

## Геосистемы

**Геосистемы** (уровни их организации)

Минеральный

Горная порода

Фации – совокупность горных пород, минералов, ископаемых остатков...)(сервиинимии-формации)

Геологические тела

Геолого-геоморфологический субстрат

Геосферы

Научные направления

Минералогия

Петрография и литология

Литолого-фацтальный анализ

Структурная геология

Геоморфология, ландшафтоведение, ...

Геоглобалистика, планетология, «геономия»

## Геопроцессы

Эндогенные –  
вулканизм,  
движение  
литосферных  
плит, крупных  
блоков и т.д.

Экзогенные –  
деятельность вод,  
ветра, льда,  
гравитации



## Минеральный уровень

Минерал – природное кристаллизованное химическое соединение

Пример: Оксид кремния (хим) – кварц (горный хрусталь, аметист, цитрин, халцедон и др.)

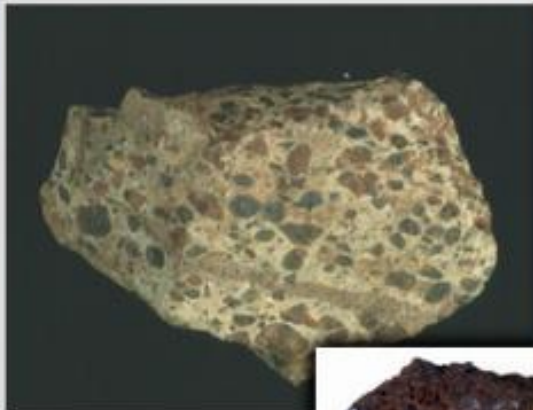
Минеральные индивиды, агрегаты, тела

Химическая классификация

Окислы  
Сульфиды  
Фосфаты  
Карбонаты  
Силикаты  
...

Диагностические признаки:  
цвет, блеск, твердость,  
цвет черты на фарфоровой пластинке,  
реакция на HCl, ...

боксит



сфалерит



галенит



Не  
поле

гематит



ла



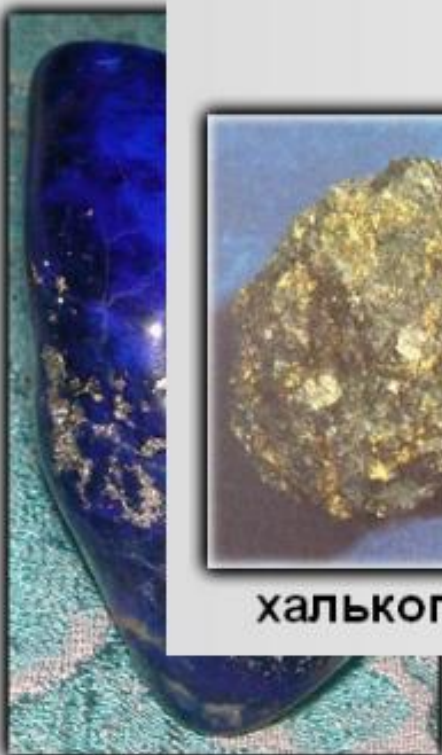
халькопирит



киноварь



касситерит





## Минералы – класс окислов

Пример: Окислы железа – гематит, лимонит и

Широко распространены в природе минералы оксида железа. **Гематит**, или **железный блеск**  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , образует плотные мелкокристаллические агрегаты чешуйчатого строения, скрытокристаллические массы (красный железняк), а также желваки (конкреции) радиально-лучистого или скорлуповатого строения.



Гематит. Урал

## Окислы - кварц

**Кварц**  $\text{SiO}_2$  - широко распространенный в земной коре породообразующий минерал. Кварц встречается в виде зернистых агрегатов, плотных масс, зерен в породах, в пустотах образует кристаллы и их сростки. Кристаллы имеют сложную форму, основой которой является шестигранная призма. Цвет разнообразный - бесцветный, белый, серый, встречаются окрашенные разновидности.







**Розовый кварц**

**Горный хрусталь**



**Аметист**



**Морион**



Окраска лежит в основе выделения разновидностей кварца: горный хрусталь - бесцветные прозрачные кристаллы; дымчатый кварц - серо-дымчатые, бурые; аметист - фиолетовые кристаллы; морион - черные и др.



# Класс сульфидов

**Галенит, или свинцовый блеск  $PbS$** , - встречается в виде кристаллических агрегатов, реже - отдельных кристаллов и их сростков..



