

# Тема 5. ОСАДОЧНЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

- 1. Определение
- 2. Образование
- 3. Классификация
- 4. Формы залегания
- 5. Применение
- 6. Признаки



*Нам преподносит известняк,  
придавший местности осанки,  
стихии внятны е останки,  
и как бы у ее изнанки  
мы все нечаянно в гостях.*

*Б.А.Ахмадулина*

# 1. Определение

**Осадочные (вторичные) горные породы** — горные породы, существующие в термодинамических условиях, характерных для поверхностной части земной коры, и образующиеся в результате:

- ✓ переотложения продуктов выветривания и разрушения различных горных пород,
- ✓ химического и механического выпадения осадка из воды,
- ✓ жизнедеятельности организмов,
- ✓ всех трёх процессов одновременно (переходные разновидности)

# Осадочные горные породы

- ✓ слагают самую верхнюю часть земной коры
- ✓ занимают 5 (10)% массы земной коры
- ✓ покрывают 75% поверхности Земли
- ✓ отличаются большим разнообразием видов и большой изменчивостью свойств
- ✓ генетически или пространственно связаны с месторождениями полезных ископаемых
- ✓ служат основаниями для различных сооружений
- ✓ по остаткам вымерших организмов можно проследить историю развития Земли.

Изучением осадочных горных пород занимается наука **ЛИТОЛОГИЯ**.



## 2. Образование

Образование осадков, из которых возникают осадочные горные породы, происходит на поверхности земли, в её приповерхностной части и в водных бассейнах.

Процесс формирования осадочной горной породы называется **литогенезом** (камень и происхождение) и состоит из нескольких стадий:

- ✓ гипергенез - образование осадочного материала;
- ✓ седиментогенез (от «оседание») - перенос осадочного материала и его накопление;
- ✓ диагенез (от «движение») - преобразование осадка в осадочную породу;
- ✓ катагенез — (от «вниз, после») - стадия существования осадочной породы с начавшимся преобразованием;
- ✓ метагенез (от «после») - глубокое преобразование осадочной породы в глубинных зонах земной коры, предшествующий метаморфизму.

# Образование осадочного материала

Происходит за счет выветривания:

- **механическое** - раздробление пород под действием тектонических процессов, деятельности воды, ветра, льда и др.;
- **химическое** - химические реакции, вследствие которых объём горной породы увеличивается, и она разрушается. Основными факторами являются атмосферная и грунтовая вода, свободные кислород и углекислота, растворенные в воде органические и некоторые минеральные кислоты;
- **физическое (морозное)** - протекает под влиянием колебаний температуры (минералы, слагающие породы, испытывают попеременно то сжатие, то расширение, что приводит к образованию трещин и в конечном итоге к разрушению пород);
- **биологическое** - производят живые организмы (бактерии, грибки, вирусы, роющие животные, низшие и высшие растения и т.д.).

## 2. КЛАССИФИКАЦИЯ

Осадочные породы представлены тремя группами принципиально различных поверхностных образований, между которыми отсутствуют общие свойства.

Для простоты изучения применяется сравнительно простая классификация, в основе которой лежит генезис (механизм и условия образования) осадочных горных пород

# По способу образования:

- **Обломочные (кластические)** –

образуются из обломков более древних горных пород и минералов под влиянием ветра, колебаний температуры воздуха, текущих вод рек (валуны, галька, гравий, песок, глина). Составляют 70% от всех осадочных пород;

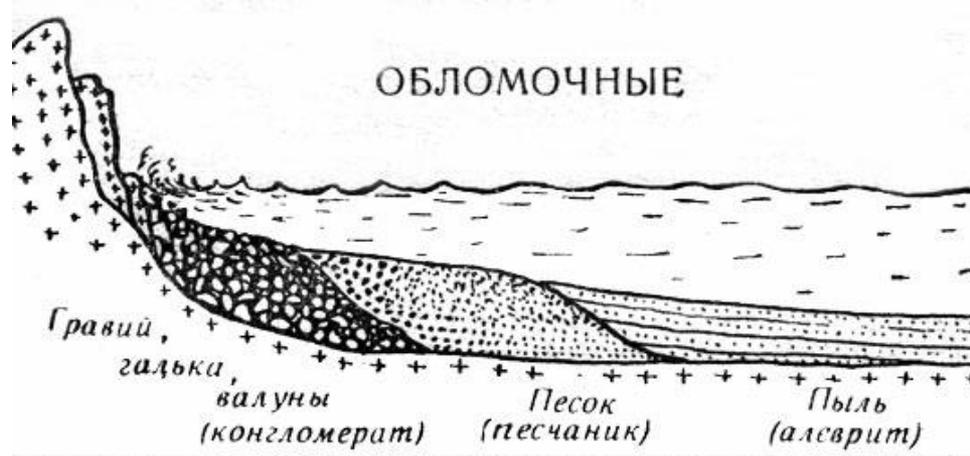
- **Химические (хемогенные)** –

оседают на дне соленых озер и морей в виде кристаллов (поваренная и калийная соли, бокситы);

- **Органогенные (биогенные)** –

образованы в результате жизнедеятельности организмов: растений и животных (нефть, торф, каменный уголь, мел и др.)

