



Горные породы

Свойства и классификация



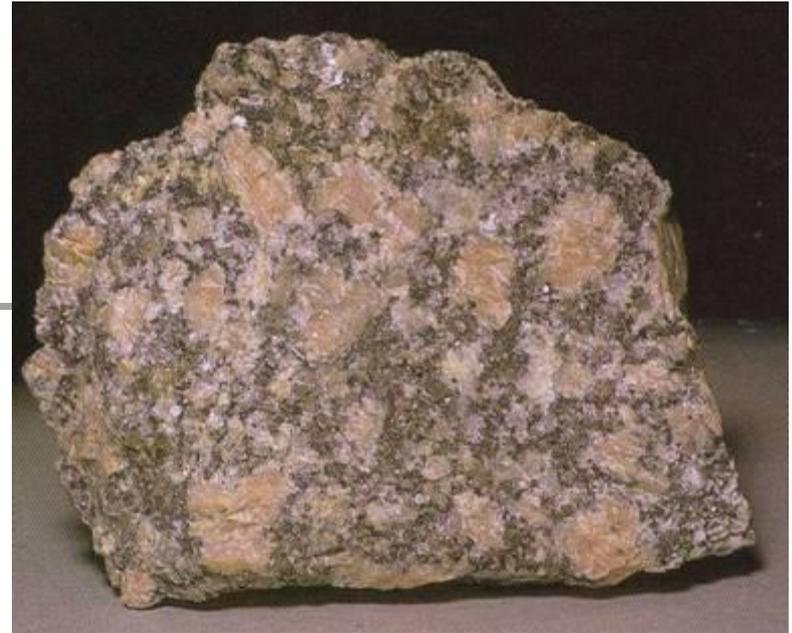
Горные породы

- Горные породы – закономерные агрегаты природных минералов, слагающие литосферу Земли в виде самостоятельного геологического тела и характеризующиеся относительно постоянным минеральным составом
 - Мономинеральная порода
 - Полиминеральная порода
- Три *генетических* типа горных пород:
 - магматические,
 - осадочные,
 - метаморфические

Структура и текстура

- **Структура** – определяет строение минерального агрегата, слагающего породу, по форме зёрен, их размерам.
- **Текстура** – определяет характер соотношения между слагающими породу минералами, способ заполнения ими пространства.

Структура и текстура – функция условий образования пород.



