

# Типы горных пород

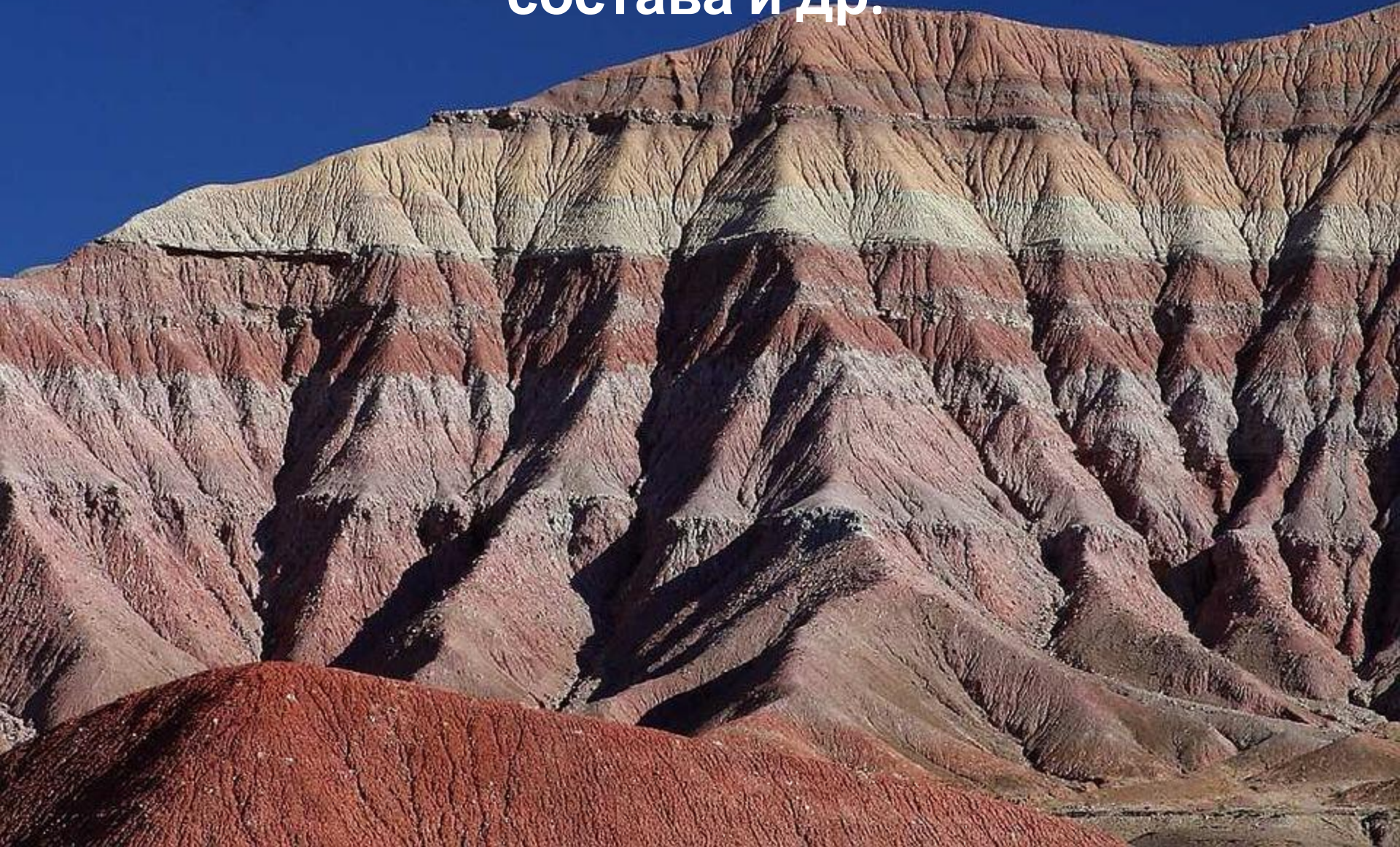
- 1. Магматические**
- 2. Осадочные**
- 3. Метаморфические**

# Осадочные горные породы

**Осадочные** породы образуются, когда **цементируются** фрагменты ранее образовавшихся и накопившихся в одном месте минералов и/или горных пород, а также останков живых организмов. Другой способ распространённый способ – **осаждение** минералов из водных растворов.



**Часто осадочные породы можно  
обнаружить в виде слоев разного цвета,  
состава и др.**



**Какие основные типы осадочных  
горных пород существуют?**



# Обломочные породы

Состоят из сцементированных обломков разрушенных минералов, а также обломков горных пород.

