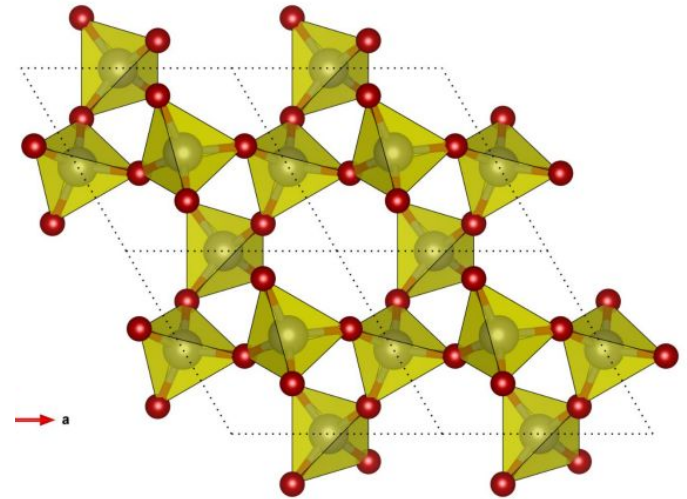
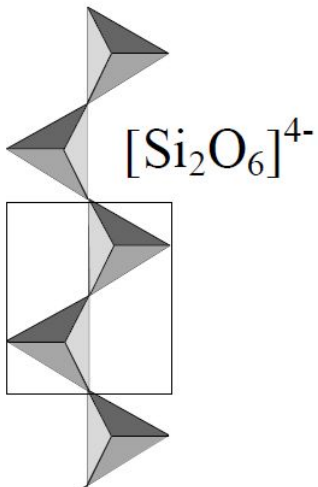


# Силикатные минералы

$\text{SiO}_2$  – кварц – каркасная структура



Содержание $[\text{SiO}_2]$ 	Кислые	Кварц Полевой шпат Плагиоклаз	Светлые (цветные)
	Средние	Мусковит	
	Основные	Оливин Биотит Роговая обманка Пироксен	Темные



Пироксен -  $(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe})_2 [\text{Si}_2\text{O}_6]$  – цепочечная структура

№	Название	Цвет	Особенности
1	Циркон	Светлый, коричн.	Тетрагональная структура
2	Топаз	разный	Твердость 8
3	Дистен	Голубоватый	<b>Длинные кристаллы</b>
4	Гранат	Красный, бурый, черный	Кубическая структура, черта белая
5	Берилл	голубой	<b>Твердость 8, черта белая</b>
6	Турмалин	разный	<b>Черты нет, игольчатый облик</b>
7	Родонит	розовый	<b>«мясо с прожилками»</b>
8	Диопсид	Серо-зеленый	<b>Черта белая</b>
9	Авгит	Зеленоватый, бурый	<b>Черта бурая</b>
10	Энстатит	зеленоватый	Черта серая
11	Бронзит	бурый	<b>Черта серая</b>
12	Актинолит	зеленый	<b>Черта зеленая</b>
13	Тальк	Зеленоватый, белый	<b>Твердость 1</b>
14	Мусковит	Светлая слюда	<b>Светлая слюда</b>
15	Хлорит	Зеленоваая слюда	

№	Название	Цвет	Особенности
1	Ревдинскит	Зеленоватый с черным	<b>«КИВИ»</b>
2	Каолинит	светлый	Пластичность при намокании
3	Серпентин	Зеленый, пятнистый	<b>«змеиная кожа»</b>
4	Хризотил-асбест	Белый, зеленоватый	Волокнистый
5	Ортоклаз	Светлый	<b>Спайность под 90°</b>
6	Микроклин	Светлый	
7	Альбит	Белый	
8	Нефелин	Разный	<b>«жирное мясо»</b>
9	Оливин	зеленоватый	Зеленоватый цвет
10	Сфен	Коричневый, зеленый, белый	Черта коричневая, клиновидные кристаллы
11	Эпидот	Желтый, серый, черный	
12	Роговая обманка	Бурый, черыый	Черта зеленоватая, спайность 120°
13	Биотит	черный	<b>Слюда черная</b>
14	Лабрадор	Черный	<b>Синяя или зеленая иризация</b>