## ОБЛОМОЧНЫЕ



## ХИМИЧЕСКИЕ И ГЛИНИСТЫЕ



## БИОГЕННЫЕ И ХИМИЧЕСКИЕ





# **Оломочные (кластические) горные породы:**

## **□ по величине обломков:**

- грубообломочные (псефиты)
- среднеобломочные или песчаные (псаммиты), в т. ч. грубо-, крупно-, средне- и мелкозернистые
- мелкообломочные или пылеватые (алевриты)
- глинистые (пелиты) - 50% всех осадочных ГП

## **□ по степени их окатанности (форма обломков):**

- угловатые (неокатанные)
- округло-полированные (окатанные)

## **□ по отсутствию или наличию природного цемента (глинистый, песчаный, известковый, железистый, кремниевый)**

# Природный цемент:

✓ известковый – вскипает

✓ железистый – окрашивает породу в красноватый или бурый цвет

✓ кремниевый – высокая твёрдость

✓ глинистый – набухает

✓ песчаный



Таблица 3 Классификация обломочных пород

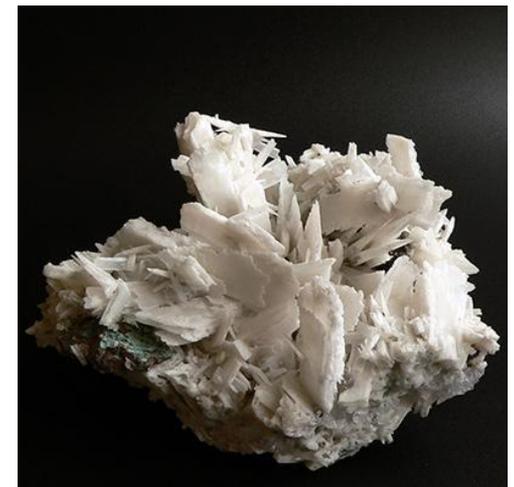
Группа пород	Размер обломков, мм	Рыхлые породы		Сцементированные породы			
		окатанные	<u>неокатанные</u>	окатанные обломки		<u>неокатанные обломки</u>	
Грубообломочные (псефиты)	>200	ВАЛУНЫ	ГЛЫБЫ	КОНГЛОМЕРАТЫ	валунные	БРЕКЧИИ	глыбовые
	200 - 10	ГАЛЬКА	ЩЕБЕНЬ		галечные		щебневые
	10 - 2	ГРАВИЙ	ДРЕСВА		гравийные (гравелиты)		<u>дресвяные (дресвяники)</u>
Песчаные (псаммиты)	2 - 0,1	ПЕСКИ		ПЕСЧАНИКИ			
Алевриты	0,1 – 0,01	АЛЕВРИТЫ		АЛЕВРОЛИТЫ			
<u>Пелиты</u>	<0,01	ГЛИНЫ		АРГИЛЛИТЫ			

# Хемотрогенные (химические, неорганические) осадочные породы

Образуются в результате выпадения из водных растворов химических осадков.

Составляют 14% от объёма всех осадочных отложений  
Общей для них особенностью является их растворимость в воде и трещиноватость

Распространенными хемотрогенными породами являются известняки, *гипс*, *каменная соль*, *ангидрит*, мергель



# Органогенные (органические) осадочные породы

Образовались из остатков древней растительности (фитогенные) и живых организмов (зоогенные) - известняки, мергель, мел



# Каустобиолиты

Горючие полезные ископаемые органического происхождения  
(*ископаемые угли, торф, янтарь, горючие сланцы, нефть, озокерит*)



# Эвапориты

**От лат.** «испаряю» - химические осадки, выпавшие из пересыщенных растворов. Эвапориты - продукты выпаривания в замкнутых и полужамкнутых водоёмах за счёт солнечной радиации. Эвапориты могут быть жидкими (седиментационные рассолы) и твёрдыми ([минералы](#), осадки).

В эту группу входят сульфаты и хлориды кальция, магния, натрия, калия, а также нитраты калия, натрия, карбонаты натрия и бораты. Наиболее распространены сульфаты: гипс, ангидрит, меньшее распространение имеют хлориды, главным образом галит.

# Минеральный и химический состав

## *Обломочные горные породы -*

определяется входящими минералами в состав первоначальной породы

## *В зоне осадконакопления:*

- основные породообразующие минералы: кварц, халцедон, кальцит, доломит, сидерит, арагонит, галит, сильвин, карналлит, гипс, ангидрит, барит, мираболит, апатит, каолинит, монтмориillonит и др.
- второстепенные – сера, лимонит, флюорит, вивианит, малахит, аузурит и др.

