

# Классификация осадочных

## пород

- Классификация осадочных пород прежде всего основана на их

**1) происхождении (генезисе);**

**2) вещественно-химическом составе.**

- Первым таксоном в классификации является генезис пород. По генезису осадочные породы подразделяются на три главные генетические группы:

**1) обломочные,**

**2) хемогенные (или химические) и**

**3) органогенные (или биогенные).**

Значительная группа пород имеет смешанный генезис – хемобиогенные (опоки, трепелы, марганцевые породы и т.д.), хемогенно-обломочные (фосфориты), органогенно-обломочные (известняки, доломиты).

Не менее важным таксоном является вещественно-химический состав пород. По этому признаку они подразделяются, на следующие группы:

**1) обломочные, 2) глинистые, 3) глиноземистые (аллиты), 4) железистые (ферриты), 5) марганцевые, 6) фосфатные, 7) кремневые, 8) карбонатные, 9) соляные, или эвапориты, 10) каустобиолиты.**

Две дополнительные группы объединяют породы смешанного происхождения: **вулканогенно-осадочные и природно-техногенные.**

# Обломочные породы

- **К обломочным** относятся осадки и осадочные породы, состоящие преимущественно из обломков и зерен размером более 0,01 мм, являющихся продуктами физического выветривания различных пород (магматических, метаморфических и осадочных).
- Систематика обломочных пород основана, прежде всего, на структурном принципе. Учитываются размер обломочных частиц, степень их

# Классификация обломочных пород

Группа	П/группа	Размер частиц, мм	Осадок (рыхлая порода)		Осадочная горная порода (цементированная)	
			окатанные	неокатанные	окатанные	неокатанные
Псефиты (грубообломочные породы)	Глибовые	> 1000	Окатанные глыбы	Неокатанные глыбы	Глибовый конгломерат	Глибовая брекчия
	Валунные	1000 – 100	Валуны	Неокатанные валуны	Валунный конгломерат	Валунная брекчия
	Галечные	100 – 10	Галька	Щебень	Галечный конгломерат	Щебневая брекчия
	Гравийные	10 – 1	Гравий	Дресва	Гравелит	Дресвит
Псаммиты (песчаные)	Крупнозернистая	1,0 – 0,5	Песок кр/з		Песчаник кр/з	
	Среднезернистая	0,5 – 0,25	Песок ср/з		Песчаник ср/з	
	Мелкозернистые	0,25- 0,1	Песок м/з		Песчаник м/з	
Алевриты (пылеватые)	Грубые	0,1 – 0,05	Алеврит грубый		Алевролит грубый	
	Тонкие	0,05 – 0,01	Алеврит тонкий		Алевролит тонкий	

По **структуре** обломочные породы подразделяются на три группы:

- грубообломочные, или **псефитовые** (не менее 50% массы обломков имеет размер более 1 мм);
- - песчаные, или **псаммитовые** (не менее 60% зерен крупностью от 1 до 0,1 мм);
- - пылеватые, или **алевритовые** (не менее 60% частиц размером от 0,1 до 0,01 мм);
- - **смешанного состава**, в которых ни одна из вышеперечисленных групп не достигает установленного для нее предела (50 или 60%).

В качестве существенной части в некоторых обломочных породах смешанного состава присутствуют пелитовые (глинистые) частицы размером менее 0,01 мм.

# **По вещественному составу обломочные породы делятся на:**

- **Мономиктовые**  
(мономинеральные: кварцевые, ПШ-е, магнетитовые)
- **Олигомиктовые**  
(двуминеральные: кварц-ПШ)
- **Полимиктовые**  
(полиминеральные)

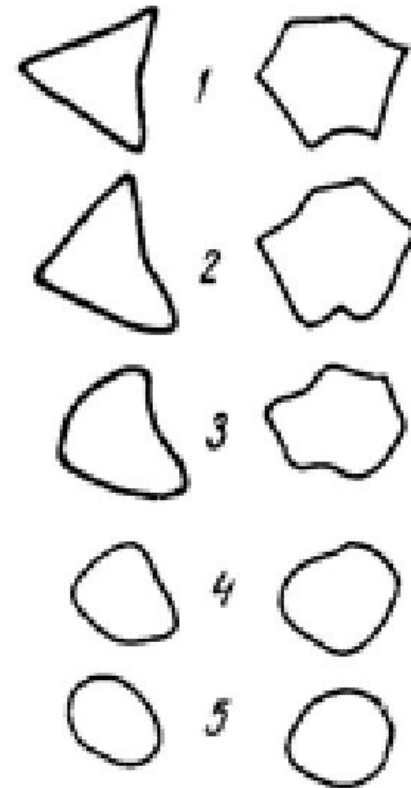
# Компоненты обломочных пород по генезису

