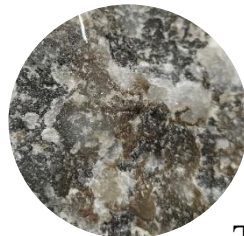
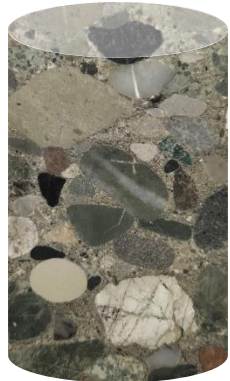


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



*Инженерная школа природных ресурсов*  
*Специальность 21.05.02. Прикладная геология*  
*Отделение геологии*



КУРС ЛЕКЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ЛИТОЛОГИЯ»

ЛЕКЦИЯ 4  
ТЕКСТУРЫ  
И СТРУКТУРЫ ОСАДОЧНЫХ ПОРОД

*Лектор: к.г.-м.н., доцент*  
*Отделения геологии*  
*Недоливко Н.М.*

Томск – 2022 г.

***Текстура –определяется взаиморасположением частей породы, их ориентировкой относительно друг друга, поверхности напластования и породы в целом***

**ТЕКСТУРА ПОРОД**

❖ является одним из основных диагностических признаков, по которым устанавливается генетическая принадлежность пород к тем или иным обстановкам осадконакопления (разнофациальные отложения, сформированные в континентальных, переходных и морских условиях обладают разными типами слоистости, часто характеризуются набором специфических текстурных признаков).

❖ определяет тип пустот и особенности распределения в породе пустотно-порового пространства

❖ определяет возможность и направленность миграции углеводородов внутри осадочных толщ

***Текстура является важным выражением анизотропии породы, отражающей анизотропию пространства – среды, в которой образовалась порода. Она имеет исключительно большое генетическое значение и без нее нельзя оценить фильтрационные свойства породы.***

**Внутренние,  
присущие  
всему объему  
породы**

**Текстуры**

**Поверхностей  
слоев**

**Наслоения,**  
образованные  
одновременно  
с седиментацией  
(массивные,  
слоистые,  
слоеватые –  
с неотчетливой  
слоистостью)

**Наложенные,  
ранние,  
сингенетические**  
(биогенные,  
взмучивания,  
оползания и  
оплывания,  
гидроразрыва,  
элювиальные)

**Наложенные, более поздние:**  
**диагенетические**  
(скорлуповатая, конкреционная),  
**катагенетические**  
(фунтиковая, стилолитовая),  
**метагенетические**  
(сланцеватая, плейчатая, кливаж),  
**гипергенные и эпигенетические**  
(замещения, полосчатая, зебровая),  
**тектонические**  
(трещинная, брекчиевая)

**Кровли**  
(рябь, трещины  
усыхания,  
мерзлотные  
клинья,  
глиптоморфозы  
кристаллов солей  
и льда, следы:  
струй, волочений,  
капель дождя  
и града,  
зарывания и  
сверления, следы  
размыва и  
элювиирования)

**Подошвы**  
**а) механографы:**  
(слепки  
заполнения  
борозд размыва,  
царапин,  
волочений,  
падений; рябь,  
глиняные  
диапиры);  
**б) биоглифы**  
(следы ползания,  
зарывания,  
сидения и  
пребывания,  
отпечатки следов  
ног, лап)

*Седиментогенные текстуры неслоистые*



Однородная  
текстура  
известняка



Однородная  
текстура песчаника



Однородная  
текстура гравелита



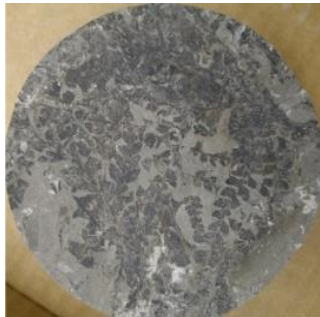
Однородная  
текстура галечника



Однородная  
текстура  
аргиллита



Биогенная текстура:  
остатки фауны и флоры на  
поверхности наслоения



Биогенная текстура:  
ростры белемнитов  
внутри слоя



Беспорядочная  
текстура брекчии  
обрушения

## Седиментогенные биогенные текстуры (*текстуры поверхностей*) часто встречающиеся в керне терригенных разрезов



внешний слепок



след вдавливания



створки раковин



раковина аммонита



онихит белемнита

Органические остатки на поверхностях слоев могут быть представлены целыми экземплярами и детритом животных и растительных организмов, захороненных на дне, их внутренними и внешними слепками. На поверхностях слоев часто наблюдаются следы вдавливания и зарывания.