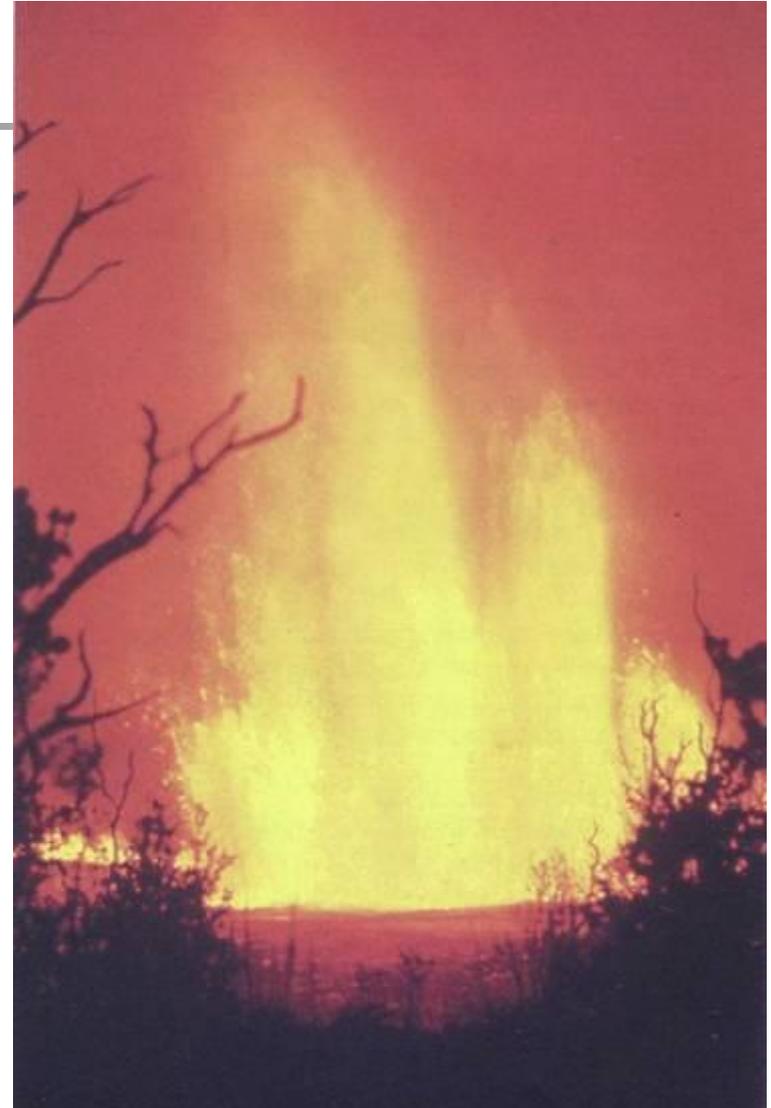






Магматические горные породы

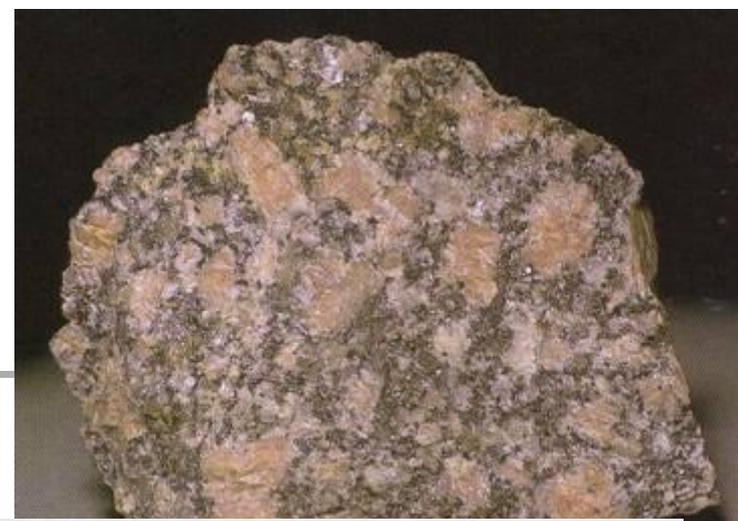
- Продукты кристаллизации магмы.
- Магма – огненно-жидкий расплав с температурами от 550 до 1500⁰С с количеством растворённых газов – до 6%.
- Магма – силикатная, карбонатная, магнетитовая, серная.



Классификация магматических пород

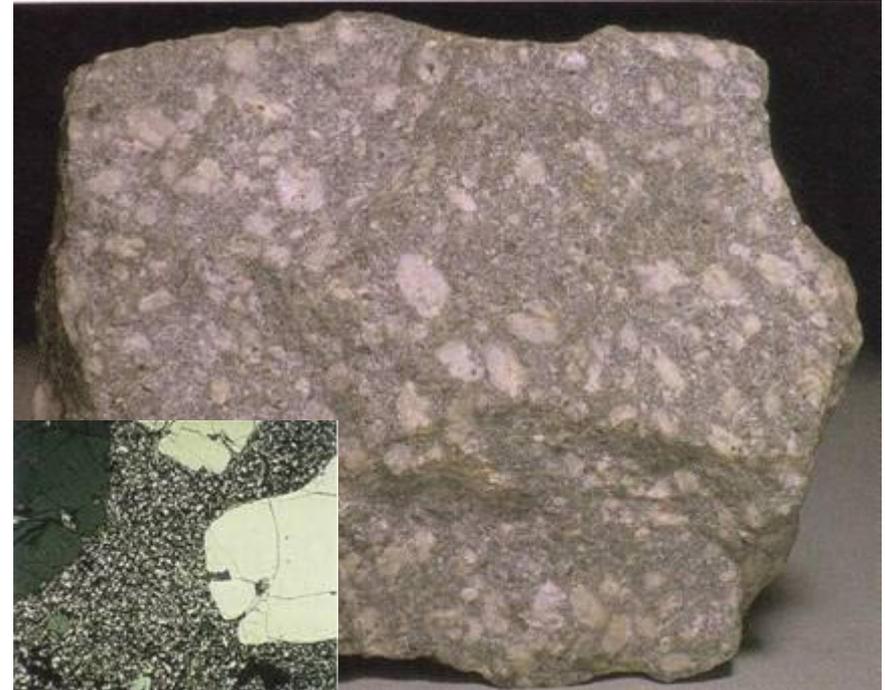
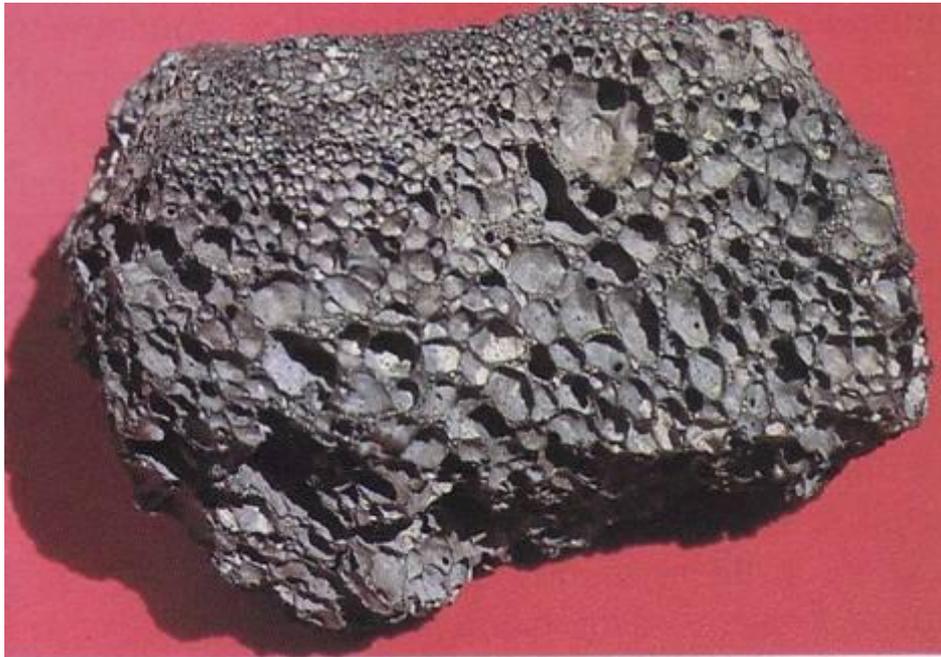
1. По глубине кристаллизации магмы:

