



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Башкирский государственный аграрный университет»

Кафедра
кадастра недвижимости и геодезии

Б1.О.26 ОСНОВЫ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к лабораторному занятию №8 по теме
«Геологическое строение и рельеф земли»

Направление подготовки
21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки
Геодезия

Квалификация выпускника
Бакалавр

Уфа 2022

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета
природопользования и строительства
(протокол №7 от 24 марта 2022 года).

Составитель: канд. с.-х. наук, доцент И.С. Миннихметов.

Ответственный за выпуск:
Заведующий кафедрой кадастра недвижимости и геодезии, канд. с.-х.
наук, доцент М.Г. Ишбулатов.

г. Уфа, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, кафедра кадастра недвижимости и
геодезии

Тема: «ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И РЕЛЬЕФ ЗЕМЛИ»

Цель работы: Охарактеризовать строение и рельеф земной коры.

Материалы и оборудования: учебники, практикум; Географический атлас: Для учителей средней школы. — М., 1986; Географический атлас мира. — М., 1997; Географические атласы для 3, 5, 6, 7-х классов. — М., 2000; Атлас по природоведению для 4 класса. — М., 1995; Природоведение: Атлас для школьников. — М., 1996; компасы, контурные карты, циркуль, циркуль-измеритель, карандаши и линейки.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Космическое формирование нашей планеты. Земля на ранних этапах формирования представляла собой холодное космическое тело, содержащее все известные в природе химические элементы. Атмосферы и гидросферы тогда не существовало, поверхность планеты была совершенно безжизненна. Но постепенно за счет гравитационных сил, энергии распада радиоактивных элементов и лунных приливов недра Земли стали разогреваться. Когда температура недр достигла уровня плавления окислов железа и других соединений, начались активные процессы формирования ядра и основных оболочек планеты.

Установить внутреннее строение Земли удалось сейсмическим методом исследования (от греч. *сеймос* - трясение, колебание). Суть этого метода состоит в том, что при взрыве колебания в Земле идут с разной скоростью в зависимости от состава и плотности горных пород. Таким образом было установлено, что у Земли есть внутренние твердые оболочки - земная кора, мантия и ядро (см. рисунок 1).

Рельеф - совокупность неровностей поверхности суши, дна океанов и морей. Рельеф состоит из сочетающихся между собой форм. Формы могут быть выпуклыми (материки, горы, возвышенности, холмы и др.) и вогнутыми (океаны, котловины, речные долины, овраги, балки и др.).

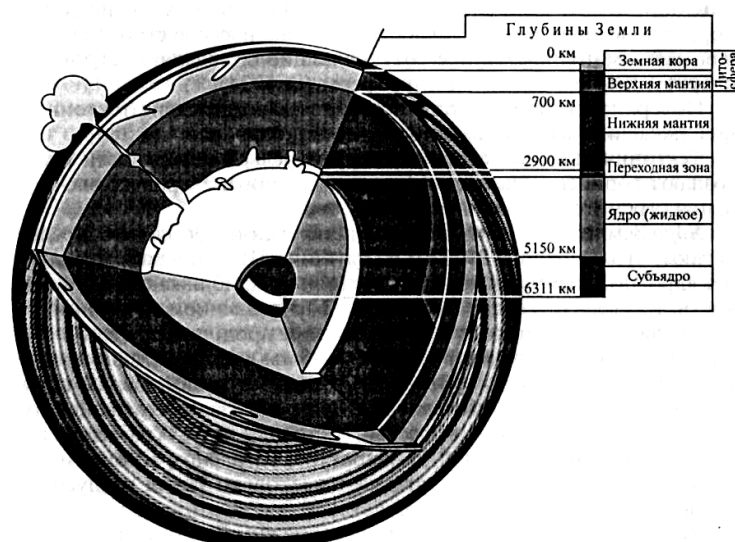


Рисунок 1. Внутреннее строение Земли

Современный лик Земли, площадь которого составляет 510 млн км² включает океаны, которыми занято 361 млн км² (70,8 %), и сушу - 149 млн км² (29,2%).