раковинный детрит



остатки флоры разной сохранности



крупный и мелкий растительный детрит



следы зарывания

*Седиментогенные слоистые текстуры*



Градациино-  
слоистая



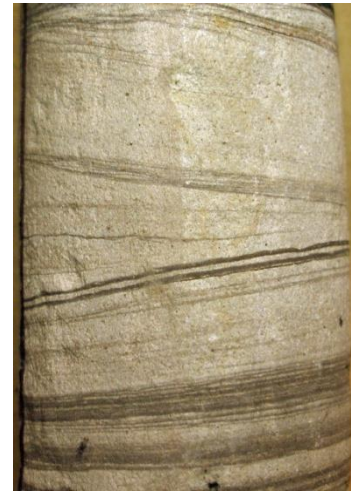
Горизонтально-  
слоистая



Полого-наклонно-  
слоистая



Косослоистая с  
однаправленной  
слоистостью



Косослоистая с  
разнонаправленной  
слоистостью



Волнистослоистая



Прерывисто-  
волнистослоистая



Косоволнистая с разнонаправленной  
слоистостью



Волнисто-  
линзовиднослоистая

# Вторичные текстуры. Наложенные, ранние, сингенетичные текстуры

Вторичные наложенные ранние или сингенетичные текстуры образуются в результате изменения накопившегося осадка до его литификации

## Способы образования наложенных, ранних, сингенетичных текстур

### 1. Текстуры, связанные со свойствами осадка

оползание осадка по склону

затекание осадка в нижележащие слои

выдавливания осадка в верхние слои

### 2. Текстуры, связанные с изменением гидродинамики

взмучивания осадка (волнением)

размыв образованного осадка

переотложение размывтого осадка

### 3. Текстуры, связанные с жизнедеятельностью организмов

переработка донными организмами

переработка корневыми системами

## *Сингенетические текстуры*



Следы размыва



Беспорядочная  
текстура брекчии  
гидроразрыва



Следы затекания





*Сингенетические биотурбационные текстуры (ихнофоссилии)*



Биотурбация типа  
*Ophiomorpha*



Следы жизнедеятельности  
типа *Diplocraterion*



Ихнофоссилии типа  
*Teichichnus*



Ихнофоссилии типа  
*Microcraterion*



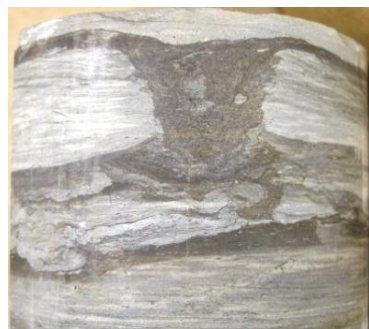
Биотурбация типа *Terebellina*



Биотурбация типа  
*Chondrites*



Биотурбация типа  
*Palaeophycus*



Следы прикрепления  
моллюсков



Следы жизнедеятельности  
типа *Skolithos*



Биотурбация типа  
*Planolites*

*Диагенетические текстуры: псевдоморфозы и прожилки*



Псевдоморфозы сидерита по растительным остаткам



Псевдоморфозы сидерита по фаунистическим остаткам



Псевдоморфозы пирита по древесине, септарии каолинита



Псевдоморфозы пирита по растительным остаткам



Псевдоморфозы пирита в ходе пескоёда



Прожилки кальцита (белое)



Прожилки сидерита (бурое) и кальцита (белое)

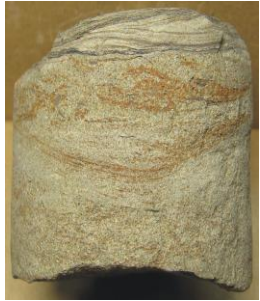


Прожилки и стяжения сульфатов



Прожилки и стяжения сидерита

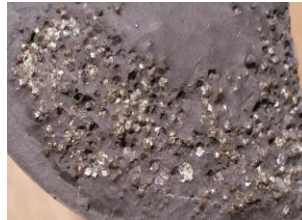
*Диagenетические текстуры: Рассеянная минерализация, конкреции и стяжения минерального вещества в диагенезе*



