складчатости и др.) и в конце силура – начале девона (арденнская, эрийская фазы и пр.). В отдельных регионах в качестве начальных фаз каледонской эпохи складчатости рассматривают тектонические движения среднего – позднего кембрия (салаирская фаза складчатости и т. д.), а в качестве заключительных фаз – позднедевонские деформации (акадская фаза складчатости, свальбардская фаза складчатости и др.). Характерными чертами каледонской эпохи складчатости считают незавершенность развития ряда областей, отсутствие типичных передовых прогибов, широкое распространение офиолитов и продуктов раннего геосинклинального вулканизма.

Герцинская эпоха складчатости – глобально проявленная эпоха интенсивной складчатости и горообразования, начавшаяся в конце девона и завершившаяся в начале мезозоя. Она распространилась в том числе и на ряд каледонских складчатых областей. Для Западной Европы Г. Штилле (Stille H., 1924) выделил пять фаз складчатости: бретонскую, судетскую, астурийскую, заальскую и пфальцскую. Ранние фазы герцинской эпохи складчатости относятся к концу девона – началу карбона (помимо бретонской это – акадская фаза складчатости в Аппалачах). В качестве главных фаз герцинской эпохи складчатости выделяют судетскую (между ранним и средним карбоном) в Европе, саурскую (ранний карбон) на Урале, Алтае и в Центральном Казахстане и др. Астурийская (конец среднего и поздний карбон), заальская (конец ранней – начало поздней перми) и пфальцская (граница перми и триаса) фазы складчатости относятся к заключительным этапам герцинского тектогенеза. В Аппалачском поясе заключительным фазам герцинской эпохи складчатости отвечает аллеганская фаза складчатости, в Кордильерском – кассиарская фаза складчатости и т. д. Местами (Тянь-Шань, Австралия, Северо-Американские Кордильеры и

др.) складкообразование продолжалось до начала или середины триаса. В результате герцинской эпохи складчатости возникли складчатые горные системы – герциниды. Герцинские движения сыграли значительную роль в эволюции ларамийских и альпийских складчатых систем. Синоним – варисская эпоха складчатости.

Киммерийская эпоха складчатости – продолжительная (поздний триас – начало мела) эпоха тектогенеза, выделенная из альпийской эпохи складчатости в ее первоначальном понимании вследствие решающей роли мезозойского орогенеза в формировании складчатых сооружений Северо-Восточной Азии и Кордильерского складчатого пояса; проявилась также во многих других регионах (Крым, Карпаты, Предкавказье, Южная Африка и пр.). Включает две главные орогенические фазы: древнекиммерийскую фазу складчатости (раннекиммерийскую, или индосинийскую), проявившуюся в позднем триасе и ранней юре, и новокиммерийскую фазу складчатости (позднекиммерийскую), проявившуюся в поздней юре – раннем мелу.

Альпийская эпоха складчатости – наиболее молодая, сформировавшая современные горные сооружения юга Евразии и северо-запада Африки, а также сыгравшая важную роль в развитии Андского складчатого пояса. В первую половину XX в. Г. Штилле и другие исследователи в альпийскую эпоху складчатости включали орогенические события от начала юрского или даже триасового до конца третичного периода, но, по современным представлениям, эта эпоха ограничивается кайнозоем (иногда ее начало датируют эоценом). Главные фазы альпийского тектогенеза были выделены Г. Штилле (Stille H., 1924) для альпийских сооружений Западной Европы: они имели место на границе эоцена и олигоцена (пиренейская фаза складчатости), олигоцена и миоцена (савская фаза), в начале миоцена (штирийская фаза) и в конце миоцена – начале плиоцена (аттическая фаза). В качестве наиболее поздних фаз альпийской эпохи складчатости (граница раннего и позднего плиоцена) выделяются восточнокавказская (Кавказ) или роданская (южная Европа) фазы, а также валахская и пасаденская (Берегового хребта) фазы, датируемые ранним или средним плейстоценом.

Рельеф

Рельеф – совокупность положительных и отрицательных неровностей поверхности Земли. Генетическую классификацию рельефа в середине XX века разработали известные русские геоморфологи И. П. Герасимов и Ю. А. Мещеряков, выделившие три ранга: геотектуры, морфоструктуры и морфоскульптуры. Геотектуры – крупнейшие формы рельефа Земли, образованные планетарными процессами. К ним относятся континенты, ложе океанов, геосинклинальные пояса и срединно-океанические хребты. В основе классификации планетарных форм лежат различия в строении земной коры. Морфоструктуры – сравнительно крупные формы рельефа, образованные геологическими процессами (горные страны, платформы и т. д.). Геотектуры и морфоструктуры образованы эндогенными процессами. Морфоскульптуры – сравнительно мелкие формы рельефа, образованные экзогенными процессами (овраги, кары, дюны и т. д.).

Морфоскульптуры формируются под влиянием экзогенных процессов, обусловленных энергией Солнца, следовательно, подчинены широтной зональности. Рельефообразующим фактором является климат. Согласно А. Пенку, климат дифференцируется по его рельефообразующей роли на три типа: нивальный, аридный и гумидный. Нивальный (холодный) климат характеризуется твердыми осадками в течение всего года. Основными рельефообразующими факторами являются движущийся лед (гляциальные процессы), а на оголенных поверхностях – многолетняя мерзлота (криогенные процессы). Нивальный тип характерен для Антарктиды, Гренландии, арктических областей и высокогорных областей выше снеговой линии. Гумидный (влажный) климат – характерен для областей, где количество осадков превышает испарение и просачивание. Излишки влаги стекают по земной поверхности в виде водотоков. Поэтому основным фактором рельефообразования является деятельность постоянных и временных водотоков (флювиальные процессы). В местах залегания легкорастворимых горных пород доминируют карстовые процессы. Гумидный климат характерен для умеренных и экваториальных широт. Аридный

(сухой) климат характеризуется малым количеством осадков и высокой испаряемостью. Степень задернованности не превышает 50 %. Главным рельефообразующим фактором является деятельность ветра (эоловые процессы). Аридный климат распространен в пустынях тропических, субтропических и умеренных широт (во внутриконтинентальных областях).

Контрольные вопросы

1. Каким возрастом датируются наиболее древние горные породы?
2. На какие генетические типы подразделяются все горные породы?
3. В чем различия континентального и океанического типов земной коры?
4. Какие эпохи складчатости относятся к докембрийскому этапу, а какие – к фанерозойскому?
5. Какие типы климата выделяются по рельефообразующей роли, согласно А. Пенку? Охарактеризуйте каждый из них.

Тема 2. Атмосфера и климаты Земли

Состав и строение атмосферы

Атмосфера – газовая оболочка Земли с содержащимися в ней взвешенными частицами. Воздух представляет собой смесь газов. Основными газами, входящими в состав воздуха, являются азот (78,09 %), кислород (20,95 %) и аргон (0,93 %). На остальные газы приходится 0,03 %, основным из которых является углекислый газ. Помимо газов в атмосфере присутствуют твердые и жидкие частицы – ледяные кристаллы, капли воды, пылевые частицы, пыльца растений и т. д.

Масса атмосферы составляет $5,3 \cdot 10^{15}$ т, из них 50 % – в слое до 5,5 км, 95 % – до 25 км и 99 % – до 30 км. Нижней границей атмосферы является поверхность Земли, а за верхнюю условно принимают высоту 1500–2000 км, где она переходит в космическое пространство.

Основным критерием высотного расчленения атмосферы является температура. На основе этого критерия выделяется пять основных уровней: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и экзосфера.

Тропосфера – самый нижний слой атмосферы, охватывает слой воздуха от земной поверхности до высоты 8–10 км на полюсах и до 16–18 км в экваториальных широтах. Среднегодовая температура на верхней границе тропосферы составляет 55 °С. В тропосфере господствуют турбулентные, адвективные и конвективные движения воздуха. В этом слое протекают все погодообразующие процессы: циклоны и антициклоны, атмосферные фронты, конденсация водяного пара, а следовательно, формирование облачности и выпадение всех видов осадков.

Стратосфера – простирается до высоты 50–55 км. Стратосфера характеризуется повышением температуры, до 0 °С. Причиной этому служит поглощение коротковолновой радиации (гамма-лучей, рентгеновского и большей части ультрафиолетового излучения) трехатомным кислородом – озоном.

Мезосфера – охватывает слой атмосферы от 55 км до 80–85 км. Температура падает до –90 °С. Этот слой отличается очень сильными ветрами до 150 м/с.

Термосфера – характеризуется значительным ростом температуры, которая на высоте 200–300 км возрастает до 1000–1500 °К.

Экзосфера – самый верхний слой атмосферы, распространяется до высоты 700 км, где температура составляет 3000 °К. Экзосфера плавно переходит в космическое пространство.

В атмосфере Земли выделяется слой с высокой электрической проводимостью – ионосфера. Она расположена на высоте от 50 до нескольких сотен километров, верхней границей ионосферы является внешняя часть магнитосферы Земли. Ионосфера представляет собой природное образование разреженной слабоионизованной плазмы, находящейся в магнитном поле Земли и подвергающейся воздействию корпускулярного излучения. С ионосферой связаны такие природные явления, как свечение ночного неба и полярные сияния [13].

Барическое и термическое поле Земли

Основными физическими характеристиками воздуха, как и любого другого газа, являются температура и давление.

Атмосферное давление – это вес столба воздуха на единицу площади. С высотой вес столба воздуха уменьшается, следовательно, уменьшается давление. В метеорологии давление измеряется в миллибарах (мб) и гектопаскалях гПа, $1 \text{ мб} = 1 \text{ гПа}$.

Барическая ступень – изменение давления воздуха с высотой на 1 гПа, измеряется в метрах. Барическое поле – пространство, каждой точке которого соответствует определенное атмосферное давление. Давление в каждой точке атмосферы характеризуется одним числовым значением, выраженным в гПа. На плоскости барическое поле можно представить линиями равных значений – изобарами [19].

Замкнутые области пониженного давления в центре называются *циклоны*, а повышенного – *антициклоны*. Так как в циклонах минимальное давление в центральной части, то барический градиент направлен от периферии к центру. В антициклонах в центре максимальное давление, а к периферии падает, соответственно, барический градиент направлен от центра к периферии. Размеры циклонов и антициклонов в тропических широтах измеряются сотнями километров, а в умеренных – тысячами.

Термический экватор – это наиболее теплая широта на Земле. Термический экватор, перемещаясь от зимы к лету в более высокие широты, остается в Северном полушарии, где преобладают континентальные области в тропических широтах.

Умеренные широты Северного полушария летом теплее, а зимой холоднее, чем в Южном полушарии.

В высоких широтах Южного полушария среднегодовые температуры всегда ниже, чем в Северном полушарии. Это объясняется формированием антициклона над Антарктидой.

В целом, Северное полушарие, как более «континентальное», летом значительно теплее, а зимой холоднее Южного.

Воздушные массы

Воздушные массы – это объемы воздуха протяженностью до нескольких тысяч километров, обладающие индивидуальными свойствами (температура, влажность). Воздушные массы формируются при застаивании воздуха над однородной земной поверхностью и приобретая ее свойства. При перемещении в другие районы воздушные массы приносят туда и свои свойства, тем самым изменяя погоду. Однако под воздействием новой подстилающей поверхности изменяются и сами воздушные массы. Процесс изменения воздушной массой своих свойств называется *трансформацией воздушной массы*.

Выделяется четыре генетических типа воздушных масс: экваториальные (ЭВМ), тропические (ТВМ), умеренные (полярные, УВМ) и арктические (антарктические в Южном полушарии АВМ). Массы воздуха, сформировавшиеся над океанами, – морские воздушные массы (МВМ), всегда влажные, а над континентами – континентальные (КВМ), соответственно, – сухие.

Воздушные массы, перемещающиеся с теплой подстилающей поверхности на относительно холодную, называются *теплыми массами*. Теплая воздушная масса вызывает потепление в районах, в которые приходит.

На границах воздушных масс, различающихся по температуре, возникают сравнительно узкие (первые десятки километров) зоны их соприкосновения. Эти зоны называются *фронтами*. Фронты, располагающиеся между основными типами воздушных масс, называются главными фронтами. Главный фронт между арктическим и полярным воздухом называется *арктическим фронтом*, а между умеренным и тропическим – *полярным*. Граница между тропическим и экваториальным воздухом представляет собой зону конвергенции.

Климаты Земли

(по материалам Б. П. Алисова, Б. В. Полтарауса)

В зависимости от особенностей циркуляции и типа воздушной массы выделяется 13 климатических поясов. Основные пояса характеризуются господством одной воздушной массы в течение года.

В переходных поясах происходит смена воздушных масс по сезонам.

В каждом климатическом поясе различаются четыре основных типа климата: материковый, океанический, климат западных и восточных побережий.

Климатические условия в экваториальных областях формируются в результате обильной и равномерной в течение всего года инсоляции и большого испарения. Формирование воздушных масс протекает в условиях термической конвекции. Испарение одинаково велико на материках и океанах. В тепловом балансе земной поверхности затраты тепла на испарение составляют 70–95 %, поэтому влагосодержание экваториального воздуха велико, а температура не достигает максимальных значений.

Материковый тип экваториального климата практически не отличается от океанического. Температурный режим характеризуется ровностью и отсутствием сезонных колебаний: средняя температура воздуха колеблется в пределах 24–28 °С, а годовая амплитуда значительно меньше суточной. В связи с обилием влаги, близостью воздуха к состоянию насыщения и усиленной конвекции развивается кучево-дождевая облачность, в среднем достигающая 6 баллов. Количество осадков превышает испарение и достигает 2000 мм. Например, на острове Ява годовое количество осадков составляет 7000 мм, а на склоне горы Камерун – более 10 000 мм.

Основной особенностью океанического экваториального климата является выпадение осадков в ночное время.

Субэкваториальный климат формируется под влиянием сезонных смещений тропического фронта. Летом соответствующего полушария экваториальный муссон распространяется в направлении тропика. Поэтому возрастает влажность воздуха, сокращается суточная амплитуда температуры, выпадают ливневые осадки. Во время зимнего муссона возрастает суточная амплитуда температуры, снижается количество осадков.

Материковый субэкваториальный климат распространен на всех материках, между экваториальным и тропическим поясами обоих по-

лушарий. Весной Солнце достигает зенита, температура повышается до 30–35 °С. Это самый жаркий сезон. Летом основное климатообразующее влияние оказывает адвекция экваториального воздуха, сопровождающаяся резким увеличением влажности.

Океанический субэкваториальный климат, как и материковый, характеризуется сезонной сменой воздушных масс. Основное количество осадков выпадает в летнее время.