Например, песчаники – породы, в которых сцементированы мелкие песчинки, такие же, какие можно наблюдать в обычных песках. Часто они настолько мелкие, что в породе их не видно невооруженным глазом.

Песчинки в песке – это и есть «обломки» разрушенных пород и минералов, истертые до мелкого размера. Чаще всего эти песчинки –

# Песчаники





Аркоз – порода, в которой обломков полевых шпатов довольно много (более 25%).







**Песчаники**



# Красноцветные песчаники





# Красноцветные песчаники, Кольский полуостров, мыс Корабль





Это **конгломерат**, горная порода, которая состоит из крупных сцементированных обломков других горных пород, которые еще не успели разрушиться на отдельные минералы. Эти обломки здесь округлые (окатанные).



А это **брекчия**. Она отличается от конгломерата тем, что обломки здесь угловатые, неокатанные.





Как образуются такие обломочные породы?

Для их образования, обычно должно пройти четыре геологических процесса.

1. Выветривание

2. Перенос

3. Отложение (осаждение, накопление)

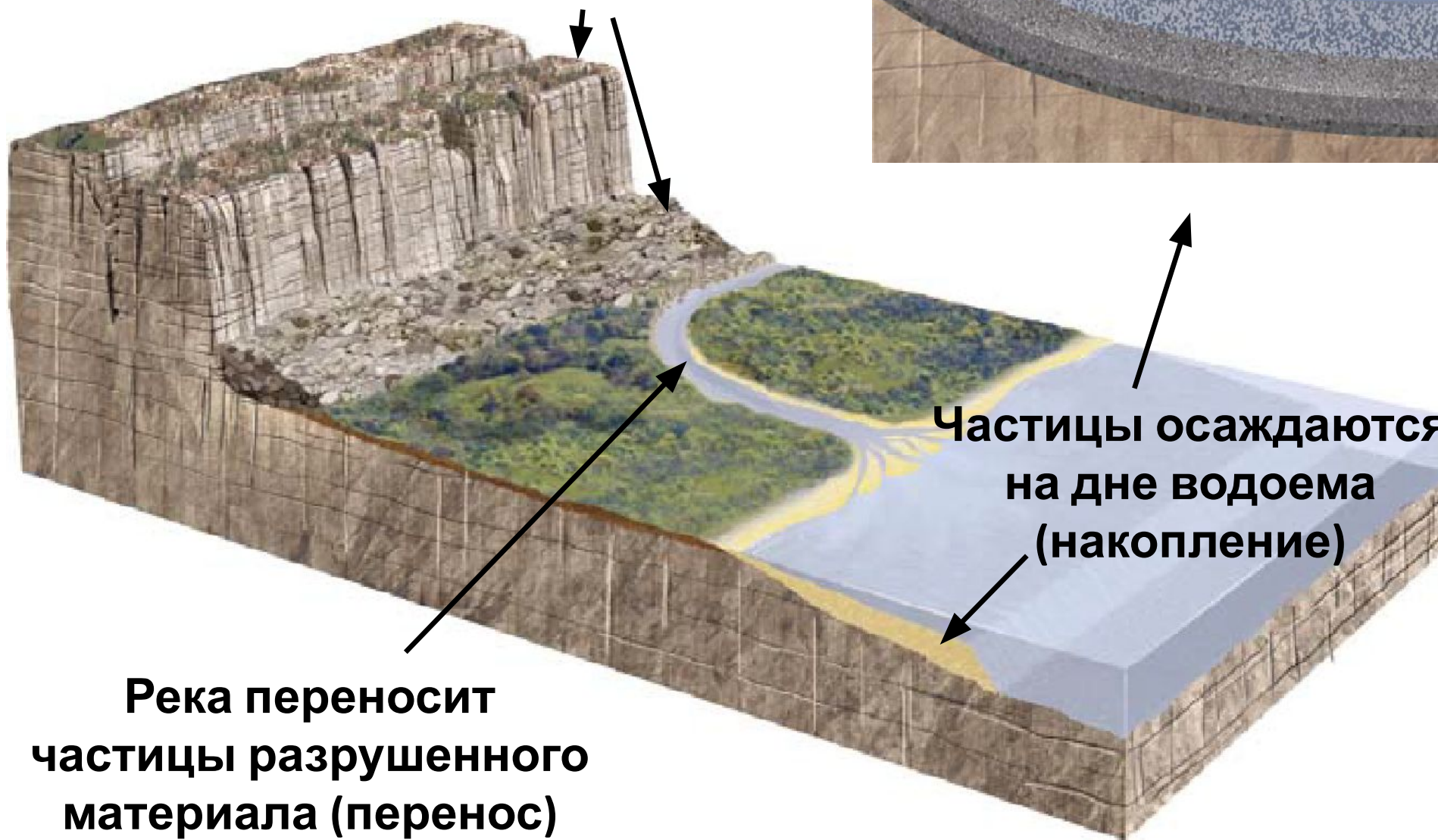
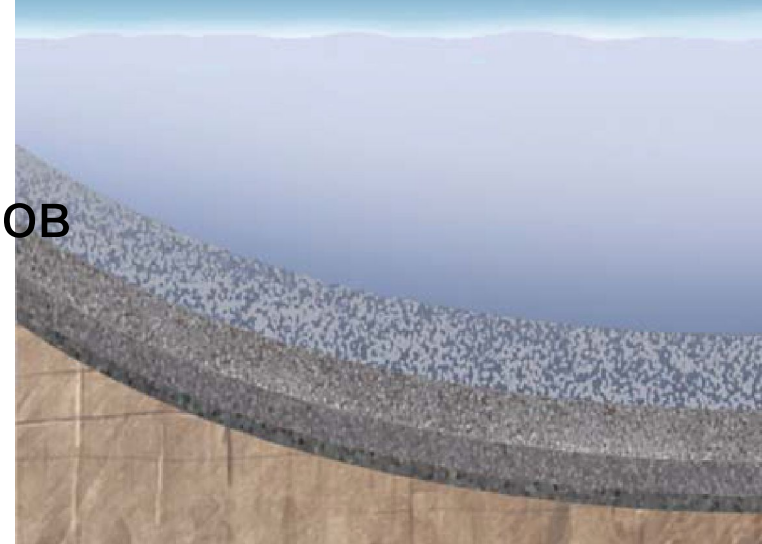
4. Литификация (цементирование, превращение осадка в породу)