Одним из наиболее распространенных минералов класса сульфидов является **пирит  $FeS_2$** . Образует агрегаты разной зернистости, часто встречаются вкрапленные в породы кубические кристаллы





## Минералы – класс карбонатов

**Доломит**  $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$  -  
распространенный минерал,  
образующий  
кристаллические и землистые  
агрегаты. Используется в  
металлургии и строительстве.  
Распространен широко.

Доломит, Испания



**Сидерит**  $\text{Fe} [\text{CO}_3]$ ,

Друза ромбоэдрических  
кристаллов сидерита.  
КМА, Россия.



Минералы – класс фосфатов

Апатит

$\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$

Имеет бледно-зеленоватый, голубой, желто-зеленый или розовый цвет, стеклянный блеск





## Минералы – класс галоиды

**Галит** NaCl - образует плотные кристаллические агрегаты, реже кристаллы кубической формы.



Галит. Друза блочных кубических кристаллов. Германия



**Сильвин** KCl - близок по происхождению и по физическим свойствам к галиту, с которым часто образует единые агрегаты. Отличительный признак - горько-соленый вкус. Применяется в основном как сырье для калийных удобрений, в химической промышленности.



Сильвин. Полосчатый агрегат сильвина и галита. Белоруссия.



## Минералы – класс силикатов и алюмосиликатов

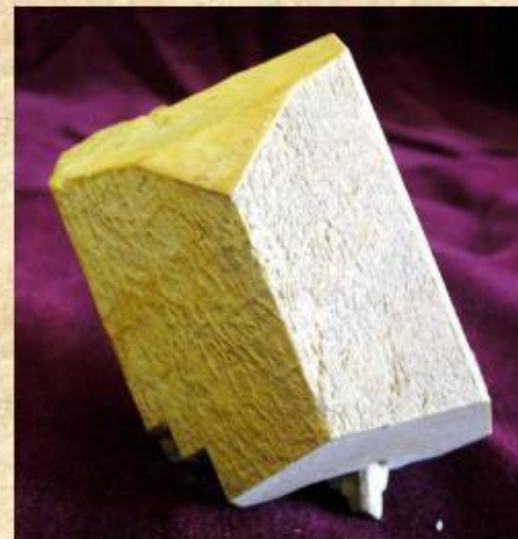
### Полевые шпаты

**Ортоклаз**  $K[AlSi_3O_8]$



Кристалл **ортоклаза** с кристаллами кварца и клеветандитовым агрегатом, на который нарастают кристаллы шерла и кристалл голубоватого прозрачного топаза. Урал

**Микроклин**





# Цепочечные и ленточные силикаты и алюмосиликаты

Цепочечной структурой обладают минералы группы пироксенов.

- **Гиперстен**  $(\text{Fe}, \text{Mg})_2[\text{Si}_2\text{O}_6]$
- **Авгит**  $(\text{Ca}, \text{Na})(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+}, \text{Al}, \text{Fe}^{3+})[(\text{Si}, \text{Al})_2\text{O}_6]$

*Гиперстен*



*Эгирин-авгит.*  
Южный Урал



Горная порода  
Классический пример - гранит

Полевые шпаты  
(микроклин),  
слюды (биотит),  
кварц, примеси  
(акцессорные  
минералы)





