



SAGINOV  
TECHNICAL UNIVERSITY  
1953

Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова  
кафедра Геология и разведка месторождений

Образовательная программа 7М07202 «Геология и разведка месторождений  
полезных ископаемых»

# Курс лекций Спецкурс минералогии

## Тема 8: ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ



Ассоциированный профессор  
кафедры ГРМПИ: доктор PhD, к.т.н.  
Маусымбаева Алия Думановна

2025

# Тема 8: ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

План лекции:

Классификация процессов.

Выветривание физическое, химическое, органическое.

Осадочные процессы

## **1. Классификация процессов**

Естественную последовательность в цикле экзогенных процессов составляют:

**Выветривание** - разрушение горных пород под воздействием разнообразных экзогенных факторов.

**Денудация** - снос, удаление продуктов разрушения с места их образования.

**Транспортировка** - перенос продуктов разрушения на другое место.

Одновременно с транспортировкой, как правило, происходит переработка и сортировка переносимого материала.

**Седиментация** - осаждение, накопление перемещённого вещества.

**Литификация** - преобразование рыхлого осадка в прочную горную породу.





## **2. Выветривание**

**Выветривание** - это процесс разрушения и изменения горных пород и минералов на земной поверхности и вблизи от неё под влиянием солнечной радиации, воды, воздуха и жизнедеятельности организмов.

Термин «выветривание», с лингвистической точки зрения, не вполне удачен, так как нередко оказывается источником заблуждения: может показаться, что процессы выветривания связаны с деятельностью ветра. На самом деле ветер к ним никакого отношения не имеет, и разрушение горных пород происходит под действием совершенно других причин.

**2.1. Физическое выветривание.** Ведущий агент, вызывающий физическое выветривание - **солнечная радиация**. Основной фактор - температурные колебания, возникающие в результате её воздействия. При нагревании любая горная порода расширяется, при охлаждении - сжимается. Результатом является образование всё большего и большего числа трещин. В конце концов, изначально монолитная горная порода дезинтегрируется - распадается на обломки. С развитием процесса обломки становятся всё более мелкими. И лишь тогда, когда частицы становятся совсем мелкими (примерно песчаного размера) процесс затухает, так как перепады объёма при колебаниях температур становятся незначительными.

Процессы физического выветривания горных пород распространяются на относительно небольшую глубину - до 20-30 метров. Это тот предел, до которого оказывается влияние температурных колебаний, как суточных, так и сезонных.

## **Свойства горных пород, влияющих на темпы физического выветривания:**

**Особенности структуры.** Во-первых, влияет размер минеральных зёрен в породе. Чем они крупнее, тем значительнее колебания объёма каждого зерна. И тем быстрее будет идти дезинтеграция. Следовательно, более мелкозернистая порода будет при прочих равных условиях устойчивее к физическому выветриванию. Во-вторых, различным может быть характер соединения минеральных зёрен в породе - и, соответственно, более или менее прочной связь между ними.

**Минеральный состав.** Различные минералы имеют разный коэффициент температурного расширения. Чем он больше, тем менее устойчива горная порода к перепадам температуры. Существенное влияние оказывает и число видов породообразующих минералов в составе породы. Когда их несколько, величины изменения объёма у минерала каждого вида свои, что также ослабляет устойчивость. Поэтому мономинеральные горные породы в целом будут устойчивее полиминеральных.

**Окраска.** Более тёмная горная порода под воздействием солнечных лучей нагревается сильнее и подвержена большим колебаниям температуры и объёма. Так что при прочих равных условиях светлая горная порода будет более устойчива к физическому выветриванию, чем тёмная.

# **Физическое выветривание**



**Физическое выветривание**  
связано с действием ветра, движущейся воды, а также с температурного расширения и сжатия горных пород.

- ▶ Основной список литературы
- ▶ 1 Абдулин А.А. Геология и минеральные ресурсы Казахстана. Алматы: Гылым, 2004.
- ▶ 2 Геологическое строение Казахстана / Бекжанов Г.Р., Кошкин В.Я., Никитченко И.И. и др. - Алматы: Академия минеральных ресурсов Республики Казахстан, 2005.
- ▶ 3 Полезные ископаемые Казахстана: Объяснительная записка к Карте полезных ископаемых Казахстана масштаба 1:1 000 000 / Никитченко И.И. - Kokшетау, 2006.
- ▶ 4 Геология и минералогия Казахстана. Алматы: «Казгео», 2008.
- ▶ 5 Геонауки в Казахстане. Алматы: «Казгео», 2008.
- ▶ 6 Бекжанов Г.Р., Фишман И.Л. Прогнозные ресурсы и управление недропользованием в Казахстане. Алматы, 2012.
- ▶ 7 Бакенов М.М. Оновы рудно-формационного анализа. Алматы, 2011.
- ▶ 8 Бакенов М.М., Отарбаев К. Геология полезных ископаемых Казахстана, Алматы, 2012.
- ▶ 9 Бакенов М.М. Нетрадиционные и новые виды полезных ископаемых Казахстана, Алматы, 2008.
- ▶ 10 Рельеф Казахстана (пояснительная записка к Геоморфологической карте Казахстана масштаба 1: 1 500 000). В 2 - х частях. - Алма - Ата: Гылым, 2011.
- ▶ 11 Бакенов М.М. Нерудные полезные ископаемые Казахстана, Алматы, 2009.
- ▶ 12 Бакенов М.М. Месторождения золота Казахстана, Алматы, 2008.
- ▶ 13 Сыревая база алюминиевой промышленности Казахстана. Алматы: Академия минеральных ресурсов РК, 2006.
- ▶ 14 Сыревая база черной металлургии Казахстана (железо, марганец, хром). Караганда: 2005.