Климат западных побережий материков в субэкваториальных широтах характеризуется засушливой зимой и влажным летом, когда на смену тропическим воздушным массам приходят экваториальные.

На восточные побережья материков в субэкваториальных широтах зимой Северного полушария притекает северо-восточный пассат, а в зимний период Южного полушария – юго-восточный.

Тропический пояс характеризуется малой облачностью, недостатком испарения, особенно на материках, и очень жарким летом. Так, во внутренней тропической Африке дневная температура достигает 38–42 °С. Зима – теплая.

Материковый тропический климат. В отличие от экваториальных областей, подавляющая часть радиационного баланса тратится на прогрев атмосферы (80–90 %). Для данного типа климата характерны крайняя сухость, исключительно жаркое лето, большая годовая и особенно суточная амплитуда температуры. Иногда суточные колебания температуры могут достигать 40 °С. В Сахаре зимой возможны заморозки, в то время как летом для нее характерны самые высокие температуры на Земле – более 60 °С. Осадки выпадают крайне редко, но могут достигать большой интенсивности.

Океанический тропический климат характеризуется небольшой годовой и суточной амплитудой и большой влажностью воздуха.

Тропический климат западных побережий материков формируется под влиянием холодного морского воздуха. Здесь относительно низкая температура воздуха (18–20 °С), очень малое количество осадков (менее 100 мм/год) и высокая влажность воздуха (80–90 %). Этот тип климата (климат Гаруа) характерен для прибрежных пустынь:

Намиб, Атакамы, западного побережья Сахары и т. д. Он складывается под влиянием переноса относительно холодного морского воздуха (холодные океанические течения) и низкого положения пассатной температурной инверсии, препятствующей образованию дождевых облаков и выпадению осадков.

Тропический климат восточных побережий материков отличается более высокой температурой и значительным количеством осадков.

В *субтропическом* поясе радиационный режим и характер циркуляции атмосферы зимой сходны с умеренным поясом, а летом – с тропическим. В летний период на океанах развиваются антициклоны, а на материках – малоподвижные барические минимумы.

Материковый субтропический климат отличается жарким сухим летом. В это время, при слабой циклонической деятельности, обильная инсоляция и недостаток осадков создают условия резкой засухливости. Радиационный баланс достигает тех же величин, что и в тропическом поясе, и большая его часть расходуется на нагрев атмосферы. Средняя температура летних месяцев составляет 30°C , максимальная – выше 50°C . Суточная амплитуда несколько ниже, чем в континентальном тропическом климате, но тоже очень велика. Зимой у полярной границы субтропиков радиационный баланс близок к нулю и развивается циклоническая деятельность. Годовое количество осадков не превышает 500 мм.

Океанический субтропический климат отличается более ровным годовым ходом температуры: средняя температура самого холодного месяца 12°C , наиболее теплого – 20°C . Максимум осадков приходится на зиму.

Субтропический климат западных побережий характеризуется нежарким, сухим летом и теплой дождливой зимой. Этот тип климата часто называют «средиземноморским». Летом преобладает ясная погода. Зимой, в процессе циклонической деятельности, выпадает значительное количество осадков, до 1000 мм (в отдельных районах до 4000 мм).

Субтропический климат восточных побережий имеет муссонный характер, отличается сухой зимой и жарким влажным летом.

В *умеренных* широтах радиационный баланс вдвое меньше, чем в тропиках. В океанических условиях он несколько больше. Радиационный режим имеет большие сезонные различия: летом он близок к тропическому, зимой же на материках имеет отрицательные значения. Особо важное значение как фактор формирования климата приобретает циклоническая деятельность, усиливающая меридиональный перенос воздушных масс и условия формирования осадков. Для данного климатического пояса зимой характерен устойчивый снежный покров.

Материковый умеренный климат наблюдается в Северном полушарии и характеризуется холодной снежной зимой и теплым летом. Радиационный баланс имеет ярко выраженный летний максимум. В северной части данного типа климата увлажнение избыточное, в центральной – нормальное, в южной – недостаточное. Зимой внутри материков формируются антициклоны, способствующие дальнейшему понижению температуры. В Азии даже в южных районах умеренного пояса температура может падать до $(-30)-(-40)^{\circ}\text{C}$. Летом значительная инсоляция способствует трансформации воздушных масс. Годовое количество осадков изменяется в пределах 300–600 мм, причем доля летних осадков существенно возрастает. Характерной особенностью является большая годовая амплитуда температуры, достигающая 50–60 $^{\circ}\text{C}$.

Океанический умеренный климат. Радиационный баланс поверхности океанов в 1,5 раза больше, чем на материках. Таким образом, водная поверхность оказывает тепляющее влияние на атмосферу. Зима на океанах значительно теплее, чем на материках, а лето более прохладное. Данному типу климата свойственны небольшие годовые амплитуды температуры, относительно равномерное распределение осадков, повышенные и даже штормовые скорости ветра («ревушие сороковые» в Южном полушарии).

Умеренный климат западных побережий материков. Резко пре-

обладает западный перенос океанического воздуха на материк. Влияние океана особенно ощущается зимой, когда морской воздух оказывает согревающее влияние. Летом над сушей он быстро прогревается. Средняя температура воздуха в зимние месяцы положительна. Летом Северного полушария температура колеблется в пределах 15–20 °С, в Южном 10 °С. Годовое количество осадков на равнинах составляет 500–600 мм, в горах – 2000 мм и более. Пасмурная дождливая погода характерна для всего года, особенно для зимы и осени.

Умеренный климат восточных побережий материков имеет ярко выраженный муссонный характер. Летом развита циклоническая деятельность, следовательно, высокая облачность и максимум осадков. Зимой преобладает антициклональная погода. Таким образом, данный тип климата характеризуется дождливым прохладным летом и сухой холодной зимой. Годовое количество осадков варьирует в пределах 500–700 мм. Холодные течения, омывающие восточные берега материков в умеренных широтах оказывают охлаждающее влияние в летний сезон.

В связи с особенностями распределения материков и океанов в Северном и Южном полушариях в *субарктическом* поясе Северного полушария выделяются материковый и океанический типы климата, а в субантарктическом – только океанический.

Материковый субарктический климат отличается очень холодной продолжительной зимой и относительно теплым коротким летом. Максимальная среднегодовая амплитуда температуры земного шара достигает в Якутии (65 °С). В г. Верхоянске располагается абсолютный полюс холода с температурой –67,8 °С. Осадков выпадает мало (200 мм/год).

Океанический субарктический и субантарктический климат характеризуется интенсивной циклонической деятельностью в течение всего года, особенно в Южном полушарии. Зима относительно мягкая, лето весьма прохладное. Годовая амплитуда температуры не превышает 20 °С.

Важнейшими факторами климата *полярных* областей являются

своеобразие режима инсоляции и наличие снежного покрова в течение всего года. Радиационный баланс отрицателен подавляющую часть года. В короткие положительные отрезки он тратится на нагревание и таяние снега, поэтому температура воздуха редко повышается до положительных значений.

Материковый полярный климат определяется исключительно суровой зимой и холодным летом. Во внутренних районах Антарктиды температура опускается ниже 80°C . Во все сезоны преобладают антициклональные погоды. Важной особенностью антарктического климата являются стоковые ветры, характеризующиеся высокой скоростью и постоянством. Годовое количество осадков во внутренних областях Антарктиды не превышает 40–50 мм, а на побережье увеличивается до 600–700 мм.

Океанический полярный климат, по сравнению с материковым типом, более мягок. Средняя температура января составляет -40°C . Летом она держится около 0°C . Интенсивность осадков мала, их годовое количество не превышает 150–200 мм.

Контрольные вопросы

1. Каков химический состав атмосферы?
2. Каковы основные высотные уровни атмосферы? Дайте краткую характеристику каждого из них.
3. Дайте определение барической ступени.
4. В чем главные различия циклонов и антициклонов?
5. Каковы основные характеристики воздушной массы?
6. Выявите основные различия типов климата западных и восточных побережий в пределах одного климатического пояса.

Тема 3. Гидросфера

Состав и строение гидросферы

Гидросфера – водная оболочка Земли, включает воды морей и океанов, поверхностные и подземные воды суши, а также воды атмосферы и живого вещества [12]. Однако существуют иные взгляды на

состав гидросферы: С. В. Калесник включает в ее состав только Мировой океан, Ф. Н. Мильков, помимо Мирового океана, включает воды суши, так как именно они образуют непрерывную водную оболочку планеты [10]. По мнению В. Н. Михайлова и А. Д. Добровольского, границы гидросферы совпадают с границами географической оболочки.

Считается, что появление жидкой воды на планете обусловлено конденсацией водяного пара в атмосфере, выделявшегося из магмы за счет вулканической деятельности. В эпоху формирования планеты (4 млрд лет назад) вулканическая активность была максимальной и охватывала всю поверхность планеты. Дополнительным источником воды являлись кометы, состоящие из льда и космического материала. Площадь гидросферы составляет 361 млн км², объем – 1388 млн км³. Распределение воды в гидросфере представлено в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Распределение объемов воды по элементам гидросферы
(по А. А. Бобкову, Ю. П. Селиверстову)

Элементы гидросферы	Объем		
	тыс. км ³	% от общего объема	% объема пресных вод
Мировой океан	1338000	96,5	—
Ледники	26064	1,74	68,7
Подземные воды	23700	1,72	30,9
Озера	176	0,013	0,26
Почвенная влага	16,5	0,001	0,05
Воды атмосферы	12,9	0,001	0,037
Болота	11,5	0,0008	0,033
Водохранилища	6,0	0,0004	0,016
Реки	2,0	0,0002	0,006

Как известно, радиационный баланс Земли положительный, однако тепловой баланс нулевой. Основными расходными частями теплового баланса являются нерадиационные потоки тепла: затраты тепла на испарение с водной и увлажненной поверхностей и турбулентный теплообмен с атмосферой.

Структура теплового баланса земной поверхности – это соотно-

шение между составляющими теплового баланса (LE/B P/B), которые показывают, какая доля энергии радиационного баланса (B) идет на испарение (LE), а какая на турбулентный теплообмен с атмосферой. На океанах 90 % энергии тратится на испарение и лишь 10 % на турбулентный теплообмен с атмосферой. На континентах затраты тепла на испарение сокращаются до 30–40 %, но возрастает роль турбулентного теплообмена с атмосферой.

Испаряющаяся с поверхности Земли (в основном с поверхности океана) вода попадает в атмосферу в виде водяного пара. Поднимаясь, воздух охлаждается, начинается конденсация водяного пара и выпадение осадков. Выделяются два типа влагооборота – малый и большой. В малом влагообороте вода, испарившаяся с поверхности океана, выпадает в виде осадков обратно в океан. В большом влагообороте водяной пар переносится воздушными потоками на материк и выпадает в виде атмосферных осадков. Небольшая часть выпавшей воды испаряется, основная же часть поверхностным и подземным стоком возвращается обратно в океан. Таким образом, испарение, выпадение осадков, поверхностный и подземный сток являются основными частями водного баланса Земли.

Мировой океан

Воды морей и океанов, составляющие 96,5 % всего объема гидросферы, некоторыми исследователями выделяются в особую часть гидросферы – океаносферу [17].

Мировой океан – совокупность вод морей и океанов, представляющая собой непрерывную водную оболочку. Термин «Мировой океан» был предложен Ю. М. Шокальским. В структуре Мирового океана выделяют следующие элементы: океаны, моря, заливы и проливы.

Океан – наиболее крупная часть Мирового океана, ограниченная континентами и отличающаяся своеобразием подводного рельефа, характером течений, флорой и фауной.

Мировой океан един, но отдельным его составляющим присущи

индивидуальные физико-географические особенности. Впервые в 1650 г. голландский географ Б. Варениус разделил Мировой океан на пять океанов: Тихий, Индийский, Атлантический, Северный Полярный (Арктический) и Южный Полярный. Британское Королевское географическое общество приняло это деление в 1845 г.

В связи с развитием научных исследований появляются новые принципы деления океана. В основу деления Мирового океана на части положены основные океанологические характеристики: температура, соленость, плотность воды, течения, рельеф дна. В 1917 г. в книге «Океанография» Ю. М. Шокальский предложил выделить три океана: Тихий, Атлантический и Индийский. Северный Ледовитый океан относили к морю Атлантического океана. Н. Н. Зубов и А. В. Эверлинг еще в довоенные годы разделили Мировой океан на четыре океана: Тихий, Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый.

Международная гидрографическая организация (МГО) подразделяет Мировой океан на пять отдельных океанов. По номенклатуре МГО Северный Ледовитый называется Арктическим. Решение о выделении Южного океана было принято в 2000 г. (носит рекомендательный характер).

Географическое общество СССР приняло решение о выделении Южного океана еще в 1966 г. Граница Южного океана, по данным МГО, проходит 60° ю. ш. Эта граница совпадает со средней границей распространения морского льда в Атлантическом и Индийском секторах и с границей действия международного договора об Антарктике.

Океанологи и географы считают границей Южного океана параллель 40° ю. ш. Она совпадает с северной границей Циркумполярного течения. Для навигации эту границу заменяют линиями, соединяющими южные оконечности южных тропических материков.

Таким образом, в настоящее время выделяется пять океанов, которые имеют различные характеристики (таблица 1.2).

Таблица 1.2

Общая характеристика океанов (по данным В. Л. Лебедева
и Г. А. Сафьянова, 2014, с добавлениями автора)

Характеристика	Океаны					
	Атланти- ческий	Индий- ский	Тихий	Север- ный Ле- довитый	Южный	Миро- вой
Пло- щадь, млн км ²	91,7 (25,4 %)	75,2 (20,8 %)	179,7 (49,7 %)	14,7 (4,1 %)	75,7 (21,0 %)	361,3 (100 %)
Объем, млн м ³	329,7 (24,6 %)	282,6 (21,1 %)	710,3 (53,0 %)	18,1 (1,3 %)	289,1 (21,6 %)	1340,7 (100 %)
Глубина сред- няя/макс ималь- ная, м	3597/8442 Пуэрто- Рико, же- лоб	3711/7209 Яван- ский же- лоб	3976/11250 Мариан- ская впа- дина	1225/5527 Грен- ландское море	3820/8252 Южно- Сандви- чева впа- дина	3711/112 50
Шельф	8,8 %	6,0 %	4,8 %	41,1 %	3,9 %	7,6 %
Средняя темпера- тура по- верхно- сти, °С	16,53	17,27	19,37	0,75	0,50	17,83
Соле- ность, средняя, ‰	35,4	34,8	34,5	30–34	34–34,2	35
Сток, см/год	23	8	8	30	Нет данных	13
Осадки, см/год	101	132	146	24	Нет данных	127
Испаре- ние, см/год	136	142	151	12	Нет данных	1040

Особенности природы каждого океана рассматриваются по плану: географическое положение, геологическое строение и рельеф, климат, водные массы и течения, органический мир.