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Верхняя оболочка Земли - земная кора - самая неоднородная и сложно устроенная. Так, под материками земная кора состоит из трех слоев: верхний - осадочный, средний - гранитный, нижний - базальтовый. Названия «гранитный» и «базальтовый» слои даны им не за их минеральный состав, а потому что скорость прохождения волн в этих слоях соответствует скорости сейсмических волн в базальте и граните. Континентальная кора (под материками) имеет мощность от 20 - 25 км под островами до 80 км в районах молодых складчатых поясов Земли, например под Андами в Южной Америке или в Евразии под Альпийско-Гималайским поясом. В среднем толщина, или мощность, земной коры составляет около 40 км. Осадочный слой в разных участках имеет разную мощность. На древних участках суши, где гранитный слой выходит на поверхность, осадочный чехол отсутствует вообще. Средняя же мощность занимает от 1,5 до 3 км. Осадки в основном представлены глинами, песками и известняками.

Под океанами осадочный слой имеет толщину лишь около 0,5 км, и только в районах крупных дельт его мощность возрастает до 10-12 км, иногда до 15 км. Гранитный слой под океанами, как правило, отсутствует. Базальтовый слой под океанами имеет мощность около 5 км.

Мантия - это тоже оболочка Земли, в которой вещество, ее составляющее, находится в пластическом состоянии (как густая паста). Но оно неоднородно и простирается от земной коры до глубины 2900 км, где она граничит с ядром, находящимся в середине Земли. Мантия состоит из трех слоев. Верхние два слоя, образующие верхнюю мантию, имеют толщину 850-900 км, нижний слой мантии - 2000 км.

Верхнюю часть мантии, залегающую непосредственно под земной корой, называют субстратом. Земная кора вместе с верхней частью мантии образует *литосферу* (от греч. *литос* - камень). Таким образом, в строении литосферы принимают участие земная кора и подстилающая ее, имеющая кристаллическое строение, верхняя часть мантии. Эти две составляющие определяют строение, и структурные особенности литосферы (см. рисунок 2).

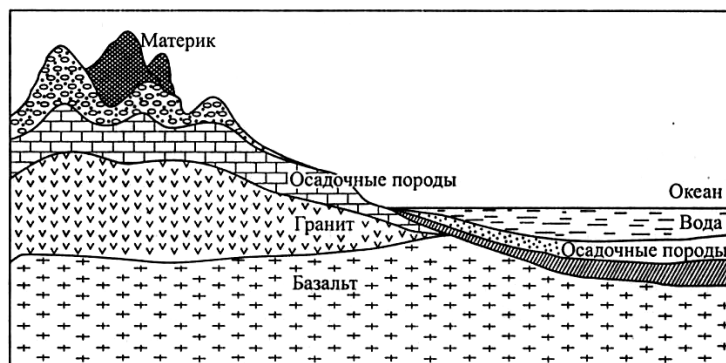


Рисунок 2. Строение земной коры

Поверхность земной коры испытывает воздействие тектонических движений, выветривания и осадконакопления.

Тектонические движения формируют рельеф поверхности Земли, создают горноскладчатые структуры, впадины, а процесс выветривания стремится эти неровности выровнять.

Ядро Земли состоит из внешней и внутренней оболочек. Предполагают, что с глубины 2900 км до глубины 5100 км находится внешнее ядро, по своему

физическому состоянию приближающееся к жидкости, т. е. вещество ядра находится в расплавленном состоянии, что подтверждается данными о прохождении продольных волн в этой зоне. Оставшиеся до центра Земли 1270 км составляют внутреннее ядро, его еще называют субъядро. Субъядро считают твердым. Эксперименты, поставленные в лаборатории, показали, что свойствами субъядра может обладать вещество, состоящее на 80 % из железа и на 20 % из диоксида кремния. Температура, согласно расчетным данным, во внутреннем ядре составляет несколько тысяч градусов по Цельсию (4000 – 5000 °С).