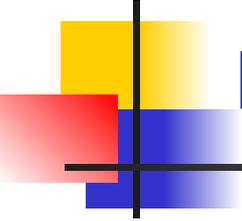
- 1.1. Интрузивные глубинные
(абиссальные).
- 1.2. Интрузивные
полуглубинные
(гипабиссальные).
- 1.3. Интрузивные
приповерхностные
(трещинные) дайковые и
жильные.



Классификация магматических пород

1.4. Поверхностные вулканические, эффузивные и пирокластические

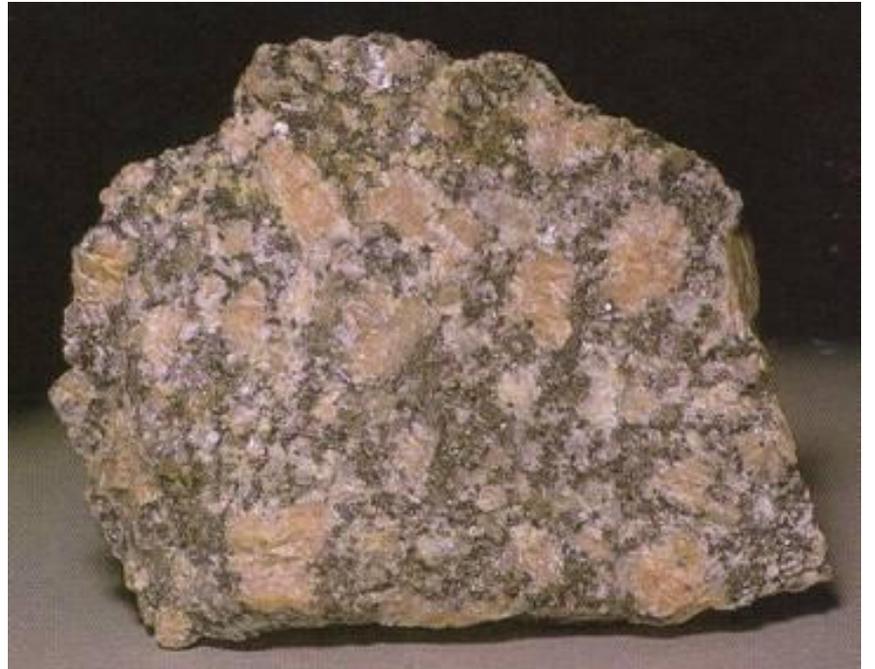




Классификация магматических пород

2. По валовому содержанию кремнезёма (SiO_2):

- | | |
|---------------------|------------|
| 2.1. Ультраосновные | менее 45%, |
| 2.2. Основные | 45-52.5% |
| 2.3. Средние | 52.5-65% |
| 2.4. Кислые | более 65% |

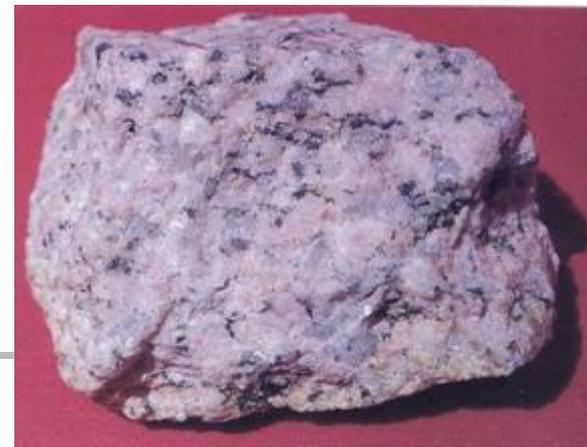


Интрузивные магматические породы

Структура: кристаллическая.