Море – обособленная часть океана, характеризующаяся уникальным гидрологическим режимом, физическими свойствами и химическим составом. Согласно данным Межправительственной океа-

нографической комиссии выделяется 59 морей. По особенностям расположения все моря подразделяются на окраинные (Желтое, Японское), внутренние (Черное, Средиземное) и межостровные (Филиппинское, Яванское).

Залив – вдающаяся в сушу часть моря, реже океана, ограниченная выпуклостями береговой линии.

Пролив – водное пространство, разделяющее соседние участки суши например, острова, иногда материка (Мозамбикский пролив, отделяет о. Мадагаскар от Африки).

Воды суши

Воды суши составляют лишь 3,5 % от общего объема гидросферы и 100 % запасов пресной воды на планете. Однако не все воды суши пресные, в зоне аридного климата водоемы (озера, грунтовые воды) часто засолены. Сравнительная характеристика вод суши и океаносферы дана в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Ионный состав речной и морской воды (по данным Г. Вейля, 1977)

Ионы	Речная (пресная) вода	Морская вода при солености 35 ⁰ / ₀₀
Катионы		
Натрий Na ⁺	0,27	468,0
Калий K ⁺	0,06	10,0
Магний Mg ⁺	0,34	107,0
Кальций Ca ⁺	0,75	20,0
Всего	1,42	605,0
Анионы		
Хлоридный Cl ⁻	0,22	546,5
Гидрокарбонатный HCO ₃ ⁻	0,96	2,3
Сульфатный SO ₄ ⁻	0,24	56,2
Всего	1,42	605,0

Реки – постоянные линейные водотоки с площадью водосбора не менее 50 км², водотоки с меньшими водосборами называются ручьями.

Половодье, межень и паводки рек обусловлены типом их питания. Выделяют четыре основных типа питания: дождевое (Конго, Амазонка), снеговое (Лена, Обь), ледниковое (горные реки, начинающиеся от снеговой границы) и подземное (в той или иной степени присутствует у всех рек).

Первым предложил классифицировать реки по типу питания и стока А. И. Воейков в 1884 г. В настоящее время в России используются две основные классификации. Б. Д. Зайков выделил реки с весенним половодьем; с летним половодьем и паводками; с паводочным режимом. М. И. Львович классифицировал реки по зональному признаку: реки арктического, субарктического, умеренного, субтропического, субэкваториального и экваториального типов [8].

Озера – водоемы естественного происхождения с замедленным водообменом, не имеющие связи с морскими водами. Существует множество классификаций озер, в основе которых лежат различия в генезисе озерных котловин, химический состав воды, режим водообмена и т.д. Крупнейшие пресноводные озера на Земле – Байкал (23 тыс. км³), Танганьика (18,9 тыс. км³) и Верхнее (16,6 тыс. км³) [2]. По трофическим условиям выделяют олиготрофные, эвтрофные и дистрофные. Крупные озера и водохранилища оказывают влияние на формирование регионального климата.

Болота – районы с избыточным увлажнением, застойным водным режимом, гирокситной растительностью и наличием торфа. Болота широко распространены во многих климатических поясах и занимают более 2 % площади суши.

Подземные воды – воды верхней части земной коры, в том числе физически связанная вода горных пород. Они составляют не менее 1,72 % объема всей гидросферы и более 30 % запасов пресной воды. Нижние горизонты воды обнаружены на глубинах 9,5 км и более.

Ледники – естественные накопления снега, фирна и глетчерного льда на земной поверхности, сохраняющиеся не менее двух лет. Ледники занимают около 16 млн км², из них 99 % охватывают высокие широты: Антарктида, Гренландия, острова Северного Ледовитого

океана, а также высокогорные области выше снеговой линии. Приземная часть тропосферы, в которой возможно образование и существование снежников и ледников называется – *хионосфера*. Термин «хионосфера» был предложен русским климатологом С. В. Калесником [6].

Контрольные вопросы

1. Дайте определение гидросферы.
2. Каковы источники появления жидкой воды на Земле?
3. Охарактеризуйте большой и малый влагообороты?
4. Какие основные элементы входят в состав Мирового океана?
5. В чем главные отличия химического состава вод суши от океанических вод?

Тема 4. Биосфера, ноосфера

Биосфера – уникальная оболочка Земли, включающая в себя все живые организмы, область их обитания и взаимного влияния. Биосфера проникает во все остальные оболочки: литосферу, атмосферу и гидросферу – и находится с ними в тесном взаимодействии. Верхней границей биосферы служит озоновый слой, препятствующий проникновению коротковолновой солнечной радиации (длина волн менее 0,1 мкм). Нижней – верхняя часть земной коры мощностью до нескольких километров. С развитием науки расширяются и границы биосферы, простейшие формы жизни обнаруживают в средах, ранее считавшихся не пригодными для существования (атомные реакторы, дно глубоководных впадин). Поскольку основным источником энергии для живых организмов является энергия Солнца, то подавляющее количество биомассы сосредоточено в области проникновения солнечных лучей. Однако существуют животные сообщества, использующие иные источники энергии («черные курильщики»).

Живое вещество, как и любая материя, состоит из химических элементов, основными из которых являются кислород (70 %), углерод (18 %) и водород (10,5 %), на остальные элементы таблицы Д. И. Менделеева приходится 1,5 %.

В настоящее время выделяется восемь уровней организации живой материи: молекулярный, клеточный, тканевой, органный, организменный, популяционно-видовой, биоценозный и биосферный [16].

Согласно современной таксономии, животный мир Земли подразделяется на два надцарства: прокариоты (безъядерные) и эукариоты (ядерные). Первое подразделяется на два царства – архебактерии и бактерии, второе – на три: животные, грибы и растения.

Остается открытым вопрос о зарождении жизни на Земле. Наиболее популярны две гипотезы – самозарождение жизни, предложенная академиком А. И. Опариным, и гипотеза панспермии, суть которой связана с приносом простейших форм жизни при падении космических тел.

Взаимосвязь организмов с другими оболочками протекает за счет биологического круговорота вещества. Он состоит из двух взаимосвязанных процессов: синтеза органического вещества из минеральных веществ и последующего его разрушения до неорганических соединений. Важнейшим процессом образования первичной биомассы является фотосинтез – химическая реакция синтеза углеводов из углекислого газа и воды за счет энергии Солнца с выделением молекулярного кислорода. Фотосинтез осуществляется всеми зелеными растениями на планете. Разложение органического вещества осуществляют бактерии и грибы. Таким образом, организмы, осуществляющие синтез органического вещества из минерального (зеленые растения) называются – продуцентами. Биомасса, созданная растениями, поглощается животными – консументами. Они подразделяются на консументы первого порядка – растительноядные, и консументы второго порядка – плотоядные (хищники). Разложение биомассы до неорганических соединений выполняют редуценты.

Биосфера, находясь в тесной взаимосвязи с литосферой, гидросферой и атмосферой, не только испытывает их воздействие, но и сама оказывает на них заметное влияние. Продукты жизнедеятельности организмов, отлагаясь в земной коре, формируют органогенные горные породы (каустобиолиты, известняк, мел, диатомит), железистые кварциты Курской магнитной аномалии, лимониты (болотные руды),

океанические железомарганцевые конкреции и т. д. Зеленые растения изменили химический состав атмосферы. Благодаря фотосинтезу она обогатилась молекулярным кислородом и резко снизилась доля углекислого газа. Не менее важно влияние биосферы на гидросферу. Продукты разложения органических остатков и метаболизма животных обогащают воды углекислым газом, соединениями азота, серы, фосфора, тем самым не только меняя состав воды, но и превращая ее в химически активную среду.

Результатом взаимодействия самого верхнего слоя земной коры и живых организмов стали почвы. Основными факторами почвообразующих процессов являются материнские породы, живые организмы и продукты их жизнедеятельности, вода и воздух. Интенсивность и разнообразие процессов почвообразования определяется климатическими условиями, следовательно, подчинено широтной зональности. Совокупность почв Земли образует особую геосферу – педосферу. По мнению В. В. Докучаева, почвы – естественно-историческое тело, сформированное в результате взаимодействия органического и минерального вещества. За счет неполного разложения органического вещества в почве накапливаются гуминовые кислоты, определяющие степень ее плодородия.

Развитие человеческого общества привело к качественному изменению географической оболочки и обусловило ее выход на принципиально новый этап развития – ноосферный. Термин «ноосфера» впервые был предложен французским ученым Э. Леруа в 1927 г. Ноосфера – сфера разума (ноос – разум). В. И. Вернадский описывал ноосферу как новый этап развития географической оболочки, главным фактором формирования которой становится человек. «Человек может и должен перестраивать своим трудом и мыслью область своей жизни, перестраивать коренным образом», – писал В. И. Вернадский. В современной географии наряду с термином «ноосфера» широко используются понятия «антропосфера» и «техносфера». Ученые полагают, что антропогенное влияние на географическую оболочку, главным образом негативное, не позволяет говорить о «сфере разума».

На ноосферном этапе развития человеческого общества в угоду

своим потребностям коренным образом изменило все компоненты географической оболочки. В атмосфере увеличивается содержание углекислого газа, фторсодержащих соединений, оксидов азота, серы и т. д. Гидросфера подвержена загрязнению нефтепродуктами, отходами промышленности и сельского хозяйства. Человек, в погоне за максимальной прибылью, «улучшает» плодородие почв, злоупотребляя минеральными удобрениями, что ведет к изменению их химического состава и микрофлоры. В результате вместо естественно сформированных почв образуются искусственные. Исчезают целые природные зоны, так практически полностью прекратили свое существование степи. Их место занимают сельскохозяйственные культуры и домашние животные. Биосфера «обогащается» новыми генномодифицированными видами животных и растений. Вопрос об их влиянии на биогеоценозы остается открытым. К компонентам географической оболочки добавился новый: техновещество, представляющее собой совокупность продуктов деятельности человека.

Основные отличия ноосферного этапа:

- преобразование первичного вещества (изменение почв, искусственное выведение сортов растений и пород животных, синтез материалов и т. п.);
- добыча полезных ископаемых;
- переход углерода из литосферы в атмосферу и как следствие – увеличение содержания углекислого газа и усиление парникового эффекта;
- использование техногенной энергии;
- выход ноосферы за естественные границы биосферы, освоение космического пространства.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается уникальность биосферы?
2. Перечислите уровни организации живой материи.
3. Каковы основные теории появления жизни на Земле?
4. Какой главный фактор привел к выделению ноосферного этапа развития географической оболочки?

Тема 5. Географическая оболочка и ее особенности (по материалам Т. М. Савцовой)

Географическая оболочка – целостная система, образованная при тесном взаимодействии и взаимопроникновении литосферы, атмосферы, гидросферы и биосферы. А. А. Григорьев верхнюю границу географической оболочки проводит в стратосфере на высоте 20–25 км, а нижнюю по границе Мохо. На континентах – на глубине 30–40 км, под океанами – 5–8 км. Таким образом, по А. А. Григорьеву, суммарная мощность составляет 75 км на континентах и 45 км на океанах [4].

К компонентам географической оболочки относят воду, воздух, горные породы, флору и фауну. Иногда к ним относят рельеф и климат или литосферу и атмосферу.

Выделяется три таксономических уровня географической оболочки: геокомпонентный, геосферный, геосистемный. Геокомпонентный наиболее простой, включает в себя отдельные компоненты. Второй уровень – геосферный, или оболочечный. Оболочки определяют ярусное строение географической оболочки. Верхняя – атмосфера, ниже залегает гидросфера, подстилаемая литосферой. Третий, наиболее сложный уровень – геосистемный. Геосистемы – комплексы, образованные при взаимодействии всех компонентов, в свою очередь образуют горизонтальную структуру географической оболочки.

Основными отличиями географической оболочки от первичных геосфер являются:

- наиболее сложное строение и разнообразие слагающего ее вещественного состава;
- вещество находится во всех трех агрегатных состояниях;
- присущи эндогенный и экзогенный типы энергии;
- образование природных комплексов как результат взаимодействия слагающих ее компонентов.

Эволюция географической оболочки протекала по пути усложнения ее структуры, формирования качественно новых компонентов, круговоротов химических элементов и энергии. На основе этого выделяется три основных этапа формирования географической оболочки.

Добиосферный (геологический) – охватывает архейский и протерозойский акроны, продолжительностью около 4 млрд лет (с 4,5 млрд до 570 млн лет). В это время происходит формирование структурного рельефа суши и дна океанов, формируются литосфера, атмосфера и гидросфера. На этой стадии развития за счет активизации вулканической деятельности атмосфера насыщена углекислым газом, метаном, оксидами серы, молекулярный кислород практически отсутствует. Формируются осадочные горные породы, главным образом обломочные и хемогенные. Органический мир населяет океаны, но носит очаговый характер. Формируются элементарные круговороты воды и химических элементов.

Биосферный этап – включает весь фанерозойский акрон, продолжительностью 570 млн лет (с 570 млн до 40 тыс. лет). К компонентам географической оболочки добавляется живое вещество, которое активно включается в круговороты веществ. Зеленые растения за счет процесса фотосинтеза образуют органическое вещество из углекислого газа и воды. Меняется химический состав атмосферы: сокращается доля углекислого газа и возрастает содержание молекулярного кислорода. Развитие наземной растительности кардинально меняет характер стока: делювиальный смыв, носивший катастрофический характер, резко замедляется дерновым покровом, усиливается подземный сток. Благодаря разложению органического вещества образуются органические кислоты, способствующие формированию кор выветривания и почв. Появляется качественно новый класс горных пород – органогенные горные породы, сформированные останками живых организмов.

Ноосферный (современный) этап – охватывает последние тысячи лет. Основным фактором на данном этапе развития становится разумная деятельность человеческого общества. К круговоротам вещества и энергии добавляется антропогенный. Границы географической оболочки расширились до ближайшего космоса и, вероятно, со временем охватят всю Солнечную систему.

Основными закономерностями географической оболочки являются: целостность, ритмичность, зональность и аazonальность.