Земля прошла длительный путь развития. В истории Земли выделяются два основных этапа ее формирования - планетарный и геологический. Планетарный продолжался 5,5 - 5,0 млн лет назад и завершился формированием планеты, дифференциацией вещества и образованием ядра и мантии Земли. Геологический этап начался 4,5 млн лет назад и продолжается до сих пор. Геологический этап начался с образования первичной океанической коры (вулканизм, трещинные излияния базальтов), а также с формирования атмосферы и гидросферы.

Все отложения земной коры по остаткам некоторых групп животных и растений в горных породах разделены исследователями на пять групп. Время, в течение которого накапливалась каждая группа пород, названо *эрой*. Название каждой эры отражает относительное время: архейская (древнейшая), протерозойская (ранняя), палеозойская (древняя), мезозойская (средняя), кайнозойская (новая). Все эры разделены на менее длительные отрезки времени - *периоды*.

Определение возраста горных пород позволяет установить относительное и абсолютное время, прошедшее с какого-то момента или события в истории Земли. Установление продолжительности геологических периодов и эр, а также определение возраста горных пород стали возможными только в XX в., когда для этих целей начали использовать метод, позволяющий определять процесс распада радиоактивных элементов, содержащихся в горных породах. Этот

процесс идет с постоянной скоростью и не зависит от изменений внешних условий. По соотношению содержания в горной породе радиоактивного элемента и продуктов его распада устанавливается абсолютный возраст горной породы в миллионах и тысячах лет. На основании определения геологического возраста горных пород учеными было составлено геологическое летоисчисление, или геохронология.

Геохронология - обозначение времени и последовательности образования горных пород. Если залегание горных пород не нарушено, то каждый слой моложе того, на котором он залегает. Верхний слой образовался позднее всех лежащих ниже. Геохронология Земли может быть представлена в виде таблицы (см. приложение А).

Неоднократное объединение и новое деление массивов суши, «закрытие» и появление океанов, т. е. изменение планетарного рельефа Земли, в настоящее время не вызывают у ученых сомнений. Но почему и как это происходило? - единого мнения нет. Одни ученые придерживаются того мнения, что суша возникала и погружалась без горизонтальных перемещений материков - гипотеза «фиксизма». Другие считают, что материки постоянно перемещались - «сходились» и «расходились» - гипотеза «мобилизма». Эту гипотезу выдвинул А.Вегенер. Однако она нашла поддержку только к концу XX в. и получила широкое признание. Кроме того, была выдвинута новая концепция тектоники литосферных плит. Сторонники ее полагают, что литосфера Земли состоит из шести крупных и многих мелких плит, «плавающих» по астеносфере. Плиты ограничены сверхглубинными разломами, совпадающими либо с рифтовыми долинами в осевой части срединно-океанических хребтов, либо с глубоководными желобами. Крупными плитами являются: Евроазиатская, Американская, Африканская, Тихоокеанская, Индийская и Антарктическая.

Процесс раздвига литосферных плит происходит по линии подводных хребтов к линии желобов со скоростью от 1 до 6 см в год. Это установлено по снимкам, сделанным с искусственных спутников Земли. По образовавшимся трещинам происходит излияние базальтовой лавы, которая, застывая, образует

своеобразные клинья, распирающие и смещающие по горизонтали смежные плиты. Океанические литосферные плиты, перемещаясь, подвигаются под соседние континентальные плиты. При этом происходит разогревание краев плит и плавление литосферы, проявляется вулканизм и активизируется сейсмическая активность, например на Тихоокеанском побережье Евразии. Происходит смятие в складки осадочных слоев, перекрывающих плиту. Сталкивающиеся литосферные плиты приводят к образованию горноскладчатых сооружений. Примером могут служить горные системы Альп, Кавказа, Памира и Гималаев, возникшие в результате столкновения южных литосферных плит с Евразией.

Наряду с учением о геосинклиналях (гипотеза «фиксизма») концепция тектонических плит объясняет ряд закономерностей в строении и развитии земной коры.

Выполненная лабораторная работа с выводами предоставляются преподавателю и оцениваются с собеседованием.

ЗАДАНИЕ

Задание 1. Рассмотрите рисунок 1 «Внутреннее строение Земли» и рисунок 2 «Строение земной коры». Выполните рисунок 3, подпишите названия внутренних оболочек Земли и укажите их границы.

