

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)

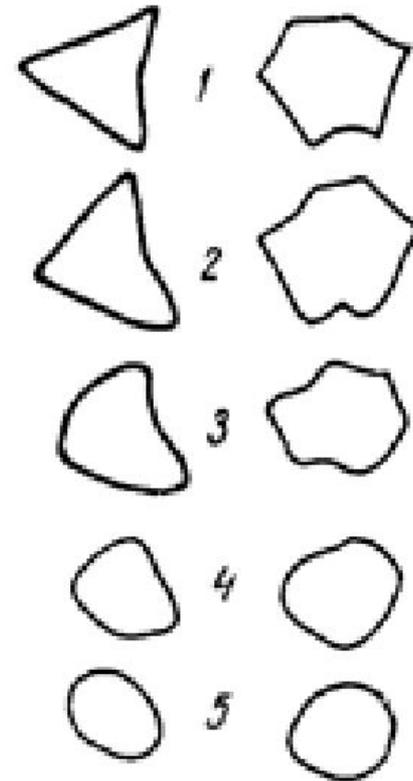
Компоненты обломочных пород по генезису

- **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. Превосходно 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

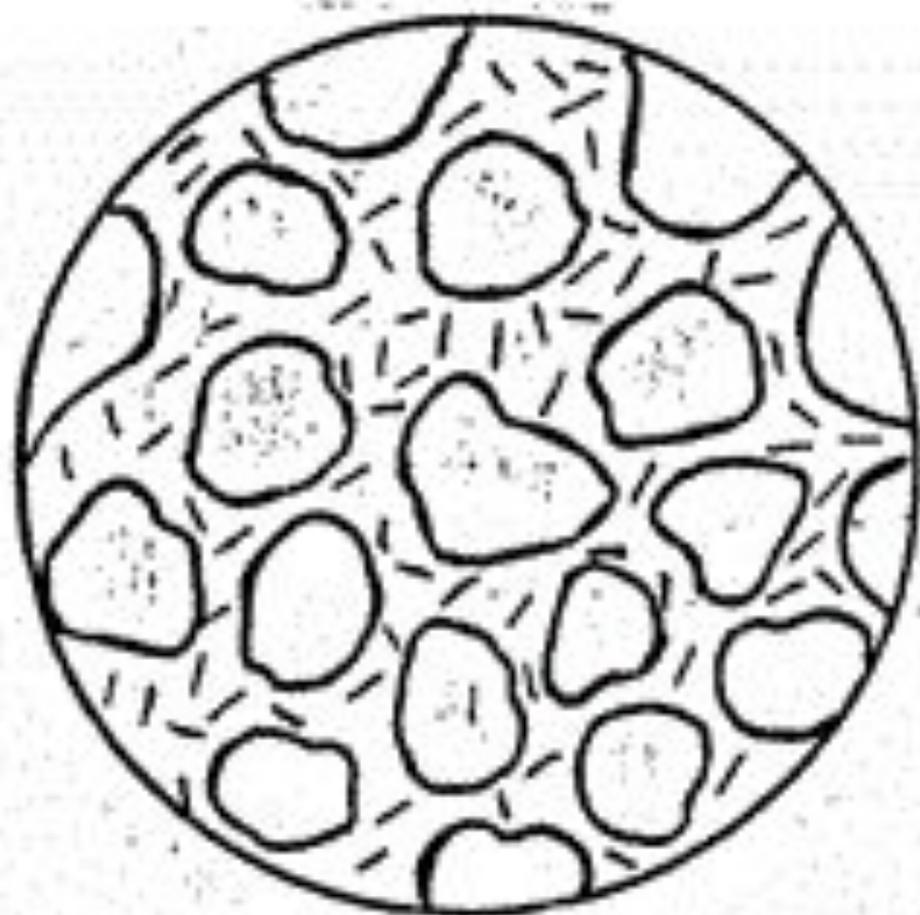
- **Цемент** - это вещество, заполняющее промежутки между зернами и обломками в породах, превращающее рыхлый осадок в обломочную породу (Геологический словарь, 1955).
- Цемент представлен вторичными (аутигенными), в основном диагенетическими и катагенетическими минералами, которые показывают историю 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:

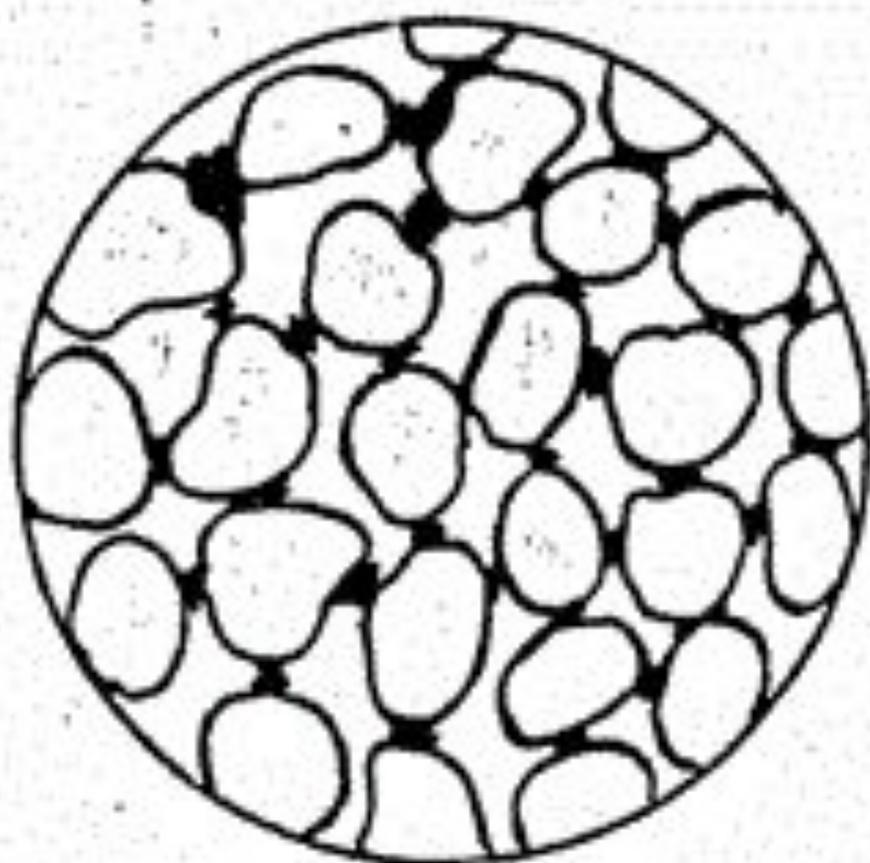
- ***Базальный*** – обломочные частицы не соприкасаются друг с другом, как бы «плавают» в цементе;
- ***Поровый*** – обломочные зерна, соприкасаясь друг с другом, образуют каркас, а промежутки между ними (поры) заполнены цементом;
- ***Контактный*** – цементирующий материал имеется лишь в зоне контакта 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.