## Горная порода

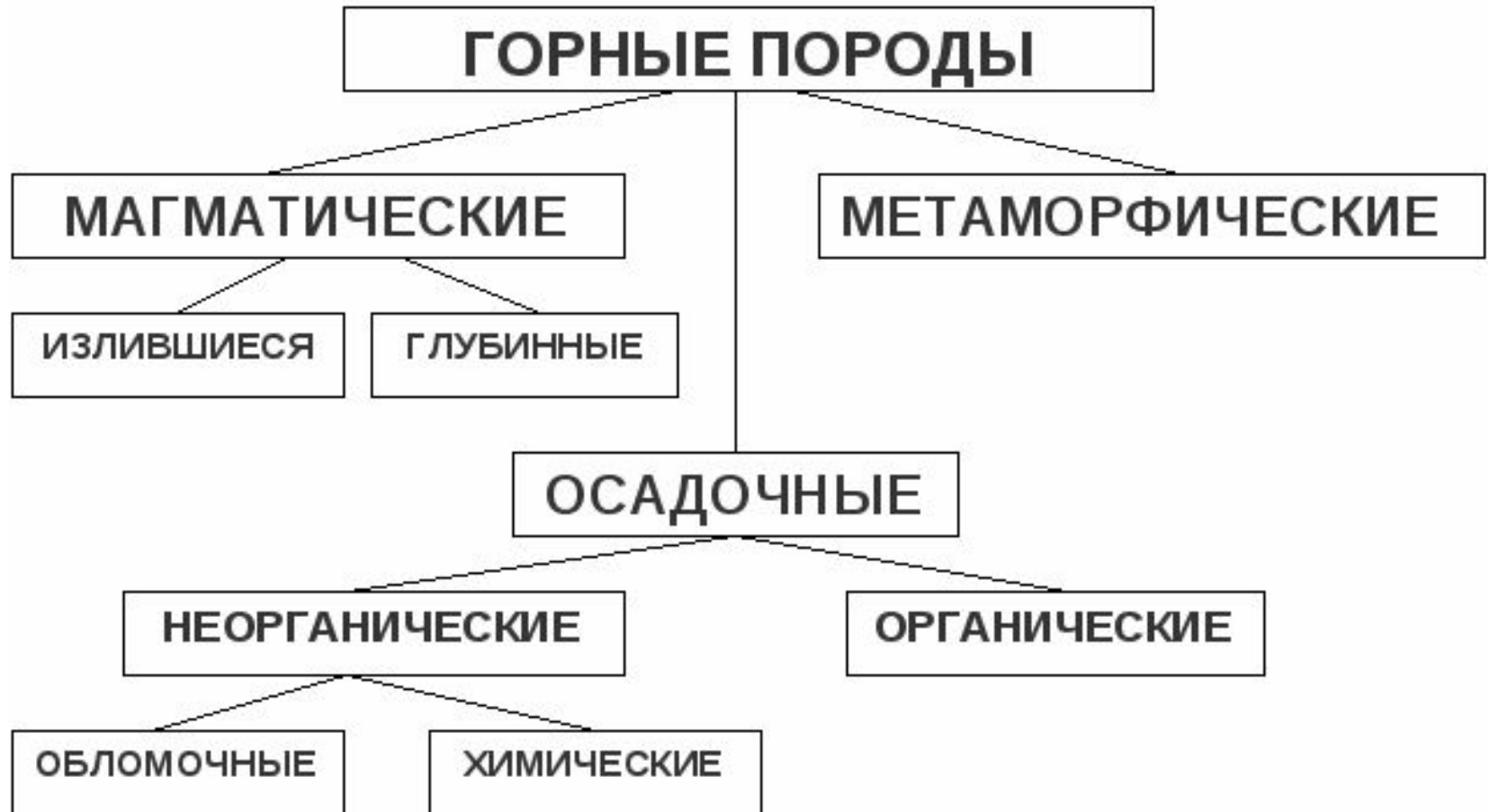
Пример: Фосфорит (пластовые, желваковые)

Осадочная горная порода, состоящая преимущественно из минералов класса фосфатов (группы апатита) в скрыто- или микрокристаллической форме.

В состав фосфоритов входят также: доломит, кальцит, кварц, халцедон, глауконит; а также глинистые минералы, алюмосиликаты, железистые минералы - сульфиды (пирит), окислы (лимонит)