Целостность – проявляется в тесной взаимосвязи и взаимопроникновении всех компонентов географической оболочки, изменение любого из которых приводит к нарушению ее функционирования. Целостность проявляется за счет круговоротов вещества и энергии, охватывающих все оболочки Земли. В литосфере круговорот вещества охватывает ее верхнюю зону, где активно протекают процессы физического и химического выветривания. В атмосфере, благодаря циркуляционным процессам разного масштаба, происходит перераспределение тепла и влаги. В гидросфере формируются большой и малый круговороты воды. В Мировом океане, помимо горизонтального перемещения воды, осуществляемого течениями, имеет место явление апвеллинга, то есть подъема глубинных вод к поверхности. Немаловажное значение имеет биологический круговорот – синтез органических веществ и их дальнейшее разложение до минеральных соединений.

Ритмичность – закономерная повторяемость во времени процессов, протекающих в географической оболочке. Ритмы различаются по продолжительности и масштабности охвата. Крупнейший ритм в истории Земли обусловлен обращением Солнечной системы вокруг центра Галактики. Его продолжительность оценивается приблизительно в 200–220 млн лет. Наиболее крупные связаны с эпохами складчатостей, охватывающие геологические периоды и длящиеся десятки миллионов лет. К циклам, соизмеримым с историей развития человеческого общества, можно отнести этапы формирования приливовобразующих сил на Земле, продолжительностью около двух тысяч лет и т. д. К внутривековым ритмам относятся циклы солнечной активности, продолжительностью в десятки лет. Годовая ритмика связана со сменой времен года и обусловлена обращением Земли вокруг Солнца и наклоном земной оси. Полный оборот Земля совершает за 365 суток 6 часов 9 минут 9,6 секунды. Суточный ритм продолжительностью 24 часа связан с вращением Земли вокруг своей оси, что обуславливает смену дня и ночи. Продолжительность темного и светлого времени суток зависит от широты местности и сезона. На эква-

торе круглый год день равен ночи и составляет 12 часов. Летом от экватора к полюсам продолжительность дня увеличивается и на полярных кругах составляет 24 часа. В заполярных широтах наблюдается полярный день. Зимой, наоборот, возрастает продолжительность ночи.

Зональность – широтное изменение компонентов географической оболочки от экватора к полюсам, обусловленное уменьшением количества приходящей солнечной радиации. Наибольшее количество коротковолновой радиации приходится на низкие широты, так как угол падения солнечных лучей максимален. Наиболее крупными зональными подразделениями географической оболочки являются географические пояса. Критериями их выделения служат температурные различия, особенности циркуляции атмосферы, почвы, флора и фауна.

Азональность – изменение компонентов и комплексов географической оболочки, не связанное с экзогенной энергией. Наиболее ярким ее проявлением является эндогенный рельеф. Причина азональности – неоднородность земной поверхности, наличие материков и океанов, особенности рельефа, уникальность местных факторов. Азональность проявляется в двух формах: секторности и высотной поясности.

Секторность – проявляется в умеренном и субтропическом географических поясах по мере удаления от побережья вглубь материка. При этом возрастают суточные и годовые амплитуды температур, уменьшаются влажность воздуха и количество осадков, сдвигается в более низкие широты граница многолетней мерзлоты.

Высотная поясность имеет черты сходства с широтной зональностью (последовательность смены поясов). Однако при подъеме смена поясов в горах происходит быстрее, чем на равнине, присутствуют пояса альпийских и субальпийских лугов. Между широтной зональностью и высотной поясностью существует тесная взаимосвязь. Высотная поясность начинается с аналога той зоны, в пределах которой располагается подошва гор. Наиболее полный спектр высотной поясности наблюдается в экваториальных широтах. В целом, разнообразие высотных поясов определяется высотой гор и широтой местности.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение географической оболочки. Каковы ее границы?
2. В чем различие уровней географической оболочки?
3. Охарактеризуйте основные этапы формирования географической оболочки. В чем уникальность каждого этапа?
4. Перечислите закономерности географической оболочки и дайте их краткую характеристику.

Глава 2. ОКЕАНЫ И МАТЕРИКИ – КРУПНЕЙШИЕ ЧАСТИ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ

Тема 1. Общая географическая характеристика Мирового океана

Определение понятия «Мировой океан»

Современный облик планеты Земля сформировался в конце кайнозоя (олигоцен-плейстоцен). Он определяется расположением материков и океанов на ее поверхности. Земля является самой богатой водной планетой Солнечной системы. Океанические воды составляют основную часть гидросферы. Они занимают 70,8 % земной поверхности.

Термин «океан» в переводе с греческого означает «безбрежное море», «великая река, обтекающая всю Землю». В 1917 г. русский океанограф Ю. М. Шокальский ввел понятие «Мировой океан» – «совокупность всей непрерывной водной оболочки земного шара». А. Д. Добровольский считает, что Мировой океан – это «непрерывная водная оболочка земного шара, над которой выступают элементы суши – материки и острова, которая обладает общностью солевого состава». Мировой океан является географическим объектом планетарного масштаба. Главный компонент его природы – вода. По мнению многих ученых, вода океана образовалась как выделение литосферы и за счет захвата Землей космических тел, содержащих лед и связанную

воду. Площадь Мирового океана составляет 361,3 млн км², средняя глубина 3711 м, объем воды 1340,74 млн км³. Согласно спутниковым данным, уровень океана повышается на несколько миллиметров в год. Это может происходить за счет таяния льда, выделения литосферной воды или повышения дна. Океан и суша неравномерно распределены по поверхности Земли. В целом, в обоих полушариях океан преобладает над сушей. В Северном полушарии океан занимает 60,7 %, а материки – 39,3 %, в Южном – 80,9 % и 19,1 % соответственно.

Геологическое строение и рельеф дна

Концепция о происхождении дна океанов в настоящее время рассматривается тектоникой литосферных плит, которая обосновывает происхождение земной коры океанического типа в рифтовых зонах срединно-океанических хребтов. Новообразованная кора в процессе латерального перемещения плит от центра спрединга обеспечивает моногенез всего ложа океанических впадин. Субдукция, компенсирующая раздвижение плит в рамках постоянного объема земного шара, дает объяснение процессу разрастания континентальных платформ [18].

Геологические исследования выявили большие различия в земной коре под материками и океанами. Материковая кора отличается большей мощностью (30–40 км под равнинами и 80–120 км под горными областями) и состоит из трех слоев: осадочного (2–10 км), гранитного (10–20 км) и базальтового (15–55 км). Основными особенностями океанической коры являются значительно меньшая мощность (до 5–7 км) и отсутствие гранитного слоя. Она представлена двумя слоями: осадочным (0,5–3 км) и базальтовым (3–12 км). Современные данные о строении и рельефе дна Мирового океана свидетельствуют о том, что рельеф дна по своей сложности мало чем отличается от рельефа суши.

О. К. Леонтьевым была предложена классификация крупных и крупнейших морфоструктурных элементов дна Мирового океана, основанная на различиях типов земной коры, слагающих океаническую

часть литосферы [8]. В пределах дна Мирового океана выделяются следующие крупные морфоструктуры.

1. Подводная окраина материков (часть континентальной платформенной морфоструктуры).

2. Переходная зона.

3. Ложе океана.

4. Срединно-океанические хребты.

Подводная окраина материков представляет собой часть материковых выступов земной поверхности, расположенных ниже уровня океана и затопленных его водами. Для подводной окраины материков характерна земная кора континентального типа. В пределах подводной окраины материков выделяется шельф, континентальный склон и континентальное подножие. Наиболее широко подводная окраина материков развита в Северном Ледовитом океане за счет больших размеров шельфа, на северо-западе Тихого океана и северо-западе и юго-западе Атлантического океана. Для этой морфоструктуры характерной особенностью является нахождение в ее пределах древних береговых линий, морских затопленных террас, подводных продолжений речных долин (русла рек Темзы и Черчилл) и других форм рельефа континентального происхождения. Подводная окраина материков занимает около 20 % дна Мирового океана.

Шельф, или материковая отмель – это обширная отмелевая часть дна в прибрежной полосе океана. Шельф характеризуется преимущественно равнинным характером. В геологическом отношении шельф является продолжением материковых платформ. Нижняя граница шельфа проводится по бровке материкового склона, обращенного к глубоководной морской впадине или океанической котловине. Для шельфа характерны реликтовые формы рельефа экзогенного происхождения, а также структурно-денудационные образования (уступы, куэсты и др.). Анализ распределения глубин на шельфе до 200 м, но в отдельных районах шельф может быть и глубже (Баренцево море более 400 м, Охотское море более 1000 м и т. д.). В Северном Ледовитом океане шельфовые равнины достигают ширины 500–1000 км.

Континентальный склон является основным связующим элементом между двумя главными гипсометрическими уровнями Земли – континентами и океанами. По геологическому строению это действительно край континента, резко выраженный в рельефе дна океана. Морфологически материковый склон представлен расчлененной наклонной равниной, отделяющейся от шельфа четкой бровкой, ниже которой уклоны резко возрастают вплоть до основания склона, располагающегося на глубине от 1,5 до 3,5 км. Крутизна поверхности этой равнины в 40 раз превышает средние уклоны шельфа. Континентальный склон характеризуется значительной вертикальной расчлененностью, представленной многочисленными каньонами. По ним происходит значительное перемещение объемов осадочного материала к материковому подножию. Существует несколько гипотез о происхождении материковых склонов. Наиболее популярной гипотезой является рифтовая, а также гипотеза сбросового (для Атлантики) – взбросового (для Тихого океана) происхождения континентальных склонов.

Материковое подножие представляет собой наклонную равнину, примыкающую к нижней части материкового склона и падающую в сторону ложа океана. В области материкового подножия находятся наибольшие мощности рыхлого слоя осадков. Геофизическими исследованиями обнаружена под слоем осадков маломощная кора материкового типа, где поверхность гранитного слоя обычно прогнута в связи с нагрузкой рыхлых осадков.

Смена материковой коры на океаническую у внешней границы материкового подножия осуществляется путем выклинивания гранитного слоя и выхода базальтового слоя в непосредственный контакт с осадочным.

Переходная зона состоит из следующих морфоструктур: глубоководные морские котловины (суммарная площадь 19,8 млн км²), островные дуги (общая площадь 6,1 млн км²) и глубоководные желоба (4,9 млн км²). В переходной зоне тектонические процессы проявляются с максимальной энергией. Здесь наблюдаются частые землетрясения, вулканическая деятельность, широкий размах вертикальных

движений земной коры, повышение значения «теплового потока» (притока тепла из недр Земли). Например, дифференциация высот и глубин в области Японских островов 12 км, Курильских островов – 12,5 км.

Мозаичность распределения суши и моря соответствует мозаичному распределению земной коры. По сейсмическим данным, днища глубоководных морей сложены земной корой, более близкой по строению к океаническому типу. По морфологическим признакам выделяется четыре типа переходных зон [3]:

- 1) восточно-тихоокеанский;
- 2) западно-тихоокеанский;
- 3) антильский;
- 4) средиземноморский.

Ложе океана представлено следующими морфоструктурами: океанические глубоководные котловины и разного вида хребты и поднятия. Глубоководные котловины характеризуются равнинным и холмистым рельефом и окаймляются изобатой 5000 м. Ложе океана является основной глубоководной частью Мирового океана и составляет 70 % его общей площади. Глубины здесь составляют 5500–6500 м.

Подводные хребты ложа океана представляют собой крупнейшие подводные горные системы и имеют в основном меридиональное направление.

По данным В. Л. Лебедева и Г. А. Сафьянова [18], ложе океана во времени испытывает медленное прогибание. Предположительный масштаб нисходящих движений ложа океана за кайнозойское время превышает 1000 м.

Срединно-океанические хребты – это общая система мощных, линейно-вытянутых горных поднятий ложа океана, приуроченных большей частью к осевым их частям. Обнаружение в середине XX века срединно-океанических хребтов было крупнейшим открытием в исследовании рельефа дна океана. Это огромная планетарная горная система протяженностью 65 тыс. км. Хребты представляют собой сводовое поднятие, в пределах которого прослеживается сильно рас-

члененный горный рельеф рифтовой зоны и менее контрастный рельеф фалангов хребта. В тектоническом отношении это зона главных напряжений растяжения земной коры, глубинный разлом, по которому поднимается мантийное вещество [18]. По данным ученых, ежегодно через рифтовую зону на океаническое дно происходит излияние базальтов в объеме не менее 12 км^3 . Это примерно в два раза превышает твердый сток всех рек суши. Процессы, происходящие в срединно-океанических хребтах, не имеют аналогов на суше и сопровождаются повышенной сейсмичностью. Высокая сейсмичность свидетельствует о высокой тектонической активности в зоне хребтов. С этой активностью связаны многочисленные проявления современного и недавнего вулканизма. В рифтовых зонах срединно-океанических хребтов наблюдается умеренный приток тепла из глубин Земли. Е. А. Дубинин и С. А. Ушаков выделяют четыре разновидности срединно-океанических хребтов по скорости спрединга [5]:

- 1) с медленным спредингом (0–4,0 см/год), Срединно-Атлантический (САХ), Юго-Западный Индийский хребет (ЮЗИХ);
- 2) со средним спредингом (4,0–8,0 см/год), Центрально-Индийский хребет, Чилийский хребет;
- 3) с быстрым спредингом (8,0–12,0 см/год), Восточно-Тихоокеанское поднятие, Тихоокеанско-Антарктический хребет;
- 4) с ультрабыстрым спредингом (12,0–16,0 см/год), Восточно-Тихоокеанское поднятие.

Благодаря открытию срединно-океанических хребтов выявлен ранее неизвестный тип горообразования – планетарный рифтогенез.

Климат и водные массы Мирового океана

Главными климатообразующими факторами в Мировом океане являются зональное распределение солнечной радиации, однородность поверхности океана, общая циркуляция атмосферы и морские течения. Поглощенная солнечная радиация в Мировом океане составляет 334 кДж/см^2 в год, тогда как для всей суши только 209 кДж/см^2 в год. В одних и тех же широтах океан поглощает на 25–50 % больше

тепла, чем суша [3]. Это связано с высокой теплоемкостью воды и ее интенсивным перемешиванием, в результате чего происходит перераспределение тепла в толще океана. Океан является мощным аккумулятором солнечного тепла и влияет на температурный режим нижних слоев атмосферы и климат материков.

Вода медленнее нагревается, чем суша, и медленнее отдает тепло в атмосферу. В связи с этим суточный ход температуры воздуха над океаном характеризуется меньшими колебаниями, чем на суше.

На циркуляцию атмосферы над океаном оказывают воздействие приход солнечной радиации, барические центры действия атмосферы и отклоняющее воздействие суточного вращения Земли.

В экваториальных широтах образуется зона пониженного атмосферного давления (большой приток солнечной радиации и восходящие потоки воздуха).