# Минералогия

**Земная**

**Космическая**

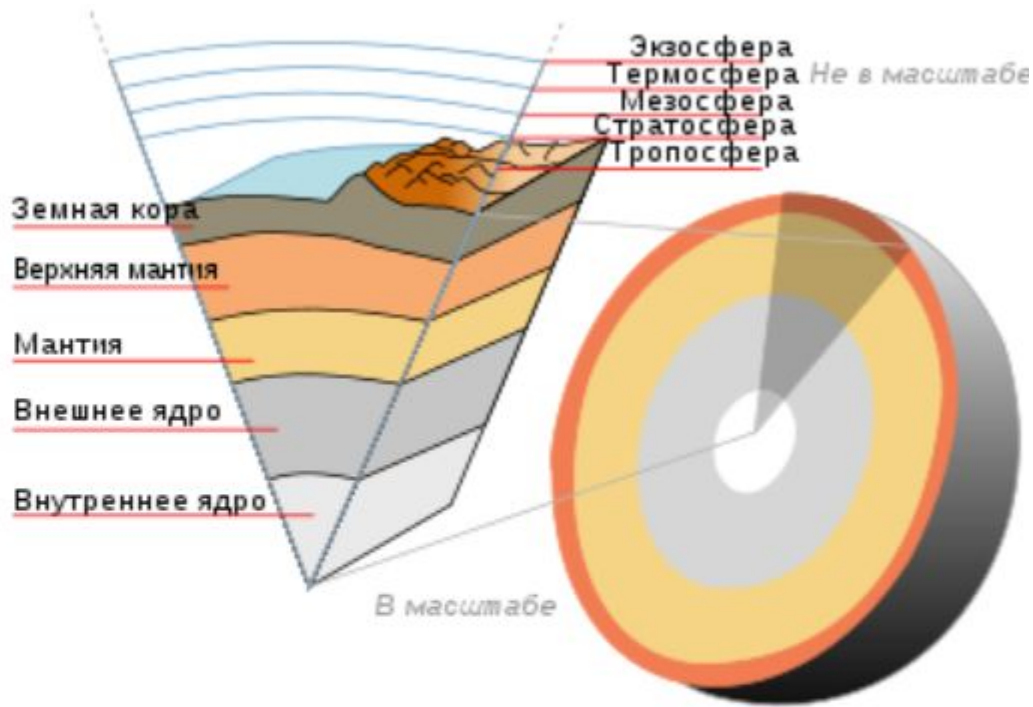
(планеты, астероиды, метеориты, кометы,  
космическая пыль)

**Техногенная**

минералообразование в  
геотехногенных системах



## Аризонский кратер



# Строение Земли

**Земная кора** — внешняя твёрдая оболочка ([кора](#)) [Земли](#), верхняя часть [литосферы](#). С внешней стороны большая часть коры покрыта [гидросферой](#), а меньшая находится под воздействием [атмосферы](#).

Ниже коры находится [мантия](#), которая отличается составом и физическими свойствами — она более плотная, содержит в основном тугоплавкие элементы. Разделяет кору и мантию [граница Мохоровичича](#), на которой происходит резкое увеличение скоростей [сейсмических волн](#) — от 5 до 70 км. Земная кора схожа по структуре с корой большинства [планет земной группы](#), за исключением [Меркурия](#). Кроме того, кора схожего типа есть на [Луне](#) и многих [спутниках планет-гигантов](#).

# Ядро Земли

Центральная часть планеты [Земля](#), [геосфера](#), находящаяся под [мантией Земли](#) и, предположительно, состоящая из [железо-никелевого](#) сплава с примесью других [siderофильных элементов](#). Глубина залегания — 3000 - 3500 км. Разделяется на твердое [внутреннее ядро](#) радиусом около 1300 км и жидкое [внешнее ядро](#) толщиной около 2200 км, между которыми иногда выделяется переходная зона.

Температура на поверхности твёрдого ядра достигает 6 000 °С,

Плотность в центре ядра около 12,5 т/м<sup>3</sup>,

Давление до 3,7 млн атм (375 ГПа).

Известно о ядре очень мало — вся информация получена косвенными геофизическими или геохимическими

Большей частью кора состоит из [базальтов](#) (оливины, плагиоклазы, пироксены). Кора составляет менее 0,5 % общей массы Земли.