Хемогенные и органогенные горные породы по химическому составу слагающих минералов:

- карбонатные (известняк, мел),
- кремнистые (силикатные),
- железистые,
- сернокислые (сульфатные),
- галогенные (галлоидные),
- фосфатные,
- алюминиевые (аллитовые, глинозёмные),
- углеродистые (горючие, каустобиолиты)

Подгруппа	Органогенные породы	Хемогенные породы
бонатные	известняк (коралловый, нуммулитовый, мшанковый и др.), известняк-ракушечник, мел	известняк плотный, известков туф, натечный известняк, доломит, травертин
кремнистые (сикатные)	диатомиты	опоки, трепелы, кремни, яшма, гейзериты и кремнистые туфы
железистые	—	бурый железняк (лимониты)
солевые	—	каменная соль, сильвин, мирабилит
сульфатные (сульфатные)	—	гипс, ангидрит
алюминиевые (глинистые, каолиновые, осадочные)	—	бокситы
фосфатные	—	фосфориты
глинистые	-	мергель (смесь кальцита и глинисто-алевритового материала)
стоббиолиты	торф, ископаемые угли, горючие сланцы, нефть, асфальт, озокерит, янтарь	

# КАРБОНАТЫ. ИЗВЕСТНЯКИ

Наиболее распространённая порода, состоит почти на 100 % из кальцита с небольшими примесями глины и песка.

Признак — интенсивная реакция с соляной кислотой.

Цвет обычно светлый — белый, светло-желтый, светло-серый, но примесями может быть изменен в любой.

Происхождение: органогенное и хемогенное.

*Органогенные известняки* образуются из скопления раковин моллюсков, брахиопод, построек коралловых полипов, обломков скелетов морских ежей и лилий, простейших (фораминифер) и других мелких морских животных и растений, обычно сильно измененных процессами диагенеза и превращенных в плотную, иногда мелкозернистую породу.

В зависимости от преобладания остатков тех или иных организмов различают: *раковинный известняк (ракушечник)* - из раковин моллюсков, *брахиоподовый известняк, коралловый известняк, фузулиновый известняк, нуммулитовый известняк* и т.д.

Известняки, состоящие из обломков раковин, называют *детритусовыми*.

Нуммулитовый известняк



Ракушечный известняк



Коралловый известняк



Мшанковый известняк

Известняки химического происхождения образуются при выпадении кальцита из вод морей, озер, подземных вод и др.

Различают:

- 1) *плотные (пелитоморфные) известняки* - плотные мелко- и тонкокристаллические массы, кристаллическое строение определяется лишь микроскопически;
- 2) *оолитовые известняки* - скопление мелких карбонатных шариков (оолитов скорлуповатого или радиально-лучистого строения), соединенных известняковым цементом, образовались в прибрежной зоне моря;
- 3) *известковые туфы (травертины)* - массы, состоящие из мелкокристаллического кальцита, в местах выхода подземных, холодных или горячих, вод;
- 4) *известняковые натёки*, имеющие обычно полно-кристаллическую крупнозернистую структуру (*сталактиты* и *сталагмиты*).



*оолитовые известняки  
(икряной камень)*



*травертин (известковый туф)*



В известняках часто присутствуют различные примеси — кремнезем, углистое вещество, терригенный материал и др.

Одной из распространенных пород смешанного состава является **мергель** — порода, состоящая из кальцита и на 45—75% из глинистых частиц.

Внешне она мало отличается от известняков. Главным определяющим признаком является реакция с соляной кислотой, после которой на поверхности породы остаётся грязное пятно

# МЕРГЕЛЬ



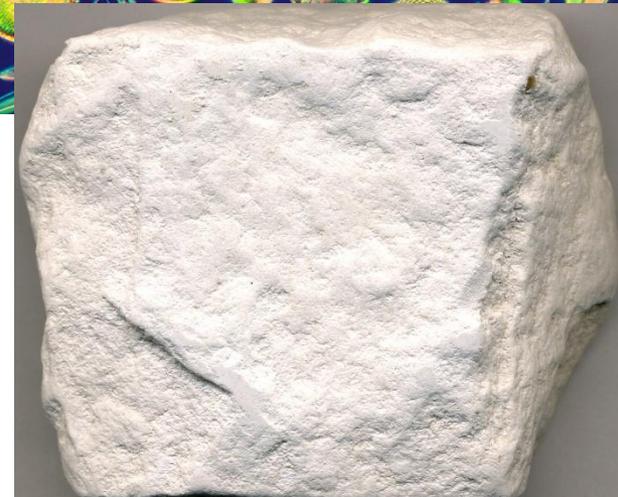
# КРЕМНИСТЫЕ ПОРОДЫ

Состоят, главным образом, из кремнезёма – диатомиты, трепелы, опоки, кремни, яшмы, гейзериты и кремнистые туфы.

Могут быть органогенного, химического, вулканогенно-осадочного и смешанного происхождения.

