

**Лекционный курс по дисциплине «Науки о Земле
(геология, география, почвоведение)»
для студентов направления подготовки «Биология»
(уровень бакалавриата) в 2019-2020 учебном году**

Лекция №4

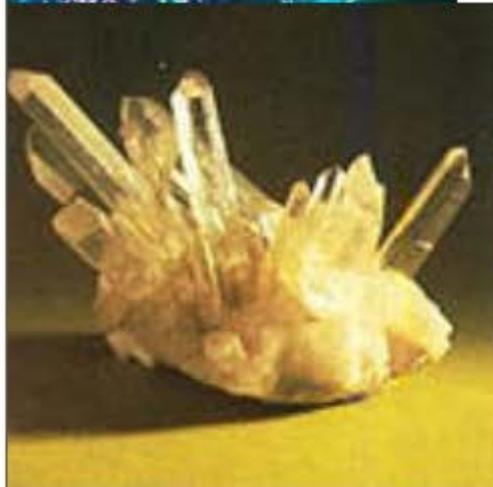
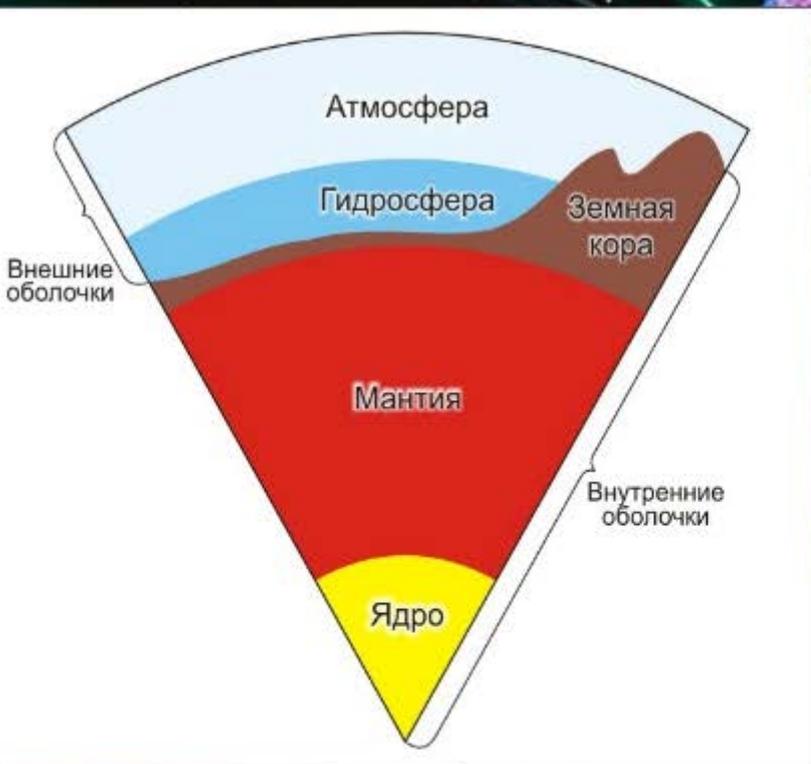
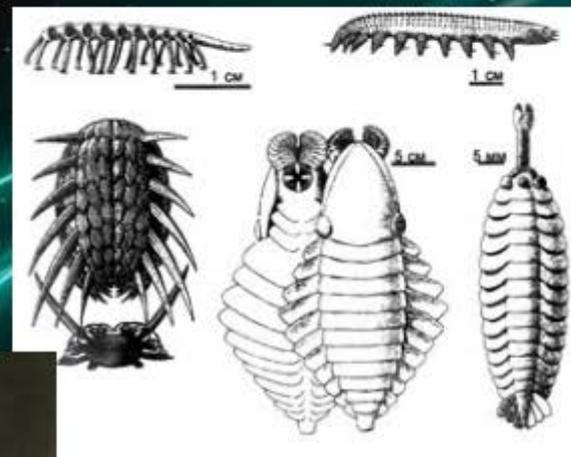
Геология Земли

Изучаемые вопросы:

Строение, состояние Земли и Земной коры; химический состав Земли и земной коры. Магматические горные породы, осадочные горные породы, метаморфические горные породы. Эндогенные и экзогенные геологические процессы. Тектонические процессы. Понятие о выветривании горных пород; устойчивость минералов, слагающих горные породы; континентальные плейстоценовые отложения, их минералогический и химический состав. Геологическое время; морфология и свойства минералов.