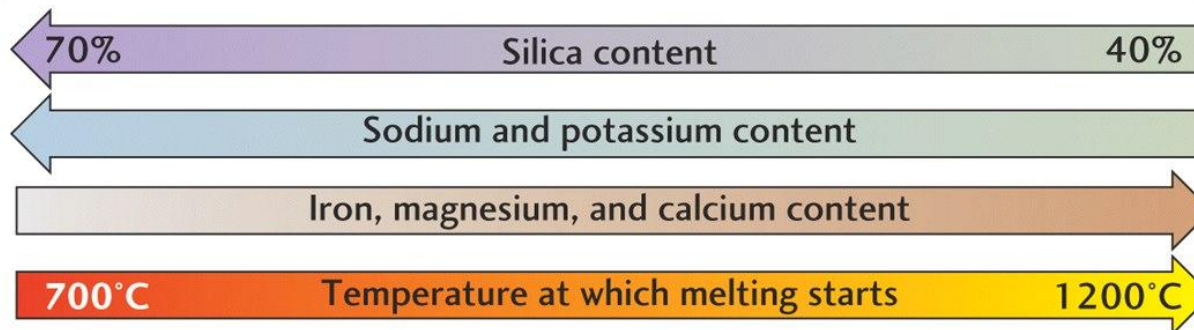
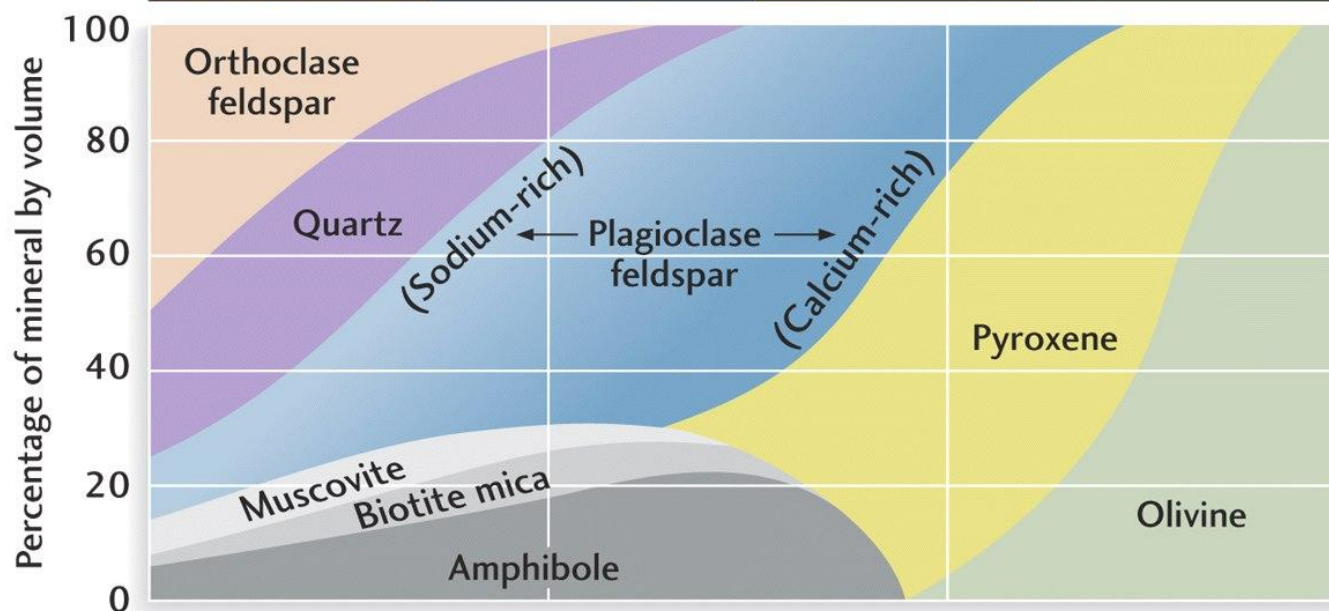
Горные породы





# Вилка Боуэна – фундаментальная закономерность распределения минеральных элементов при магматических процессах

Composition	FELSIC	INTERMEDIATE	MAFIC	ULTRAMAFIC
Rock types	Granite Rhyolite	Diorite Andesite	Gabbro Basalt	Peridotite



# Вилка Боуэна





# Магматические горные породы

## Интрузивные горные породы

- Гранит



- Сиенит



- Габбро



## Эффузивные горные породы

- Андезит



- Obsидиан  
(вулканическое стекло)



