

ГЕОЛОГИЯ

*Цикл лекций
для студентов географических
специальностей*

Кухарчик Ю.В.

ЛЕКЦИЯ 1

Геология – это комплексная наука, изучающая состав, строение и историю развития Земли, земной коры и литосферы.

- *Объектами*, которые изучает геология, являются земная кора и литосфера.
- *Задачи*, стоящие перед геологией:
- изучение внутреннего строения Земли;
- изучение вещественного состава внутренних оболочек Земли;
- изучение закономерностей развития литосферы и земной коры;
- изучение геологических процессов и своевременное предупреждение о возможных геологических катастрофах;
- изучение истории развития жизни на Земле;
- изучение закономерностей формирования и распространения месторождений полезных ископаемых;
- изучение геологического строения территорий для выявления возможности строительства инженерных сооружений и др.

Методы геологии включают как собственно геологические, так и методы смежных (почвоведения, археологии, гляциологии, геоморфологии и проч.) и других естественных и технических наук.

- *Методы полевой геологической съемки*
- *Минералогические и петрографические методы,*
- *Геофизические методы ,*
- *Сейсмические методы,*
- *Палеомагнитный метод ,*
- *Астрономические и космические методы,*
- *Методы моделирования,*
- *Метод актуализма.*

ОБЩАЯ ГЕОЛОГИЯ

- **ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕМЛИ**
- Выделяют три главных внутренних оболочки Земли:
- земная кора – наибольшая мощность до 70 км;
- мантия Земли – от нижней границы земной коры до глубины 2 900 км;
- ядро Земли – от нижней границы мантии до центра Земли (6 371 км).
- Граница между земной корой и мантией называется *границей Моховичича (Мохо)*, между мантией и ядром – *границей Гутенберга*.

- **Земная кора** подразделяется на два главных типа (континентальный и океанический) и два переходных типа (субконтинентальный и субокеанический).
- Типы земной коры отличаются распространением, строением, составом и мощностью.

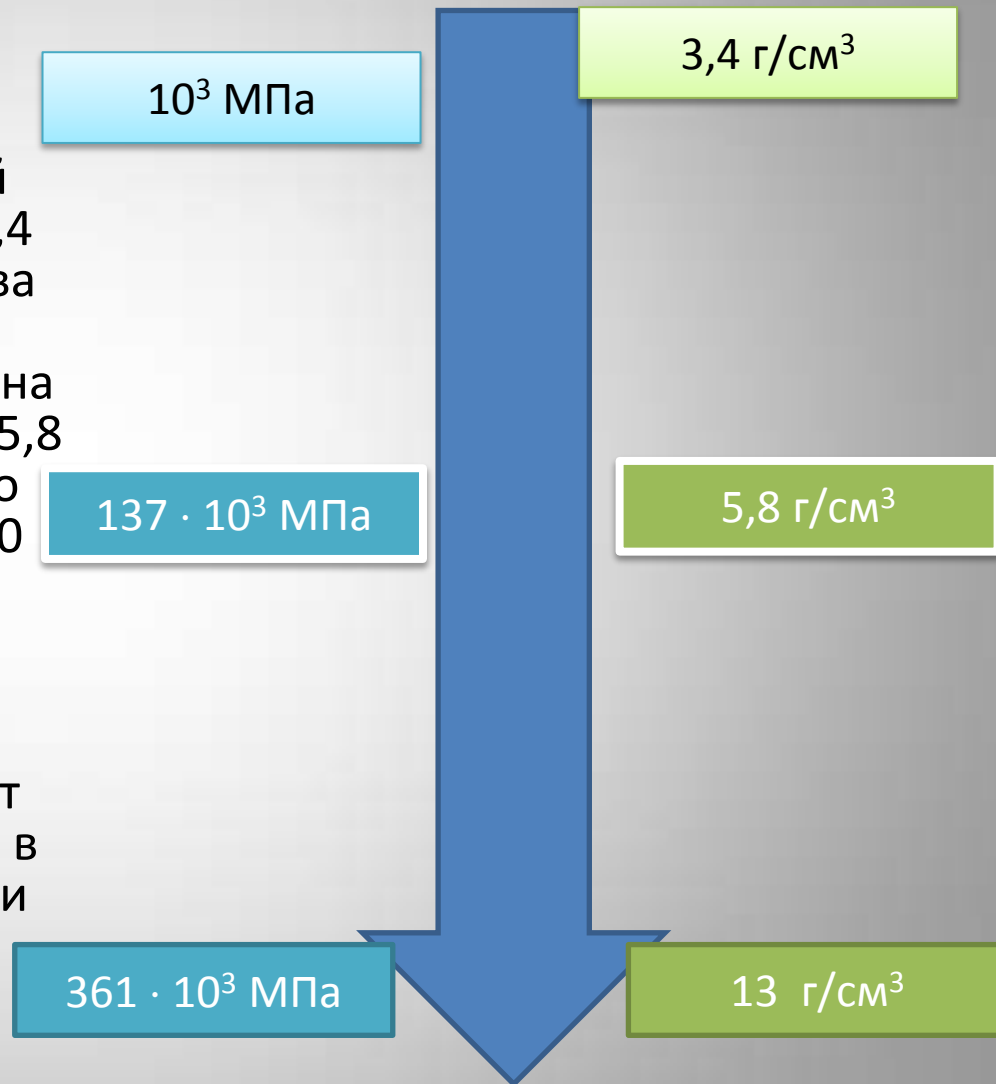
Мантия Земли разделяется на две части: верхнюю и нижнюю.