- **Аллотигенные компоненты** – минералы, которые являются продуктами выветривания первичных пород, перенесенными водой или ветром на некоторое расстояние от первоисточника. Признаками переноса являются определенная степень окатанности, отчетливые контуры.
- **Аутигенные компоненты** – минералы, которые образовались на месте их нахождения - в осадке или чаще в осадочной породе на одной из стадий литогенеза ( кальцит, доломит, хлориты, глинистые минералы, серицит, кварц, халцедон,)

# Форма зерен

## По степени окатанности

1. Неокатанные (остроугольные)
2. Плохо окатанные
3. Полуокатанные
4. Хорошо окатанные
5. Прекрасно окатанные





# Обозначения для второстепенных компонентов обломочных пород:

- второстепенные компоненты с содержанием **5-25%** с приставкой **“истый”**
- второстепенные компоненты с содержанием **25-50%** с приставкой **“ый”**

**Примеры:**

*конгломерат песчанистый (10%)*

*дресвяник известковый (40%)*

*галечник глинисто(20%) – алевритовый  
(25%)*

# Цементация

- **Цемент** - это вещество, заполняющее промежутки между зернами и обломками в породах, превращающее рыхлый осадок в обломочную породу (Геологический словарь, 1955).
- Цемент представлен вторичными (аутигенными), в основном диагенетическими и катагенетическими минералами, которые показывают историю становления и преобразования породы. Цемент заполняет пространство между зернами и, как правило, выглядит как однородная масса. Но в состав цемента могут входить два и более минералов, каждый из которых обладает своим структурным типом. В природе встречаются также бесцементные породы (цементация вдавливания).

# Виды цемента по составу:

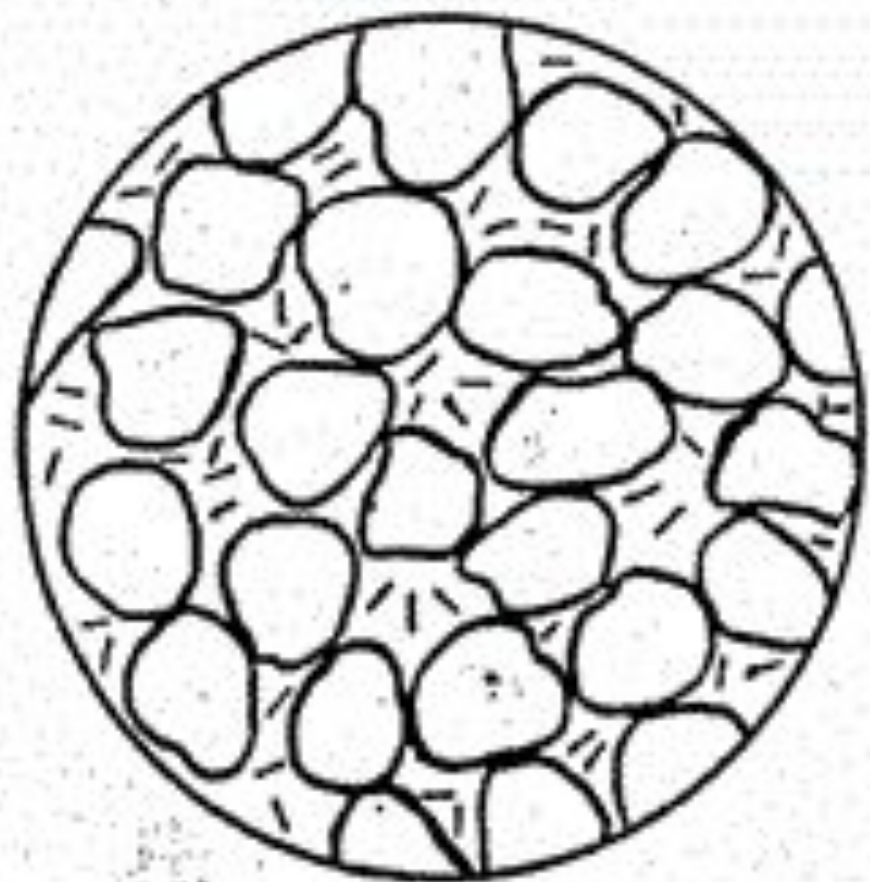
- Карбонатный – вскипает с HCl
- Доломитовый - вскипает с HCl в порошке
- Фосфатный – реакция на фосфор
- Глинистый - размокает в воде
- Железистый – бурый цвет
- Гипсовый – перламутровый блеск, низкая твердость