## *Органогенного происхождения:*

*Диатомиты* – сложены микроскопическими скелетами планктонных диатомовых водорослей, состоящих их водного кремнезёма (опала) и скреплённых опаловым цементом. В отличие от похожего на них мела не реагируют с кислотой



## *Хемогенного происхождения:*

*Кремни* – состоят из халцедона и кварца, имеют афанитовую (скрытокристаллическую) структуру

*Гейзериты и кремнистые туфы* – состоят из опала, образуются из вод гейзеров и минеральных источников

## *Хемогенное и вулканогенно-осадочное происхождение*

*Яшмы* – сложены скрытокристаллическим кварцем и халцедоном, окрашены оксидами железа и марганца, хлоритами в различные оттенки.



## *Смешанного происхождения*

Из зернышек опала и остатков кремневых скелетов организмов, сцементированных кремнистым веществом состоят опоки и трепелы. Образуются из диатомитов или близких им пород.

*Трепелы* – сложены мельчайшими зёрнами опала, скреплёнными опаловым цементом. Содержат скорлупки диатомей, остатки скелетов радиолярий и губок, кокколиты и фораминиферы; возможна примесь монтмориллонита, глауконита, пирита.

*Опоки* – состоят из зёрнышек опала с примесью кремнистых остатков радиолярий, спикул губок, панцирей диатомей (продукт изменения диатомитов и трепелов). Твердые породы белого, серого до черного цвета, обладающие часто раковистым изломом. Наиболее твердые их разновидности при ударе раскалываются с характерным звенящим звуком. Они легкие, но обладают несколько большей, чем трепел, плотностью.



# ЖЕЛЕЗИСТЫЕ ПОРОДЫ

Образуются в результате химического выветривания материнских пород, богатых железосодержащими минералами (оксиды, гидроксиды и карбонаты железа).

Железо может концентрироваться или переноситься в растворённом виде и осаждаться в озёрах и морях. Из этого материала с участием бактерий образуются железные руды. Им присуща оолитовая, землистая, конкреционная, натечная структуры. Преобладает бурая окраска разных оттенков до черной, плотность сравнительно большая.



# ГАЛОИДНЫЕ И СУЛЬФАТНЫЕ (СЕРНОКИСЛЫЕ) ПОРОДЫ

Хемогенные породы, образуются в результате выпадения солей из растворов, образуя слоистые толщи.

Наиболее распространенная порода галоидов — **каменная соль** (обычно светлоокрашенные кристаллические скопления минерала галита). Часто цвет породы бывает изменен за счет различных примесей, преимущественно механических.

Наиболее распространённая сернокислая порода - **гипс**, состоящий из минерала гипса; образует мелкозернистые кристаллические светлоокрашенные агрегаты.

Совместно с гипсом встречается порода **ангидрит**, представляющая собой агрегат минерала ангидрита, светлоокрашенная порода, особенно характерна голубовато-серая окраска. Структура кристаллическая.



# Алюминиевые (глинозёмистые) породы

Состоят, преимущественно, из гидроксидов алюминия с примесью гидроксидов железа и глинистого вещества.

**Бокситы**



# ФОСФАТНЫЕ ПОРОДЫ

Фосфориты - сложены, в основном, фосфатами кальция с примесью глины и песка.

Образование связано с гибелью, разложением и переработкой остатков морских организмов

Встречаются в виде конкреций

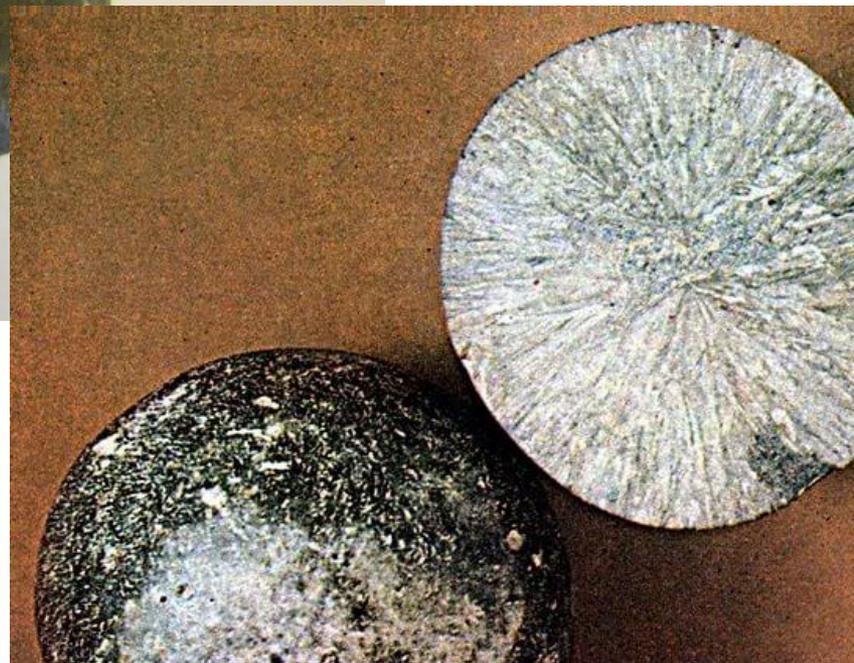
С ними связаны месторождения фосфатов.