Над полюсами формируются холодные воздушные массы и устанавливается зона повышенного атмосферного давления.

В умеренных широтах температура воздуха в зимнее время над океаном выше, чем над сушей (суша зимой быстро остывает), поэтому над океаном формируются Исландский и Алеутский барические минимумы. В летнее время в связи с прогреванием материков они выражены менее резко.

В субтропических широтах в связи с опусканием пришедших охладившихся в верхних слоях атмосферы масс воздуха образуются постоянно действующие барические максимумы. В Атлантическом океане устанавливаются Азорский и Южно-Атлантический максимумы, в Тихом океане – Гавайский и Южно-Тихоокеанский, в Индийском – Южно-Индийский.

Распределение атмосферного давления и барических центров определяет направление господствующих и постоянных ветров, их силу и устойчивость в различных широтах.

Из субтропических областей повышенного давления к экватору (зона пониженного давления) дуют постоянные тропические ветры – пассаты. В северном полушарии они имеют северо-восточное направ-

ление, в южном – юго-восточное.

В умеренных широтах возникает западный перенос воздушных масс. В Северном полушарии он осложняется влиянием материков. В Южном – в 40–50-х широтах располагается водное пространство, поэтому западный перенос выражен очень ярко и образует течение Западных ветров (Циркумполярное течение).

Общая схема циркуляции атмосферы над океаном осложняется формированием барических сезонных центров над Азией, в Индийском и Тихом океанах. В летнее время над Азией устанавливается область низкого давления, Южно-Азиатский минимум, в связи с быстрым нагреванием суши. Воды Индийского и Тихого океанов в это время имеют более низкую температуру и более высокое давление. Поэтому воздух перемещается с океанов на сушу и возникает летний муссон, который приносит обильные осадки на территорию Индостана и Юго-Восточной Азии.

В зимнее время над Евразией образуется область высокого давления, Сибирский максимум, и формируется зимний муссон – сухие ветры направлены с суши на океан.

Общая циркуляция атмосферы над океаном оказывает воздействие на циркуляцию вод Мирового океана.

Физико-химические свойства морских вод

Температура является важной характеристикой морской воды. В связи с неравномерным приходом солнечной радиации к поверхности, происходит изменение температуры от экватора к полюсам. По средним значениям температуры самым теплым является Тихий океан. Средняя температура воды на поверхности Мирового океана составляет 17,5 °С, а суши – 14,4 °С. Следовательно, океан оказывает сильное влияние на тепловые процессы в атмосфере. Средние годовые значения температуры на поверхности океанов: Атлантический океан – 16,5 °С, Индийский океан – 17,27 °С, Тихий океан – 19,37 °С, Северный Ледовитый океан – 0,75 °С, Южный океан – 0,5 °С. Максимальная температура Мирового океана 35,6 °С наблюдается в Персид-

ском заливе [18].

В Мировом океане температура вод изменяется и с глубиной. Существенные изменения температуры происходят до глубины 1500 м, где она составляет 3–4 °С, на глубине 4000 м – уже 1–1,5 °С и дальше до дна изменяется незначительно. В придонных слоях температура в среднем от 1 до –2 °С.

Испарение играет важную роль в тепловом балансе океана и в теплообмене между океаном и атмосферой. Величина испарения меняется в зависимости от широты и времени года. В экваториальной зоне с поверхности океана за сутки испаряется слой воды 3–4 мм, в умеренных широтах 1–2 мм, в высоких менее 1 мм. В среднем за год с поверхности земного шара испаряется 518 600 км³, что соответствует слою толщиной в 1 м. Теплоемкость воды выше, чем у других веществ, поэтому Мировой океан медленно прогревается и медленно остывает. Температура воды влияет на развитие органического мира океана.

В водах Мирового океана растворено огромное количество химических элементов. Морская вода состоит на 95 % из чистой воды и более 4 % растворенных в ней солей, газов и взвешенных частиц.

Количество растворенных твердых минеральных веществ (солей), выраженное в граммах на килограмм (литр) морской воды, называется ее соленостью. Общее содержание растворенных солей в морской воде в среднем составляет 35 г/кг (35 ‰ промилле). Впервые состав морской воды был определен Дитмаром в результате анализа 77 проб из разных частей океана. В морской воде находятся теоретически все химические элементы. Основные свойства морской воды определяют хлориды (NaCl и MgCl), которые составляют 88,7 % от всех растворенных в морской воде твердых веществ, сульфаты (MgSO₄, CaSO₄, K₂SO₄) составляют 10,8 % и карбонаты (CaCO₃) – 0,3 %. Соленость морских вод Мирового океана изменяется по широтам и зависит от соотношения количества осадков и величины испарения. На поверхности океана соленость увеличивается от полюсов к тропикам, достигает максимума в 20–25° северной и южной широты и

далее уменьшается на экваторе. Самая высокая соленость Мирового океана 37,9 ‰ находится к западу от Азорских островов. Районы с большей соленостью, чем воды океана, находятся в Красном море 37–41 ‰ и в Персидском заливе – 40–41 ‰. Соленость изменяется до глубины 1500 м, а ниже изменяется незначительно.

Цвет морской воды формируется в результате действия поглощения и рассеяния света в воде. Прозрачность морской воды зависит от процессов поглощения и рассеяния света и от размеров и количества взвешенных в воде частиц органического и неорганического происхождения. Самая высокая прозрачность воды выявлена в море Уэдделла (Антарктида).

Водные массы Мирового океана

Морская вода является самым распространенным веществом на поверхности Земли. В. Н. Степанов классифицирует водные массы на поверхностные, промежуточные, глубинные и придонные. Толщина поверхностных водных масс составляет 200–250 м. Здесь происходят в наибольшей степени процессы перемешивания волнением, изменение температуры, солености и других свойств.

Промежуточные воды находятся под поверхностными, их нижняя граница находится на глубине от 1000 до 2000 м. Большая часть промежуточных вод формируется за счет опускания поверхностных вод в зонах субполярной конвергенции. Выделяются следующие промежуточные водные массы: субантарктические, субарктические, северо-атлантические, северо-индоокеанические, антарктические и арктические.

Глубинные водные массы образуются в высоких широтах при перемешивании поверхностных и промежуточных вод. Нижняя граница глубинных вод находится на глубине 4000 м.

Придонные водные массы располагаются на глубине более 4000 м. Они характеризуются наиболее низкими температурами, наибольшей плотностью и очень медленным горизонтальным перемешиванием.

Морские течения

Морские течения являются характерной особенностью океанических вод. Русский климатолог А. И. Воейков назвал морские течения «трубами водяного отопления» земного шара. Морскими (океаническими) течениями называют поступательные движения водных масс в океанах и морях на расстояния, измеряемые сотнями и тысячами километров, обусловленные различными силами (гравитационными, трения, приливообразующими). Течения океана вызываются двумя силами: трением ветра и градиентом давления. Трения ветра вызывают дрейфовые (или фрикционные) течения. Они развиваются в верхнем слое и проникают в средних широтах до нескольких десятков метров.

Главная причина возникновения градиентных течений в верхней части океана – наклон уровня, создающегося ветровым нагоном, неравномерным нагреванием и охлаждением, осадками и испарением, а также стоком рек и ледников.

Существуют различные классификации морских течений. Они бывают теплыми и холодными. Теплые воды в западных частях океанов направляются к полюсам и обогревают высокие широты, а на востоке возвращаются к экватору охлажденными. К теплым течениям относятся Гольфстрим, Кuroсио, Антильское и др.

Холодные течения охлаждающе действуют на окружающие территории. К холодным течениям Мирового океана относятся Лабрадорское, Перуанское, Калифорнийское, Канарское, Циркумполярное и др.

Мировой океан как среда обитания жизни

Воды Мирового океана представляют собой идеальную среду для обитания и развития жизни. По мнению многих ученых, океан является колыбелью жизни на нашей планете. Около двух миллиардов лет назад там зародилась жизнь и затем распространилась на территорию суши.

В водах океана обнаружено более 150 000 видов животных и

свыше 10 000 видов водорослей. В океане обитают самые крупные животные в истории Земли – киты, а также ластоногие и дельфины.

Контрольные вопросы

1. Частью какой оболочки Земли является Мировой океан?
2. Ранжируйте океаны по площади.
3. Назовите основные физико-химические свойства океана.
4. Где располагаются районы океана с максимальной соленостью вод?
5. Перечислите основные морфоструктуры рельефа дна океана.

Тема 2. Общий обзор, история развития и особенности природы материков

Общий обзор

Материки и океаны являются главными элементами земной коры. Понятие *материк* противоположно понятию *океаническая впадина*. Это самые крупные положительные и отрицательные формы рельефа Земли.

Материки – понятие геологическое и геоморфологическое. Они представляют собой участки, где поверхность твердой Земли располагается сейчас выше поверхности геоида (уровня океана). В геологическом прошлом распределение на поверхности Земли суши и морей было иным. Ученые доказали, что существовали древние материки – Гондвана, Пангея, Лавразия, океаны Тетис, Япетус и др.

Геологи установили различие в строении земной коры континентов и океанов. Толщина континентальной коры составляет 35–40 км (в горных областях до 55–70 км). Эта кора состоит из трех слоев: базальтового, гранитного и осадочного. Толщина верхнего осадочного слоя 6–8 км. Мощность среднего гранитного слоя примерно 15 км. Такая же толщина нижнего базальтового слоя (15–20 км). Толщина океанической коры 6–7 км; структура ее состоит из двух слоев: базальтового и осадочного. Гранитный слой отсутствует.

Таким образом, материки – это сложные гетерогенные тела, сформировавшиеся в течение длительной эволюции литосферы и ее верхней части – земной коры [14]. В ландшафтной оболочке Земли материки создают самый высокий (материковый) уровень дифференциации природных образований. В пределах материков существуют относительно устойчивые структуры – платформы и тектонически подвижные области – горно-складчатые пояса.

Современные очертания материков сформировались только в кайнозое (около 20 млн лет назад). На земном шаре насчитывается шесть материков: Евразия, Африка, Северная Америка, Южная Америка, Австралия и Антарктида. Все материки находятся на литосферных плитах. В основании Северной Америки залегает Северо-Американская литосферная плита. Евразия включает в себя следующие крупные литосферные плиты: Евразийскую, Аравийскую и северную часть Индо-Австралийской. Южная Америка находится на Южно-Американской литосферной плите, Африка – на Африканской, Австралия на Южной части Индо-Австралийской и Антарктида на Антарктической литосферной плите. Литосферные плиты движутся со скоростью 3 – 4 см/год и происходит дрейф материков.

Представления об открытии, природе и населении материков создавались трудами многих мореплавателей, картографов, путешественников и естествоиспытателей (Х. Колумб, А. Веспуччи, Дж. Кук, Ф. Ф. Беллинсгаузен и М. Лазарев, А. Гумбольдт, Р. Амундсен, Р. Скотт и др.).

В настоящее время все материки по географическому положению и особенностям природы разделены на две группы: Северные и Южные материки. К северным материкам относятся Евразия и Северная Америка, к Южным – Африка, Южная Америка, Австралия и Антарктида.

Северные материки

Северные материки образовались из древнего архейского материка Лавразии, который существовал в северном полушарии. Формирование Северных материков происходило на протяжении всего фа-

нерозоя. В конце мезозоя в меловом периоде (130–110 млн лет назад) в Северной Атлантике образовались две рифтовые зоны, в результате Евразийская и Северо-Американская литосферные плиты начали отходить друг от друга. В кайнозое в результате столкновения континентальных литосферных плит (Аравийской, северной части Индо-Австралийской) и давления Африканской литосферной плиты на Евразийскую образовался Альпийско-Гималайский пояс гор. В неогене, начале антропогена (1,5–2 млн лет), начался период активных неотектонических движений, произошло похолодание климата. Похолодание было обусловлено следующими причинами: общее поднятие Северных материков, перемещение их в высокие широты; общее похолодание на Земле из-за уменьшения прозрачности атмосферы (горообразовательные процессы и вулканическая деятельность); появление ледникового щита Антарктиды. В плиоцене (около 3 млн лет назад) началось горное и материковое оледенение. Наследием ледниковых эпох является многолетняя мерзлота на Северных материках и оледенение Гренландии. После оледенения уровень океана повысился – определились современные очертания материков и сформировалась их природа.

В связи с длительной общей историей формирования, Северные материки имеют черты сходства природы. К ним относятся: географическое положение, увеличение прихода солнечной радиации с севера на юг, образование одинаковых климатических поясов, взаимодействие с тремя океанами (Северным Ледовитым, Тихим и Атлантическим), господство умеренных воздушных масс на большей части материков, формирование одних и тех же климатических поясов (арктического, субарктического, умеренного, субтропического и тропического), общность растительного и животного мира, изрезанность береговой линии.

Индивидуальное развитие природы Северных материков привело к образованию черт различий:

- Евразия почти в два раза больше Северной Америки;
- Северная Америка выдвинута дальше к северу, чем Евразия;

- Евразия протягивается к югу до экватора, в Северной Америке экваториальный пояс отсутствует;
- в основании Северной Америки находится одна Северо-Американская литосферная плита, а в состав Евразии входят три литосферные плиты;
- крупнейшие горные системы в Евразии (Альпийско-Гималайский пояс) протягиваются в широтном направлении в южной части, а в Северной Америке Кордильеры – в меридиональном направлении на западе материка;
- в Евразии – широкое развитие континентальных и экстраконтинентальных секторов и областей внутреннего стока (более 30 % общей площади), в Северной Америке – эти территории занимают небольшие площади;
- в Евразии в зимнее время формируется мощный Азиатский максимум, в Северной Америке – Северо-Американский максимум менее выражен;
- наличие муссонных типов климата в Евразии на востоке и юге и незначительные муссонные ветры в Северной Америке.

Таким образом, для Северных материков характерны сложность и разнообразие их природных условий.

Южные материки

К Южным материкам относятся: Африка, Южная Америка, Австралия и Антарктида. Все Южные материки расположены в Южном полушарии и имеют много общего в формировании природы.

В геологическом прошлом материки Южного полушария составляли единый суперконтинент Гондвану. Следовательно, все эти материки имеют одинаковое геологическое строение и одинаковый комплекс полезных ископаемых. Чехлы гондванских платформ формировались в одно и то же время (около 200–400 млн лет подряд), то есть до распада Гондваны на отдельные материки.