**По соотношению обломочной и цементирующей частей, а также по способу выполнения порового пространства различают следующие типы цемента:**

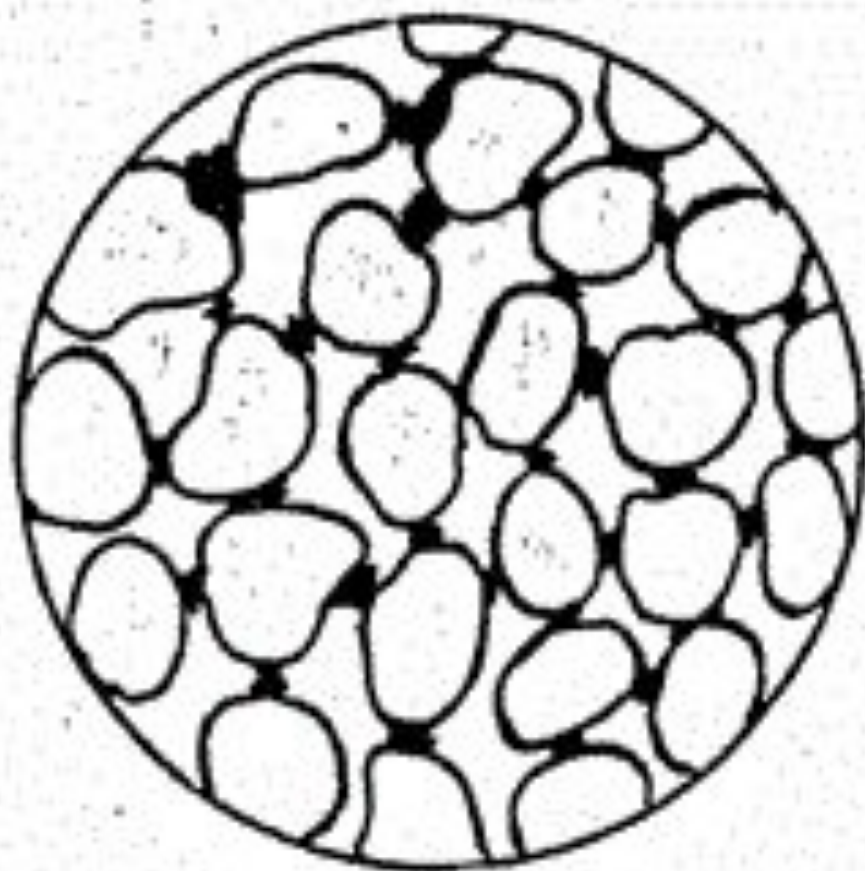
- ***Базальный*** – обломочные частицы не соприкасаются друг с другом, как бы «плавают» в цементе;
- ***Поровый*** – обломочные зерна, соприкасаясь друг с другом, образуют каркас, а промежутки между ними (поры) заполнены цементом;
- ***Контактный*** – цементирующий материал имеется лишь в зоне контакта обломочных зерен, а часть пространства между ними остается свободной;
- ***Пленочный*** – цемент образует тонкие пленки вокруг обломочных зерен, с помощью которых последние скрепляются друг с другом;
- ***Сгустковый*** – цемент распределен в породе неравномерно, поэтому в различных участках наблюдаются неодинаковые типы цементации, имеется свободное поровое пространство.



