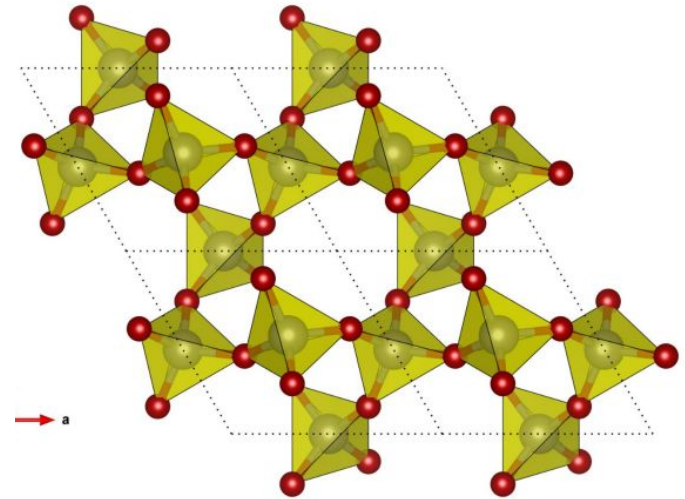
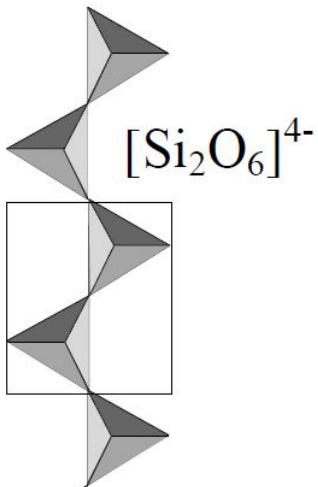


Силикатные минералы

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	Длинные кристаллы
4	Гранат	Красный, бурый, черный	Кубическая структура, черта белая
5	Берилл	голубой	Твердость 8, черта белая
6	Турмалин	разный	Черты нет, игольчатый облик
7	Родонит	розовый	«мясо с прожилками»
8	Диопсид	Серо-зеленый	Черта белая
9	Авгит	Зеленоватый, бурый	Черта бурая
10	Энстатит	зеленоватый	Черта серая
11	Бронзит	бурый	Черта серая
12	Актинолит	зеленый	Черта зеленая
13	Тальк	Зеленоватый, белый	Твердость 1
14	Мусковит	Светлая слюда	Светлая слюда
15	Хлорит	Зеленоваая слюда	

№	Название	Цвет	Особенности
1	Ревдинскит	Зеленоватый с черным	«КИВИ»
2	Каолинит	светлый	Пластичность при намокании
3	Серпентин	Зеленый, пятнистый	«змеиная кожа»
4	Хризотил-асбест	Белый, зеленоватый	Волокнистый
5	Ортоклаз	Светлый	Спайность под 90°
6	Микроклин	Светлый	
7	Альбит	Белый	
8	Нефелин	Разный	«жирное мясо»
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	Слюда черная
14	Лабрадор	Черный	Синяя или зеленая иризация

Минералогия

Земная

Космическая

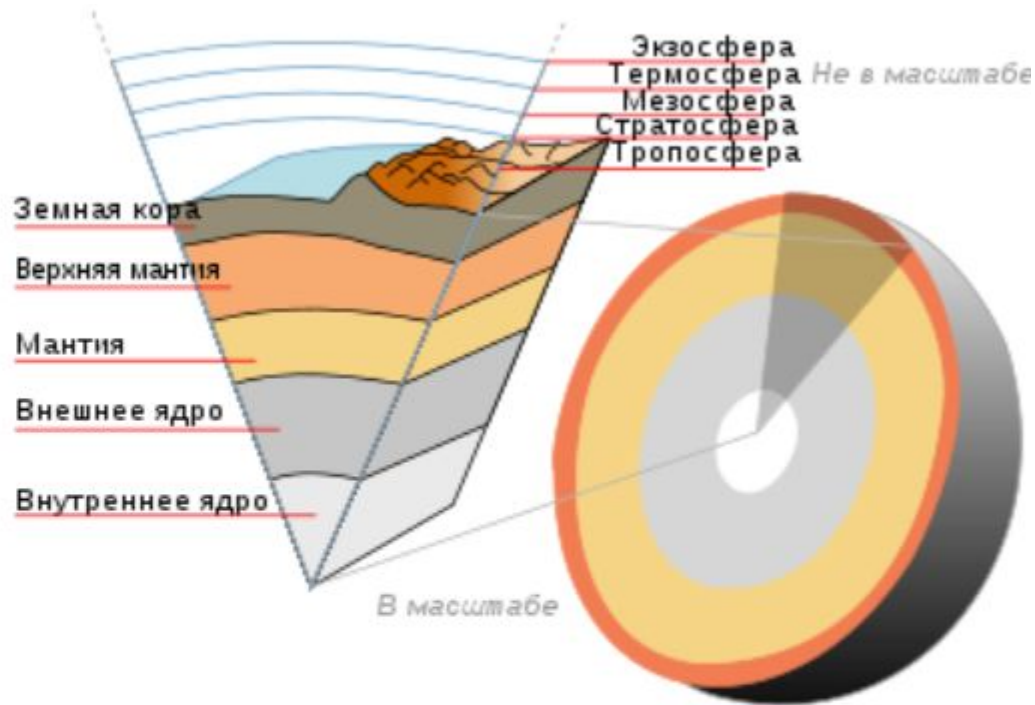
(планеты, астероиды, метеориты, кометы,
космическая пыль)