Земное ядро делится на внешнее (расположено на глубине от 2 900 км до 5 120 км);

и внутреннее (расположено на глубине от 5 120 до 6 371 км).

Плотность и давление Земли

- возрастают с глубиной. Средняя плотность вещества Земли составляет $5,52 \text{ г/см}^3$. Средняя плотность горных пород земной коры – $2,8 \text{ г/см}^3$ (варьирует от $2,4$ до $3,0 \text{ г/см}^3$). Плотность вещества верхней мантии ниже границы Мохо приближается к $3,4 \text{ г/см}^3$, на глубине $2\,900 \text{ км}$ она достигает $5,8 \text{ г/см}^3$, а во внутреннем ядре – до 13 г/см^3 . Давление на глубине 40 км равно 10^3 МПа , на границе Гутенберга – $137 \cdot 10^3 \text{ МПа}$, в центре Земли – $361 \cdot 10^3 \text{ МПа}$. Ускорение силы тяжести на поверхности планеты составляет 982 см/с^2 , достигает максимума в $1\,037 \text{ см/с}^2$ на глубине $2\,900 \text{ км}$ и минимально (нуль) в центре Земли.



Тепловые свойства Земли формируются солнечной радиацией и тепловым потоком недр планеты.

- *Геотермический градиент* – величина нарастания температуры на единицу глубины.
- *Геотермическая ступень* – величина глубины, за которую температура возрастает на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Химический состав Земли считается сходным со средним химическим составом изученных метеоритов

- Метеориты по составу делят на три основных группы: железные, железокаменные и каменные:
- *железные* метеориты образованы никелистым железом с примесью кобальта и фосфора, составляют 5,6 % от найденных;
- *железокаменные* метеориты (*сидеролиты*) сложены смесью железа и силикатов, встречаются реже всего – составляют лишь 1,3 % от известных;
- *каменные* метеориты (*аэролиты*) обладают силикатным составом, обогащенным магнием и никелистым железом, являются самыми распространенными – 92,7 %.

МИНЕРАЛЫ И ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

- **Минерал** – природное вещество, состоящее из одного элемента или из закономерного сочетания элементов, образующееся в результате природных процессов, протекающих в недрах Земли или на поверхности.
- В зависимости от агрегатного состояния минералы подразделяют на:

• твердые
(кварц),

• жидкие
(ртуть),

• газообразные
(метан).

кристаллические
(атомы в них
расположены
упорядоченно)

аморфные
(с хаотичным
расположением
атомов).