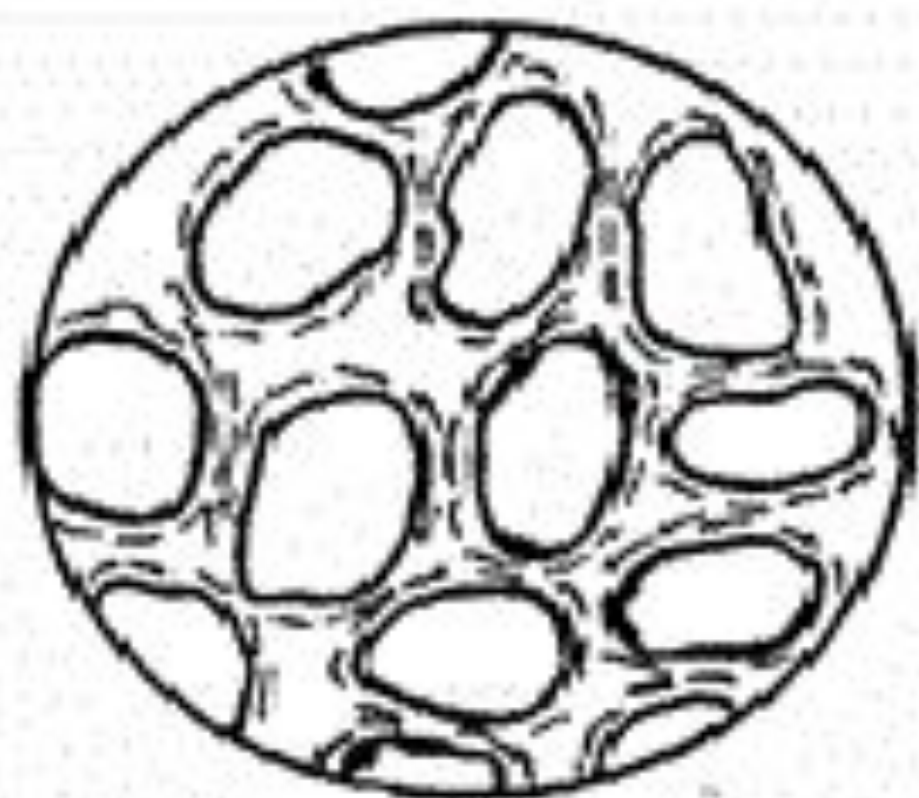
Базальный



Порозый



Контактный  
(соприкосновения)

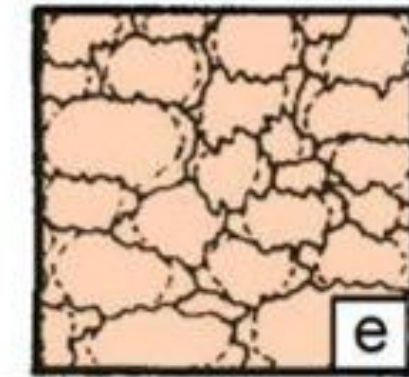
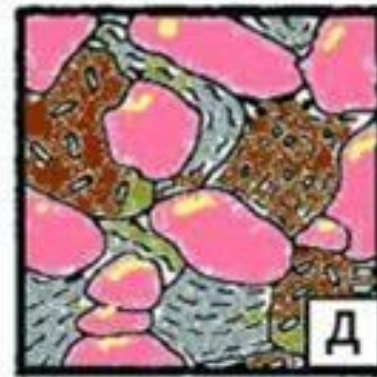
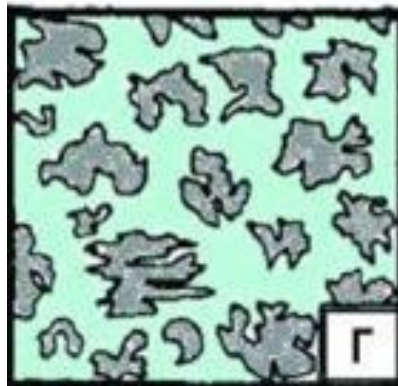
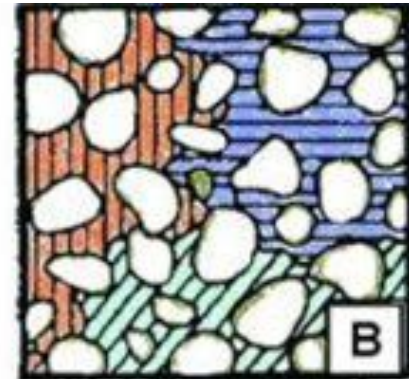
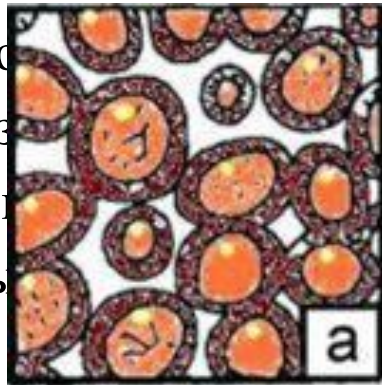