[Континентальная \(материковая\) кора](#) имеет трёхслойное строение. Верхний слой представлен прерывистым покровом [осадочных пород](#), который развит широко, но редко имеет большую мощность. Большая часть коры сложена под верхней корой — слоем, состоящим главным образом из [гранитов](#) и [гнейсов](#), обладающим низкой плотностью и древней историей. Исследования показывают, что большая часть этих пород образовались очень давно, около 3 миллиардов лет назад. Ниже находится нижняя кора, состоящая из метаморфических пород — [гранулитов](#) и им подобных.

Около половины массы земной коры приходится на **кислород**, более 25 % — на [кремний](#). Всего 18 элементов: O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg, H, Ti, C, Cl, P, S, N, Mn, F, Ba — составляют 99,8 % массы земной коры.



# Механизмы образования **магматических** горных пород



# Механизмы образования **осадочных** горных пород

Экзогенный (снаружи) –  
«выветривание»

Под действием:

1. Осадков
2. Атмосферы
3. Колебаний температуры
4. Микроорганизмов
5. Механических воздействий



# Типы **осадочных** горных пород

**Терригенные**  
(щебень, песок,  
глина)

**Органогенны  
е**

Карбонатные  
(мел,  
известняк)

Кремнистые  
(диатомиты)

Углеродистые  
(торф, уголь)

**Хемогенны  
е**

Хлориды (NaCl, KCl)

Сульфаты  
(CaSO<sub>4</sub>\*2H<sub>2</sub>O гипс)

Карбонаты (CaCO<sub>3</sub>  
известняк,  
(CaMg)CO<sub>3</sub> доломит)

# Терригенные осадочные породы – использование

Номер	Название	Что это	Основание	Применение
1	Валунник	глыбы и валуны	ННГ	Для приготовления бетона, в строительстве дорог
2	Щебень и галечник	Угловатые и	ННГ	
3	Дресва и гравий	окатанные формы	ННГ	
4	Брекчия	более 10 мм включения в цементе	СГ	облицовка
5	Конгломерат	До 10 мм включения в цементе	СГ	Строительный материал
6	Гравелит	«Горошек» в цементе	СГ	Строительный материал
7	Песок		ННГ	Для приготовления бетона, в строительстве
8	Песчаник	Песок в цементе	СГ (прочность ?)	Строительный материал
9	Лесс	Сцементированная пыль и глина	ННГ	
10	Алевролит	Слоистая	Допустимо	

# Глины



## Минералы, содержащиеся в глинах

---

- Каолинит ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )
- Андалузит, дистен и силлиманит ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ )
- Галлуазит ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )
- Гидраргиллит ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ )
- Диаспор ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )
- Корунд ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )
- Монотермит ( $0,2[\text{K}_2\text{MgCa}]0 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$ )
- Монтмориллонит ( $\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$ )
- Мусковит ( $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )
- **Накрит** ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )
- Пирофиллит ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )

## Минералы, загрязняющие глины и каолины

---

- Кварц ( $\text{SiO}_2$ )
- Гипс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )
- Доломит ( $\text{MgO} \cdot \text{CaO} \cdot 2\text{CO}_2$ )
- Кальцит ( $\text{CaO} \cdot \text{CO}_2$ )
- Глауконит ( $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )
- Лимонит ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ )
- Магнетит ( $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ )
- Марказит ( $\text{FeS}_2$ )
- Пирит ( $\text{FeS}_2$ )
- Рутил ( $\text{TiO}_2$ )
- Серпентин ( $3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )
- Сидерит ( $\text{FeO} \cdot \text{CO}_2$ )

# Типы глин

По  
количеству  
глинистых  
частиц

Супесь (3 –  
10 %)

Суглинок ( 10  
– 30%)

Глина (более  
30%)

Размер частиц глин - менее 0,005  
мм,

# Типы глин

По плотности

Ил (не  
плотный)

Глина

Аргеллит  
(не  
размокает,  
СГ)

Глинистый  
сланец  
(не  
размокает,  
слоистый,  
пахнет  
глиной при  
увлажнении,  
СГ)