Послойные скопления сидерита



Линзовидная конкреция сидерита



Послойные скопления кристаллов пирита



Послойная конкреция пирита в угле



Мелкие рассеянные конкреции пирита



Уплощенные конкреции пирита



Конкреции пирита, секущие слоистость



Зональное строение конкреции пирита



Шаровидные радиальные конкреции пирита



Пятнистые стяжения сульфатов



Конкреционные стяжения глауконита



Послойные стяжения сидерита



Пятнистые стяжения фосфатов

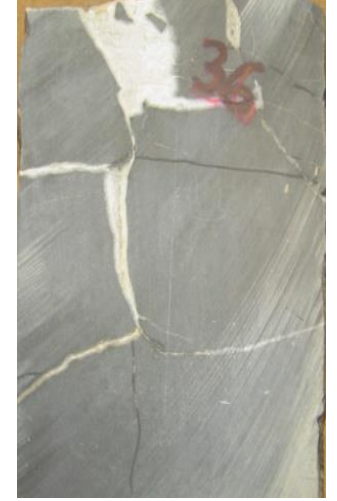


Заливообразные стяжения сидерита



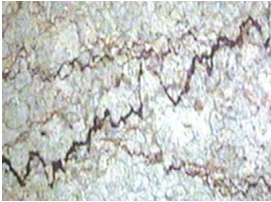
Заливообразные стяжения пирита в угле

## Катагенетические текстуры



Прожилковая с затухающими в породе прожилками, ориентированными послойно и под углом к слоистости

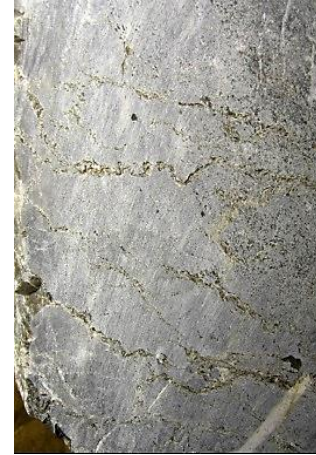
Брекчиевидная с нарушением целостности породы