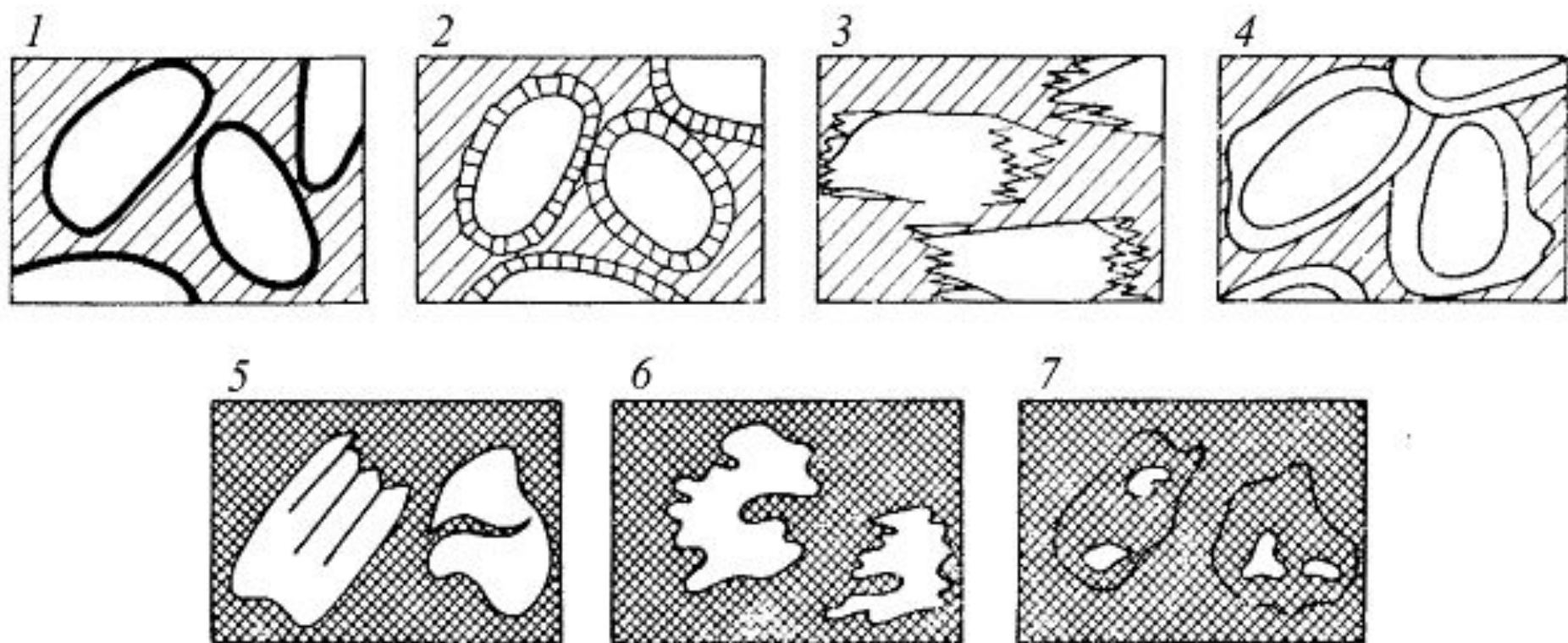
Гленочный



# *Типы цемента обломочных пород по взаимоотношению кристаллов цемента с обломками (по В.Т.Фролову, 1993):*

- а - кристификационный (корочковый);
- б - регенерационный;
- в - пойкилитовый (про-
- г - коррозионный (раз-
- д - цементации вдавл-
- е – микростилолитовый