# Механизмы образования **метаморфических** горных пород – **P, T**

**Контакто**  
**ый** (обычно  
магма и  
осадочная  
порода) -  
**березит**

**Дислокационны**  
**й** (механический)  
– тектонические  
брекчии - **яшма**

**Региональн**  
**ый** (высокие  
давления и  
температуры,  
в зоне  
региона)

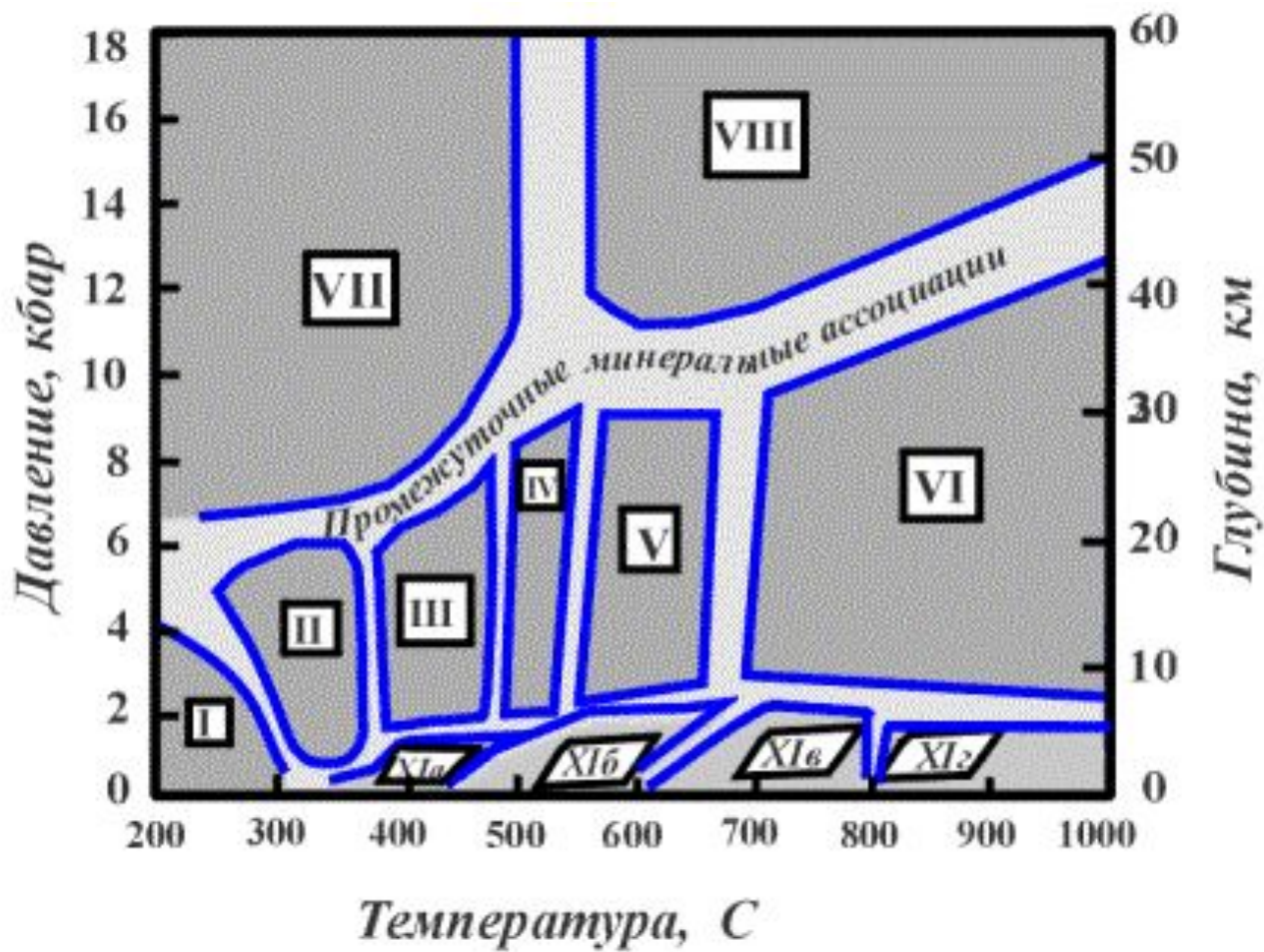
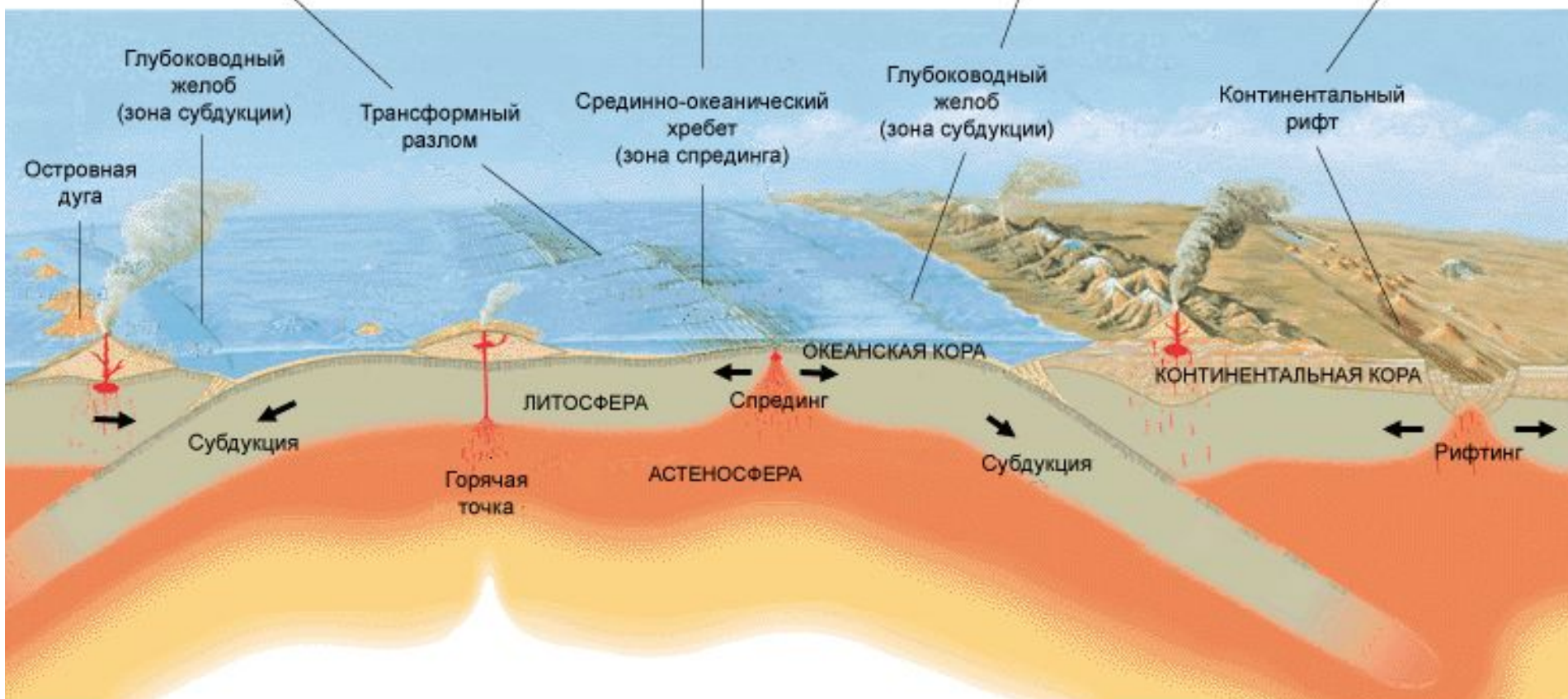


Рис.1. Метаморфические фации горных пород.

I - цеолитовая; II - пренит-пумпеллиитовая; III -зеленосланцевая; IV - эпидот-амфиболитовая; V - амфиболитовая; VI - гранулитовая; VII- глаукофансланцевая; VIII -эклогитовая; IX - роговиковая: а - эпидот-альбитовые роговики, б - роговообманковые, в - пироксеновые, г - санидинитовые.

# Расхождение континентов

# Раскол континента





Геологический цикл формирования горных пород.

**ДИАГЕНЕЗ** - совокупность природных процессов преобразования рыхлых осадков на дне водных бассейнов в осадочные горные породы в верхней зоне земной коры