**Выветривание** – процесс разрушения горных пород. Любая горная порода, какой бы прочной она не казалась, оказавшись на земной поверхности, во времени будет разрушена различными силами природы – водой, ветром, морозом и многими другими причинами. Наружные, верхние участки пород, разрушившись, обнажают нижележащие породы, и процесс разрушения непрерывно продолжается.

Порода может разрушиться на отдельные фрагменты этой породы, либо на отдельные слагающие ее минералы. Например, гранит разрушается на отдельные минералы кварц, полевые шпаты, слюду и др.



Горные породы, слагающие скалу, разрушаются (*выветривание*). Их фрагменты в виде отдельных валунов могут скапливаться у подножья скалы.

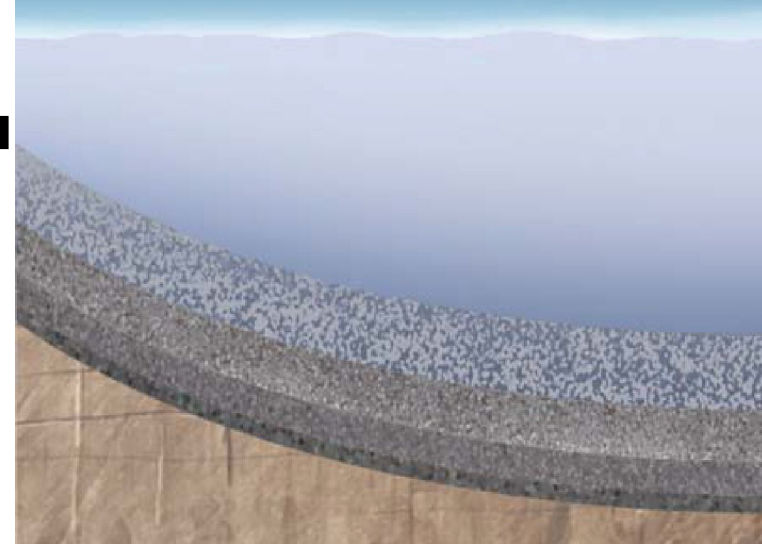


Частицы осаждаются на дне водоема (накопление)

Река переносит частицы разрушенного материала (перенос)

**Перенос** – это процесс транспортировки несвязанных между собой разрушенных частей пород и минералов различными силами природы. Ветер может переносить мельчайшую пыль, небольшие песчинки. Дождь может смывать частицы со склонов гор, холмов. Если частицы попадают в реку, то ее течение также их начинает переносить. Чем сильнее течение реки (например, у горной реки), тем большего размера частицы может она переносить. Равнинные реки со спокойным течением переносят частицы меньшего размера.

