



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 9: ОСНОВЫ  
ПЕТРОГРАФИИ



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

2025

# Тема 9: ОСНОВЫ ПЕТРОГРАФИИ

План лекции:

Генетическая классификация горных пород Магматические горные породы.

Классификация магматических горных пород.

Основные типы магматических горных пород

**Горными породами** называются естественные ассоциации минералов, образовавшиеся на поверхности или под поверхностью Земли в результате различных эндогенных или экзогенных процессов.

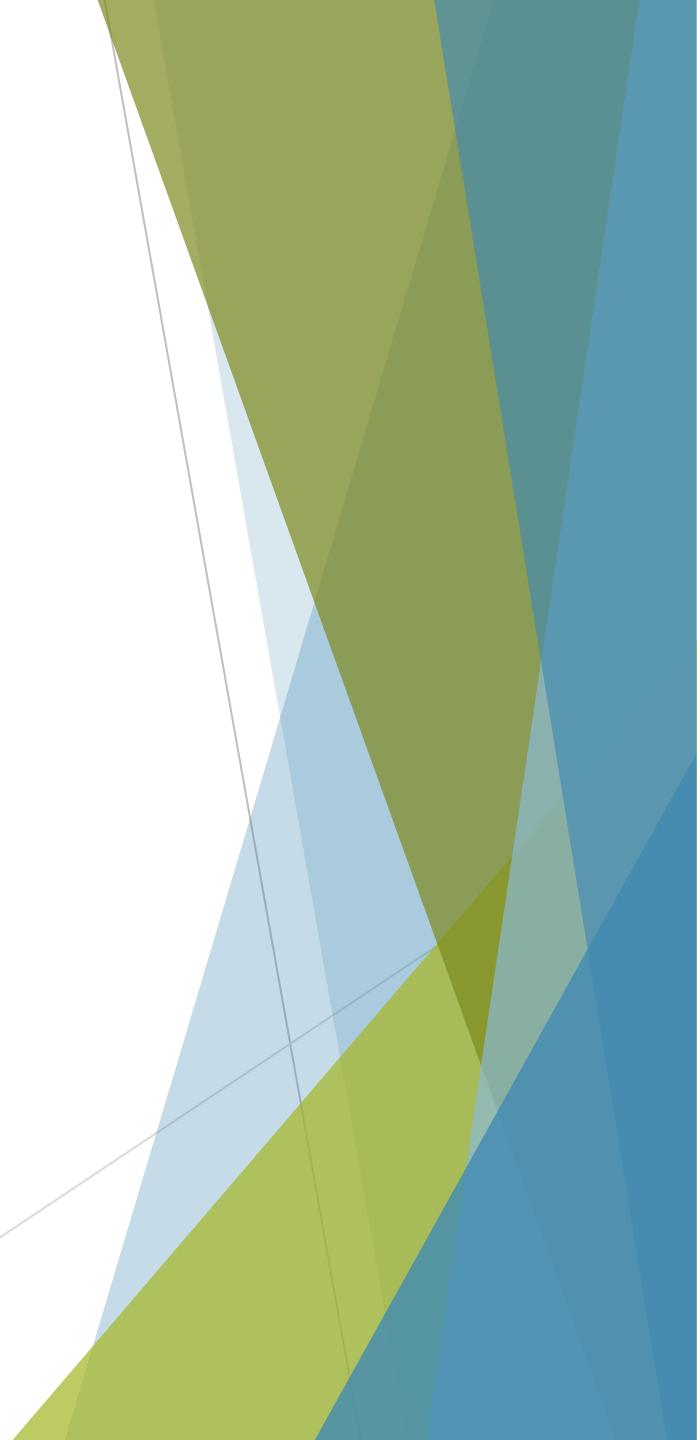
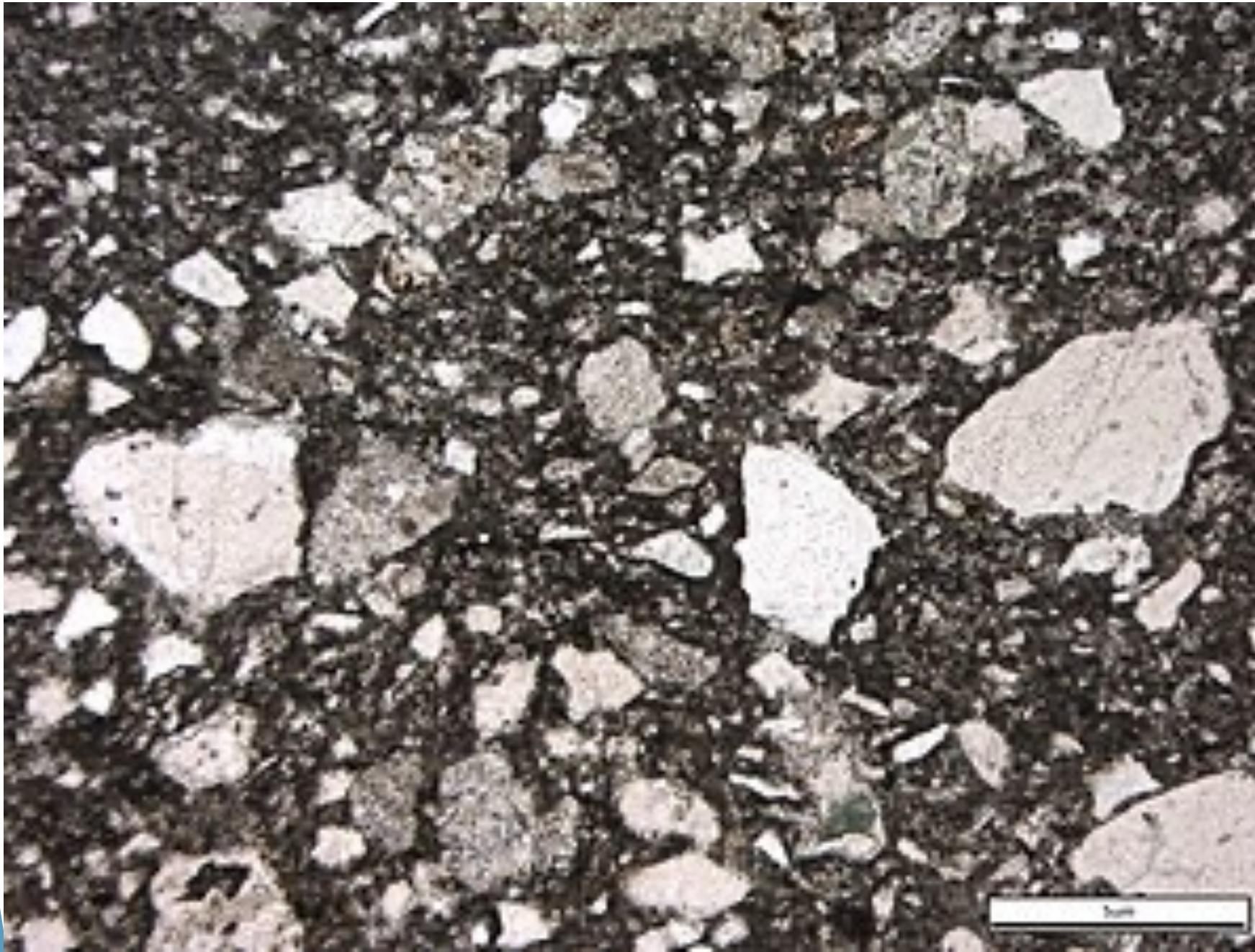
**Горные породы**, содержащие полезные компоненты, извлечение которых экономически целесообразно, называются **полезными ископаемыми**.

Наука, изучающая горные породы, называется **петрографией** (от греч. «петрос» - камень). Это наука о минерологическом и химическом составах, структурах и текстурах, условиях залегания и закономерностях распространения, происхождении и изменениям горных пород.

Каждая горная порода имеет определенный вещественный состав, обладает специфическим строением и образует в земной коре определенное объемное тело, то есть свою форму залегания (пласт, линза, массив и др.).