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 [сидерофильных 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/м³,

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
(CaSO₄*2H₂O гипс)

Карбонаты (CaCO₃
известняк,
(CaMg)CO₃ 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



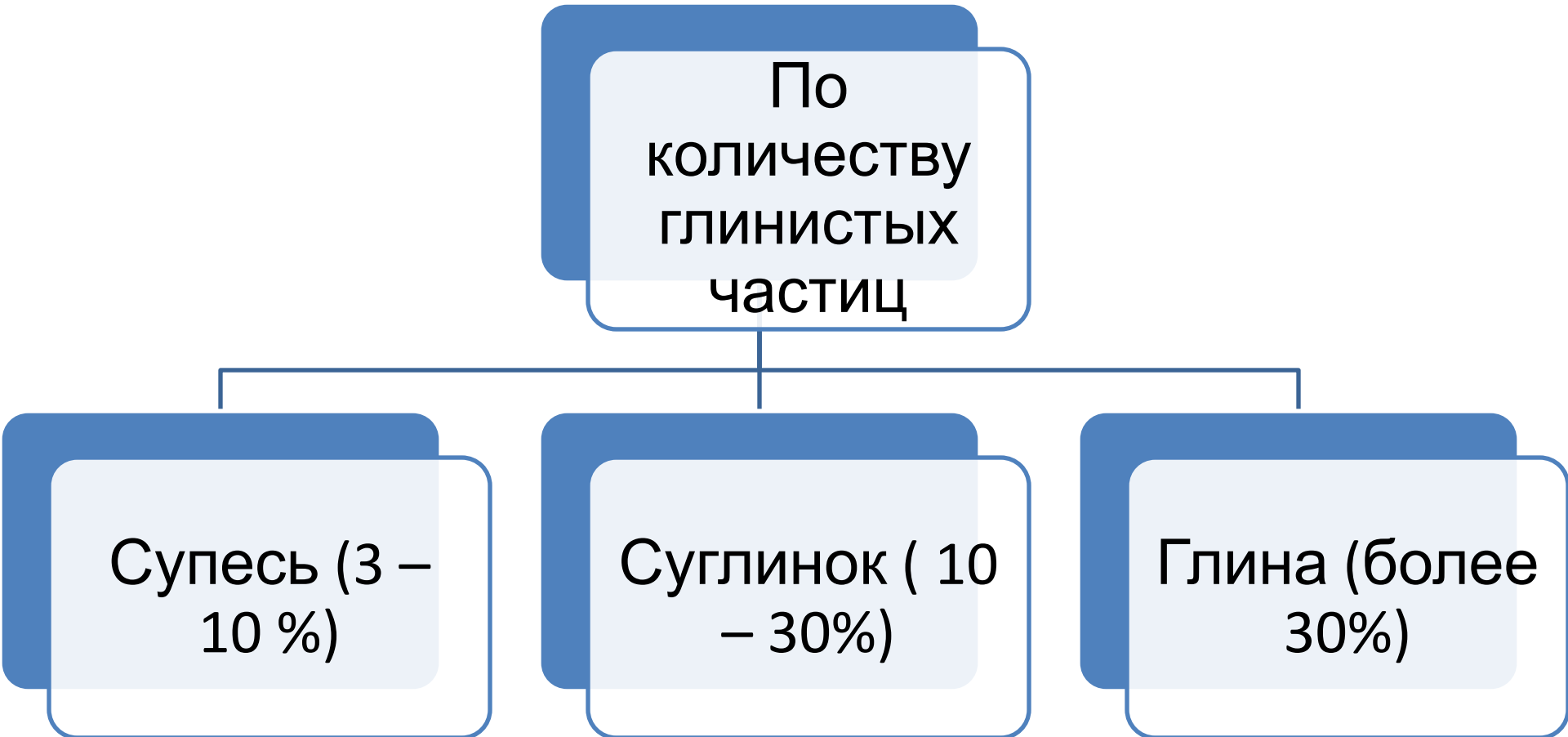
Минералы, содержащиеся в глинах

- 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 (Al_2O_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 (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 (FeS_2)
- Пирит (FeS_2)
- Рутил (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