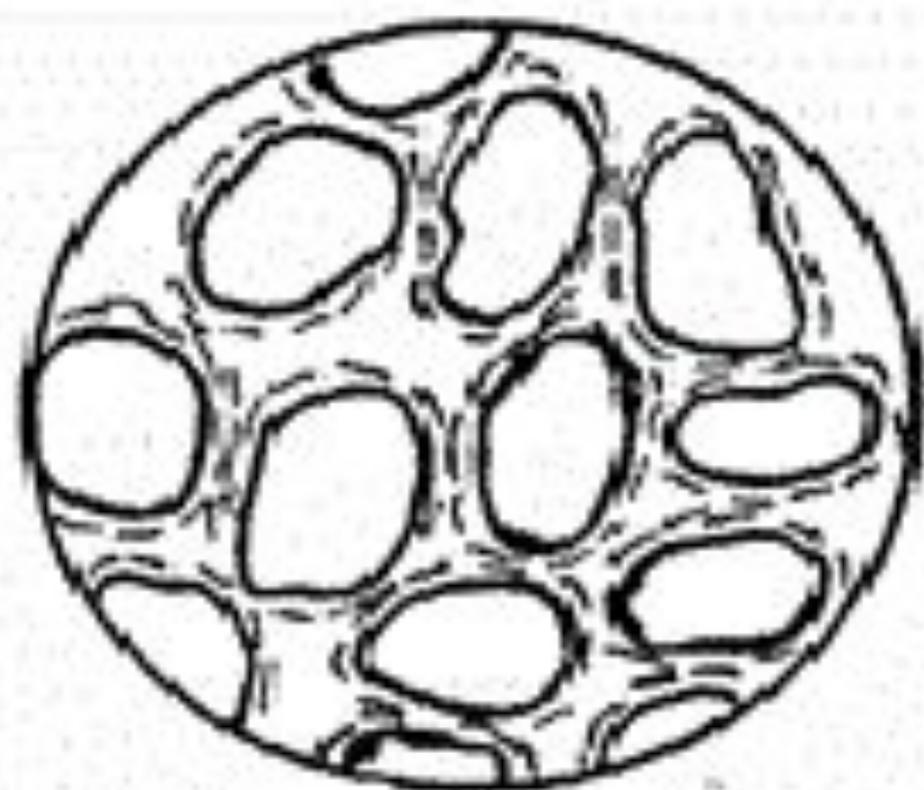
Базальный



Порозый



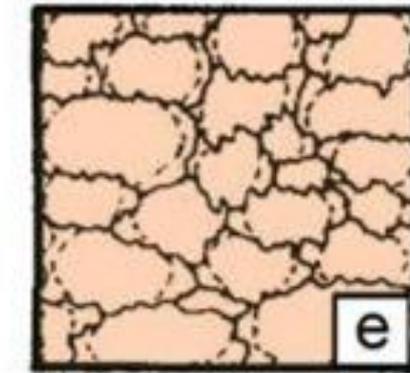
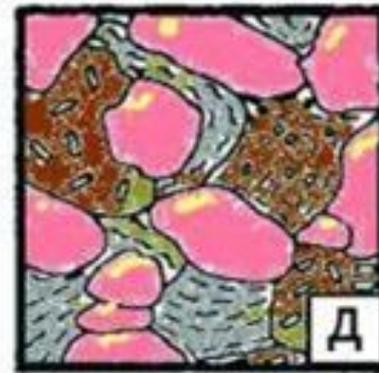
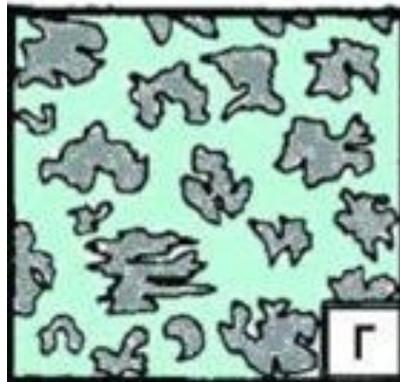
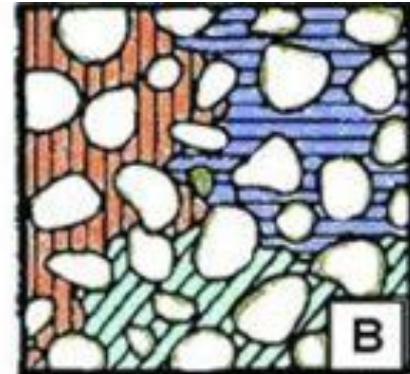
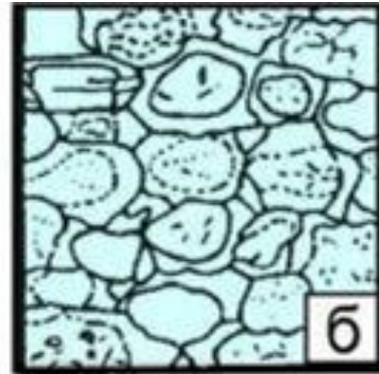
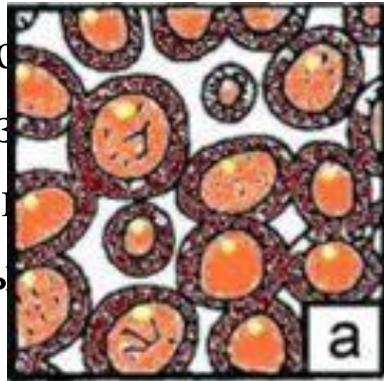
Контактный
(соприкосновения)