Используются для производства химических удобрений





Используются для  
производства химических  
удобрений.



# УГЛЕРОДИСТЫЕ (КАУСТОБИОЛИТЫ)

Образуются из растительных и животных (планктон) остатков, преобразованных под влиянием биохимических, химических и других геологических факторов. Они обладают горючими свойствами и имеют важное практическое значение.

К ним относятся породы угольного ряда (торф, ископаемые угли, горючие сланцы) и битумного ряда (нефть и продукты ее изменения (природный асфальт, озокерит), природный газ.

Породы ряда углей, представляющие собой различные степени разложения растительных организмов в условиях с затрудненным доступом кислорода или без кислорода, пользуются в природе широким распространением.

**Торф** представляет собой более или менее рыхлую, землистую, пористую, желтую, бурую или черную гумусовую массу, содержащую в большем или меньшем количестве видимые остатки растительности. В виде примеси присутствует терригенный материал. Образуется в болотах при неполном перегнивании растительности в присутствии воды и при недостаточном притоке кислорода. По содержанию углерода торф стоит в ряду углей на последнем месте (углерода около 55—60%).

**Ископаемые угли** образуются преимущественно из древесной растительности (гумусовые угли), меньше из водорослей (сапропелевые угли). Во всех углях присутствует терригенная примесь. В углях процесс разложения органических веществ заходит значительно дальше, чем в торфе.



**Бурые угли** — плотная, темно-бурая или черная порода, с землистым, редко раковистым изломом, обычно с матовым блеском. Черта темно-бурая. Неразложившиеся части растений практически отсутствуют. Содержание углерода в них примерно 60—70%.

**Каменные угли** — результат еще более глубоко зашедшего процесса разложения органического вещества в условиях повышенного давления и температур. Содержание углерода в них увеличивается до 82—92%. Порода черная, более плотная, чем бурый уголь, с землистым изломом, обычно с матовым блеском и черной чертой (пачкает руки).

**Антрациты** — содержат углерода до 97%. Это еще более плотные породы серовато-черного цвета с сильным полуметаллическим блеском. Излом неровный, раковистый; рук не пачкает.

Плотность углей возрастает от 0,7 г/см<sup>3</sup> у торфа до 1,6 г/см<sup>3</sup> у антрацита, твердость от 1 у бурых углей до 2,5 у антрацита.

**Горючие сланцы** — породы смешанного обломочного и органогенного происхождения; образуются на дне бассейнов при одновременном осаждении органического вещества (до 20—60%) и глинистых частиц. Горючие сланцы тонкослоисты, обладают темно-серым или бурым цветом, при горении выделяют запах битума. Встречаются горючие сланцы, пропитанные нефтяными битумами.

**Нефть и газ** представляют собой природные углеводороды битумного ряда. Нефть — маслянистая жидкость обычно бурого цвета, хотя бывает нефть светлая, почти бесцветная. Ее плотность 0,75-1,0г/см<sup>3</sup>. Происхождение нефти еще во многом неясно. Имеющиеся данные позволяют предполагать, что большая часть жидких и газообразных углеводородов образовалась в результате преобразования органических остатков. Первым этапом, по-видимому, было преобразование рассеянного органического вещества под действием анаэробных бактерий. Затем из нефтематеринских пород природные углеводороды мигрировали в трещиноватые плотные породы (например, известняки) или пористые песчаники, где были сформированы газонефтяные залежи. При выходе на поверхность нефти происходило образование твердых битумов (асфальта, озокерита).

## ***ЦВЕТ ОСАДОЧНЫХ ПОРОД***

***Белый*** (светло серый) цвет является естественной окраской большинства минералов, слагающих осадочные горные породы. Все эти минералы (кальцит, арагонит, доломит, фосфаты, каолинит, большая часть других глинистых минералов, соли и др.) - бесцветны или почти не окрашены.

***Чёрный*** (темно серый) цвет в редких случаях бывает обусловлен окраской зерен или главной составной частью породы (магнетитовые пески, песчинки темных пород, уголь). Обычно черная окраска зависит от мелкорассеянной примеси черного красящего вещества, чаще всего органических соединений. Реже черная окраска зависит от примеси солей марганца, которые могут образовывать оболочки вокруг зерен.

## ***ЦВЕТ ОСАДОЧНЫХ ПОРОД***

***Серый цвет*** породы говорит о содержании в ней примеси сернистых соединений железа, однако в породах эти соединения обычно не сохраняются. Синевато-серый или синевато-черный оттенок придает породе мелкорассеянный  $\text{FeS}_2$ . При выветривании такие породы светлеют и приобретают буровато-желтую окраску.