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)

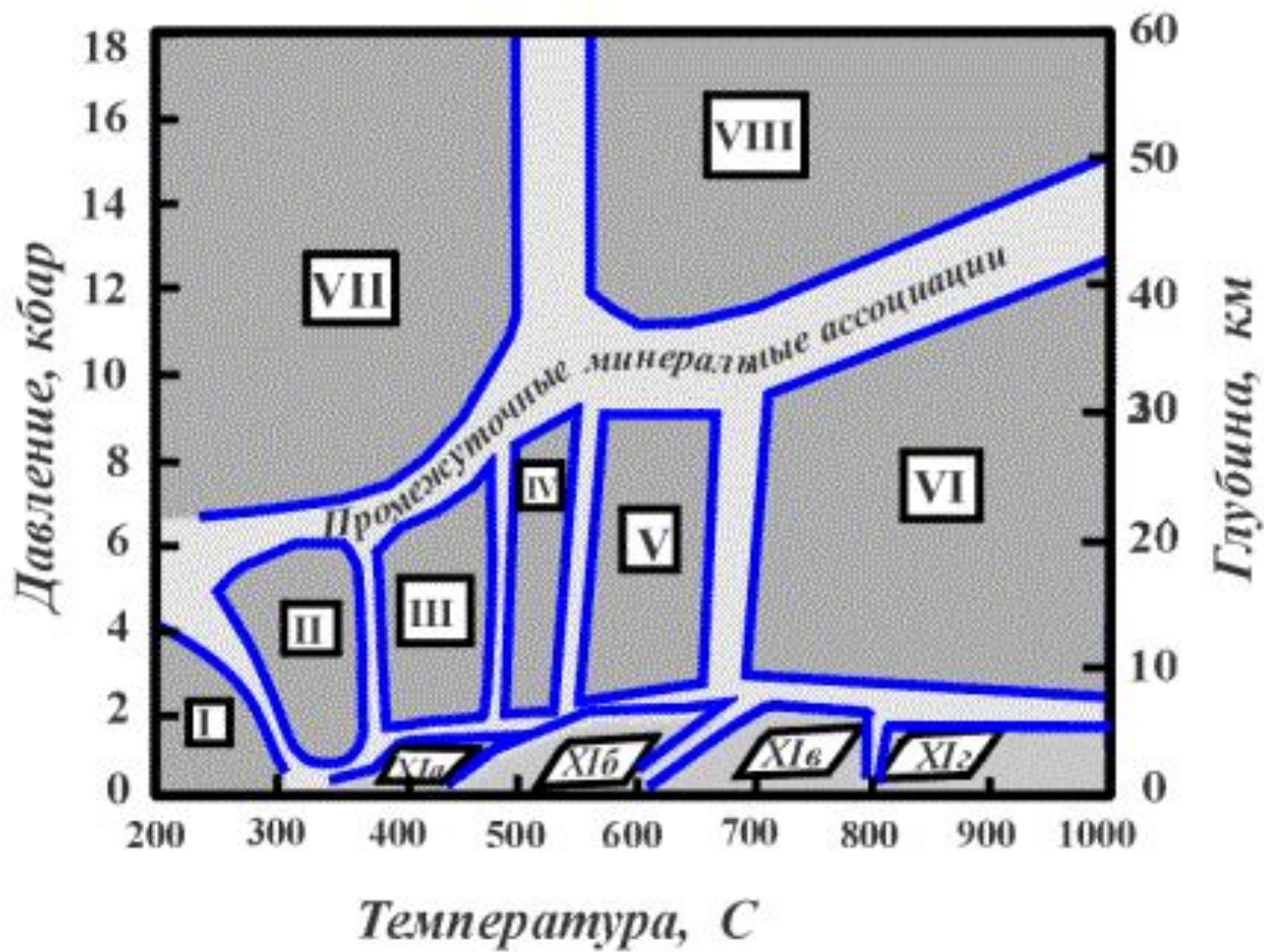


Рис.1. Метаморфические фации горных пород.

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