Первый раскол Гондваны произошел на границе триасовой и юрской эпох (190–195 млн лет назад) и привел к отколу единого Аф-

рикано-Южноамериканского блока. Начался медленный (несколько см/год) дрейф этого блока в северном направлении относительно оси разрастания древнего срединного хребта. Эта ось разрастания в настоящее время представлена Западно-Индийским срединно-океаническим хребтом. В это время произошло отделение Мадагаскара от Африки и откол Индостана.

Второе важнейшее событие в истории Гондваны проявилось на границе юрского и мелового периодов (135–140 млн лет назад). В это время Африканско-Южноамериканский блок раскололся на две части и начал раздвигаться относительно оси разрастания. Сейчас она представлена Южноатлантическим срединным хребтом. В это время начал интенсивно дрейфовать на север Индостан. Южноамериканская литосферная плита продолжала дрейфовать на запад в сторону древнего Тихого океана. Африканская литосферная плита была ограничена в своем движении активным разрастанием дна в Индийском океане.

Третий этап начался на границе мелового и палеогенового периодов (65–70 млн лет назад), произошла перестройка движений в Индийском океане. Она возникла в результате соударения Индийской геоплиты с Южной Азией, что привело к первой крупной фазе горообразования в Гималаях. В начале третьего этапа важнейшим событием явилось отделение Австралии от Антарктиды, которые в дальнейшем дрейфовали относительно оси разрастания Австрало-Антарктического океанического хребта.

Во второй половине третьего этапа началось замедление разрастания. В этот период процесс горообразования в Гималаях достиг наибольшей силы.

В середине четвертичного периода (около 10 млн лет назад) разрастание с повышенной скоростью возобновилось, результатом чего явилось раскрытие центральных впадин Красного моря и Аденского залива. Произошло отделение Аравии от Африки, которое продолжается и в настоящее время.

Антарктида в течение этого времени дрейфовала в направлении Южного полюса и в начале кайнозойской эры (60–65 млн лет назад)

заняла почти современное положение.

Литосферные плиты продолжают двигаться в настоящее время и материки не обнаруживают признаков затухания дрейфа.

Таким образом, все южные материки в тектоническом отношении гондванские. Три из них (Южная Америка, Африка и Австралия) располагаются в основном между Северным и Южным Тропиками. Поэтому в климатическом отношении они тропические. Основная циркуляция атмосферы – пассатная (тропические пояса) и экваториальных муссонов (в экваториальном поясе). Наблюдается большое сходство между этими материками в растительном и животном мире.

Антарктида, являясь гондванским материком, в настоящее время занимает самое южное положение и покрыта материковым оледенением.

Главными чертами природы являются: Южная Америка – самый влажный материк, Африка – самый теплый, Австралия – самый сухой, Антарктида – самый холодный (ледяной).

Часть II. ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ

Практическое занятие № 1

Основные этапы развития географической науки

Цель: изучить основные этапы развития географической науки.

Задачи:

- 1) выявить основные этапы развития географии;
- 2) охарактеризовать особенности каждого этапа.

Основные понятия: география, естествознание, великие географические открытия.

Оборудование: набор древних карт мира, мультимедиа.

Формы контроля:

- устный доклад, ответы на контрольные вопросы;
- записи в тетради: анализ изменения представления европейцев о земной поверхности.

Задание 1. На основании анализа древних карт мира опишите, как изменилось представление европейцев о земной поверхности:

- 1) расширение их пространственного кругозора;
- 2) изменение представлений о количестве, расположении, размерах и контурах материков и крупных островов;
- 3) уточнение представлений о расположении, размерах и контурах морей и больших озер, а также о характере речной сети и строения поверхности материков (горы, равнины).

Задание 2. Подготовьте доклад с презентацией на заданные темы.

Тематика докладов:

1. Открытие Америки (Х. Колумб и др.).
2. Путешествие Афанасия Никитина в Индию.
3. Открытие морского пути в Индию португальцами (Васко да Гама).
4. Первое кругосветное плавание (Ф. Магеллан, Х. Элькано).

5. Географические открытия русских в Северной Азии в XVI–XVIII вв.

6. Открытие Австралии и островов Океании (А. Тасман, Д. Кук).

7. Открытие Антарктиды экспедицией Ф. Беллинсгаузена, М. Лазарева.

8. Экспедиции Р. Амундсена и Р. Скотта к Южному полюсу.

9. Экспедиции к Северному полюсу.

10. Исследования Африки (Д. Ливингстон и др.).

11. Исследования Н. Н. Миклухо-Маклая на Новой Гвинее.

12. Исследования природы Центральной Азии (Н. М. Пржевальский и др.).

13. Современные исследования Антарктиды и участие в них русских ученых.

14. Современные исследования Мирового океана. Значение международного сотрудничества.

15. Значение исследований Земли из космоса для современной географии.

Контрольные вопросы

1. Когда были совершены наиболее значимые географические открытия?

2. Перечислите имена мореплавателей, совершивших кругосветные путешествия.

3. Чем была вызвана необходимость первых плаваний в Северном Ледовитом океане?

Задание для самостоятельной работы

На основе прослушанных докладов заполните таблицу 2.1 «Этапы географических открытий».

Таблица 2.1

Этапы географических открытий

Этап	Исследователь, время экспедиции	Географические открытия

Литература к занятию

1. Баландин, Р. К. Сто великих географических открытий [Текст] / Р. К. Баландин. – Москва : Вече, 2010. – 480 с.
2. Богучарсков, В. Т. История географии. Книга о путешествиях и открытиях, о развитии географической мысли и о людях, совершавших путешествия и создававших географию [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Т. Богучарсков. – Москва ; Ростов-на-Дону : МарТ, 2004. – 447 с.
3. Учебный атлас мира [Карты] / под ред. Г. Н. Башлавиной. – 3-е изд. – Москва : Изд-во ГУГК СССР, 1980. – 180 с.

Практическое занятие № 2

Геохронологическая шкала и эпохи складчатости Земли

Цель: систематизировать знания о структуре геохронологической шкалы и эпохах складчатости Земли.

Задачи:

- 1) выявить основные подразделения и принципы построения геохронологической шкалы;
- 2) охарактеризовать основные эпохи складчатости Земли.

Основные понятия: акрон, эон, эра, период, складчатость.

Оборудование: геохронологическая шкала, конспекты лекций, атлас, миллиметровая бумага и чертежные инструменты.

Формы контроля:

- ответы на контрольные вопросы;
- записи в тетради: геохронологическая шкала с нанесенными эпохами складчатости; таблица орографических объектов, сформированных эпохами складчатости.

Задание 1. Познакомьтесь со структурой геохронологической шкалы и принципами ее построения. Перенесите на миллиметровую бумагу геохронологическую шкалу, уменьшив вертикальный масштаб в два раза. В правой части шкалы нанесите эпохи складчатостей: бе-

ломорскую, карельскую, байкальскую, каледонскую (таконская и арденнская фазы), герцинскую (бретонская, судетская и астурийская фазы), киммерийскую, альпийскую и подписать их.

Задание 2. Определите орографические объекты, сформированные эпохами складчатости, заполнив таблицу 2.2 «Эпохи складчатости».

Таблица 2.2

Эпохи складчатости

Эпоха складчатости	Фаза складчатости	Время развития складчатости	Орографические объекты, сформированные данной эпохой (фазой) складчатости

Методические рекомендации к выполнению заданий

Для выполнения задания 1 используйте лист миллиметровой бумаги формата А3. Время максимального развития эпохи складчатости рисуется наиболее жирной линией. Эпохи складчатости обозначаются общепринятыми цветами; фазы в пределах одной эпохи – одним цветом разной интенсивности.

При выполнении задания 2 укажите время начала и окончания эпохи (фазы) складчатости. Дайте географическую привязку орографических объектов (укажите материк, где располагается тот или иной объект).

Контрольные вопросы

1. Каковы основные подразделения геохронологической шкалы?
2. Каковы принципы построения геохронологической шкалы?
3. Что такое складчатость?
4. Перечислите и охарактеризуйте докембрийские и фанерозойские эпохи складчатости.

Задания для самостоятельной работы

1. Выучите основные понятия по теме.
2. Выучите геохронологическую шкалу.

Литература к занятию

1. Подобина, В. М. Историческая геология [Текст] : учеб. пособие / В. М. Подобина, С. А. Радыгин. – Томск : Изд-во НТЛ, 2000. – 264 с.
2. Физико-географический атлас мира [Карты] / под ред. И. П. Герасимова. – Москва : Изд-во АН СССР и ГУГК ГГК СССР, 1964. – 298 с.

Практические занятия № 3

Распределение типов геотектуры, морфоструктуры и морфоскульптуры Земли

Цель: познакомиться с типами геотектуры, морфоструктуры, морфоскульптуры и выявить закономерности их распределения по поверхности Земли.

Задачи:

- 1) определить основные типы геотектуры, морфоструктуры, морфоскульптуры;
- 2) выявить закономерности распределения данных типов по поверхности Земли.

Основные понятия: геотектуры, морфоструктуры, морфоскульптуры.

Оборудование: конспекты лекций, атлас, чертежные инструменты.

Формы контроля:

- ответы на контрольные вопросы;
- записи в тетради: столбиковые диаграммы распределения основных типов геотектуры и морфоструктуры, круговые диаграммы соотношения площадей, занятых основными типами морфоскульптуры. Анализ диаграмм.

Задание 1. По данным таблицы 2.3 построить столбиковые диаграммы распределения основных типов геотектуры и морфоструктуры по материкам. В тетрадах указать, какие типы геотектуры и морфоструктуры (равнинно-платформенные или горные) наиболее распространены на поверхности суши, какое соотношение между ними в пределах каждого материка.

Таблица 2.3

Площади основных типов геотектуры и морфоструктуры
(по Г. М. Беляевой)

Типы геотектуры и морфоструктуры	Площадь по материкам, %						
	Европа	Азия	Африка	Северная Америка	Южная Америка	Австралия	суша, в целом
Равнинно-платформенные области	70,3	43,0	84,1	61,0	76,6	73,8	64,0
Горные области	29,7	57,0	15,9	39,0	23,4	26,2	36,0

Задание 2. Используя данные таблицы 2.4 постройте круговые диаграммы соотношения площадей, занятых основными типами морфоскульптуры суши.

Таблица 2.4

Распространение основных типов морфоскульптуры суши

Материк	Тип морфоскульптуры, %			
	Криогенная	Ледниковая (древняя)	Флювиальная	Аридная
Европа	0,5	45,9	52,1	1,5
Азия	1,4	17,1	57,2	24,3
Африка	—	—	57,6	42,2
Северная Америка	2,8	52,8	37,5	6,9
Южная Америка	—	8,5	82,8	8,7
Австралия	—	1,2	54,2	44,6
Суша, в целом	1,0	19,1	56,9	23,0

В тетрадах, на основе построенных диаграмм, проанализируйте, какие типы морфоскульптуры суши в наибольшей и наименьшей степени распространены на Земле; каковы закономерности распределения основных типов морфоскульптуры в пределах каждого материка.

Методические рекомендации к выполнению заданий

Столбиковые диаграммы строятся высотой 10 см (масштаб 1 см: 10 %), шириной 1,5 см для каждого материка и для суши в целом. Горные области закрашиваются коричневым цветом, равнинно-платформенные – зеленым.

Круговые диаграммы строятся диаметром 5 см для каждого материка и суши в целом. После построения диаграммы подписываются и составляется легенда.

Контрольные вопросы

1. Что такое геотектуры, морфоструктуры, морфоскульптуры?
2. Приведите примеры типов геотектуры, морфоструктуры, морфоскульптуры.
3. В чем принципиальное отличие морфоскульптуры, с одной стороны, от первых двух типов – с другой?

Задания для самостоятельной работы

1. Выучите основные понятия по теме.
2. Какой тип морфоскульптуры наиболее распространен на Земле, почему?

Литература к занятию

1. Бобков, А. А. Землеведение [Текст] : учеб. для вузов / А. А. Бобков, Ю. П. Селиверстов. – Москва : Академический Проект, 2006. – 537 с.
2. Савцова, Т. М. Общее землеведение [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Т. М. Савцова. – 4-е изд., стер. – Москва : Академия, 2008. – 416 с.

Практическое занятие № 4

Воздушные массы и атмосферные фронты

Цель: изучить генетические типы воздушных масс и атмосферных фронтов.

Задачи:

- 1) определить особенности генетических типов воздушных масс;
- 2) рассмотреть основные закономерности размещения главных атмосферных фронтов.

Основные понятия: воздушные массы, трансформация воздушных масс, подстилающая поверхность, атмосферные фронты.

Оборудование: конспекты лекций, физико-географический атлас мира, контурные карты мира.

Формы контроля:

- ответы на контрольные вопросы;
- выполненные контурные карты;
- записи в тетради: анализ положения главных фронтов по сезонам.

Задание 1. По материалам лекций и литературе определите генетические типы воздушных масс.

1. Понятие воздушных масс и их классификация.
2. Выявите главные условия формирования воздушных масс.
3. Трансформация воздушных масс.
4. Перечислите особенности каждого генетического типа воздушных масс.
5. Дайте определение атмосферного фронта.
6. Назовите условия формирования главных атмосферных фронтов.

Задание 2. На контурную карту мира нанесите положение главных климатических фронтов и расположение воздушных масс в январе и июле. В тетради опишите географическое положение каждого фронта в январе и июле.

Методические рекомендации к выполнению заданий

Карты составляются для января и июля отдельно. На картах надписать названия фронтов и воздушных масс. Различные фронты и воздушные массы обозначаются разным цветом.

Контрольные вопросы

1. Что называется воздушной массой?
2. Какова роль подстилающей поверхности в формировании воздушных масс?
3. Какими основными свойствами обладает воздушная масса?
4. Какие воздушные массы называются теплыми, а какие холодными?
5. Назовите отличия морской воздушной массы и континентальной.
6. Какова ширина атмосферных фронтов?
7. При каких условиях формируются главные фронты?

Задания для самостоятельной работы

1. Выучите основные понятия по теме.
2. Опишите влияние морских воздушных масс зимой и летом.
3. Проследите трансформацию морских воздушных масс в умеренном поясе Северного полушария в разные сезоны.

Литература к занятию

1. Савцова, Т. М. Общее землеведение [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Т. М. Савцова. – 4-е изд., стер. – Москва : Академия, 2008. – 416 с.
2. Храмов, С. П. Метеорология и климатология [Текст] : учебник / С. П. Храмов, М. А. Петросянц. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : КолосС, 2004. – 528 с. – (Классический университетский сборник).
3. Физико-географический атлас мира [Карты] / под ред. И. П. Герасимова. – Москва : Изд-во АН СССР и ГУГиК ГГК СССР, 1964. – 298 с.