***Фиолетовые*** цвета или оттенки исключительно редки. Они могут зависеть от примеси марганцевых и фтористых соединений, от смешения примесей красного и синеватого цвета.

***Желтый*** и ***бурый*** цвета обусловлены присутствием в породе лимонита.

**Красный** и **розовый** цвет - в редких случаях обусловлен цветом минеральных зерен (ортоклаз в аркозах) или обломков красных пород (лавы, обломки яшм и т.д.), обычно определяется от окружающих зерна оболочек красного окисного железа.

**Зелёный** цвет - зависит от присутствующих в породе зеленых минералов (глауконит, хлорит и железисто-магнезиальные глинистые). В породах складчатых областей (полимиктовые песчаники) сравнительно часто зеленые оттенки обусловлены примесью хлоритов, серпентина, эпидота, обломков зеленоватых пород и крайне редко — оливина, малахита и других соединений меди и хрома.

**Синий** цвет - встречается крайне редко, синеватый или, скорее, слабо голубоватый оттенок, наблюдаемый в некоторых породах, может зависеть от присутствия воды в порах и, может быть, от водных силикатов железа, мелкорассеянного сернистого железа, сидерита и некоторых глинистых минералов.

Определять цвет породы нужно при дневном свете, так как искусственный свет и влажность изменяют оттенки. Часто порода, в сухом виде обладающая пепельно-розовым цветом, во влажном состоянии неожиданно оказывается ярко красной, зеленовато-серый цвет превращается в этих условиях в яркий изумрудно-зеленый.

Следует всегда точно указывать состояние влажности описываемой породы или описывать цвет породы, как во влажном, так и в сухом состоянии.

Для уточнения окраски породы прибегают к уточнениям: зеленовато-серый, лимонно-желтый, коричневатобурый, кирпично-красный и т. д.

При этом основной цвет надо ставить на второе место. Например, «зеленовато-серая глина» значит: глина серого цвета с зеленоватым оттенком.

При описании породы следует избегать тройных обозначений (например, синевато-зеленовато-серый), поскольку они не дают ясного представления, так как восприятие таких сложных оттенков чрезвычайно субъективно.

При описании породы приходится встречаться не только со сложными оттенками, но и с прихотливым распределением окраски в породе: на фоне основного цвета выступают тонкие прослойки или пятна иного цвета или оттенка (более темного или более светлого), иногда же появляются разводы, подчас сложного рисунка. Лучше всего это удастся подметить во влажной породе.

# Структура осадочных обломочных пород

Определяется формой и размерами обломков:

- ✓ **обломочная** - порода сложена обломками пород разного размера
- ✓ **псефитовая** - порода состоит на 50% и более из обломков размером более 1,0 мм
- ✓ **брекчиевидная** - при которой порода состоит из крепко спаянных между собой остроугольных обломков
- ✓ **конгломератовидная** - порода сложена окатанными обломками
- ✓ **псаммитовая** - порода состоит на 50% и более из зерен размером 0,1 -1,0 мм;
- ✓ **алевритовая** - структура мелкообломочных пород, состоящих из зерен величиной от 0,01 до 0,1 мм;
- ✓ **пелитовая** - породы содержат более 50% частицы размером менее 0,01 мм

# Структуры хемогенных (химических) пород

## Кристаллическая и аморфная

Кристаллическая: равномерно-зернистая и неравномерно-зернистая, а также по размеру кристаллов:

- грубозернистая (размеры зёрен более 1 мм)
- крупнозернистая (1 – 0,5 мм)
- среднезернистая (0,5 – 0,1 мм)
- мелкозернистая (0,1 – 0,05 мм)
- тонкозернистая (0,05 – 0,01 мм)
- скрытозернистая (менее 0,01 мм)

# Структуры органогенных пород

В зависимости от сохранности обломков в породе:

- ✓ биоморфная (органогенная) - хорошая сохранность органических остатков;
- ✓ детрисовая (детритовая) - порода сложена обломками скелетов организмов.

По размерам компонентов — от очень крупных (например, кораллы) до мельчайших (например диатомеи);

# ТЕКСТУРА ОСАДОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

Способ заполнения пространства, расположение составных частей и ориентировка их относительно друг друга. Текстура породы формируется, начиная со стадии накопления осадка. В дальнейшем она может изменяться в зависимости от особенностей диагенеза и катагенеза.

**Первичные текстуры** (возникшие в процессе осадконакопления) отражают состояние среды в момент накопления осадочного материала и результаты ее взаимодействия с осадком.

# ТЕКСТУРА ОСАДОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

**Вторичные текстуры** образуются в уже сформировавшейся породе, в процессе катагенеза и метагенеза. Текстуры в значительной степени определяют многие свойства осадочных пород, в том числе их анизотропность — неодинаковые в разных направлениях прочность, фильтрационные свойства и др.