**Горные породы разрушаются  
(выветривание)**



**Частицы осаждаются  
на дне водоема  
(накопление)**

**Река переносит  
частицы разрушенного  
материала (перенос)**

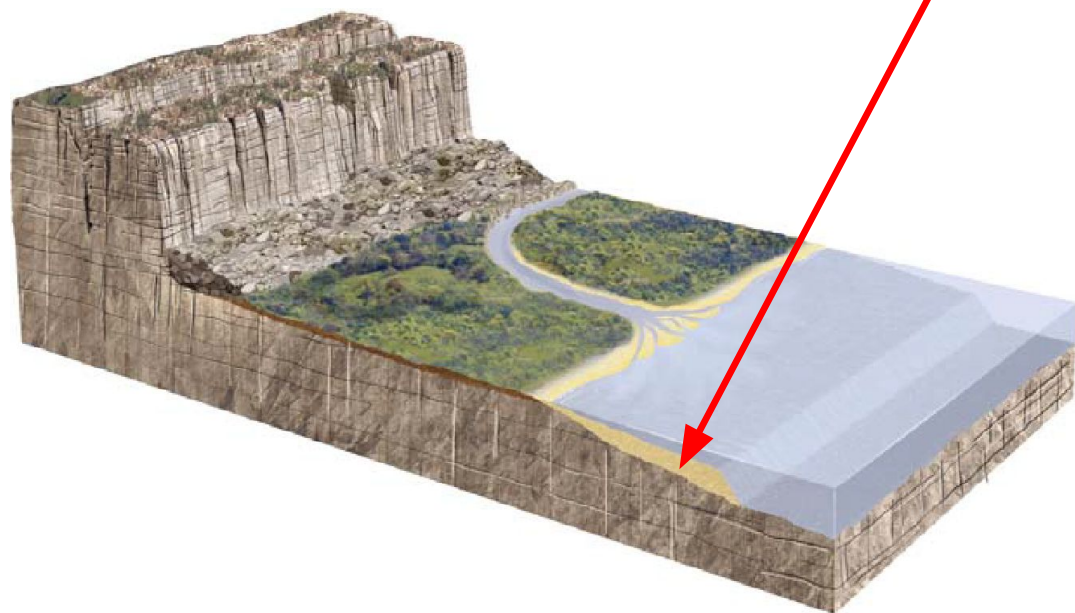
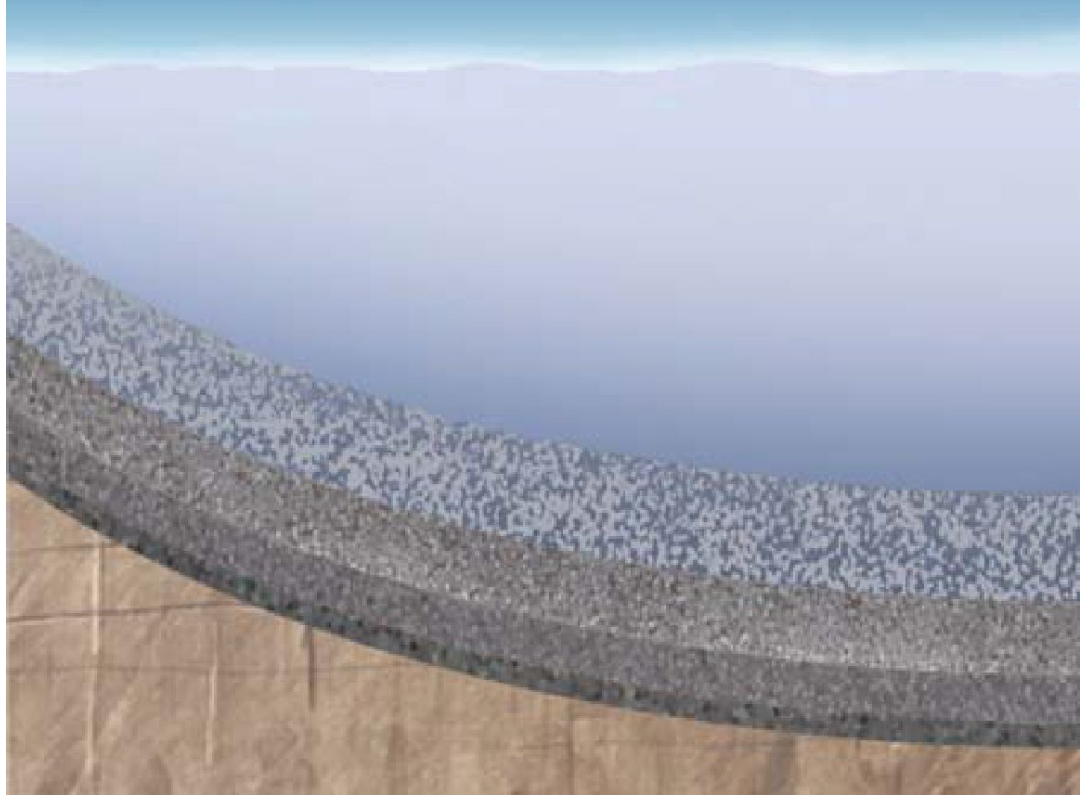