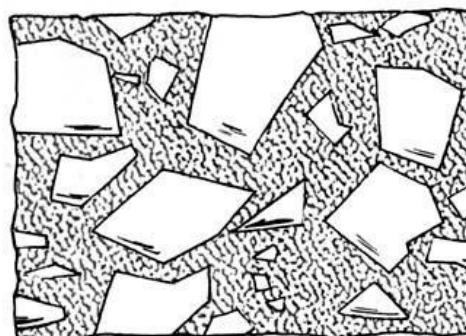


*Рис. 4. Типы цемента по взаимоотношению с обломочными зёрнами (Шванов, 1987).*

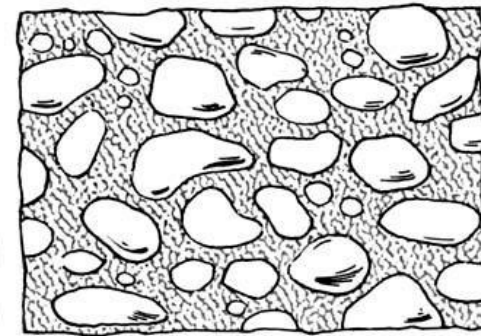
*1 – пленочный; 2 – корустификационный; 3 – неравномерного нарастания; 4 – регенерационный; 5 – проникновения; 6 – коррозионный; 7 – замещения.*

# Грубообломочные породы (псефиты)

- Рыхлые: галечно-валунные, гравийно-галечные и дресвяно-щебнево-глыбовые.
- Сцементированные: конгломераты и брекчии.



Строение брекчии: угловатые обломки пород в тонкозернистой цементирующей массе.



Строение конгломерата: окатанные обломки в тонкозернистой цементирующей массе.

# **Грубообломочные породы (псефиты).**

## **Конгломераты, брекчии и гравелиты.**

- По вещественному составу они в свою очередь подразделяются на полимиктовые, состоящие из обломков пород разного петрографического состава, олигомиктовые (2-3 компонента) и однокомпонентные.
- *Генезис.* Грубообломочные осадки отлагаются обычно в горных реках, а также на берегах морей и озер. На больших по площади территориях они являются также результатом деятельности ледников.

- **Текстура** грубообломочных пород слоистая (косослоистая,), неяснослоистая, массивная (неслоистая), линзовидная.
- **Структура** грубообломочных пород обычно обусловлена сочетанием трех составных частей:
  - - обломочный каркас - наиболее крупный обломочный материал (валуны, щебень, галька).
  - - заполнитель (матрикс) – между обломками каркаса (песчано-гравийные частицы).
  - - цемент - выполняет оставшиеся пустоты в породе (глинистый, известковый, кремнистый, железистый...)

# Брекчия



- Обломки неокатанные
- Отсутствует сортировка неокатанных обломков по крупности

Гравелит – сцементированный гравий (1-10 мм) с примесью более мелкого материала: алеврита и песка.

# Конгломерат



- Окатанные обломки
- Аллювиальные конгломераты – сортировка по крупности окатанных обломков отсутствует
- Морские конгломераты – хорошая сортировка по крупности окатанных обломков

# Песчаные породы (псаммиты).

- Делятся на рыхлые (пески) и сцементированные (песчаники,) разности.
- Породообразующими минералами в них являются:
  - - кварц ( $\text{SiO}_2$ ),
  - - калиевые полевые шпаты (ортоклаз и микроклин –  $\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$ ),
  - - плагиоклазы (от альбита –  $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$  до анортита –  $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$ ),
  - - слюды (мусковит –  $\text{KAl}_2[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_2$ , биотит –  $\text{K}(\text{Mg,Fe})_3[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH,F})_2$ ),
  - - обломки горных пород
  - - глауконит –  $\text{K}(\text{Mg,Al,Fe})_2[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ .
- **Цемент в песчаниках** бывает глинистым, карбонатным, кремниевым, железистым, хлоритовым, цеолитовым, фосфатным, сульфатным, часто полиминеральным. Многие песчаники содержат примесь органического вещества.

# По минеральному составу

- мономиктовые – кварцевые, полевошпатовые, глауконитовые пески и песчаники ( $\text{SiO}_2$  – 95-97%);
- - олигомиктовые – кварцево-полевошпатовые, полевошпатово-кварцевые, глауконито-кварцевые;
- - полимиктовые:
- аркозы (кварц, полевые шпаты, слюды); образуются за счет разрушения кислых и средних пород (граниты, сиениты);
- *граувакки* (кварц и обломки горных пород) – серые глинистые песчаники с плохой сортировкой зерен, образуется по основным эффузивам (базальтам).