Изучают их преимущественно в обнажениях и образцах, но иногда и в шлифах под микроскопом.

Различают текстуры:

- ✓ внутрислоевые,
- ✓ поверхности слоя.

# Внутрислоевые текстуры

**Массивная** (беспорядочная или неслоистая) - характеризуется беспорядочным расположением в породе ее составных частей. Благодаря этому порода имеет одинаковые физические свойства в различных направлениях. При расколе образуются обломки неправильной формы (пески, псефиты и др.).

**Слоистая** - обусловлена чередованием слоев нескольких разновидностей осадочных пород (резкие изменения размера обломочных частиц или вещественного состава пород, одинаковая ориентировка осадочного материала, наличие в неслоистой толще на одном стратиграфическом уровне осадочных образований, отличающихся от вмещающих пород - конкреций, скоплений органического вещества, раковин и т. п.) и др.

В зависимости от расположения осадочного материала в породах выделяется горизонтальная и косая слоистость.

# Внутрислоевые текстуры

**Горизонтальная слоистость** — плоскости напластования и элементарные слои ориентированы параллельно друг другу. Такой тип слоистости образуется при накоплении осадка в обстановке медленного равномерного движения водной среды или в состоянии ее покоя.

В зависимости от мощности чередующихся слоев выделяют текстуры:

- массивнослоистые (мощность каждого слоя более 50 см),
- толстослоистые (более 5 см),
- среднеслоистые (2—5 см),
- тонкослоистые (0,1—2 см),
- микрослоистые (менее 0,1 см).

**Косая слоистость** — относится к числу широко распространенных текстур обломочных пород.

# Текстуры поверхности слоя

**Знаки ряби** это формы микрорельефа, образующиеся в результате деятельности геологических факторов (ветер, вода) . Они могут дать информацию об условиях образования осадка. Знаки ряби образуются на поверхности песчаных, алевритовых, глинисто-известковых и доломитовых осадков. Выделяют следующие **типы ряби**: золовая рябь, рябь волнений, рябь течений.

**Знаки струй** - извилистые древовидно-разветвляющиеся желобки, напоминающие ветки растений, образующиеся на пологих побережьях в результате медленного стекания приливной воды струйками стекающей воды. Знаки струй — характерное образование побережья, встречается в ископаемом виде не часто, но дает ценные сведения об условиях образования породы.

**Знаки прибоя** - причудливо изгибающиеся и разветвляющиеся маленькие хребты песчаного или другого наносного материала.

**Отпечатки кристаллов** - полости и пустоты от растворившихся кристаллов солей, выделившихся при высыхании воды в осадках и особенно на берегах соленых озер.

**Отпечатки капель дождя и следы выходов газа.** На поверхности глинистых и иловатых пластов иногда наблюдаются небольшие округлые углубления, часто с приподнятым крутым краем. Наиболее хорошо они сохраняются в условиях жаркого сухого климата. Такие же ямки, лишь более крупные и глубокие, оставляет град.

**Трещины высыхания** представляют собой узкие желобки, разделяющие породу на полигональные участки, возникающие на поверхности глинистых, иловатых, реже известковистых пластов. Эти желобки выполнены либо тем же, либо каким-либо иным материалом — песком, гипсом и т.д. Подобная картина наблюдается на современных поймах, илистых берегах и в области **такыров**.

**Отпечатки, оставленные животными.** На поверхности слоев сохраняются окаменелые остатки организмов, а также следы их передвижения. Следы позвоночных сохраняются в континентальных, чаще всего в пустынных отложениях.

**Конкреции и оолиты.** Под **конкрецией** понимаются различной формы, строения и величины (от долей миллиметра до нескольких метров в диаметре) неорганические включения в осадочных слоях, обычно отличающиеся от окружающей породы своим составом. Примером очень маленьких конкреций являются **оолиты**.

**Стилолиты (стилолитовые швы)** - сильно извилистые, часто зазубренные зоны растворения в карбонатных породах, выполненные глинисто-углистым, реже рудным, веществом. Они часто формируются параллельно слоистости при постдиагенетическом уплотнении карбонатных пород. Стилолиты обычно наблюдаются в тонкокристаллических карбонатных породах и имеют мощность десятые доли миллиметра (иногда больше).

Мелкой разновидностью стилолитов являются **сутуры**. Сутурами называют неправильно мелкозазубренные линии, наблюдаемые в разрезах известняковых слоев. Своё название они получили от швов («сутур»), соединяющих черепные кости позвоночных, на которые они очень похожи в разрезе.

