Урок № 3

Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Класс: 10 «В»

**Тема урока: Строение Земли.**

**Цели:** углубить знания учащихся о строение Земли.

**Задачи урока:**

1. Формировать представление о внутреннем строении земли, земной коре, мантии и ядре.
2. Развивать умения самостоятельно анализировать рисунки, работать с учебником.
3. Воспитывать понимание необходимости рационально использовать полезные ископаемые.
4. Развивать речевую деятельностью.

**Оборудование:** Карточки, таблицы.

**Ход урока.**

**1. Организационный момент.**

1. Приветствие.

**2. Проверка домашнего задания.**

Что включает в себя Солнечная система?

Какова форма и размеры Земли?

Что такое магнитосфера?

Объясните роль магнитосферы для нашей планеты.

Совпадают ли географические и магнитные полюса?

**3. Всесторонняя проверка знаний.**

Нулевой срез – тесты.

**3.Подготовка к усвоению нового материала.**

1. В каких состояниях находится вода?
2. Сколько % воды в человеческом теле?
3. Какими свойствами обладает вода?
4. Где зародилась жизнь на Земле?
5. Сколько океанов на земле?
6. Что называется теплопроводностью?
7. При какой температуре замерзает вода?
8. В какое состояние переходит вода при замерзании?
9. Что называют ледниками?
10. Когда вода переходит в газообразное состояние?
11. Что такое пар?
12. Что происходит с водой при понижении температуры ниже +4ºС?
13. Почему зимой лопаются водопроводы?
14. Что называется раствором?
15. Какую работу производит вода в природе?

**4. Изучение нового материала.**

**Химический состав Земли** (рис. 1) схож с составом других планет земной группы, например Венеры или Марса.

В целом преобладают такие элементы, как железо, кислород, кремний, магний, никель. Содержание легких элементов невелико. Средняя плотность вещества Земли 5,5 г/см3.

О внутреннем строении Земли достоверных данных весьма мало. Рассмотрим рис. 2. Он изображает внутреннее строение Земли. Земля состоит из земной коры, мантии и ядра.

**Ядро** расположено в центре Земли, его радиус составляет около 3,5 тыс км. Температура ядра достигает 10 000 К, т. е. она выше, чем температура внешних слоев Солнца, а его плотность составляет 13 г/см3 (сравните: вода — 1 г/см3). Ядро предположительно состоит из сплавов железа и никеля.

Внешнее ядро Земли имеет большую мощность, чем внутреннее (радиус 2200 км) и находится в жидком (расплавленном) состоянии. Внутреннее ядро подвержено колоссальному давлению. Вещества, слагающие его, находятся в твердом состоянии.

**Мантия** — геосфера Земли, которая окружает ядро и составляет 83 % от объема нашей планеты (см. рис. 3). Нижняя ееграница располагается на глубине 2900 км. Мантия разделяется на менее плотную и пластичную верхнюю часть (800-900 км), из которой образуется**магма** (в переводе с греческого означает «густая мазь»; это расплавленное вещество земных недр — смесь химических соединений и элементов, в том числе газов, в особом полужидком состоянии); и кристаллическую нижнюю, тол- шиной около 2000 км.

**Земная кора -** внешняя оболочка литосферы (см. рис. 3). Ее плотность примерно в два раза меньше, чем средняя плотность Земли, — 3 г/см3.

От мантии земную кору отделяет**граница Мохоровичича** (ее часто называют границей Мохо), характеризующаяся резким нарастанием скоростей сейсмических волн. Она была установлена в 1909 г. хорватским ученым**Андреем Мохоровичичем** (1857- 1936).

Поскольку процессы, происходящие в самой верхней части мантии, влияют на движения вещества в земной коре, их объединяют под общим названием**литосфера**(каменная оболочка). Мощность литосферы колеблется от 50 до 200 км.

Ниже литосферы располагается**астеносфера** — менее твердая и менее вязкая, но более пластичная оболочка с температурой 1200 °С. Она может пересекать границу Мохо, внедряясь в земную кору. Астеносфера — это источник вулканизма. В ней находятся очаги расплавленной магмы, которая внедряется в земную кору или изливается на земную поверхность.По сравнению с мантией и ядром земная кора представляет собой очень тонкий, жесткий и хрупкий слой. Она сложена более легким веществом, в составе которого в настоящее время обнаружено около 90 естественных химических элементов. Эти элементы не одинаково представлены в земной коре. На семь элементов — кислород, алюминий, железо, кальций, натрий, калий и магний — приходится 98 % массы земной коры (см. рис. 5).

Своеобразные сочетания химических элементов образуют различные горные породы и минералы. Возраст самых древних из них насчитывает не менее 4,5 млрд лет.

**Минерал** — это относительно однородное по своему составу и свойствам природное тело, образующееся как в глубинах, так и на поверхности литосферы. Примерами минералов служат алмаз, кварц, гипс, тальк и др. (Характеристику физических свойств различных минералов вы найдете в приложении 2.) Состав минералов Земли приведен на рис. 6.

**Горные породы** состоят из минералов. Они могут слагаться как из одного, так и из нескольких минералов.

**Осадочные горные породы -** глина, известняк, мел, песчаник и др. — образовались путем осаждения веществ в водной среде и на суше. Они лежат пластами. Геологи называют их страницами истории Земли, так как но ним можно узнать о природных условиях, существовавших на нашей планете в давние времена.

Среди осадочных горных пород выделяют органогенные и неорганогенные (обломочные и хемогенные).

**Органогенные** горные породы образуются в результате накопления останков животных и растений.

**Обломочные горные породы** образуются в результате выветривания, псрсотложсния с помощью воды, льда или ветра продуктов разрушения ранее возникших горных пород (табл. 1).