Там, где сила течения реки снижается (например, в месте впадения в озеро или море), самые крупные частицы уже не могут переноситься – и начинают оседать, откладываясь на дне водоема. Такие частицы можно называть осадками, или отложениями, пока еще никак не связанными между собой.

Этот процесс также называется осадконакоплением. Он может происходить в совершенно различных геологических обстановках.

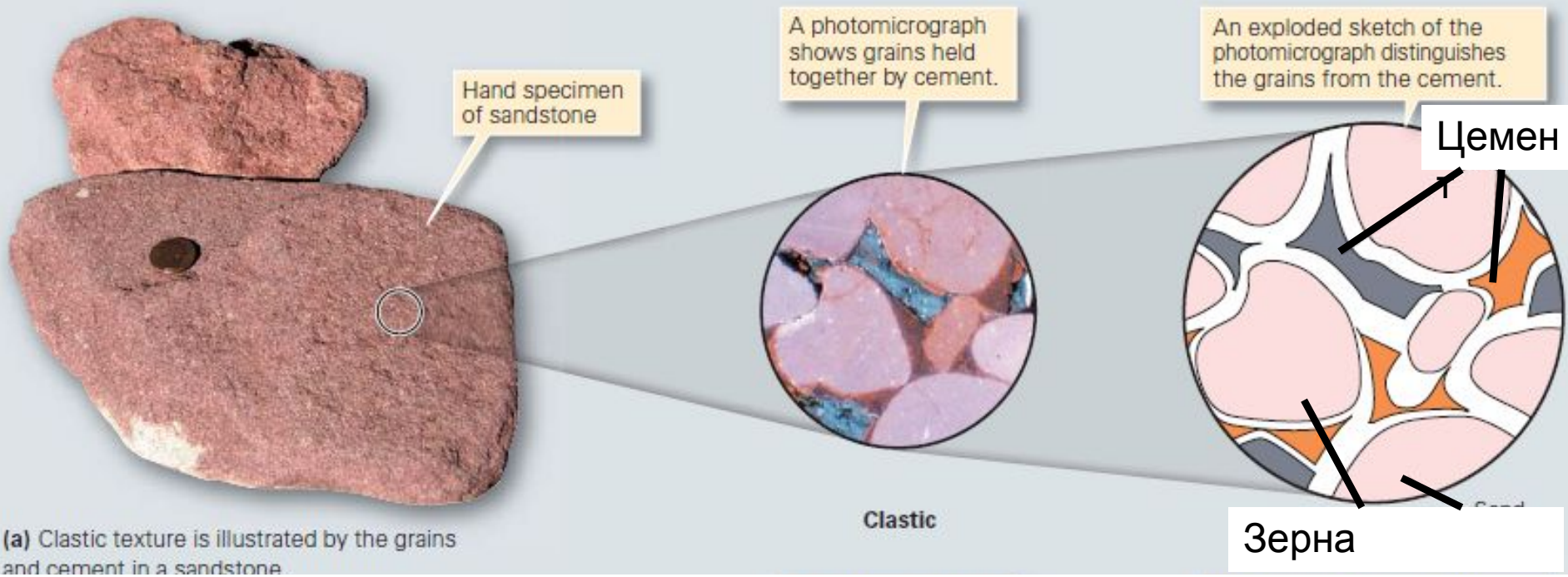
Осадки оседают на дне, образуя слои.

Со временем, старые осадки будут погребены под слоем новых осадков.