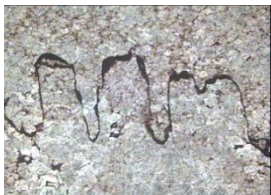
Стилолитовая с зубчатыми стиололитами



Стилолитовая с мелкоамплитудными стиололитами



Стилолитовая с крупноамплитудными стиололитами



Стилолитовая с бугорчатыми стиололитами

## *Метагенетические текстуры*



Сланцеватая текстура



Прожилковая текстура

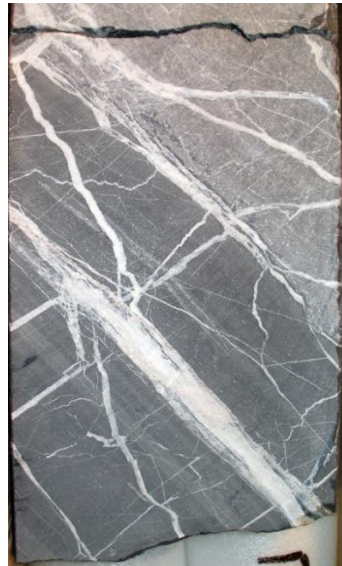
## *Тектонические текстуры*



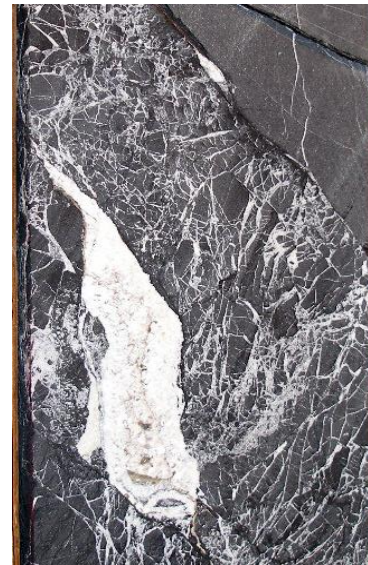
Зеркала  
скольжения



Брекчиевидная  
текстура



Прожилковая текстура  
с прожилками разных  
генераций



Милонитовая  
текстура



Прожилково-трещинная  
текстура со сдвиговыми  
деформациями

## *Гипергенные текстуры*



Почковидная



Корковая с аморфной  
структурой



Корковая с  
кристаллической  
структурой



Колломорфно-полосчатая

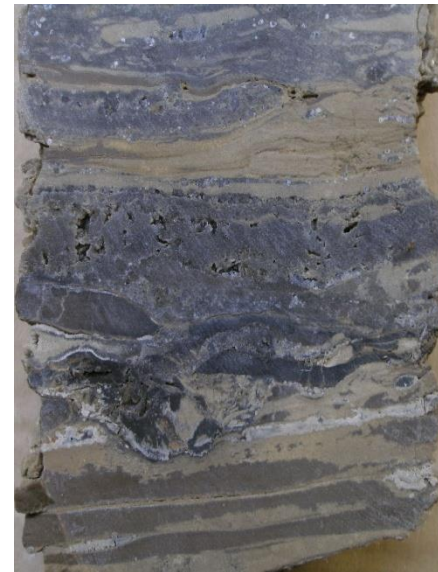


Дендритовая

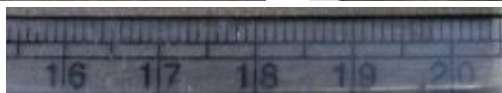
## Эпигенетические текстуры



Кавернозные текстуры в известняке



Кавернозная текстура в доломит-сульфатной породе



Крупно- и мелкокавернозная текстура



Пятнистая текстура за счет неравномерной доломитизации

**Структура – это строение горной породы, определяемое формой, размерами и расположением составляющих ее минералов или обломков и органических частиц**

**СТРУКТУРА ПОРОД**

❖ Является, как и текстура пород, одним из основных диагностических признаков, по которым устанавливаются условия формирования пород. Размер, степень окатанности, степень сортировки обломочных зерен зависят от дальности переноса, длительности переноса и динамики среды седиментации (сила ветра, сила воды и т.д.). Размер кристаллических зерен определяется стадийным литогенезом и внестадийными наложенными (эпигенетическими) процессами.

❖ определяет размеры и особенности распределения в породе пустотно-порового пространства

❖ определяет возможность породы вмещать в себя флюиды, количество и характер распространения флюидов в породе



**Классификация обломочных пород и их структура по размеру, окатанности и степени цементации обломков**

Размеры (мм)	Название				Структура
	<i>Рыхлые</i>		<i>Цементированные / литифицированные</i>		
<b>Крупнообломочные породы</b>					
	<i>Окатанные обломки</i>	<i>Не окатанные обломки</i>	<i>Окатанные обломки</i>		<i>Не окатанные обломки</i>
				Конгломерат	Брекчия
<b>1000-100</b>	<b>Валун</b>	<b>Глыба</b>	<b>Валунник</b>	<b>Конгломерат валунный</b>	<b>Брекчия глыбовая</b>
1000-500	крупный		крупный	крупный	крупная
500-250	средний		средний	средний	средняя
250-100	мелкий		мелкий	мелкий	мелкая
<b>100-10</b>	<b>Галька</b>	<b>Щебень</b>	<b>Галечник</b>	<b>Конгломерат галечниковый</b>	<b>Брекчия щебневая</b>
100-50	крупная	крупный	крупный	крупный	крупная
50-25	средняя	средний	средний	средний	средняя
25-10	мелкая	мелкий	мелкий	мелкий	мелкая
<b>10-1</b>	<b>Гравий</b>	<b>Дресва</b>	<b>Гравелит</b>	<b>Конгломерат гравийный (гравелитовый)</b>	<b>Брекчия дресвяная</b>
10-5	крупный	крупная	крупный	крупный	крупная
5,0-2,5	средний	средняя	средний	средний	средняя
2,5-1,0	мелкий	мелкая	мелкий	мелкий	мелкая
<b>Мелкообломочные породы</b>					
<b>1-0,1</b>	<b>Песок</b>		<b>Песчаник</b>		<b>Псаммитовая</b>
1,0-0,5	крупный		крупнозернистый		крупнопсаммитовая
0,5-0,25	средний		среднезернистый		среднепсаммитовая
0,25-0,1	мелкий		мелкозернистый		мелкопсаммитовая
<b>0,1-0,01</b>	<b>Алеврит</b>		<b>Алевролит</b>		<b>Алевритовая</b>
0,1-0,05	крупный		крупнозернистый		крупноалевритовая
0,05-0,025	средний		среднезернистый		среднеалевритовая
0,025-0,01	мелкий		мелкозернистый		мелкоалевритовая
<b>Тонкообломочные породы</b>					
	<i>Рыхлые</i>		<i>Литифицированные</i>		
<b>&lt; 0,01</b>	<b>Пелит</b>	<b>Глина</b>	<b>Аргиллит</b>		<b>Пелитовая</b>