Таблица 1. Обломочные горные породы в зависимости от размеров обломков

|  |  |
| --- | --- |
| Название породы | Размер облом кон (частиц) |
| Глыбы | Более 50 см |
| Валуны | 10-50 см |
| Галька | 1-10 см |
| Щебень | 5 мм — 1 см |
| Гравий | 1 мм — 5 мм |
| Песок и песчаники | 0,005 мм — 1 мм |
| Глина | Менее 0,005 мм |

**Хемогенные** горные породы формируются в результате осаждения из вод морей и озер растворенных в них веществ.

В толще земной коры из магмы образуются**магматические горные породы** (рис. 7), например гранит и базальт.

Осадочные и магматические породы при погружении на большие глубины под влиянием давления и высоких температур подвергаются значительным изменениям, превращаясь в**метаморфические горные породы.** Так, например, известняк превращается в мрамор, кварцевый песчаник — в кварцит.

В строении земной коры выделяют три слоя: осадочный, «гранитный», «базальтовый».

**Осадочный слой** (см. рис. 8) образован в основном осадочными горными породами. Здесь преобладают глины и глинистые сланцы, широко представлены песчаные, карбонатные и вулканогенные породы. В осадочном слое встречаются залежи таких **полезных ископаемых,** как каменный уголь, газ, нефть. Все они органического происхождения. Например, каменный уголь -это продукт преобразования растений древних времен. Мощность осадочного слоя колеблется в широких пределах — от полного отсутствия в некоторых районах суши до 20-25 км в глубоких впадинах.



 **«Гранитный» слой** состоит из метаморфических и магматических пород, близких по своим свойствам к граниту. Наиболее распространены здесь гнейсы, граниты, кристаллические сланцы и др. Встречается гранитный слой не везде, но на континентах, где он хорошо выражен, его максимальная мощность может достигать нескольких десятков километров.

**«Базальтовый» слой** образован горными породами, близкими к базальтам. Это метаморфизованные магматические породы, более плотные по сравнению с породами «гранитного» слоя.

Мощность и вертикальная структура земной коры различны. Выделяют несколько типов земной коры (рис. 8). Согласно наиболее простой классификации различают океаническую и материковую земную кору.

Континентальная и океаническая кора различны по толщине. Так, максимальная толщина земной коры наблюдается под горными системами. Она составляет около 70 км. Под равнинами мощность земной коры составляет 30-40 км, а под океанами она наиболее тонкая — всего 5-10 км.Различие континентальной и океанической земной коры по составу пород проявляется в том, что гранитный слой в океанической коре отсутствует. Да и базальтовый слой океанической коры весьма своеобразен. По составу пород он отличен от аналогичного слоя континентальной коры.

Граница суши и океана (нулевая отметка) не фиксирует перехода континентальной земной коры в океаническую. Замещение континентальной коры океанической происходит в океане примерно на глубине 2450 м.\

Выделяют и переходные типы земной коры — субокеаническую и субконтинентальную.

**Субокеаническая кора** расположена вдоль континентальных склонов и подножий, может встречаться в окраинных и средиземных морях. Она представляет собой континентальную кору мощностью до 15-20 км.

**Субконтинентальная кора** расположена, например, на вулканических островных дугах.

По материалам**сейсмического зондирования -** скорости прохождения сейсмических волн — мы получаем данные о глубинном строении земной коры. Так, Кольская сверхглубокая скважина, впервые позволившая увидеть образцы пород с глубины более 12 км, принесла много неожиданного. Предполагалось, что на глубине 7 км должен начаться «базальтовый» слой. В действительности же он обнаружен не был, а среди горных пород преобладали гнейсы.

**Изменение температуры земной коры с глубиной.** Приповерхностный слой земной коры имеет температуру, определяемую солнечным теплом. Это**гелиометрический слой** (от греч. гелио — Солнце), испытывающий сезонные колебания температуры. Средняя его мощность — около 30 м.

Ниже расположен еще более тонкий слой, характерной чертой которого является постоянная температура, соответствующая среднегодовой температуре места наблюдений. Глубина этого слоя увеличивается в условиях континентального климата.

Еще глубже в земной коре выделяется геотермический слой, температура которого определяется внутренним теплом Земли и с глубиной возрастает.

Увеличение температуры происходит главным образом за счет распада радиоактивных элементов, входящих в состав горных пород, прежде всего радия и урана.

Величину нарастания температуры горных пород с глубиной называют**геотермическим градиентом.** Он колеблется в довольно широких пределах — от 0,1 до 0,01 °С/м — и зависит от состава горных пород, условий их залегания и ряда других факторов. Под океанами температура с глубиной нарастает быстрее, чем на континентах. В среднем с каждыми 100 м глубины становится теплее на 3 °С.

Величина, обратная геотермическому градиенту, называется **геотермической ступенью.** Она измеряется в м/°С.

Тепло земной коры — важный энергетический источник.

Часть земной коры, простирающаяся по глубинам, доступные для геологического изучения, образует**недра Земли.** Недра Земли требуют особой охраны и разумного использования.

**5. Закрепление:**

1. Какое внутреннее строение имеет Земля?

2. Что вам известно о ядре нашей планеты?

3. Расскажите о мантии Земли.

4. Покажите на карте полушарий места, где земная кора может иметь наибольшую мощность и где - наименьшую.

5. Что такое литосфера?

6. Зачем ученые пытаются проникнуть в недра Земли?

**6. Домашнее задание:**параграф 2-3, задание попробуй ответить.

**7. Итог урока.**