- **Текстуры** песчаных пород, как правило, слоистые: косослоистые, горизонтально-слоистые, линзовидно-слоистые. Иногда встречаются неслоистые или неяснослоистые толщи песчаников.
- **Структура** зернистая (крупно-, средне- и мелко-,)

# Кварцевые пески и песчаники

- *95% и более – зерна кварца,*
- полевые шпаты и редкие глинистые и тяжелые устойчивые минералы
- в разрезах выделяются благодаря белой окраске



# Аркозовые песчаники

**Аркозы** отличаются от других типов песчаников повышенным (более 25%) содержанием полевых шпатов. Они окрашены в розоватый, кремовый цвет, по внешнему виду часто напоминают граниты. Отличаются плохой сортировкой зерен по размеру, неокатанностью и угловатостью. Цементом в аркозовых песчаниках обычно являются карбонаты или гидроксиды железа. Образуются за счет отложения продуктов разрушения кислых изверженных пород



# Граувакковые песчаники

Граувакки представляют собой наиболее сложные по вещественному составу песчаные породы.

- Сложены обломками пород различного состава (Q, обломки горных пород)
- слабая окатанность обломочного материала
- ассоциируют с эффузивными (основного состава) и вулканогенно-осадочными образованиями



# Медистые песчаники

- Медная минерализация представлена сульфидами меди (пирит, халькопирит, халькозин, борнит). А так же карбонатами (малахит, азурит).
- Пермь стоит на медистых песчаниках.



# Алевритовые породы

- В природе представлены илами, лессами, алевролитами и алевролитовыми сланцами (сцементированные разности). По многим признаками они похожи на песчаные.
- **Минеральный состав** алевритовых пород включает аллотигенные и аутигенные компоненты. Обычными аллотигенными составляющими алевролитов являются кварц, полевые шпаты, слюды и глауконит. Среди аутигенных новообразований, слагающих цемент породы, могут присутствовать глинистые, карбонатные, фосфатные, сульфатные минералы, оксиды и гидроксиды железа, хлориты, цеолиты, минералы семейства кремнезема (кварц, халцедон, опал и др.).
- По минеральному составу алевритовые породы, как и песчаные, делятся на **мономинеральные, олигомиктовые и полиминеральные.** Важным отличием их от аналогичных песчаных пород является **полное отсутствие обломков пород.**

- **Текстуры** алевритовых пород массивные и тонкослоистые (горизонтально-слоистые, волнисто-слоистые, косо- и диагонально-слоистые).
- **Структура** алевритовых пород алевритовая (пылеватая), нередко алевропелитовая. При описании цемента часто выделяют микрослоистые и ориентированные структуры, обусловленные параллельным расположением чешуек слюдистых и глинистых минералов.

# *Алевритовые породы*





Лёссовидные породы – *суглинки* (к алевритовым частицам добавляются глинистые) и *супеси* (к алевритовым частицам добавляются мелкопесчаные)