По размеру зёрен:

- грубозернистая – более 10 мм;
- крупнозернистая – 5-10 мм;
- среднезернистая – 1-5 мм
- мелкозернистая – менее 1 мм



Интрузивные магматические породы

Текстуры:

- плотная,
- массивная,
- полосчатая,
- гнейсовидная

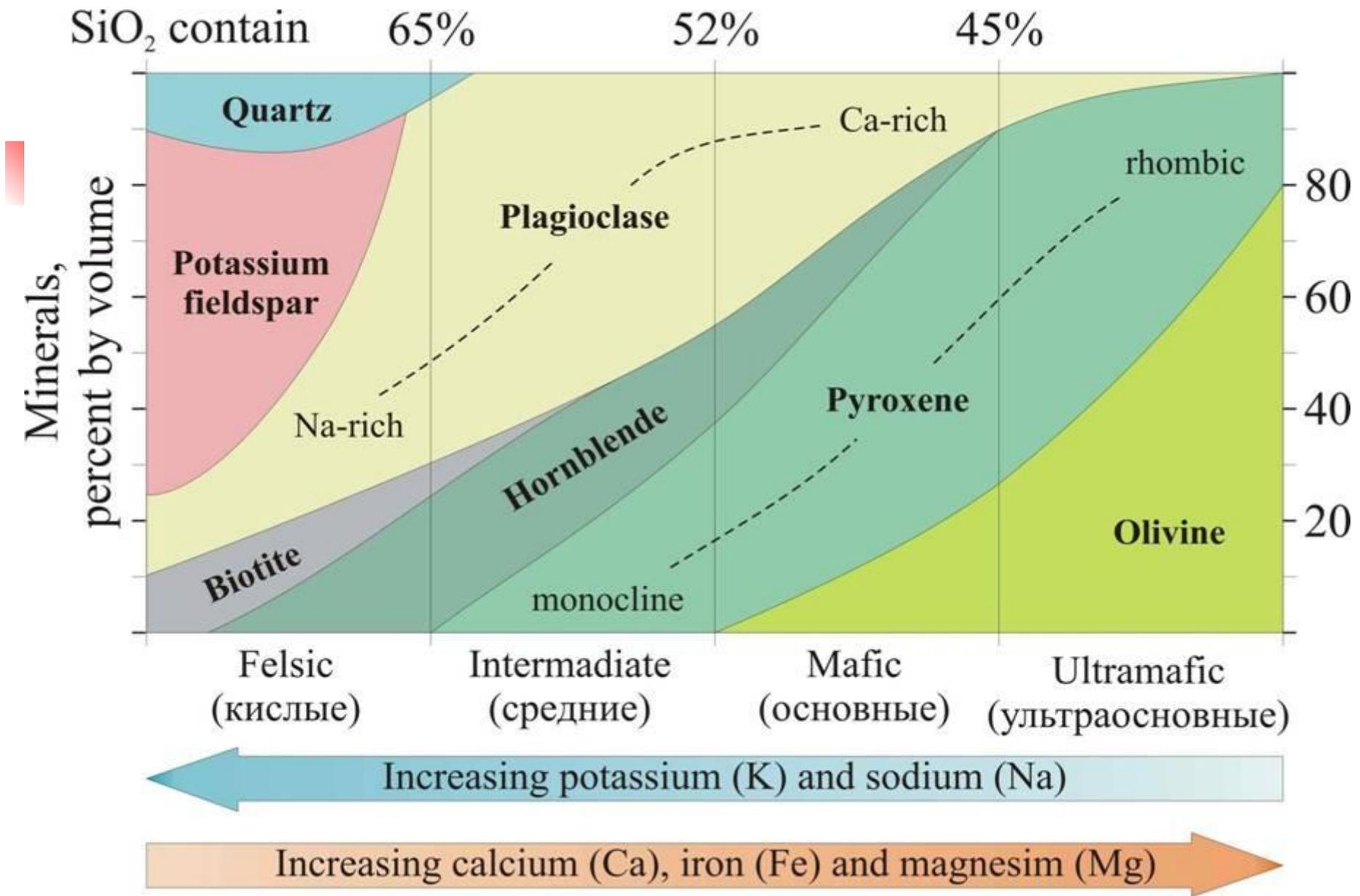


Интрузивные магматические породы

Классификация по содержанию SiO_2

Основные минералы

- дуниты, пироксениты,
перидотиты менее 45% Ol, Py
 - Габбро 45-52.5% Py, Hb, Pl
 - Диориты 52.5-65% Hb, Bi, Pl
 - Гранит более 65% Q, Or, Ab, Bi, Mu,
-
- ***Условные обозначения:***
Ol-оливин, Py-пироксен, Hb-роговая обманка, Bi-биотит, Mu-мусковит, Pl-плагиоклаз, Or-ортоклаз, Ab-альбит, Q-кварц