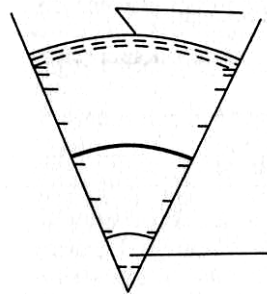


Рисунок 3. Внутреннее строение Земли

Задание 2. Рассмотрите картосхему основных литосферных плит (см. рисунок 4) и схему движения литосферных плит (см. рисунок 5). Используя карту или глобус, докажите, что все материки были когда-то единым

целым. Какие процессы и особенности внутреннего строения Земли этому способствовали?

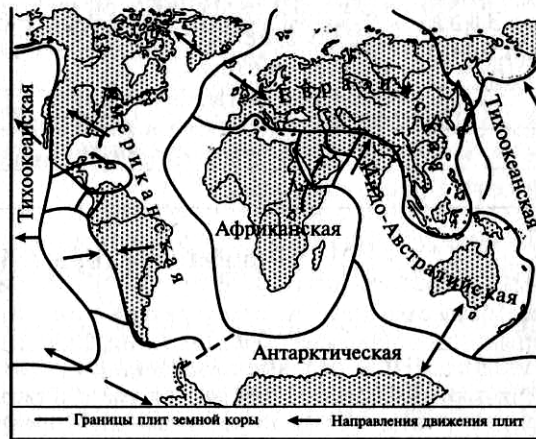


Рисунок 4. Основные литосферные плиты

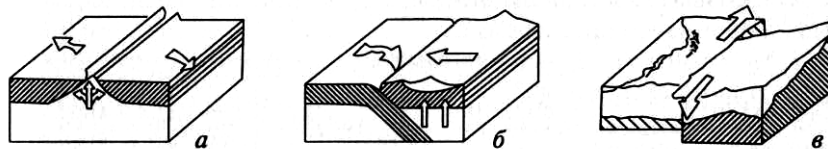


Рисунок 5. Движение литосферных плит и их строение:

а — схема расхождения плит; *б* — схема сдвигения плит; *в* — схема скольжения плит

Задание 3. Рассмотрите тектоническую карту в географическом атласе России и геохронологическую таблицу (см. Приложение А). Заполните таблицу 1.

Таблица 1 Горные системы России и СНГ

Основные эпохи в истории развития Земли	Горные системы	
	сохранившиеся в рельефе	не сохранившиеся в рельефе

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1 Охарактеризуйте строение земной коры, особое внимание обратите на материковую и океаническую. Какие породы слагают материковую кору, какие — океаническую?

2 Подумайте, почему в литосферу включают только часть мантии.

3 Что вы знаете о геологическом летоисчислении? На какие эры и периоды подразделяется история Земли?

4 Какие территории России и СНГ возникли в докембрийскую складчатость? К каким тектоническим структурам земной коры они относятся?

5 Какие крупные формы рельефа соответствуют этим структурам? Одинаковы ли их высотные характеристики?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бобков, А. А. Землеведение [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 012500 "География" : допущено М-вом образования РФ / А. А. Бобков, Ю. П. Селиверстов. - Москва : Академический Проект, 2006. - 536 с.

2. Геренчук, К. И. Общее землеведение [Текст] : учеб. для геогр. спец. ун-тов / К. И. Геренчук, В. А. Боков, И. Г. Черванев. - Москва : Высш. шк., 1984. - 255 с.

3. Жизнь Земли : Сборник Музея землеведения МГУ [Текст] / редкол.: С. А. Ушаков (гл. ред.) [и др.]. - Москва : Изд-во МГУ, 1987. - 150 с.

4. Никонова, М. А. Землеведение и краеведение [Текст] : учеб. пособие для студ. пед. вузов по спец. "Педагогика и методика нач. образования" / М. А. Никонова, П. А. Данилов. - Москва : Академия, 2000. - 240 с.





5. Никонова, М. А. Практикум по землеведению и краеведению [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. 031200 - Педагогика и методика нач. образования / М. А. Никонова, П. А. Данилов. - Москва : Академия, 2001. - 140 с.