ГЕОЛОГИЯ – наука о Земле

- ◆ «ГЕО» - Земля
- ◆ «ЛОГОС» - наука



История науки:

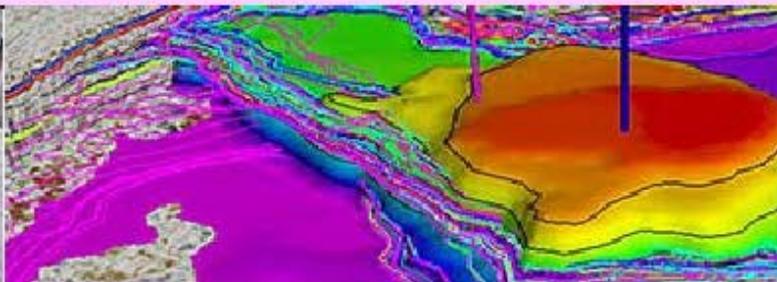
- **Аристотель** (384-322гг. до н.э.) – представил первые астрономические доказательства шарообразности Земли;
- **Аристарх Самосский** (III в. до н.э.) – предвосхитил гелиоцентрическую систему мира Коперника;
- **Ал-Бируни** (972-1048гг.) из Хорезма – определил длину окружности земного шара;
- **Леонардо да Винчи** (1452-1519гг.)- окаменелости, встречаемые в горных породах считал перемещением суши и моря;

Вклад в науку русских ученых:

- **1882 г.** – в Петербурге создается **Геологический комитет**, который руководит изучением геологии России в дореволюционное время;
- **А.П.Карпинский** – отец русской геологии;
- **И.В.Мушкетов** – положил начало сейсмотектоническим исследованиям;

Геология многоотраслевая наука

Науки изучающие земную кору
горные породы и минералы
называются: минералогия,
кристаллография,
петрография, геофизика,
палеонтология и др.



ГЕОЛОГИЯ КАК НАУКА

ГЕОЛОГИЯ – это наука о строении и истории развития Земли.

Основные объекты исследований – горные породы, в которых запечатлена геологическая летопись Земли, а также современные физические процессы и механизмы, действующие как на ее поверхности, так и в недрах, изучение которых позволяет понять, каким образом происходило развитие нашей планеты в