Верхние слои будут «давить» на нижние. Из-за этого нижние слои будут спрессовываться и цементироваться, превращаясь в осадочную горную породу (литификация).





Зерна в такой обломочной породе соединены с помощью **цемента** – минерального вещества, которое может осаждается из воды, которая заполняла пространство между отдельными зёрнами

Как образуются такие обломочные породы?

Для их образования, обычно должно пройти четыре геологических процесса.

1. Выветривание

2. Перенос

3. Отложение (осаждение, накопление)

4. Литификация (цементирование, превращение осадка в породу)



**Река может не просто переносить осадки – она сама может разрушать горные породы, «прорезая» глубокие каньоны**





**Река может не просто переносить осадки – она сама может разрушать горные породы, «прорезая» глубокие каньоны**





**Река может не просто переносить осадки – она сама может разрушать горные**





**Река может не просто переносить осадки – она сама может разрушать горные породы, «прорезая» глубокие каньоны**





**Река может не просто переносить осадки – она сама может разрушать горные породы, «прорезая» глубокие каньоны**





# По каким признакам могут различаться обломочные породы?

По размеру обломков, из которых она



Animals Animals/Breck P. Kent

В это породе отдельные сцементированные фрагменты крупные, их легко видно невооруженным глазом



3 cm

В это породе отдельных фрагментов почти не разглядеть – все сливается в одну розоватую массу. Однако под микроскопом можно было бы увидеть множество сцементированных крошечных песчинок.



# По каким признакам могут различаться обломочные породы?

По **размеру** обломков, из которых она состоит.

В общем случае, можно выделить крупнообломочные породы (размер обломков более 1 мм) среднеобломочные (от 0,01 до 1 мм, тонкообломочные породы (менее 0,01 мм).

# По каким признакам могут различаться обломочные породы?

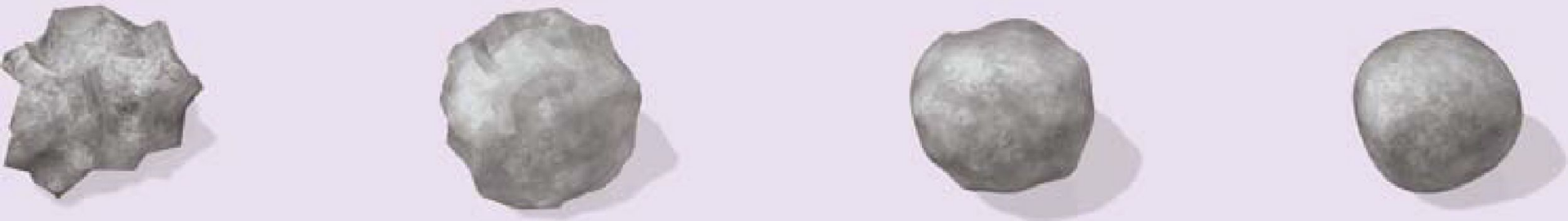
По **составу** обломков, из которых она состоит.

Обломки могут быть как отдельными минералами (например, кварц) , так и отдельными горными породам (например, гранит).



# По каким признакам могут различаться обломочные породы?

По форме обломков (по степени окатанности)



Когда обломки переносятся на большие расстояния, они могут сталкиваться, соударяться друг с другом или с окружающими их твердыми объектами. В результате, острые углы у них стачиваются, и чем дольше это происходило – тем более округлой формы будет обломок.