Вулканические (эффузивные) горные породы



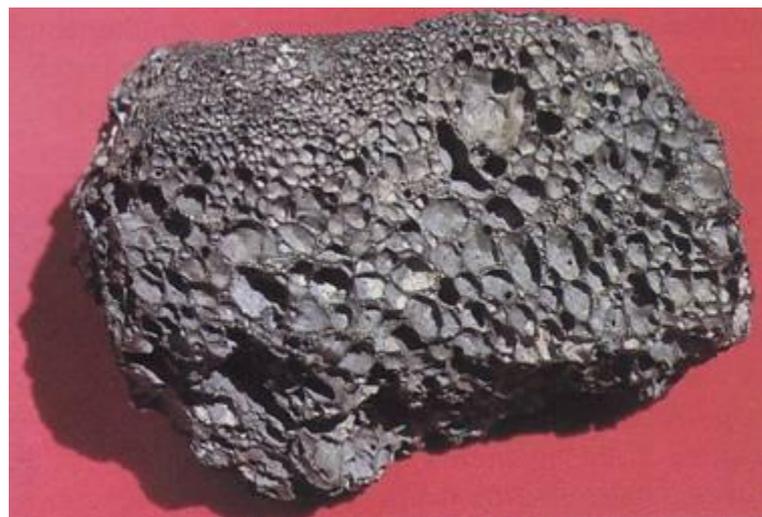
Вулканические (эффузивные) горные породы

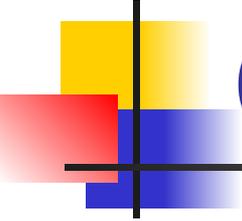
Структуры:

- стекловатые, микrokристаллические, афанитовые, порфировые.

Текстуры:

- миндалекаменные, пористые, пузыристые, шлаковые, брекчиевидные.





Классификация эффузивных (излившихся) пород

По содержанию SiO_2

Основные минералы

Коматиит, пикрит	< 45%	Ol, Py
Базальт	45-52%	Ol, Py, Hb, Pl
Андезит	52-65%	Hb, Py, Bi, Pl
Трахит	52-65%	Hb, Py, Bi, Or
Дациит	65-70%	Hb, Bi, Pl, Q
Риолит, липарит	> 65%	Hb, Bi, Or, Q

Вулканические пирокластические породы

Пирокластические породы – обломочные горные породы, образовавшиеся в результате накопления выброшенного во время извержения вулканов обломочного материала.

Структура по размеру обломков:

- глыбовые более 200 мм;
- агломератовые 200-50 мм;
- псефитовые
(лапиллиевые) 50-2 мм;
- псаммитовые 2.0-0.1 мм;
- алевритовые 0.10-0.01 мм
- пелитовые менее 0.01 мм

Текстура:

- обломочная, брекчиевая



Вулканические пирокластические породы

Классификация:

1. По характеру цементации:

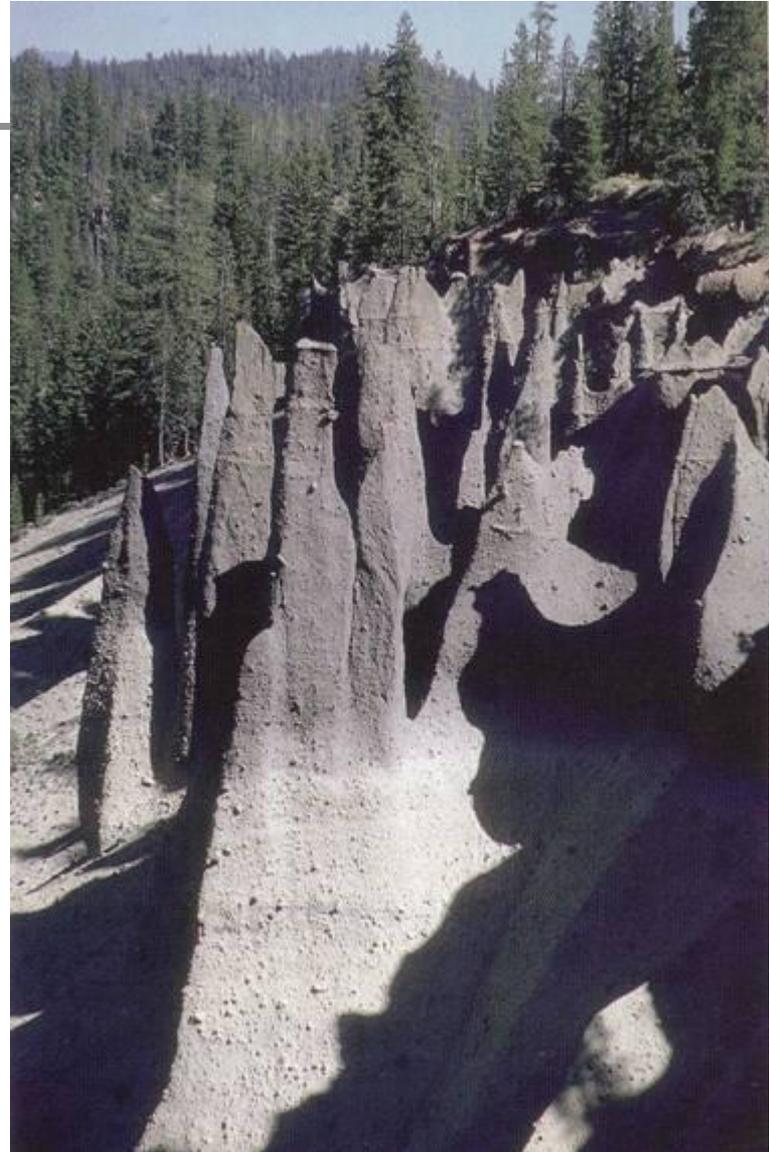
- 1.1. лавобрекчии;
- 1.2. кластолавы;
- 1.3. туфолавы;
- 1.4. гиалокластиты.