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



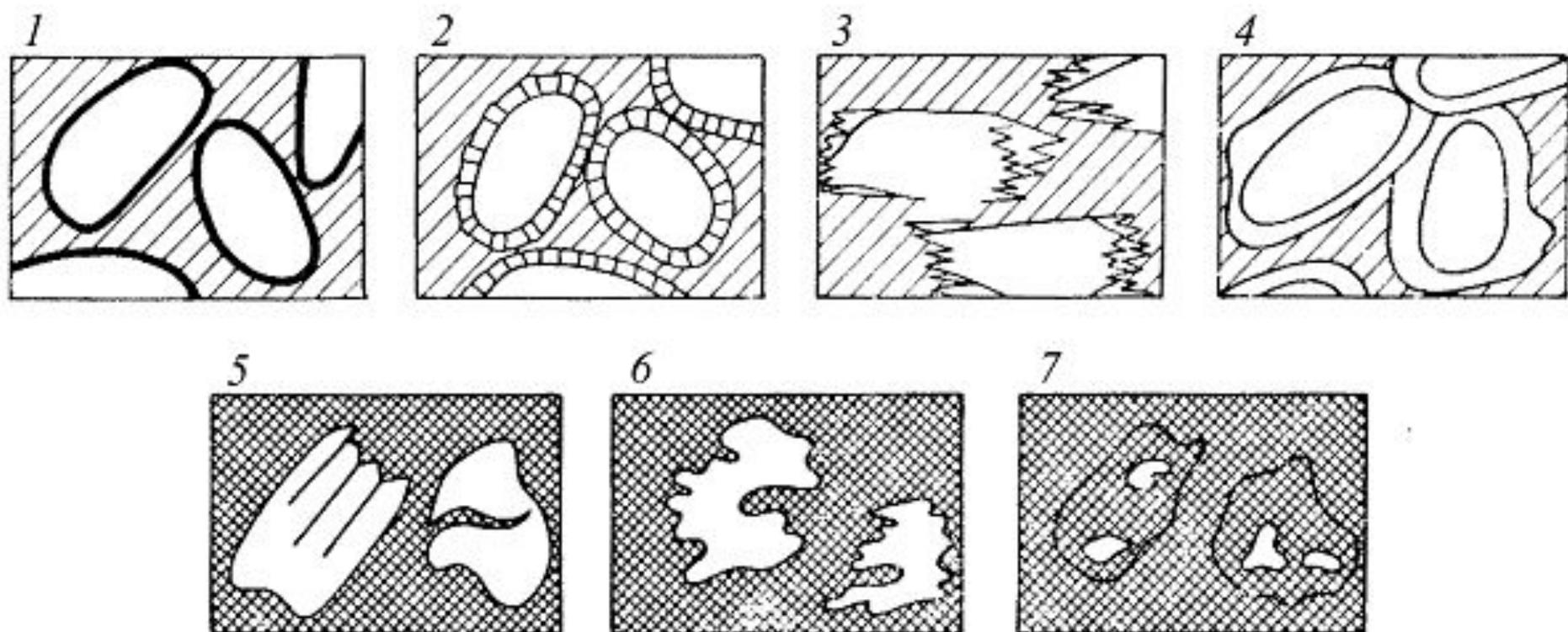
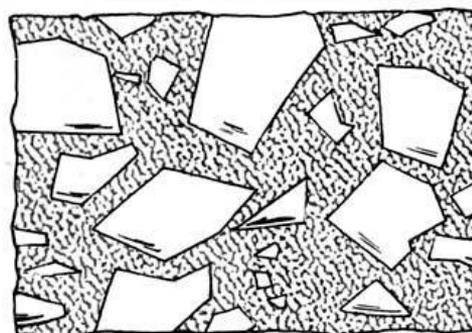


Рис. 4. Типы цемента по взаимоотношению с обломочными зёрнами (Шванов, 1987).

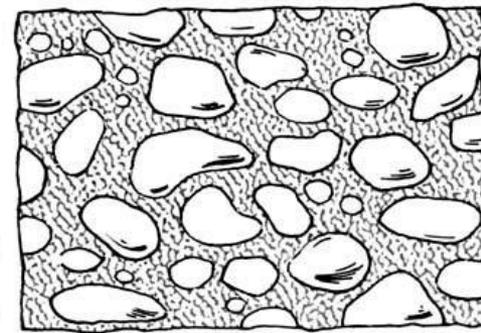
1 – пленочный; 2 – корустификационный; 3 – неравномерного нарастания; 4 – регенерационный; 5 – проникновения; 6 – коррозионный; 7 – замещения.