Каждая горная порода характеризуется химическим и минерологическим составом.

Химический состав выражается в процентных соотношениях главных оксидов:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  и др. - это **петrogenные элементы**, которые составляют 96-97% от объема породы. Остальные 3-4% составляют **элементы-примеси**.



# Горные породы.

обсидиан



пемза



мел



песчаник



гнейс



сланец



гранит



базальт



## **1. Генетическая классификация горных пород**

По происхождению все горные породы подразделяются на **магматические, осадочные и метаморфические**.

**Магматические горные породы** образуются при охлаждении и затвердевании магматического расплава на разных глубинах или на поверхности Земли.

**Осадочные горные породы** формируются в результате разрушения любых по происхождению пород (осадочных, магматических или метаморфических), переотложения продуктов разрушения на поверхности Земли (в морях, океанах, на суше и т. д.) и последующего преобразования.

**Метаморфические горные породы** возникают на разных глубинах при воздействии на них высоких температур и давлений, а также газов и флюидов.

## **2. Магматические горные породы**

**Магматические породы** образуются в результате кристаллизации и затвердевания магмы на глубине или лавы на земной поверхности при вулканических извержениях. Магматические породы также называют изверженными или .

Застывшая на глубине магма образует интрузивные (от лат. «интрузио» — внедрение) или внедрившиеся тела (**интрузивы, плутоны**).

Горные породы, образованные на поверхности земли в результате излияния лав, называют **эффузивными** или излившимися, породами (от лат. «эффузио» — излияние).

По глубине застывания интрузивные породы делятся на **глубинные** и **полуглубинные**.

**Глубинные, или абиссальные** (от греч. «абиссос» — бездонный) породы формируются на больших глубинах (более 7 км), в условиях длительно сохраняющихся высоких температур и давлений и характеризуются полной раскристаллизацией магматического расплава.

**Полуглубинные (гипабиссальные)** горные породы, затвердевшие на средних и небольших глубинах (3-7 км), по условиям образования являются промежуточными между глубинными интрузивными и эфузивными.

Температура и давление магмы на разных глубинах меняются по-разному, и могут возникать как полно-, так и неполнокристаллические породы.

## 2.1. Классификация магматических горных пород

В основу классификации магматических горных пород положены химический и минералогический состав и структурные особенности.

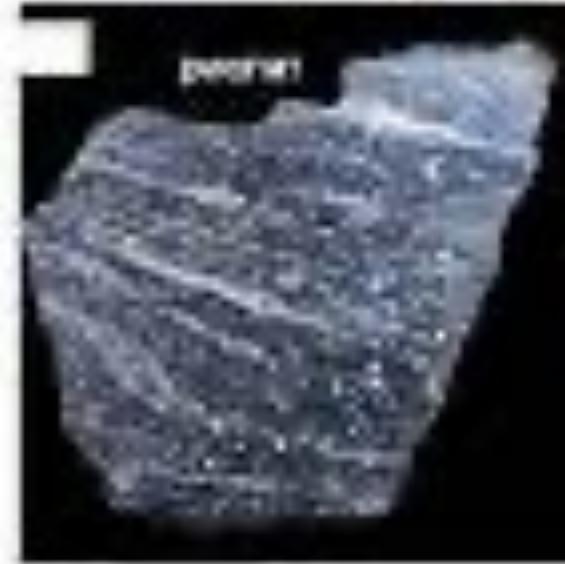
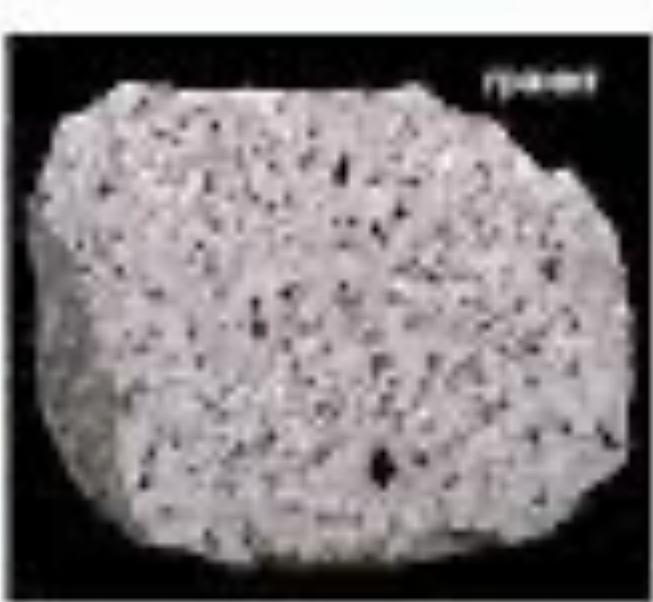
Химический анализ магматических горных пород показывает, что они состоят в основном из восьми оксидов:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ . В значительно меньших количествах присутствуют  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  и некоторые другие. Из главных оксидов только  $\text{SiO}_2$  присутствует во всех магматических породах в значительных количествах. Оксид  $\text{SiO}_2$  и принят за основу химической классификации изверженных горных пород.