2. По характеру обломков:

- 2.1. литокластические;
- 2.2. кристаллокластические;
- 2.3. витрокластические;
- 2.4. смешанные.

3. По составу обломков:

- 3.1. базальтовые;
- 3.2. андезитовые;
- 3.3. трахитовые;
- 3.4. дацитовые;
- 3.5. риолитовые.



Осадочные горные породы

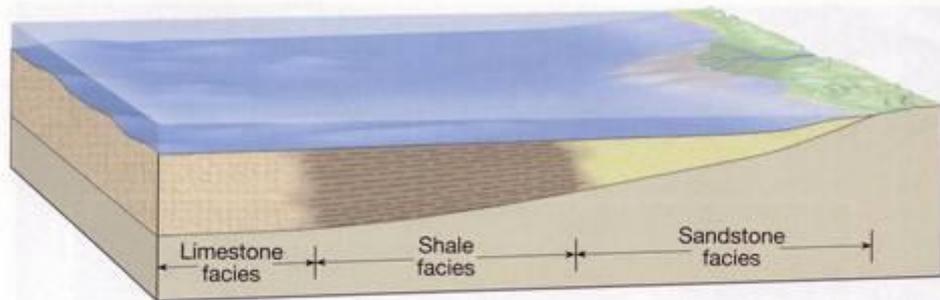


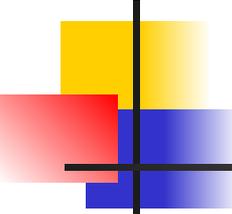
Осадочные горные породы образуются и отлагаются на поверхности Земли в результате действия внешних сил, разрушающих уже существующие породы, и жизнедеятельности организмов.

происхождение.

Осадочные горные породы

- Выделяются рыхлые осадки и литифицированные осадочные породы.
- Существуют три генетических группы осадков и осадочных пород:
 - Обломочные или кластические осадки и осадочные породы;
 - Хемогенные осадки и осадочные породы;
 - Органогенные осадки и осадочные породы.
- Важнейшим **текстурным** признаком осадков и осадочных пород является **СЛОИСТОСТЬ**.

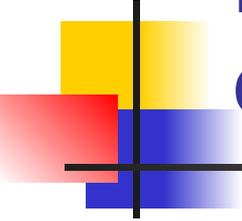




Обломочные (кластические) осадки и осадочные породы

- **Обломочные осадки** образуются в процессе накопления продуктов разрушения и денудации исходных материнских пород и состоят большей частью из устойчивых к процессам выветривания (разрушения) минералов и горных пород.
- При литификации обломочные осадки превращаются в осадочные обломочные **породы.**

Классификация обломочных осадков и осадочных пород по размерам обломков



- Грубообломочные осадки и осадочные породы (псефиты) – обломки более 1 мм (2 мм);
- Среднеобломочные осадки и осадочные породы (псаммиты) – обломки 1.0-0.1 мм;
- Мелкообломочные осадки и осадочные породы (алевриты) – обломки 0.1-0.01 мм;
- Глины (пелиты) – частицы менее 0.01 мм.