Петрография

Палеонтология

Минералогия

Геотектоника

Историческая геология

РАЗДЕЛЫ ГЕОЛОГИИ

✘ Минералогия



✘ Палеонтология



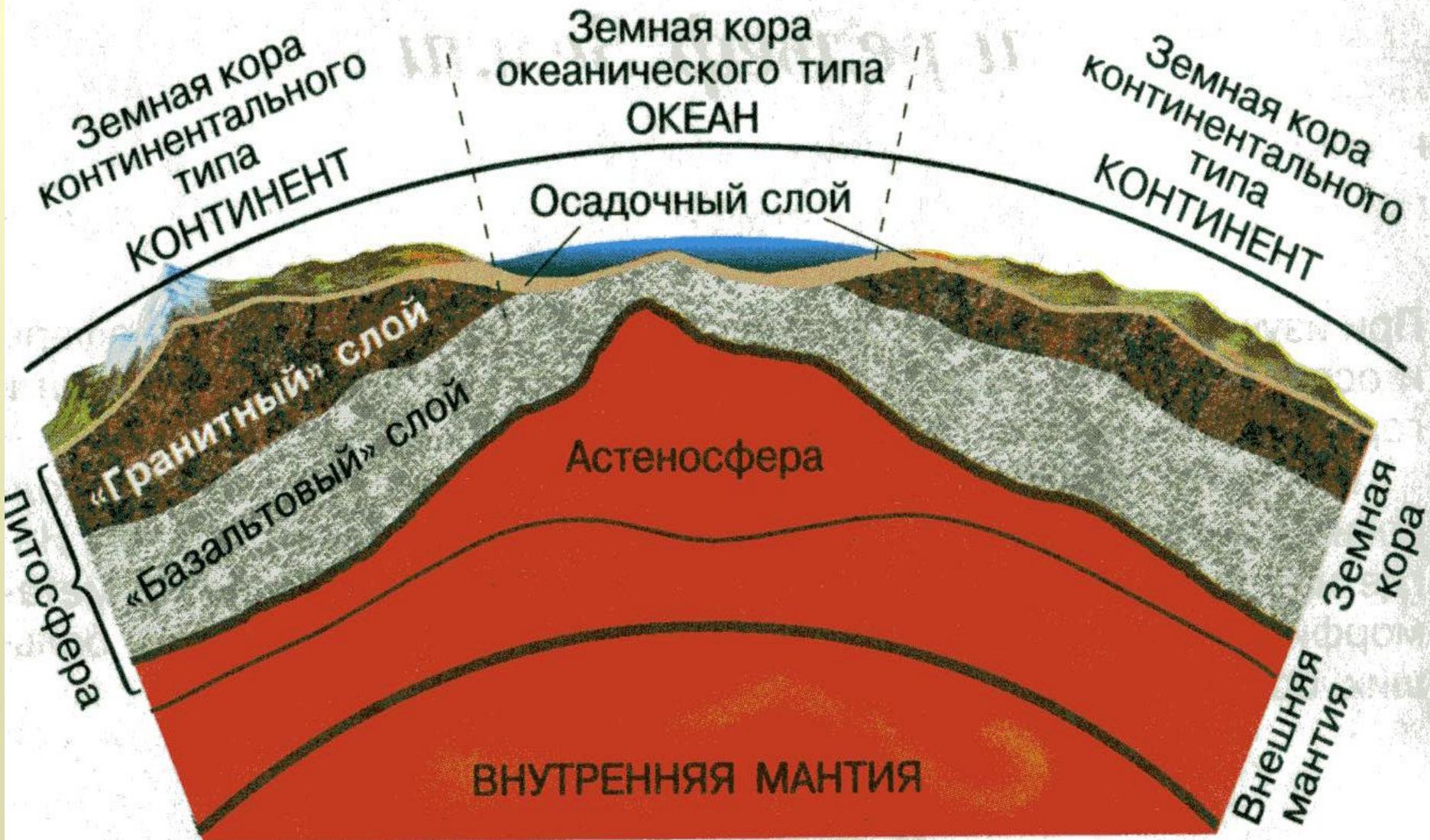
✘ Петрография



✘ Литология



Строение Земной коры



Земная кора –

верхняя твердая оболочка Земли

Материковая (3 слоя)	Океаническая (2 слоя)
----------------------	-----------------------

- ✓ осадочный
- ✓ гранитный
- ✓ базальтовый

- ✓ осадочный
- ✓ базальтовый

Под материками:
Равнины 35-40 км
Горы 70-75 км

Под океанами:
5-10 км



ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕМНОЙ КОРЫ

Наибольшее распространение в земной коре имеют 46 элементов, из них 8 составляют 97,2—98,8% ее массы, 2 (кислород и кремний) — 75% от общей массы Земли.

Распределение химических элементов в процентах от массы земной коры (по А. Е. Ферсману) следующее:

Кислород 49,13

Кремний 26,00

Алюминий 7,45

Железо 4,20

Кальций 3,25

Натрий 2,40

Магний 2,35

Цинк 0,020

Бор 0,010

Медь 0,010

Иттрий 0,005

Бериллий 0,003

Цезий 0,0029

Первые 13 элементов (за исключением титана), наиболее часто встречающиеся в земной коре, входят в состав органического вещества растений, участвуют во всех жизненно необходимых процессах и играют важную роль в плодородии почв.

Большое количество элементов, участвующих в химических реакциях в недрах Земли, приводит к образованию самых разнообразных соединений.

Магматические горные породы

Интрузивные горные породы

- Гранит



- Сиенит



- Габбро



Эффузивные горные породы

- Андезит



- Обсидиан
(вулканическое стекло)



- Базальт



- Вулканический
туф



Осадочные горные породы



Неорганические



Органические



СОЛЬ



глина



нефть



уголь



гравий



песок



ИЗВЕСТНЯК

Метаморфические горные породы.

Факторами, вызывающими изменения пород, могут быть: близость застывающего магматического тела и связанное с этим прогревание метаморфизируемой породы; воздействие отходящих от этого тела активных химических соединений, или погружение породы в толщу земной коры, где на неё действуют высокие температуры и давления

Метаморфические горные породы



Метаморфические – породы образовавшиеся из других пород при высокой температуре и давлении.

песчаник



известняк



глина



гранит



кварцит



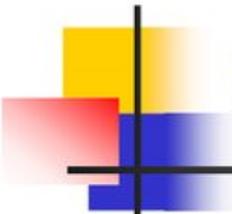
мрамор



глинистый сланец



гнейс



Свойства минералов

- **Изоморфизм** – замещение в кристаллической структуре минерала одних химических элементов другими близкими по размерам и свойства: Кальцит (CaCO_3) – родохрозит (MnCO_3)
- **Полиморфизм** – способность минералов изменять свою кристаллическую структуру, не меняя химический состав: графит (C) – алмаз (C)
- **Физические свойства** – морфология кристаллов (форма, облик), двойники, штриховка на гранях.
- **Оптические свойства** – цвет в куске и порошке (черта), блеск и прозрачность.
- **Механические свойства** – излом, спайность, твёрдость, удельный вес, хрупкость, ковкость, упругость.