## 2.2. Основные типы магматических горных пород

Условия образования не оказывают существенного влияния на химический и минеральный состав изверженных пород. Поэтому в классификации по степени кислотности изверженных пород в одну группу объединяют различные по происхождению (интрузивные, эфузивные, жильные), но близкие по химическому и минеральному составу.

Магматические породы кислого состава [ $\text{SiO}_2 = 64-78 \%$ ]





**Граниты** – глубинные кислые породы полнокристаллического строения. Породообразующими минералами являются кварц, калиевый и калинатровый полевой шпат, кислый плагиоклаз, биотит, мусковит, роговая обманка, реже пироксены. Количество кварца колеблется от 25 до 40 %. Преобладающей текстурой гранитов является массивная, реже встречаются флюидальная и пятнистая. Цвет гранитов – светло-серый, розовато-серый, красный.

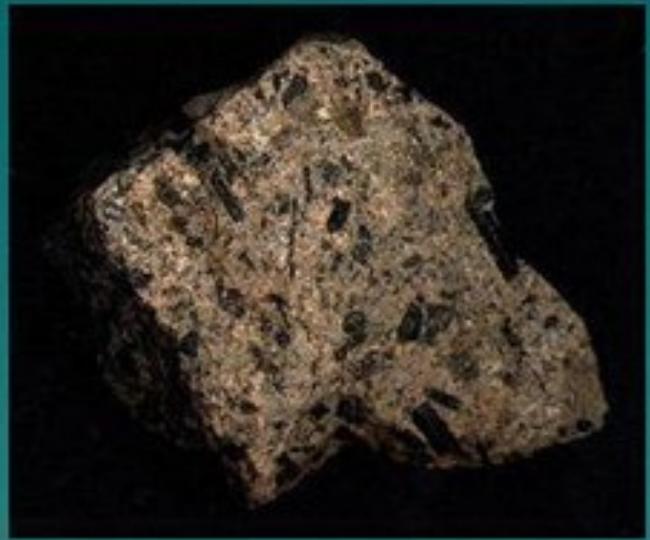
**Риолиты** – излившийся аналог гранитов неполнокристаллической порфировой или афировой и стекловатой структуры. В риолитах с порфировой структурой вкрапленники представлены кислым плагиоклазом, калиевым полевым шпатом и кварцем.

**Обсидианы** – массивные породы с характерным раковистым изломом и смоляным блеском, окрашенные в различные цвета, часто очень темные до черного.

**Перлиты, или пехштейны**, отличаются от обсидианов более светлой серой окраской и перламутровым блеском. При нагревании до 1000-1200 °С перлит всучивается, многократно увеличиваясь в объеме.

**Пемзы** – высокопористые или пенистые породы белого, серого, желтого и даже черного цвета. Пемзы образуются при быстром застывании кислых лав, насыщенныхарами и газами.

# Андезиты



- ▶ 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-информационного 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.