Классификация грубообломочных осадков и осадочных пород (псефитов)

Обломки		Рыхлые породы		Сцементированные породы	
Размеры, мм	Названия	Окатанные обломки	Угловатые обломки	Окатанные обломки	Угловатые обломки
>1000	Глыбы	Глыбы	Глыбы	Глыбовые	брекчии
1000-100	Валуны	Валунник	Валунник	Валунный конгломерат	Валунная брекчия
100-10	Галька, щебень	Галечник	Щебень	Галечный конгломерат	Щебеночная брекчия
10-1	Гравий, дресва	Гравий	Дресва	Гравелит	Дресвяная брекчия, дресвяник

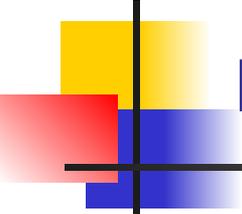
Классификация среднеобломочных осадков и осадочных пород (псаммитов)

- ***По размерам обломков:***

Размер частиц в мм	Рыхлые пески	Сцементированные песчаники
1-0,5	Крупнозернистые	Крупнозернистые
0,5-0,25	Среднезернистые	Среднезернистые
0,25-0,1	Мелкозернистые	Мелкозернистые

- ***По составу обломков:***

- 1) мономиктовые (кварцевые, полевошпатовые, известковые-калькарениты, циркон-ильменитовые и др.);
- 2) олигомиктовые (кварц-полевошпатовые, аркозовые);
- 3) полимиктовые (граувакковые).



Классификация мелкообломочных пород (алевроитов)

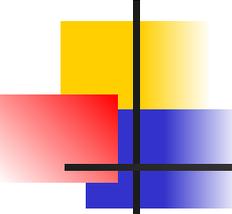
1. *По размеру обломков:*

- 1.1. крупнозернистые 0.1-0.05 мм;
- 1.2. мелкозернистые 0.05-0.01 мм.

2. *По составу обломков:*

- 2.1 мономиктовые;
- 2.2 олигомиктовые;
- 2.3. полимиктовые.

- Литифицированные разности алевритов – ***алевролиты.***



Классификация глин (пелитов)

По составу глинистых минералов:

1. Мономинеральные:

1.1. каолиновые;

1.2. монтмориллонитовые;

1.3. галлуазитовые и др.

2. Полиминеральные (смешанные).

Свойства глин – пластичность и водопоглощаемость.

Литифицированные разновидности глин – ***аргиллиты***.

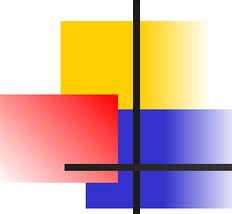
Хемотрогенные осадки и осадочные породы

- Хемотрогенные осадки образуются главным образом в водных бассейнах в результате осаждения веществ при химических процессах.
- При литификации за счёт осадков возникают хемотрогенные осадочные породы.



Хемотрогенные осадки и осадочные породы

- Образуются в озёрных и морских бассейнах в результате химических и биохимических реакций: выпаривания, образовании малорастворимых соединений при окислительно-восстановительных процессах или изменении pH среды, коагуляции коллоидов и др.
- Наиболее интенсивно формируются в замкнутых и полужамкнутых водоёмах аридной зоны, в районах активных вулканических процессов.
- Древние хемотрогенные осадочные породы называют ***эвапоритами***.



Хемогенные осадки и осадочные породы

Классификация по химическому и минеральному составу:

1. Глинозёмистые породы:

- 1.1. латериты;
- 2.2. бокситы.

2. Железистые породы:

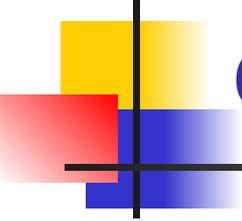
- 2.1. бобовые болотные и озёрные руды;
- 2.2. металлоносные марганцево-железистые осадки морей и океанов;
- 2.3. железистые (магнетитовые и гематитовые) кварциты.

3. Марганцевые породы:

- 3.1. железо-марганцевые конкреции дна океанов.

4. Фосфатные породы:

- 4.1. фосфориты.



Хемогенные осадки и осадочные породы

5. Кремнистые породы:

- 5.1. трепела;
- 5.2. гейзериты;
- 5.3. кремнистые туфы;
- 5.4. яшмы.

6. Карбонатные породы:

- 6.1. известковые туфы;
- 6.2. известняки;
- 6.3. доломиты;
- 6.4. мергели.

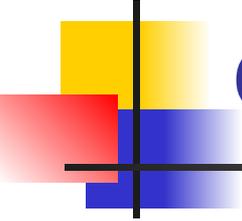
Хемотрогенные осадки и осадочные породы

7. Галоидные породы:

- 7.1. каменная соль (галит);
- 7.2. сильвиновая порода.