Практическое занятие № 5

Климаты Земли

Цель: изучить закономерности расположения климатических поясов и их отличительные особенности.

Задачи:

- 1) познакомиться с классификацией климатических поясов по Б. П. Алисову;
- 2) выявить отличительные особенности климатических поясов и типов климата.

Основные понятия: климатический пояс, климаты западных и восточных побережий, морской и континентальный типы климата.

Оборудование: конспекты лекций, настенная климатическая карта, географический атлас для учителей средней школы, контурные карты мира.

Формы контроля:

- ответы на контрольные вопросы;
- выполненные контурные карты;
- записи в тетради: характеристика климатических поясов.

Задание 1. На контурную карту мира нанесите климатические пояса и типы климата по Б. П. Алисову.

Задание 2. Дайте в письменном виде характеристику климатических поясов по следующему плану:

- 1) границы пояса;
- 2) радиационный баланс (годовой, в январе, в июле);
- 3) средние зимние и летние температуры;
- 4) воздушные массы, господствующие в летний и зимний период;
- 5) зональный тип циркуляции;
- 6) количество и режим осадков;
- 7) коэффициент увлажнения.

Методические рекомендации к выполнению заданий

При работе с картой обратите внимание на то, что умеренный и субантарктический пояса Южного полушария располагаются в более низких широтах, чем аналогичные им пояса Северного полушария. Климатические пояса обозначаются общепринятыми цветами; типы климата в пределах одного климатического пояса – различной штриховкой.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение климатического пояса.
2. Какая особенность лежит в основе выделения переходных климатических поясов?
3. В чем различие типов климата в пределах одного климатического пояса?

Задания для самостоятельной работы

1. Выучите основные понятия по теме.
2. Объясните причину расположения умеренного и субантарктического поясов Южного полушария в более низких широтах относительно Северного полушария.

Литература к занятию

1. Алисов, Б. П. Климатология [Текст] / Б. П. Алисов, Б. В. Полтараус. – Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1974. – 300 с.
2. Географический атлас для учителей средней школы [Карты]. – Москва : Изд-во ГУГК СССР, 1980. – 238 с.
3. Савцова, Т. М. Общее землеведение [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Т. М. Савцова. – 4-е изд., стер. – Москва : Академия, 2008. – 416 с.

Практическое занятие № 6

Питание и классификация рек

Цель: изучить источники питания и типы водного режима рек.

Задачи:

- 1) познакомиться с классификацией рек М. И. Львовича;
- 2) выявить отличительные особенности питания и годового распределения стока рек.

Основные понятия: питание рек, речной сток, водный режим, паводок, межень, половодье.

Оборудование: конспекты лекций, физико-географический атлас мира.

Формы контроля:

- ответы на контрольные вопросы;
- записи в тетради: характеристика рек условиям питания и годового распределения стока.

Задание 1. Познакомьтесь с принципами классификации рек земного шара М. И. Львовича. На основании данных по сезонному распределению стока и источников питания (таблица 2.5) определите, к какому зональному типу, по классификации М. И. Львовича, принадлежит каждая река (полярному G - E, субарктическому Sx - E, умеренному Sx - Py, gx - py, Rx - Ey, субтропическому Rx - hy, тропическому R - Ey или экваториальному R - ay).

Пользуясь картой типов водного режима рек М. И. Львовича, определите примерное местоположение этих рек на земном шаре.

Таблица 2.5

Характеристика зональных типов рек

№ п/п	Питание, %				Распределение стока по сезонам, %				По градаци- ям Львовича		Тип водного режима (индекс)	Примерное местона- хождение реки
	подземное	снеговое	дождевое	ледниковое	весна	лето	осень	зима	источники пи- тания	сезонное рас- пределение стока		
1	12	58	30	0	2	84	11	3				
2	0	0	0	100	0	100	0	0				
3	12	0	88	0	20	60	13	7				
4	31	25	44	0	40	29	12	19				
5	19	0	81	0	9	31	49	11				
6	5	26	69	0	19	53	27	1				
7	26	23	51	0	40	10	7	43				
8	25	57	18	0	53	25	16	6				

Задание 2. Пользуясь картой водного режима рек, дайте характеристику по условиям питания и годового распределения стока следующим рекам: Обь, Волга, Висла, Миссисипи, Амазонка, Конго, Нигер, Меконг, Хуанхэ, Колыма. Объясните особенности питания и годового распределения стока этих рек.

Методические рекомендации к выполнению заданий

Перед началом выполнения задания 1 предварительно укажите, какому источнику питания и какая роль принадлежит в годовом стоке, а также характер распределения стока по сезонам года (по грациям М. И. Львовича).

Контрольные вопросы

1. Назовите основные источники питания рек.
2. Каковы основные фазы водного режима?
3. Дайте определение водному режиму.
4. Какие критерии лежат в основе классификации рек М. И. Львовича?

Задания для самостоятельной работы

1. Выучите основные понятия по теме.
2. Дайте характеристику р. Томи по условиям питания и годового распределения стока.

Литература к занятию

1. Савцова, Т. М. Общее землеведение [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Т. М. Савцова. – 4-е изд., стер. – Москва : Академия, 2008. – 416 с.
2. Физико-географический атлас мира [Карты] / под ред. И. П. Герасимова. – Москва : Изд-во АН СССР и ГУГиК ГГК СССР, 1964. – 298 с.

Практическое занятие № 7 **Биомасса и ее распределение**

Цель: изучить закономерности распределения биомассы на земном шаре.

Задачи:

- 1) определить основные компоненты биомассы и их взаимосвязь;
- 2) выявить закономерности распределения биомассы в различных физико-географических зонах Земли.

Основные понятия: фитомасса, зоомасса, биомасса, биопродуктивность.

Оборудование: конспекты лекций, физико-географический атлас мира.

Формы контроля:

- ответы на контрольные вопросы;
- записи в тетради: анализ таблиц «Распределение биомассы Земли между сушей и океаном» и «Продуктивность фитомассы в различных физико-географических зонах Земли».

Задание 1. На основании данных таблицы 2.6 выясните (вычислив %):

- 1) где биомасса больше – в океане или на суше, во сколько раз?
- 2) каково соотношение биомассы растений и биомассы животных на суше и в океане?

Объясните полученные выводы.

Таблица 2.6

Распределение биомассы Земли между сушей и океаном

(по А. М. Рябчинскому, с изменениями)

Компонент биомассы	Общая масса в млрд т сухого вещества				
	Земля	суша	%	океан	%
Фитомасса					
Зоомасса					
Биомасса					

Задание 2. По данным таблицы 2.7 проанализируйте продуктивность фитомассы в разных физико-географических зонах Земли.

1. От чего зависит продуктивность биомассы?
2. В каких районах наблюдается максимальный и минимальный прирост биомассы?
3. Чем вызваны изменения прироста фитомассы в одном и том же тепловом поясе?

Таблица 2.7

Продуктивность фитомассы в разных физико-географических зонах Земли (по Н. П. Матвееву и др.)

Зоны	Радиационный баланс ккал/см ² в год	Увлажнение, %	Продуктивность фитомассы, ц/га.
Тундровая	15	150	25
Таежная	30	140–100	70
Широколиственная	45	149–100	120
Лесостепная	44	99–60	110
Степная	46	50–30	90
Субтропических лесов	55	99–60	200
Пустынная	50–70	25–13	20
Саванновая	75	50–30	120
Гилея	73	150–100	400

Методические рекомендации к выполнению заданий

Для удобства анализа таблицы целесообразно преобразовать ее в матрицу связи радиационного баланса (строки) и увлажнения (колонки).

Контрольные вопросы

1. Почему фитомасса суши значительно превышает зоомассу?
2. В чем различие понятий «биомасса» и «биопродуктивность»?
3. О чем свидетельствует прирост биомассы?
4. Каковы оптимальные условия для максимального прироста биомассы?
5. Какие физико-географические зоны отличаются наибольшим приростом биомассы на суше и в океанах?

Задания для самостоятельной работы

1. Выучите основные понятия темы.
2. Определите районы Земли с минимальным приростом биомассы.

Литература к занятию

1. Савцова, Т. М. Общее землеведение [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Т. М. Савцова. – 4-е изд., стер. – Москва : Академия, 2008. – 416 с.
2. Физико-географический атлас мира [Карты] / под ред. И. П. Герасимова. – Москва : Изд-во АН СССР и ГУГиК ГГК СССР, 1964. – 298 с.

Практическое занятие № 8 **Общая характеристика океанов**

Цель: изучить общие представления об особенностях океанов и факторах, формирующих эти особенности.

Задачи:

- 1) выявить общие черты океанов Земли;

2) установить основные факторы, формирующие особенности океанов.

Основные понятия: океан, Мировой океан, границы океанов, рельеф дна (планетарные структуры), течения, хребет, желоб, соленость.

Оборудование: конспект лекций, географический атлас для учителей средней школы, атлас океанов,

Формы контроля:

- ответы на контрольные вопросы;
- записи в тетради: выполненные практические задания;
- показ номенклатуры по карте.

Задание 1. Определите общие черты океанов.

1. Что означает понятие «океан»?
2. Дайте определение понятию «Мировой океан».
3. Кто из ученых ввел термин «Мировой океан»?
4. Укажите критерии деления Мирового океана на отдельные океаны.

Задание 2. Дайте характеристику основных факторов, влияющих на разнообразие природы океанов.

1. Выявите особенности конфигурации и границ океанов.
2. Ранжируйте океаны по размерам площади.
3. Определите географическое положение каждого океана и связанные с ним особенности природы.
4. Назовите общие черты рельефа дна океанов.
5. Выявите особенности климата океанов и их климатообразующие факторы.
6. Определите основные морские течения и факторы, их формирующие.
7. Охарактеризуйте своеобразие органического мира океанов.

Задание 3. Пользуясь картами атласов океанов и справочными изданиями, заполните таблицу 2.8.

Таблица 2.8

Общие сведения об океанах

Сведения	Океаны				
	Атланти- ческий	Тихий	Индий- ский	Северный Ледовитый	Южный
Границы					
Площадь (млн км ²)					
Объем воды (млн км ³)					
Крупнейший остров и архипелаг					
Крупнейшие элементы рельефа дна: хребты, впадины, желоба					
Глубина средняя/ максимальная (м)					
Температура поверхностных вод (°C).					
Соленость (‰)					
Основные течения: холодные, теплые					
Полезные ископаемые					
Биологические ресурсы					
Уникальные виды: животных, растений					
Проливы международного значения					
Морские порты (с названием стран)					
Крупнейшие моря					
Самое маленькое море					

Контрольные вопросы

1. Что называется Мировым океаном?
2. Кто впервые разделил Мировой океан на части?
3. Каковы критерии деления океана на части?
4. Назовите основные факторы, формирующие природу океанов.
5. Какова классификация деления океанов в настоящее время?

Задания для самостоятельной работы

1. Знать номенклатуру по теме.
2. Выучить основные понятия темы.
3. Используя атлас Тихого океана и справочную литературу, выявите мировые рекорды Тихого океана.
4. Выявите три самые важные особенности каждого океана, заполнив таблицу 2.9 «Особенности океанов».

Таблица 2.9

Особенности океанов

Название океана	Особенности природы
Тихий	
Атлантический	
Индийский	
Северный Ледовитый	
Южный	

Литература к занятию

1. Атлас океанов. Т. 1. Тихий океан [Карты] / под ред. С. Г. Горшкова. – Л.: Изд-во ГУНИО МО СССР, 1974. – 302 с.
2. Атлас океанов. Т. 2. Атлантический и Индийский океаны [Карты] / под ред. С. Г. Горшкова. – Л. : Изд-во ГУНИО МО СССР, 1977. – 306 с.
3. Атлас океанов. Т. 3. Северный Ледовитый океан [Карты] / под ред. С. Г. Горшкова. – Л. : Изд-во ГУНИО МО СССР, 1980. – 189 с.
4. Географический атлас для учителей средней школы [Карты]. – Москва : Изд-во ГУГК СССР, 1980. – 238 с.
5. Практикум по физической географии материков и океанов [Текст] / В. А. Еремина, Т. Ю. Притула, А. Н. Спрялин. – Москва : Владос, 2005. – 253 с.
6. География Мирового океана [Текст] : пособие для студентов вузов / И. И. Пирожник, Г. Я. Рылюк, Я. К. Еловичева. – 2-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2007. – 319 с.
7. Степанов, В. Н. Природа Мирового океана [Текст] / В. Н. Степанов. – Москва : Просвещение, 1982. – 192 с.

8. Тихий океан [Текст] / Л. И. Галеркин и др. – Москва : Мысль, 1982. – 318 с.

9. Физическая география материков и океанов. В 2 т. Т. 2. Физическая география океанов [Текст] : учеб. для студ. учреждений высш. образования / В. Л. Лебедев, Г. А. Сафьянов ; под ред. С. А. Добролюбова. – Москва : Академия, 2014. – 432 с.

Практическое занятие № 9 **Особенности рельефа дна океанов**

Цель: изучить особенности рельефа дна океанов.

Задачи:

1) определить особенности океанических морфоструктур каждого океана;

2) выявить черты сходства и различий в рельефе дна океанов.

Основные понятия: шельф, материковый склон, материковое поднятие, ложе океана, срединно-океанические хребты.

Оборудование: контурные карты мира, тектоническая карта мира, физическая карта мира.

Формы контроля:

- ответы на контрольные вопросы;
- записи в тетради: выполненные практические задания.

Задание 1.

На контурную карту мира нанесите границы океанов.

Задание 2. На контурную карту мира нанесите планетарные морфоструктуры океанов: подводную окраину материков (шельф, материковый склон, материковое подножие), ложе океанов и срединно-океанические хребты.

Задание 3. Определите черты сходства и различий в рельефе дна океанов.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте особенности распределения глубин океанов.
2. Определите закономерности распределения основных орographicеских структур дна океанов.
3. Назовите районы наибольшей активности в океанах.
4. Выявите черты сходства и различия в распределении шельфа в океанах.
5. Назовите переходные зоны каждого океана.
6. Перечислите особенности срединно-океанических хребтов каждого океана.
7. К каким морфоструктурам дна приурочены крупнейшие желоба океанов?

Задания для самостоятельной работы

1. Определите окраинные, внутренние и межостровные моря каждого океана.
2. Когда были открыты срединно-океанические хребты?
3. Выявите минеральные ресурсы каждого океана.
4. Выучите основные понятия.