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 (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 (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



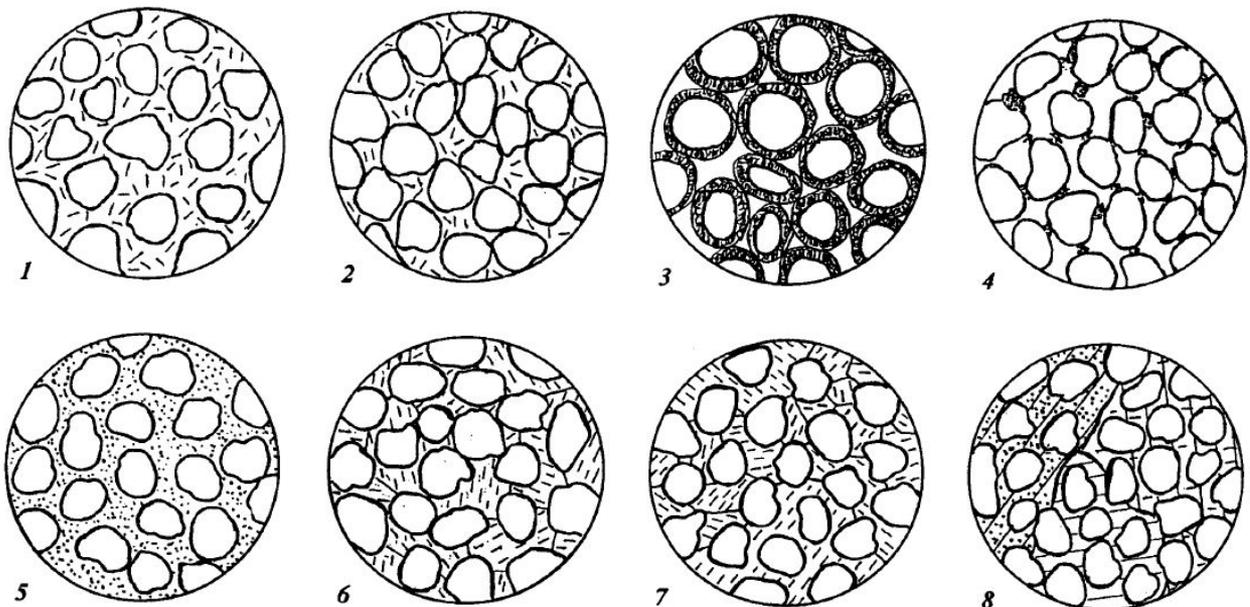
Супесь

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).

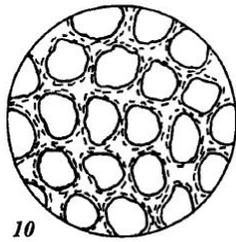
Структуры цемента:

5. Аморфная.
- 6-8. кристаллические.

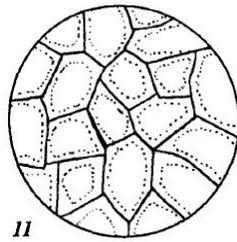
Типы цемента



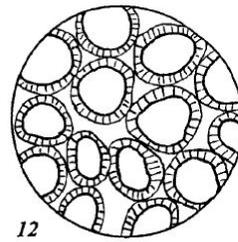
9



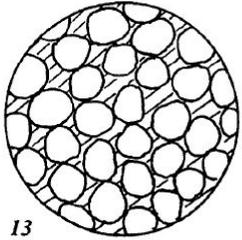
10



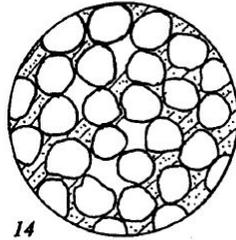
11



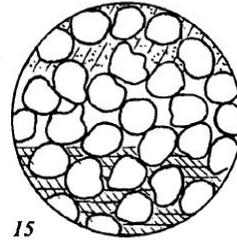
12



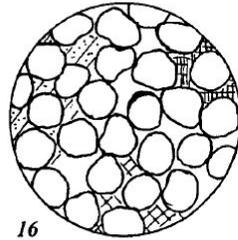
13



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.