*Крупнообломочные породы с окатанными обломками. Структура псефитовая*

*Рыхлые*

*Сцементированные*



Размер 1-10 мм

Гравий

Конгломерат гравийный



Размер 10-100 мм

Галька

Конгломерат галечниковый



Размер 100-1000 мм

Валун

Конгломерат валунный

*Крупнообломочные породы с неокатанными обломками. Структура псефитовая*

*Рыхлые*

*Сцементированные*

Размер 1-10 мм

Дресва

Брекчия дресвяная

Размер 10-100 мм

Щебень

Брекчия щебневая

Размер 100-1000 мм

Глыба

Брекчия глыбовая



# Структуры мелко- и тонкообломочных пород

*Псаммитовая структура*  
*Размер зерен 0,1 – 1,0 мм*



Мелкий песок (0,1 – 0,25 мм)



Средний песок (0,25 – 0,5 мм)



Крупный песок (0,5 – 1,0 мм)



Песчаник

*Алевритовая структура*  
*Размер зерен 0,01 – 0,1 мм*



Рыхлый алеврит



Алевролит

*Пелитовая структура*  
*Размер частиц <0,01 мм*



Рыхлая глина



Плотная глина



Аргиллит



Глинистый сланец

Хомогенные  
(хемогенного материала >50%)

Зернистые  
состоят из  
кристаллических зерен

Аморфные  
состоят из аморфного  
вещества

Форменные  
Состоят из различных  
форменных элементов:  
оолитов, бобовин и др.

# Структуры кристаллические (кристаллически-зернистые)

Название структуры	Размер кристаллических зерен, мм
Коллоидно-зернистые	<0,001
Тонкозернистые	0,001-0,01
Мелкозернистые	0,01-0,05
Среднезернистые	0,05-0,25
Крупнозернистые	0,25-1,0
Грубозернистые	> 1

Равномернозернистые  
(равномернокристаллические)  
1-2 градации

Неравномернозернистые  
(неравномернокристаллические)  
3 и более градации

## *Структуры кристаллические*



Пелитоморфная



Пелитоморфная, в прожилках –  
мелкокристаллическая



Мелкокристаллическая



Грубокристаллическая

# Структуры форменные

- **Оолитовые**
- **Пизолитовые**
- **Ооиды**
- **Сферолитовые**

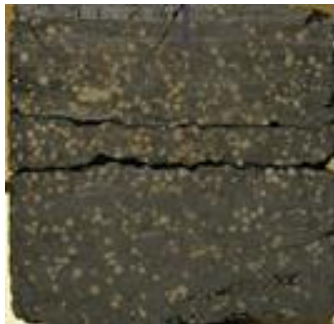
**Оолиты** — минеральные хемогенно-седиментационные образования шаровидной или эллипсоидальной формы концентрически-зонального строения размером от микрометров до 2 мм

**Пизолиты** — минеральные образования шаровидной или эллипсоидальной формы размером более 2 мм

**Ооиды** — минеральные хемогенно-седиментационные образования шаровидной или эллипсоидальной формы с однородным внутренним строением размером до 2 мм

**Сферолиты** — минеральные хемогенно-седиментационные образования шаровидной или эллипсоидальной формы с радиально-лучистым внутренним строением

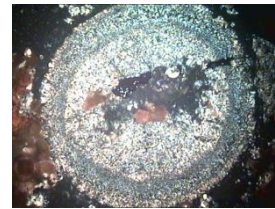
## *Структуры форменные*



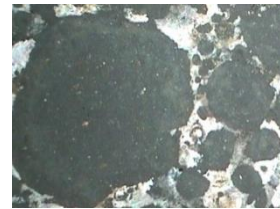
Оолитовая



Сферолитовая



Оолитовая



Ооидная

*Вид под микроскопом*

# Структуры органогенных пород

Органогенные породы содержат органических остатков >50%

## 1. По типу органических остатков

Зоогенные

Фитозоогенные  
Зоофитогенные

Фитогенные

## 2. По степени целостности органических остатков

Биоморфные  
(цельнофрагментарные)

Органогенно-обломочные  
(из обломков организмов)

Детритовые >0,1 мм  
Шламовые <0,1 мм

## 3. По размерам форменных элементов

Сгустковые <0,1 мм  
Комковатые 0,1–1 мм  
Пятнистые >1 мм



Детритовая зоогенная.  
Обломки раковин



Биоморфная зоогенная.  
Ростры белемнитов



Детритовая фитогенная.  
Обломки растений



Биоморфная фитогенная.  
Цельные растения



Пятнистая