Литература к занятию

1. География Мирового океана [Текст] : пособие для студ. вузов / И. И. Пирожник, Г. Я. Рылюк, Я. К. Еловичева. – 2-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2007. – 319 с.
2. Практикум по физической географии материков и океанов [Текст] / В. А. Еремина, Т. Ю. Притула, А. Н. Спрялин. – Москва : Владос, 2005. – 253 с.
3. Физическая география материков и океанов. В 2 т. Т. 2. Физическая география океанов [Текст] : учеб. для студ. учреждений высш. образования / В. Л. Лебедев, Г. А. Сафьянов ; под ред. С. А. Добролюбова. – Москва : Академия, 2014. – 432 с.

Практическое занятие № 10

Природные ресурсы океанов

Цель: изучить природные ресурсы океанов.

Задачи:

- 1) выявить основные природные ресурсы Тихого океана;
- 2) рассмотреть основные закономерности размещения природных ресурсов Атлантического океана.

Основные понятия: природные ресурсы, классификация природных ресурсов, экологические проблемы, минеральные ресурсы, биологические ресурсы.

Оборудование: настенные карты Северного Ледовитого, Атлантического и Тихого океанов, мультимедийное оборудование.

Формы контроля:

- выступления с докладами;
- записи в тетради: выполненная самостоятельная работа.

Задание 1. Определите основные виды природных ресурсов Тихого океана.

1. Понятие природных ресурсов и их классификация.
2. Минеральные ресурсы Тихого океана и их использование.
3. Биологические ресурсы Тихого океана и их оценка.
4. Экологические проблемы Тихого океана.

Задание 2. Определите основные закономерности размещения природных ресурсов Атлантического океана (подготовьте доклады с презентацией).

Тематика докладов:

1. Минеральные ресурсы и их классификация.
2. Закономерности размещения минеральных ресурсов в Атлантическом океане и их использование.
3. Биологические ресурсы их классификация и закономерности размещения в Атлантическом океане.
4. Экологические проблемы Атлантического океана.

5. Международное сотрудничество в изучении и использовании ресурсов Атлантического океана.

Контрольные вопросы

1. Назовите крупнейшие месторождения нефти в Атлантическом и Тихом океанах.
2. Определите наиболее продуктивные районы Тихого и Атлантического океанов.

Задания для самостоятельной работы

1. Знать основные понятия темы.
2. Составить физико-географическую характеристику Индийского, Северного Ледовитого и Южного океанов по плану:
 - 1) Особенности географического положения.
 - 2) Рельеф дна.
 - 3) Климатические условия.
 - 4) Характеристика водных масс.
 - 5) Особенности органического мира.
 - 6) Природные ресурсы, их использование и экологические проблемы.

Литература к занятию

1. Географический энциклопедический словарь. Географические названия [Текст] / под ред. А. Ф. Трешникова. – Москва : Сов. энцикл., 1989. – 592 с.
2. География Мирового океана [Текст] : пособие для студ. вузов / И. И. Пирожник, Г. Я. Рылюк, Я. К. Еловичева. – 2-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2007. – 319 с.
3. Практикум по физической географии материков и океанов [Текст] / В. А. Еремина, Т. Ю. Притула, А. Н. Спрялин. – Москва : Владос, 2005. – 253 с.
4. Физическая география материков и океанов [Текст] : учеб. пособие / И. И. Галай, В. А. Жучкевич, Г. Я. Рылюк. – Минск : Университетское, 1988. – 366 с.

5. Физическая география материков и океанов. В 2 т. Т. 2. Физическая география океанов [Текст] : учеб. для студ. учреждений высш. образования / В. Л. Лебедев, Г. А. Сафьянов ; под ред. С. А. Добролюбова. – Москва : Академия, 2014. – 432 с.

Практическое занятие № 11

Географическое положение и своеобразие природы материков

Цель: выявить значение географического положения на формирование особенностей материков.

Задачи:

1) установить черты сходства и различия в географическом положении Северных и Южных материков;

2) определить влияние географического положения на формирование природных условий, хозяйства и жизни населения Северных и Южных материков и каждого материка в отдельности.

Основные понятия: материк, континент, экватор, тропик, географическое положение, крайние точки материков.

Оборудование: географический атлас для учителей средней школы, атлас для учащихся 7 класса, настенная карта полушарий.

Формы контроля:

- опрос, собеседование по самостоятельным заданиям;
- записи в тетради: заполненная таблица «Общие сведения о материках».

Задание 1. Используя справочные материалы, карты, атласы, заполните таблицу 2.10 «Общие сведения о материках».

Таблица 2.10

Общие сведения о материках

Сведения	Материки					
	Евразия	Северная Америка	Африка	Южная Америка	Австралия	Антарктида
Крайние точки						
Площадь (млн км ²)						

Окончание табл. 2.10

Сведения	Материки					
	Евразия	Северная Америка	Африка	Южная Америка	Австралия	Антарктида
Высота (м), средняя/ min/max						
Температура (°C)						
Количество осадков (мм/год), min/max						
Речной сток (км ³)						
Крупнейшие реки						
Крупнейшие озера						
Крупнейшие ледники						
Самый крупный водопад						
Самая большая пустыня						
Лесистость (%)						
Уникальные растения						
Уникальные животные						
Численность населения (млн чел.)						
Крупнейшие города и морские порты						
Примечания						

Задание 2. Ответьте на вопросы, используя учебные пособия, картографические источники и данные таблицы 2.10.

1. Чем определяются своеобразие географического положения Северных и Южных материков?
2. Какое значение имеют особенности географического положения Северных и Южных материков в формировании их природы?
3. В чем особенности конфигурации, формы, размеров Южных материков по сравнению с Северными?
4. В чем заключаются черты сходства географического положения и конфигурации Северных материков, как это отражается на сходстве природных условий?
5. Выявите различия между Европой и Северной Америкой. Как это сказывается на различии природных условий?
6. Какими чертами сходства и различия обладают Южные тропические материки по разным параллелям?
7. В чем уникальность географического положения Антарктиды? Какое значение это имеет для формирования природы континента?

Контрольные вопросы

1. Сколько материков и частей света на земном шаре? Перечислите их.
2. Какие материки относятся к Северным, а какие к Южным?
3. Ранжируйте материки по площади.
4. Ранжируйте материки по максимальной высоте.
5. Какие материки пересекают Северный полярный круг, и как это отражается на их природе?

Задания для самостоятельной работы

1. Определите протяженность Евразии и Северной Америки с севера на юг и с запада на восток в градусах и километрах. Как размеры материков могут влиять на особенности природы?
2. Какие материки пересекают экватор, и как это отражается на природе?
3. Определите три самые главные особенности каждого материка, заполнив таблицу 2.11.

Таблица 2.11

Особенности материков

Материки	Основные особенности
Евразия	
Африка	
Северная Америка	
Южная Америка	
Антарктида	
Австралия	

Литература к занятию

1. Бобков, А. А. Землеведение [Текст] : учеб. для вузов / А. А. Бобков, Ю. П. Селиверстов. – Москва : Академический Проект, 2006. – 537 с.

2. Географический атлас для учителей средней школы [Карты]. – Москва : Изд-во ГУГК СССР, 1980. – 238 с.

3. Практикум по физической географии материков и океанов [Текст] / В. А. Еремина, Т. Ю. Притула, А. Н. Спрялин. – Москва : Владос, 2005. – 253 с.

4. Романова, Э. П. Физическая география материков и океанов [Текст] : учебник : в 2 т. Т. 1: Физическая география материков : в 2 кн. Кн. 1. Дифференциация и развитие ландшафтов суши земли. Европа. Азия / Э. П. Романова, Н. Н. Алексеева, М. А. Аршинова ; под ред. профессора Э. П. Романовой. – Москва : Академия, 2014. – 464 с.

5. Физическая география материков и океанов [Текст] : учебник : в 2 т. Т. 2 : Физическая география материков : в 2 кн. Кн. 2. Северная Америка. Южная Америка. Африка. Австралия и Океания. Антарктида / Т. А. Кондратьева [и др.] ; под ред. профессора Э. П. Романовой. – Москва : Академия, 2014. – 400 с.

6. Географический атлас для учителей средней школы [Карты]. – Москва : Изд-во ГУГК СССР, 1980. – 238 с.

Практическое занятие № 12

Географические центры происхождения и современное распространение культурных растений на материках

Цель: изучить географические центры происхождения и современное распространение культурных растений на материках.

Задачи:

- 1) выявить особенности происхождения культурных растений;
- 2) рассмотреть географические центры происхождения культурных растений;
- 3) охарактеризовать современное распространение культурных растений на материках;
- 4) показать возможности установления межпредметных связей с биологией и экономической географией.

Основные понятия: центры происхождения культурных растений, центры возделывания, страны-производители.

Оборудование: настенная карта «Центры происхождения культурных растений», мультимедиа.

Формы контроля:

- устный доклад с презентацией;
- записи в тетради: опорный конспект.

Задание 1. Подготовьте доклад с презентацией на заданные темы.

Тематика докладов:

1. Географические центры происхождения культурных растений материков.
2. Вклад Н. И. Вавилова в изучение и развитие теории центров происхождения культурных растений.
3. Характеристика культурных растений умеренных широт.
4. Современное распространение культурных растений субтропических широт.
5. Культурные растения тропических широт и их распространение.

6. Характеристика следующих групп культурных растений:
- а) зерновые (пшеница, рожь, ячмень, овес, гречиха, просо);
 - б) масличные (подсолнечник, арахис, олива и др.);
 - в) корнеплоды (свекла, морковь, редька, редис, репа и др.);
 - г) овощные (капуста, лук, чеснок, огурцы, томаты);
 - д) пряности (укроп, петрушка, сельдерей, тмин, кориандр, базилик, мята, эстрагон и др.);
 - е) плодовые (яблоки, груша, слива, вишня и др.);
 - ж) универсальные (картофель, кукуруза).

План доклада:

1. Краткое описание растения (место в систематике, жизненная форма, внешний вид и др.).
2. Центр происхождения, дикие предки.
3. Как используется растение.
4. Оптимальные экологические условия развития (температура, количество и режим осадков, свойства почв и т. д.).
5. Условия для получения урожая.
6. Важнейшие районы возделывания, страны-производители.

Задания для самостоятельной работы

Пользуясь данными сообщений составьте опорный конспект для каждой группы растений по следующей схеме: группа растений – очаги произрастания – экологические условия – современное распространение – хозяйственное использование.

Литература к занятию

1. Бахтеев, Ф. Х. Важнейшие плодовые растения [Текст] : пособие для учителей / Ф. Х. Бахтеев. – Москва : Просвещение, 1970. – 351 с.
2. Жуковский, П. М. Культурные растения и их сородичи. Систематика, география, цитогенетика, иммунитет, экология, происхождение, использование [Текст] / П. М. Жуковский. – 3-е изд. – Л.: Колос, 1977. – 752 с.

Библиографический список

1. Алисов, Б. П. Климатология [Текст] / Б. П. Алисов, Б. В. Полтараус. – Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1974. – 300 с.
2. Бобков, А. А. Землеведение [Текст] : учеб. для вузов / А. А. Бобков, Ю. П. Селиверстов. – Москва : Академический Проект, 2006. – 537 с.
3. География Мирового океана [Текст] : пособие для студентов вузов / И. И. Пирожник, Г. Я. Рылюк, Я. К. Еловичева. – 2-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2007. – 319 с.
4. Григорьев, А. А. Закономерности строения и развития географической среды [Текст] / А. А. Григорьев. – Москва : Мысль, 1966. – 381 с.
5. Дубинин, Е. П. Океанический рифтогенез [Текст] / Е. П. Дубинин, С. А. Ушаков. – Москва : ГЕОС, 2001. – 293 с.
6. Калесник, С. В. Основы общего землеведения [Текст] / С. В. Калесник. – 2-е изд. перераб. – Москва : Учпедгиз, 1955 – 472 с.
7. Леонтьев, О. К. Физическая география Мирового океана [Текст] / О. К. Леонтьев. – Москва : Изд-во МГУ, 1982. – 200 с.
8. Львович, М. И. Вода и жизнь [Текст] / М. И. Львович. – Москва : Мысль, 1986. – 256 с.
9. Максаковский, В. П. Географическая культура [Текст] / В. П. Максаковский. – Москва : Владос, 1998. – 416 с.
10. Мильков, Ф. Н. Общее землеведение [Текст] / Ф. Н. Мильков. – Москва : Высш. шк., 1990. – 336 с.
11. Михайлов, Н. И. Физико-географическое районирование [Текст] / Н. И. Михайлов. – Москва : Высш. шк., 1985. – 184 с.
12. Михайлов, В. Н. Общая гидрология [Текст] / В. Н. Михайлов, А. Д. Добровольский. – Москва : Высш. шк., 1991. – 368 с.
13. Моргунов, В. К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений [Текст] : учеб. / В. К. Моргунов. – Ростов-на-Дону : Феникс ; Новосибирск : Сибирское соглашение, 2005. – 331 с.

14. Рычагов, Г. И. Общая геоморфология [Текст] / Г. И. Рычагов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Изд-во Моск. ун-та : Наука, 2006. – 416 с. (Классический университетский учебник).
15. Рябчиков, А. М. Структура и динамика геосферы [Текст] / А. М. Рябчиков. – Москва : Мысль, 1972. – 224 с.
16. Савцова, Т. М. Общее землеведение [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Т. М. Савцова. – 4-е изд., стер. – Москва : Академия, 2008. – 416 с.
17. Степанов, В. Н. Океаносфера [Текст] / В. Н. Степанов. – Москва : Мысль, 1983. – 270 с.
18. Физическая география материков и океанов. В 2 т. Т. 2. Физическая география океанов [Текст] : учеб. для студ. учреждений высш. образования / В. Л. Лебедев, Г. А. Сафьянов ; под ред. С. А. Добролюбова. – Москва : Академия, 2014. – 432 с.
19. Храмов, С. П. Метеорология и климатология [Текст] : учебник / С. П. Храмов, М. А. Петросянц. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : КолосС, 2004. – 528 с. – (Классический университетский сборник).
20. Эпохи складчатости [Электронный ресурс] // Геологическая библиотека GeoKniga. – Режим доступа: www.geokniga.org/geowiki/эпохи-складчатости, свободный.

Учебное издание

Удодов Юрий Вадимович

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

Учебно-методическое пособие

Редактор А. А. Балакай

Технический редактор М. А. Гомонок

Подписано в печать 17.10.2017 г. Формат 60 x 84 ¹/₁₆.

Бумага писчая. Ризография. Уч.-изд. л. 5,6.

Тираж 50 экз. Заказ 527.

Новокузнецкий институт (филиал)

Кемеровского государственного университета

654000, г. Новокузнецк, просп. Metallургов, 19, тел. (3843) 74-15-41.