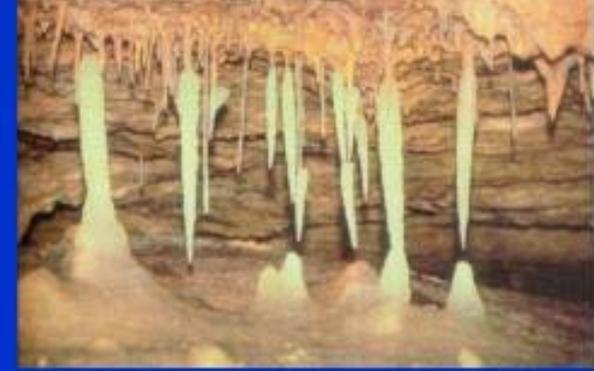
Эндогенные процессы

- Процессы, имеющие внутренний источник энергии, называются **эндогенными процессами**. Как правило, эти процессы происходят внутри Земли, но могут происходить и на поверхности, например, вулканизм.
- Внутренние процессы в свою очередь приводят к образованию крупных форм рельефа на поверхности Земли – выступов материков и впадин океанов, горных хребтов и равнин.
- **Эндогенные процессы создают эндогенные горные породы – магматические и метаморфические.**

Эндогенные тектонические процессы

- **Эпейрогенические процессы** – медленные вертикальные колебательные движения уже существующих поверхностей без создания разрушения тектонических структур
- **Складчатые процессы** – движения, не нарушающие сплошности пластов (антиклинали и синклинали – элементарные виды складок)
- **Разрывные процессы** – с нарушением сплошности

Экзогенные процессы вызываются энергией, получаемой Землей от Солнца, притяжением Солнца и Луны, вращением Земли вокруг своей оси, действием силы тяжести.



- Выветривание
- Геологическая деятельность ветра
- Геологическая деятельность поверхностных текучих вод
- Геологическая деятельность подземных вод
- Геологическая деятельность ледников
- Геологическая деятельность морей и океанов
- Геологическая деятельность озер и болот

Тектонические процессы

Тектонические процессы – это разнообразные движения твёрдых масс литосферы и мантии Земли, протекающие благодаря действию внутренней энергии Земли.

По направленности подразделяются на две группы:

- вертикальные
- горизонтальные

Шкала геологического времени

Эра, продолжительность, млн. лет	Период, продолжительность, млн. лет	Время начала периода, млн. лет	Главнейшие особенности органического мира.
Кайнозойская, 67	Четвертичный, 1.5 - 2	1.5 - 2	Появление и развитие человека
	Неогеновый, 23	25	Развитие млекопитающих и покрытосеменных растений.
	Палеогеновый, 42	67	
Мезозойская, 165	Меловой, 70	137	Первые покрытосеменные растения. Примитивные млекопитающие. Вымирание гигантских рептилий, аммонитов и белемнитов
	Юрский, 55	195	Расцвет гигантских рептилий. Появление птиц. Аммониты и белемниты. Цикадовые и хвойные растения.
	Триасовый, 40	230	Рептилии. Аммониты. Цикадовые, хвойные и гинкговые растения.
Палеозойская, 345	Пермский, 55	285	Появление рептилий, хвойных и цикадовых растений. Вымирание ряда групп беспозвоночных.
	Каменноугольный, 65	350	Плауновые и хвощевые древовидные растения. Древовидные папоротники. Амфибии. Различные беспозвоночные.
	Девонский, 55	405	псилофиты. Панцирные рыбы. Древние кораллы. Аммониты, брахиоподы.
	Силурийский, 35	440	псилофиты. Панцирные рыбы. Древние кораллы. Брахиоподы. Граптолиты.
	Ордовикский, 60	500	Трилобиты. Граптолиты.
	Кембрийский, 70	570	Водоросли. Трилобиты. Археоприаты.
Протерозойская, 2030		2600	Водоросли. Беспозвоночные (медузы, плоские черви, одиночные и колониальные полипы).
Археозойская, > 900		>3500	Зарождение примитивных форм жизни