# По каким признакам могут различаться обломочные породы?

Угловатые обломки  
в породе

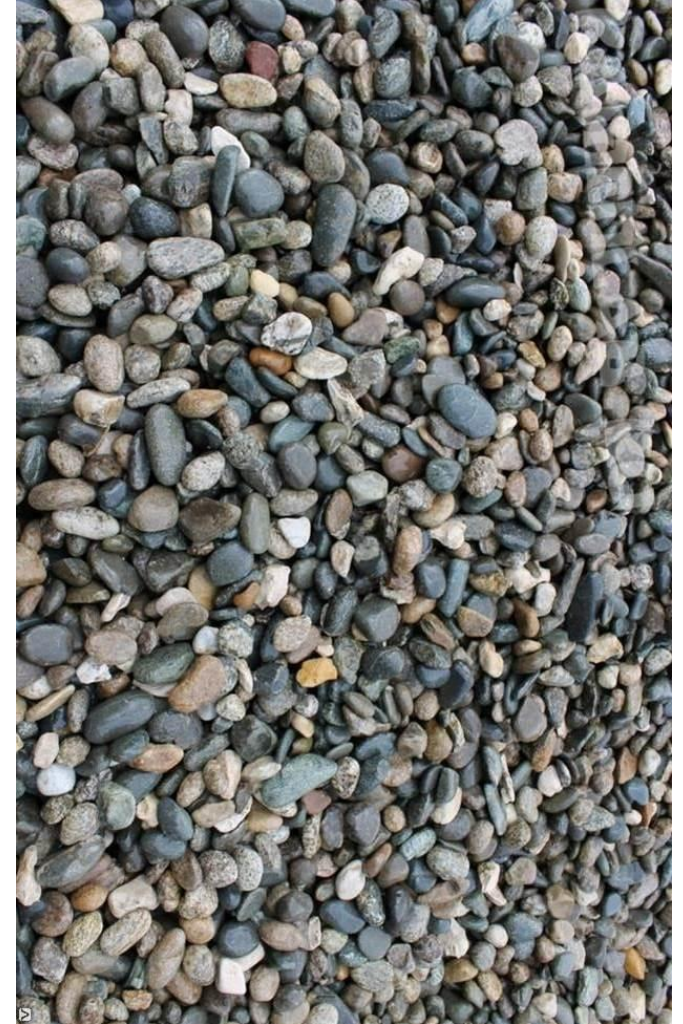




# По каким признакам могут различаться обломочные породы?



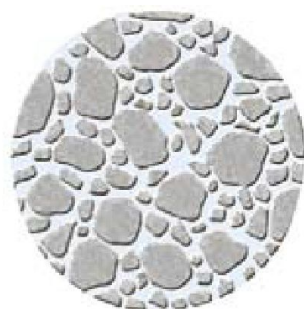
Щебень, угловатые обломки



Гравий, окатанные обломки

# По степени сортировки обломков по размеру

Обломки могут иметь примерно одинаковый размер, а могут быть разного размера.



↑  
Плохо сортированные обломки, каждый обломок может быть совершенно разного размера

↑  
Хорошо сортированные обломки – все примерно одного размера



**Какие основные типы осадочных  
горных пород существуют?**

# Биохимические осадочные породы

Состоят из сцементированных оболочек (раковин) морских организмов, кораллов. После смерти этих организмов, их твердые части, содержащие много кальция, оседают на дне водоемов, и позднее цементируются и превращаются в горную породу.

Самые распространенные – **известняки**. Обычно состоят из **кальцита** (иногда еще и **арагонита**) – минералов с одинаковой химической формулой  $\text{CaCO}_3$



# Известняки



# Известняки



Мел – разновидность известняка





# Известняки





# Известняки





# Меловые горы



**Какие основные типы осадочных  
горных пород существуют?**



# Биогенные осадочные породы

Состоят из литифицированных останков живых организмов.

Таким способом образуется **ископаемый уголь** – он состоит из останков некоторых растений (например, папоротников), которые после гибели не разложились, а были захоронены на большую глубину, где под действием температуры и давления в уголь.



# Биогенные осадочные породы

Эти ископаемые угли состоят более чем на половину из углерода (С). В зависимости от его количества, выделяют следующие типы углей:

**Бурый уголь, или лигнит (65-75% углерода)**

**Каменный уголь (75-95% углерода)**

**Антрацит (более 95% углерода)**



# Биогенные осадочные породы

Бурый уголь, или лигнит (65-75% углерода)



# Биогенные осадочные породы

Каменный уголь (75-95% углерода) – обычно черного цвета





# Биогенные осадочные породы

Антрацит (более 95% углерода). Более серый и блестящий по сравнению с каменным углем.



# Угольные пласты





**Какие основные типы осадочных  
горных пород существуют?**

# Хемогенные осадочные породы

Образуются при осаждении химических элементов, растворенных в воде.

Эвапориты – породы, состоящие из солей, осажденных на дне водоемов при испарении воды. Самые известные – это породы, сложенные минералами галит ( $\text{NaCl}$ ), сильвин ( $\text{KCl}$ ).