**Суглинок**



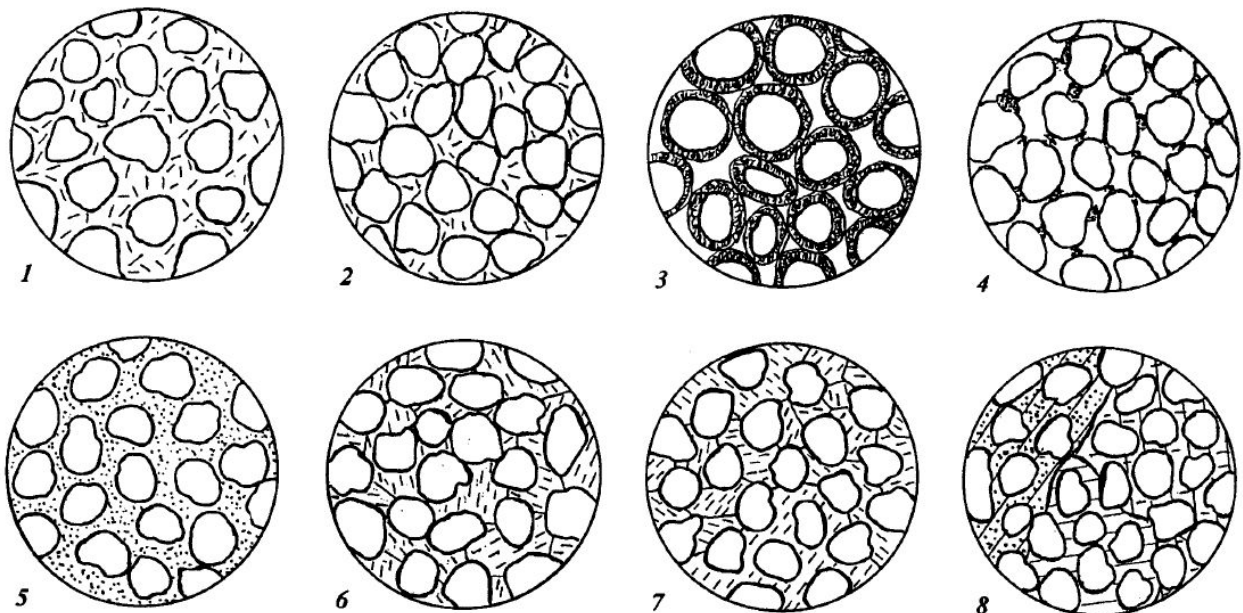
**Супесь**

# Применение

- В качестве стройматериалов.
- Формовочное и стекольное сырье (кварцевые), при производстве фарфора, фаянса (полевошпатовые) и др.
- Высокие требования предъявляются к кварцевым пескам, используемым для изготовления оптического стекла (содержание кремнезема не должно быть ниже 99,8%, а оксида железа – не более 0,012%).
- При производстве бетона употребляются разнозернистые пески с незначительным содержанием алевритовых и глинистых частиц, а также органического вещества.
- С прибрежно-морскими мелкозернистыми песками нередко связаны россыпные месторождения титано-циркониевых минералов.
- Песчаные породы часто представляют собой хорошие нефтяные и нефтегазовые коллекторы благодаря их значительной пористости и проницаемости. К ним приурочены наиболее водонасыщенные водоносные горизонты.
- Лессовые породы - изготовление кирпича. Алевролиты с прочным цементом применяют как камень для мощения дорог и строительства зданий.

# План описания обломочных пород

- 1. Название породы
- 2. Цвет и оттенки
- 3. Структура породы (зернистость, степень отсортированности, если визуально наблюдается)
- 4. Текстура породы (слоистость)
- 5. Минеральный состав породы (чем представлены обломки и минералы.)
- 6. Цемент породы (визуально и с помощью реакций, по возможности – распределение цемента в породе.)
- 7. Наличие включений (конкреции, органические остатки, отдельные гальки или зерна гравия)
- 8. Физические свойства (прочность, пористость, трещиноватость и т.д.)



Типы цемента по количественным соотношениям и характеру взаимного расположения зерен и цемента:

1. Базальный.
2. Поровый.
3. Контурный (корковый, пленочный).
4. Контактный (соприкосновения).

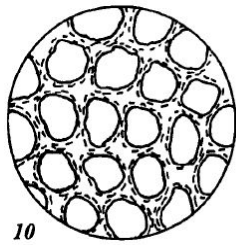
Структуры цемента:

5. Аморфная.
- 6-8. кристаллические.

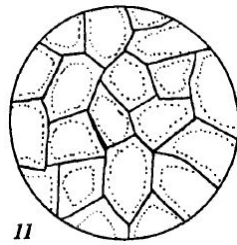
# Типы цемента



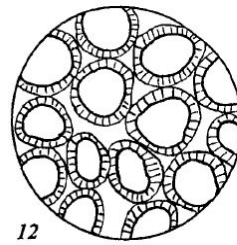
9



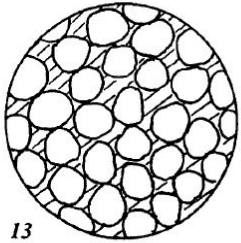
10



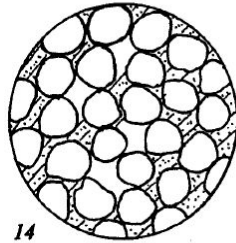
11



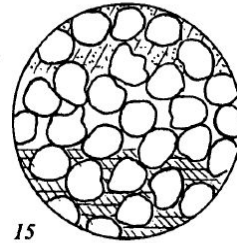
12



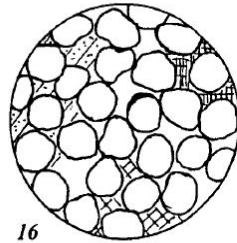
13



14



15



16

Типы цемента по характеру взаимодействия зрен и цемента:

9. Коррозионный (корродирующий).

10-12. Корковые.

10. Обволакивания.

11. Регенерационный.

12. Крустификационный.

Виды цемента по характеру распределения в породе:

13. Равномерный сплошной.

14. Равномерный несплошной.

15. Слоистый.

16. Сгустковый.