

# Курс лекций Спецкурс минералогии

## Тема 1: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГЕОЛОГИИ И ПЛАНЕТЕ ЗЕМЛЯ



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

2025

# Тема 1: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГЕОЛОГИИ И ПЛАНЕТЕ ЗЕМЛЯ

План лекции:

Дисциплины геолого-минералогического цикла, их содержание и значение. Задачи геологических исследований.

Земля как космическое тело, строение и состав Земли.

Земля как космическое тело Внутреннее строение Земли

Внешнее строение Земли

Происхождение и история развития Земли.

Происхождение Земли

История развития Земли

- ▶ 1. Дисциплины геолого-минералогического цикла, их содержание и значение. Задачи геологических исследований.
- ▶ 1. Геология - обширный раздел естествознания, объединяющий множество связанных между собой научных дисциплин. Название её образовано от греческих слов «Гея» - земля и «логос» - знание.
- ▶ Геологические науки - это комплекс наук о земле, изучающих состав, строение, происхождение, развитие Земли и слагающих её геосфер, в первую очередь земную кору, процессы, происходящие в ней, закономерности образования и размещения месторождений полезных ископаемых.
- ▶ Непосредственные объекты геологических наук:
- ▶ Земля как физическое тело, горные породы и их совокупности, минералы, их химический состав и структура, вымершие организмы, газовые и жидкие среды, физические поля.

**А. Геодезия** - изучает размеры и форму Земли. Низшая геодезия (топография) излагает приемы изучения и изображения рельефа земной поверхности на картах. Высшая геодезия разрабатывает теоретические построения, касающиеся познания формы и размеров Земли.

**В. Минералогия** - изучает физико-химические свойства слагающих земную кору минералов, а также разнообразные процессы, приводящие к их образованию.

Задачи:

Разработка научной классификации минералов, выявление связей между их составом, строением, свойствами и условиями образования и нахождения.

Создание научных основ для поисков и оценки месторождений полезных ископаемых, совершенствование технологии его переработки, вовлечение новых видов минерального сырья в промышленное использование

Разработка методов искусственного выращивания и облагораживания кристаллов ценных минералов.

**С. Петрография и литология** - изучают закономерности минерального состава и строения рыхлых и твердых горных пород (первая - кристаллических, вторая - осадочных), слагающих земную кору, формы их залегания, их геологическое и географическое распространение. С этими дисциплинами тесно связаны близкие к ним науки, предметом которых является происхождение горных пород. Это петрология, которая занимается вопросами происхождения кристаллических горных пород, и седиментология, изучающая закономерности накопления осадков и их преобразования в осадочные горные породы.

# Полезные ископаемые (ПИ)

магматические

метаморфические

осадочные



БАЗАЛТ, ГРАНИТ



МРАМОР



УГОЛЬ, НЕФТЬ, ИЗВЕСТНЯК

# осадочные

```
graph TD; A[осадочные] --> B[горючие]; A --> C[негорючие];
```

горючие



негорючие





**D. Кристаллография** - изучает историю химических элементов в земной коре и их поведение при различных термодинамических и физико-химических условиях.

**Е. Геоморфология** - изучает происхождение форм земной поверхности (рельеф) и закономерности их образования.

**Вулканология** - изучает деятельность вулканов, продукты вулканических извержений, формирование вулканических горных пород.

**Стратиграфия** изучает пространственные соотношения геологических тел в земной коре и последовательность их формирования во времени.

Изучение тектонических условий возникновения землетрясений (сейсмотектоника).

**Палеонтология** - наука о развитии органического мира Земли в геологическом прошлом. Изучает вымершие организмы: палеозоология - животного происхождения, палеоботаника - растительного происхождения.

С

**Геохимия** - изучает распространенность, миграцию и сочетание химических элементов в земной коре, их поведение при различных термодинамических и физикохимических процессах. Дисциплина занимает пограничное положение между геологическими и химическими науками.

**Геофизика** - изучает широкий круг вопросов, от физики Земли как планетного тела в целом и её физических полей (магнитных, плотностных, электрических, гравитационных и др.) до физических свойств горных пород и геофизических методов поисков месторождений полезных ископаемых; находится на стыке геологических и физических наук.

**Гидрогеология** - изучает подземные воды, их происхождение, динамику, распределение в земной коре, их химическую и механическую деятельность.