***Твердость минерала* – способность
сопротивляться механическому воздействию со
стороны другого тела.**

Для оценки принята шкала Мооса, представленная десятью минералами-эталоны – в ней каждый последующий минерал царапает все предыдущие (чем выше номер минерала, тем он тверже).

Тальк – 1	Кальцит – 3	Апатит – 5	Кварц – 7	Корунд – 9
Гипс – 2	Флюорит – 4	Ортоклаз – 6	Топаз – 8	Алмаз – 10

Блеск – это способность поверхности минерала отражать падающий свет.

- **Металлический блеск** присущ многим сульфидам, окислам металлов, самородным металлам.
- **Блеск полуметаллический** тусклее (графит).
- **Стекланный блеск** выражен на гранях и плоскостях спайности прозрачных или полупрозрачных минералов (кальцит, полевые шпаты).
- **Жирный блеск** подобен тому, что проявляется на смазанной маслом поверхности (излом кварца, нефелина).
- **Перламутровый** напоминает блеск внутренней поверхности раковины (слюды, тальк).
- **Шелковистый** подобен блеску ткани и свойственен волокнистым минералам (селенит, асбест).
- **Восковой** подобен блеску поверхности свечи, им обладают некоторые скрытокристаллические агрегаты (кремень).
- **Матовый** означает именно отсутствие блеска – свет отражается равномерно и тускло. Матовый блеск присущ землистым разностям с мелкопористой поверхностью (каолин, боксит).

Спайность – способность кристаллических минералов раскалываться по плоскостям.

- Выделяют четыре вида спайности:
- **весьма совершенную,**
- **совершенную,**
- **среднюю и**
- **несовершенную.**

Излом. При расколе минералов возникают разные по конфигурации поверхности, называемые изломом.

- Выделяют следующие виды изломов:
- **зернистый** – сросшиеся зерна, сферы (оолитовый лимонит, боксит);
- **землистый** – шероховатый, матовый (каолинит);
- **раковистый** – вогнутый, концентрически-волнистый (кремень);
- **занозистый** – однонаправленные иглы (роговая обманка);
- **ступенчатый** – уступы между плоскостями спайности (галит);
- **неровный** – хаотично изломанная блестящая поверхность твердых минералов, лишенных спайности (нефелин).

Цвет зависит от химического состава минерала и примесей.

Черта – это цвет порошка минерала.

- По **занимаемому в составе горных пород объему** минералы делятся на **породообразующие** и **акцессорные**.
- По **происхождению** минералы делятся на типы, которые объединяются в две группы:
 - **эндогенные** – возникают в недрах Земли благодаря процессам магматизма и метаморфизма,
 - **экзогенные** – образующиеся в верхней части земной коры в результате выветривания и осаждения из водных растворов.

ХИМИЧЕСКИЕ КЛАССЫ МИНЕРАЛОВ

• 1. *Самородные минералы* состоят только из одного химического элемента. Объединяют около 45 минералов различного происхождения, составляющих менее 0,1 % массы земной коры.

2. *Сульфиды* в химическом отношении являются солями сероводородной кислоты (H_2S). Класс насчитывает около 250 минералов, составляющих около 0,15 % массы земной коры.

3. *Галогениды* (галогидные соединения) – соли галогидно-водородных кислот (HCl , HF и редко HBr , HI). Насчитывается около 100 минералов

4. *Фосфаты* образованы солями фосфорной кислоты (H_3PO_4). Класс насчитывает примерно 200 минералов разного происхождения, составляющих около 0,7 % массы земной коры.

5. *Сульфаты* – соли серной кислоты (H_2SO_4), слагают около 0,1 % массы земной коры.

6. *Карбонаты* – соли угольной кислоты (H_2CO_3), насчитывают около 80 представителей.

7. *Окислы и гидроокислы* составляют до 17 % массы земной коры.

8. *Силикаты и алюмосиликаты* объединяют около 800 минералов, многие из которых играют важнейшую породообразующую роль, ведь представители этого класса составляют до 80 % массы земной коры.