- Базальт



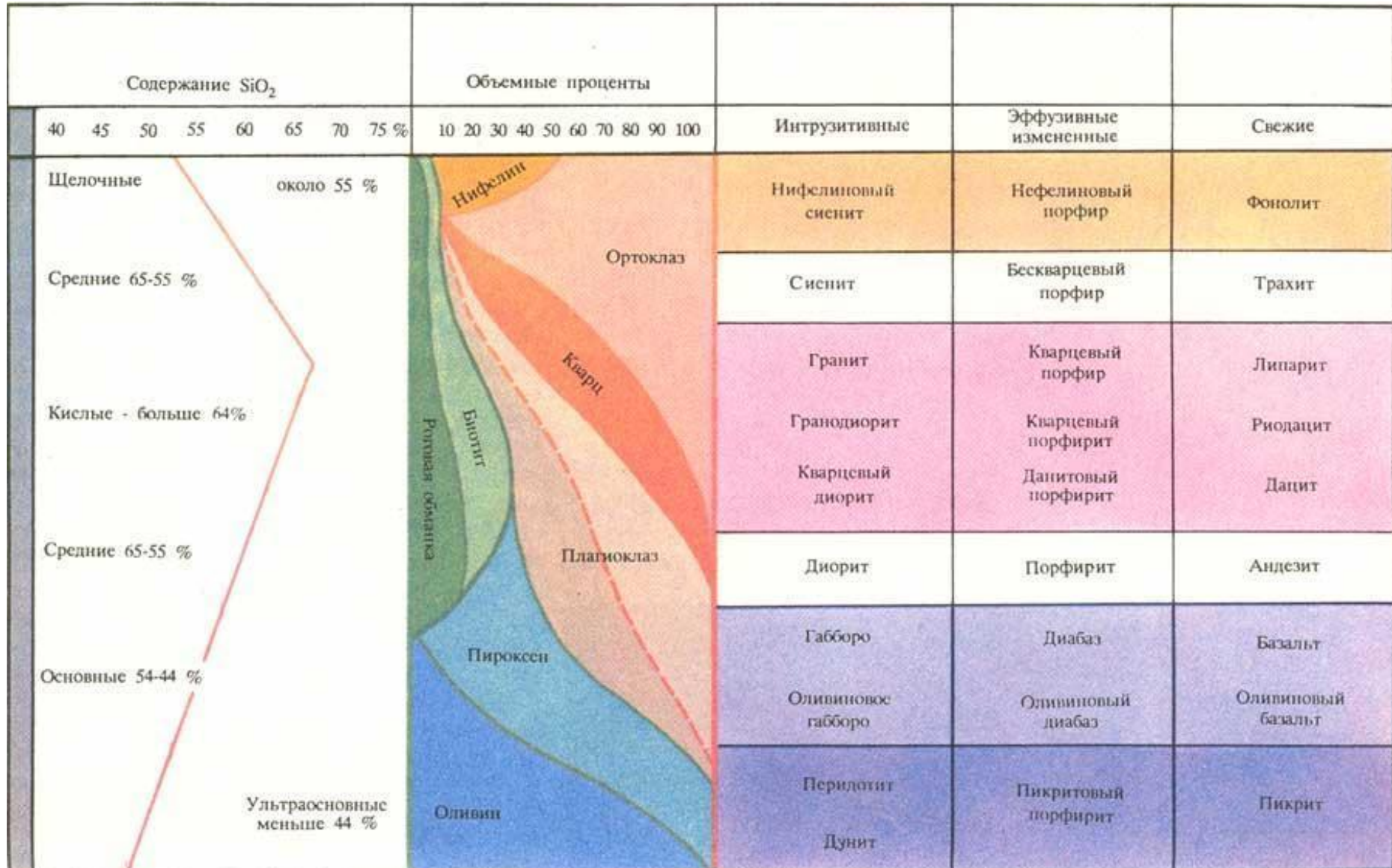
- Вулканический туф



PP14

VER

## Магматические горные породы – классификация и состав





# Метаморфические горные породы



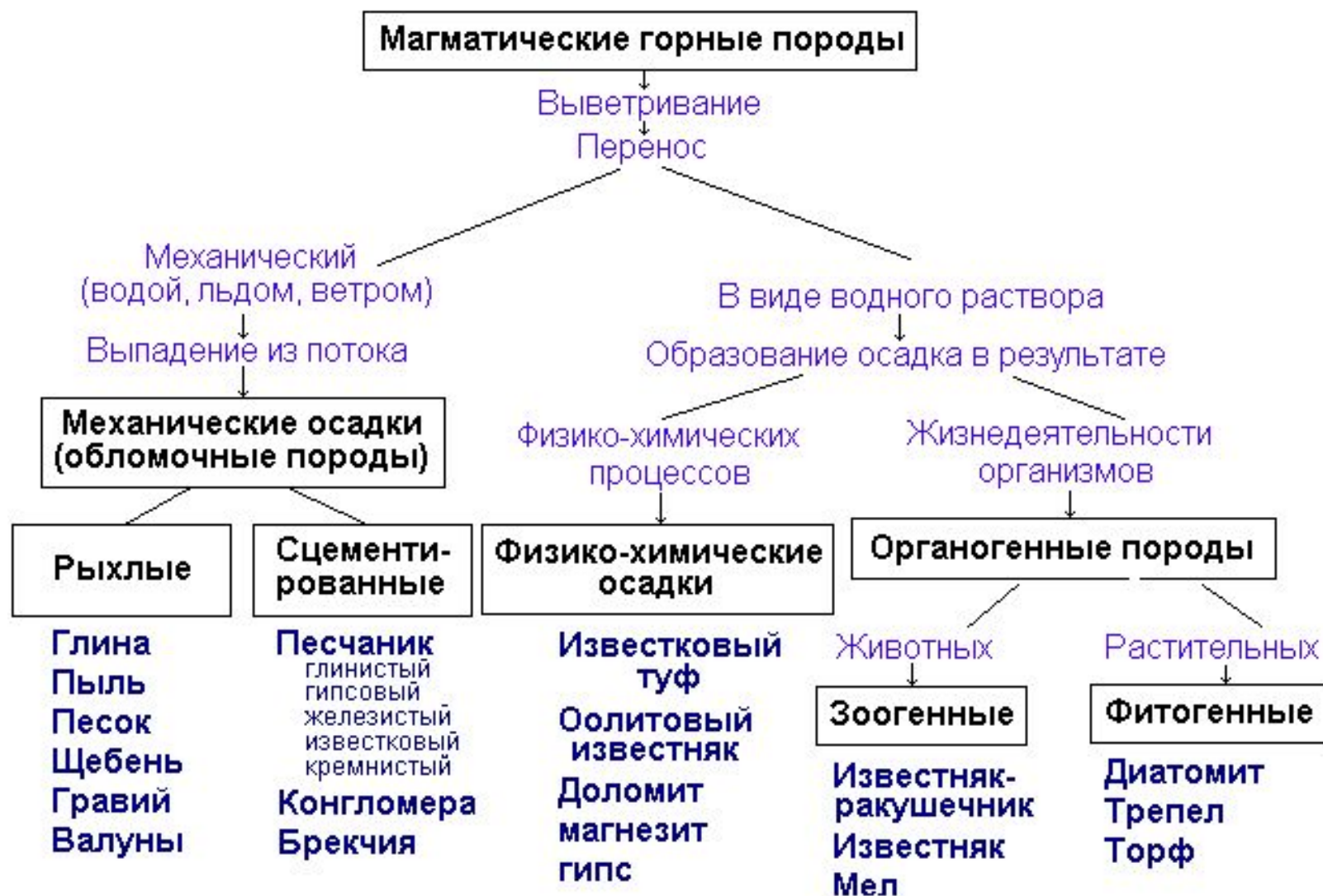


## Метаморфизация

Сдавливание,  
деформации,  
характерная  
слоистость,  
сланцеватость



## Осадочные горные породы – образование и классификация





## Осадочные – обломочные (кластические) породы

Размер обломков, мм	Рыхлые и слабо уплотненные		Сцементированные	
	Обломки не окатаны	Обломки окатаны	Обломки не окатаны	Обломки окатаны

### Группа грубообломочных пород

200	глыбы *	валунник *	брекчия глыбовая	конгломерат валунный
200—100	щебень крупный *	галечник крупный *	брекчия крупная	конгломерат крупногалечный
100—50	щебень средний *	галечник средний *	брекчия средняя	конгломерат среднегалечный