# Хемогенные осадочные породы

## Высохшее соленое



# Хомогенные осадочные породы

Высохшее соленое  
озеро





# Хемогенные осадочные породы



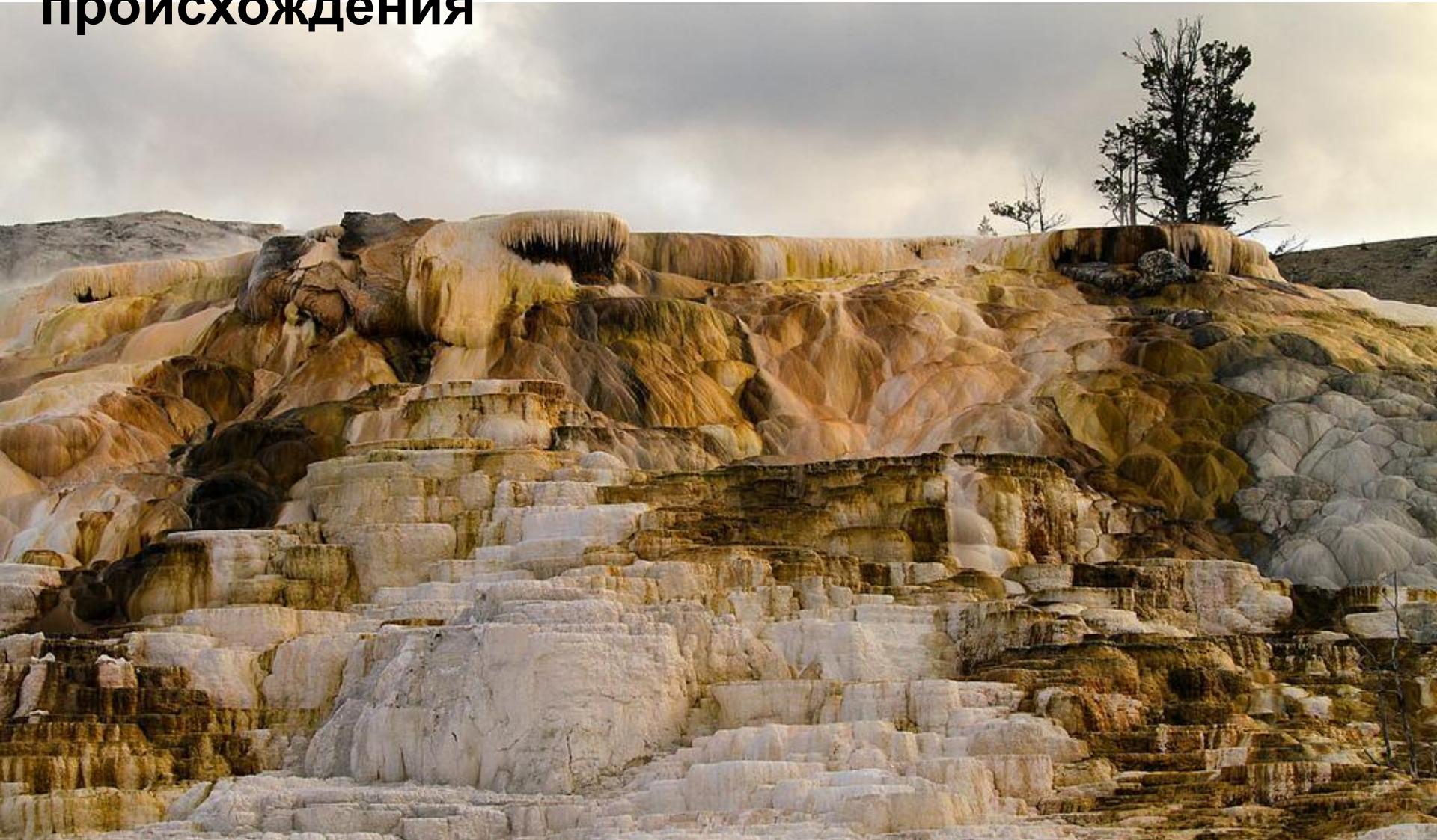
# Хемогенные осадочные породы

Кроме солей, при осаждении химических элементов, из водных растворов могут образовываться другие породы – например, такая разновидность известняков, как **травертины**.



# Хемогенные осадочные породы

**Травертины – известняки хемогенного происхождения**



# Хемотрогенные осадочные породы

Подобный процесс можно наблюдать в пещерах – вода, в которой растворены кальций и углекислота, капает с потолка. На потолке постоянно осаждаются мельчайшие частицы кальцита – так растут **сталактиты**. Падая на пол пещеры, капли воды все еще содержат в себе кальций и углекислоту – и осаждаются уже на полу. Так растут **сталагмиты**. Срастаясь, сталактиты и сталагмиты образуют **сталагматы**.



# Хемогенные осадочные породы