Цвет зависит от минерального состава и условий образования грунта. Например, образец грунта имеет зеленовато-светло-серый цвет, где первое –оттенок, второе – интенсивность окраски, третье – главный цвет образца горной породы. Белую и светло-серую окраску с различными оттенками часто имеют мел, известняки, доломиты, диатомиты, трепела, а также ангидрит, галит, гипс, сильвинит. Зеленоватая окраска песчаников говорит о присутствии минералов малахита или глауконита, в состав которых входят соединения меди, а ржаво-жёлто-бурая окраска – железистых соединений. Серый и черный цвета чаще всего наблюдаются в грунтах с высоким содержанием органических веществ (асфальты) или в грунтах с присутствием минералов магнетита, пирита. Серый цвет, как правило, указывает на наличие в образце кварца, полевого шпата, глинистых минералов.

## *УДЕЛЬНЫЙ ВЕС (ПЛОТНОСТЬ)*

Большое значение имеет установление удельного веса осадочных пород, которое возможно в лабораторной обстановке, но в некоторых случаях может быть сделано и примерно. Например, часто бывает трудно отличить гипс от ангидрита по внешнему виду, а между тем разницу между ними в удельном весе (соответственно 2,4 и 2,9) легко обнаружить сравнительным взвешиванием на руке обломков одинакового размера.

Значения плотности, кг/м<sup>3</sup>: доломиты – 2200-2800; известняки пористые – 1500-2000; известняки плотные – 1800-2000; песчаники кварцевые – 2300-2600; гипсы – 2000 - 2300

## ***ВОДОПОГЛОЩЕНИЕ, %***

Значения:

доломиты – 1,2 - 5;

известняки плотные – 2 - 5;

песчаники кварцевые – 0,1 - 2

## ***ПОРИСТОСТЬ, %***

плотные - пористость визуально не заметна

мелкопористые с различными мелкими частыми порами

крупнопористые с величиной пор 0,5 – 2,5 мм

кавернозные с крупными порами сложной конфигурации

## 5. ФОРМЫ ЗАЛЕГАНИЯ

Широко используются в качестве природных строительных материалов.

В первую очередь это относится к рыхлым обломочным породам — супесям, суглинкам, глинам, пескам, крупнообломочным породам.

## 5. Значение

Широко используются в качестве природных строительных материалов.

В первую очередь это относится к рыхлым обломочным породам — супесям, суглинкам, глинам, пескам, крупнообломочным породам.

Карбонатные породы широко используются в строительстве, в металлургии (в качестве флюсов, а мергели – прекрасное сырье для изготовления цемента. Известняки также являются коллекторами – для воды и нефти.

Другие подгруппы представляют широкий спектр полезных ископаемых:

- ✓ кремнистые породы – опоки, трепел;
- ✓ железистые породы - лимонит, бурый железняк, сидерит;
- ✓ галоиды - сильвин, галит, мирабилит или глауберова соль (водный сульфат натрия);
- ✓ фосфатные - фосфориты;
- ✓ сернокислые - гипс, ангидрит;
- ✓ алюминиевые – боксит.

# 6. Признаки

Общие признаки осадочных горных пород:

- слоистость, т.к. залегают в виде пластов
- высокая пористость, влияющая на прочность, среднюю плотность, водопоглощение, морозостойкость, механическую обработку

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ:

Состав осадка (обломочные, органогенные, хемогенные)

Минеральный состав

Цвет и окраска

Структура:

- ✓ обломочные (по форме и размерам обломков),
- ✓ хемогенные (кристаллические или аморфные),
- ✓ органогенные (из целых раковин или детритусовые-перетертые)

Текстура

Характерные особенности (твёрдость, реакция с соляной кислотой и др.)



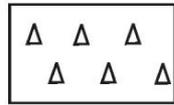
Глыбы



Конгломераты



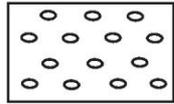
Валуны



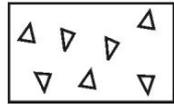
Брекчии



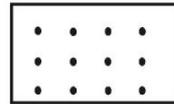
Галька



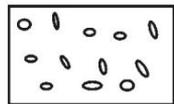
Гравелиты



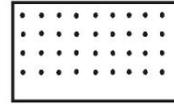
Щебень



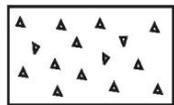
Песчаники к/з



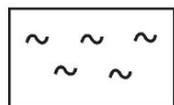
Гравий



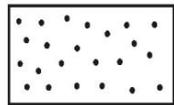
Песчаники м/з



Дресва



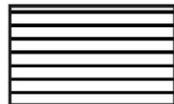
Алевролиты



Пески

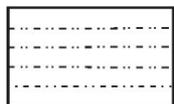


Аргиллиты

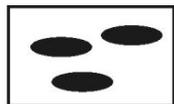


Глины

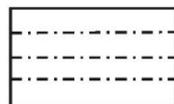
ПРОЧИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



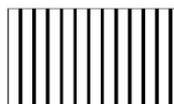
Супеси



Конкреции



Суглинки



Горизонты почв

Время горы рушит, вода камень точит

Глину не мять, горшков не видать

Как не лепи песок, а он всё равно

рассыпается

Москва белокаменная