6. Савцова, Т.М. Общее землеведение [Текст] : учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. образования / Т. М. Савцова. - Москва : Академия, 2013. - 416 с.

7. Чиков, Б. М. Введение в землеведение [Текст] : конспект лекций для студ. негеологических спец. вузов и техникумов / Б. М. Чиков ; М-во образования РФ, Новосибирский гос. ун-т , Фак. повышения квалификации. - Новосибирск : Новосиб. гос. ун-т, 2001. - 83 с.

Приложение А

Геохронологическая таблица

Эры (в млн лет)	Основные этапы развития жизни		Периоды (в млн лет) и их индексы
Кайнозойская KZ ок. 70 млн лет		Господство покрытосеменных. Расцвет фауны млекопитающих. Сушевание природных зон, близких к современным, при неоднократных смещениях границ	Четвертичный, или антропогенный, 2 млн лет Q Неогеновый 25 млн лет N Палеогеновый 41 млн лет P
Мезозойская MZ 165 млн лет		Расцвет голосеменных и гигантских рептилий. Появление лиственных деревьев пород, птиц и млекопитающих	Меловой 70 млн лет K Юрский 50 млн лет J Триасовый 45 млн лет T
Палеозойская PZ 330 млн лет	 	Расцвет папоротников и других споровых растений. Время рыб и земноводных Появление на Земле животных и растений	Пермский 45 млн лет P Каменноугольный (карбон) 65 млн лет C Девонский 55 млн лет D Силурийский 35 млн лет S Ордовикский 60 млн лет O Кембрийский 70 млн лет C
Протерозойская около 2000 млн лет Архейская более 1000 млн лет		Зарождение жизни в воде. Время бактерий и водорослей	PR AR

Продолжение приложения А

Главнейшие геологические события. Облик земной поверхности		Наиболее характерные полезные ископаемые
альпийская и тихоокеанская (кайнозойская)	Общее поднятие территории. Неоднократные оледенения. Появление человека	Торф, россыпные месторождения золота, алмазов, драгоценных камней
	Возникновение молодых гор в областях кайнозойской складчатости. Возрождение гор в областях всех древних складчатостей. Господство покрытосеменных (цветковых) растений	Бурые угли, нефть, янтарь
	Разрушение мезозойских гор. Широкое распространение цветковых растений. Развитие птиц и млекопитающих	Фосфориты, бурые угли, бокситы
мезозойская	Возникновение молодых гор в областях мезозойской складчатости. Вымирание гигантских пресмыкающихся (рептилий). Развитие птиц и млекопитающих	Нефть, горючие сланцы, мел, уголь, фосфориты
	Образование современных океанов. Жаркий, влажный климат. Расцвет рептилий. Господство голосеменных растений. Появление примитивных птиц	Каменные угли, нефть, фосфориты
	Наибольшее за всю историю Земли отступление моря и поднятие материков. Разрушение домезозойских гор. Обширные пустыни. Первые млекопитающие	Каменные соли
герцинская	Возникновение молодых гор в областях герцинской складчатости. Сухой климат. Возникновение голосеменных растений	Каменные и калийные соли, гипс
	Широкое распространение заболоченных низменностей. Жаркий, влажный климат. Развитие лесов из древовидных папоротников, хвощей и плаунов. Первые рептилии. Расцвет земноводных	Обилие углей и нефти
	Уменьшение площади морей. Жаркий климат. Первые пустыни. Появление земноводных. Многочисленны рыбы	Соли, нефть
каледонская	Возникновение молодых гор в областях каледонской складчатости. Первые наземные растения	
	Уменьшение площади морских бассейнов. Появление первых наземных беспозвоночных животных	
	Возникновение молодых гор в областях байкальской складчатости. Затопление обширных пространств морями. Расцвет морских беспозвоночных животных	Каменная соль, гипс, фосфориты
байкальская	Начало байкальской складчатости. Мощный вулканизм. Время бактерий и водорослей	Огромные запасы железных руд, слюда, графит
	Древнейшие складчатости. Напряженная вулканическая деятельность. Время примитивных одноклеточных бактерий	Железные руды