50—10	щебень мелкий *	галечник мелкий *	брекчия мелкая	конгломерат мелкогалечный
10—5	дресва крупная *	гравий крупный *	дресвяник крупнозернистый *	гравелит крупнозернистый *
5—2	дресва мелкая *	гравий мелкий *	дресвяник мелкозернистый *	гравелит мелкозернистый *

### Группа средне-, мелкообломочных пород

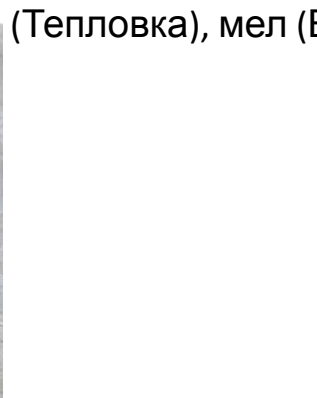
2—1	песок грубозернистый	песчаник грубозернистый
1—0,5	» крупнозернистый	» крупнозернистый
0,5—0,25	» среднезернистый	» среднезернистый
0,25—0,1	» мелкозернистый	» мелкозернистый
0,1—0,01	алевролит (мелкозем, песчаная пыль)	алевролит *
<0,01	глина (пелит)	аргиллит

Осадочные кластические горные породы – пески (обнажение в р-не Вольска, палеоген) и глины (образец с рострами белемнитов, юра, Сокурский тракт)





Осадочные карбонатные горные породы – мергели (Саратов, стройплощадка), известняки (Тепловка), мел (Е



## Сливные песчаники (Кологривовка)