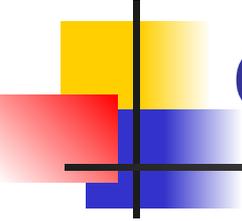
8. Сернокислые (сульфатные) породы:

- 8.1. ангидрит;
- 8.2. гипс;
- 8.3. мирабилитовая соль (порода) $(\text{Na}_2\text{SO}_4) \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$



Органогенные осадки и осадочные породы

- Органогенные осадки и осадочные породы образуются в результате процессов, в которых принимали участие организмы, или они полностью сформировались за счёт организмов.
- Подразделяются по химическому составу: кремнистые, карбонатные осадки и осадочные породы, каустобиолиты (горючие ископаемые).



Классификация органогенных осадков и осадочных пород

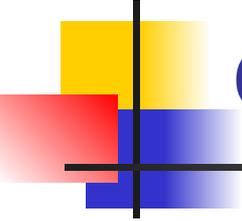
1. Кремнистые осадки и породы:

- 1.1. диатомиты;
- 1.2. радиоляриты.

2. Карбонатные осадки и породы:

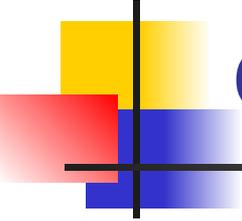
- 2.1. известняки биогенные;
- 2.2. известняки ракушечники;
- 2.3. известняки органогенно-детритовые;
- 2.4. мел.





Классификация органогенных осадков и осадочных пород

- ***Каустобиолиты*** – горючие ископаемые органогенные породы, состоящие из углерода или смесей углеводородов.
- Выделяются породы сапропелевого, гумусового и нефтяного рядов.



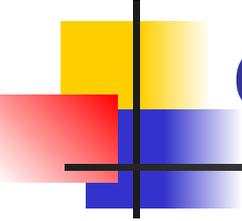
Классификация органогенных осадков и осадочных пород

1. Сапропелевый ряд:

- сапропель;
- горючие сланцы.

2. Гумусовый ряд:

- торф;
- бурый уголь;
- каменный уголь;
- антрацит.



Классификация органогенных осадков и осадочных пород

3. Нефтяной ряд:

- нефть;
- битумы (озокерит-горный воск, асфальтит-горная смола);
- горючие газы угольных и нефтяных месторождений.

Метаморфические породы

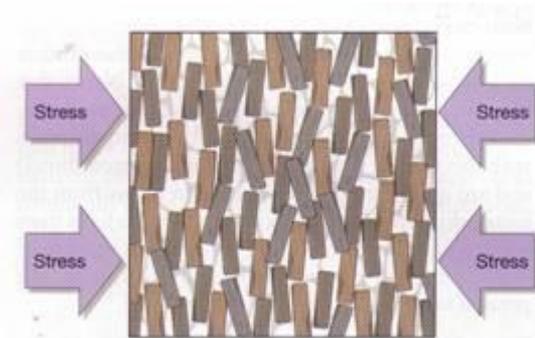
Метаморфические породы

образуются путём
перекристаллизации
первично магматических,
осадочных, а иногда и уже
существующих
метаморфических пород под
воздействием высоких
температур, высоких
давлений и химически
активных растворов.



Метаморфические породы

- **Структуры** метаморфических пород: полнокристаллические, зернистые.
- **Текстуры:** сланцеватые, полосчатые, гнейсовидные.



Классификация метаморфических пород

- **Ортопороды** (ортосланцы, ортогнейсы) – возникшие за счёт магматических пород.
- **Парапороды** (парасланцы, парагнейсы) – возникшие за счёт осадочных пород.

Метаморфические породы
образуются при

1. контактовом метаморфизме;
2. при дислокационном метаморфизме;
3. при региональном метаморфизме;
4. при ударном (импактном) метаморфизме.





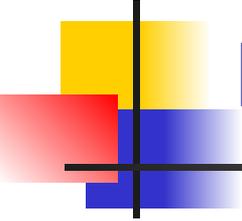
1. **Продукты контактового метаморфизма:**

- 1.1. роговики;
- 1.2. скарны;
- 1.3. вторичные кварциты;
- 1.4. мрамора.

2. **Продукты дислокационного метаморфизма:**

- 2.1. глинистые сланцы;
- 2.2. филлиты;
- 2.3. хлоритовые и слюдяные сланцы;
- 2.4. гранатсодержащие сланцы;
- 2.5. роговообманковые сланцы;
- 2.6. глаукофановые сланцы.

Классификация метаморфических пород



3. Продукты регионального метаморфизма:

- 3.1. гнейсы;
- 3.2. кварциты;
- 3.3. мрамора;
- 3.4. эклогиты.

4. Продукты ударного (импактного) метаморфизма:

- 4.1. импактные брекчии;
- 4.2. импактиты (стекловатые тагамиты и витрокластические зювиты).