**Инженерная геология** - изучает геологические процессы и свойства горных пород в связи с инженерно-хозяйственной деятельностью



# Минеральные ресурсы



топливные  
(горючие)



нефть  
газ  
уголь  
торф  
горючие  
сланцы  
древесина



рудные  
(металлические)



Бокситы  
урановые руды  
железные руды  
молибденовые руды  
хромовые руды  
полиметаллические  
руды



нерудные



Поваренная  
соль  
калийная соль  
фосфориты  
сера  
графит

## Основные виды горючих ископаемых:



Каменный уголь



Нефть



Природный газ



Торф



Горючие сланцы

## Основные виды нерудных ископаемых:



Известняк



Природный песок



Глина



Мрамор

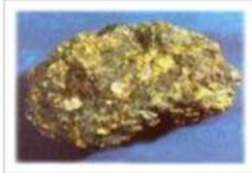


Поваренная соль

## Основные виды рудных ископаемых:



Железные руды



Медные руды



Марганцевые руды



Оловянные руды



Вольфрамовые руды



Никелевые руды



Урановые руды



Золото



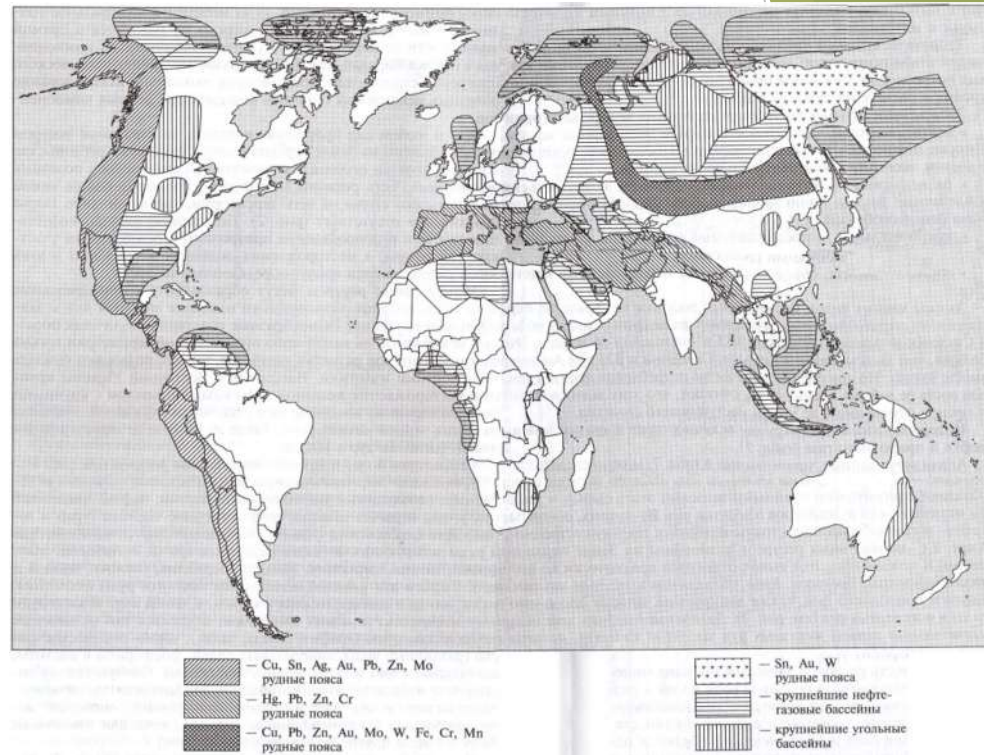
Серебро



Платина

Как и любой вид природных ресурсов, минеральные ресурсы распространены на Земле неравномерно. Существуют регионы, где концентрируется огромное количество разнообразных полезных ископаемых. Есть регионы, которые богаты лишь одним видом минерального сырья, а есть территории, где какое-либо сырье практически отсутствует (рис. 1). По мнению ученых, нефтегазоносность и рудопроявления приурочены к ослабленным участкам литосферы, а месторождения полезных ископаемых в этих зонах располагаются вокруг определенных центров.

Минеральные ресурсы могут образовывать территориальные сочетания, которые экономически наиболее выгодны для хозяйственного освоения. Разнообразные сочетания различных полезных ископаемых на какой-либо ограниченной территории весьма благоприятны для развития хозяйства, так как позволяют снизить транспортные издержки.



- ▶ Земля как космическое тело, строение и состав Земли

- ▶ 2.1. Земля - как космическое тело

- ▶
- ▶ Согласно современным космогеологическим представлениям, Земля образовалась около 4,5-4,6 млрд. лет назад и входит в состав Солнечной системы, центром которой является Солнце. Вокруг Солнца вращаются четыре относительно небольших внутренних планеты: Меркурий, Венера, Земля и Марс, отличающихся высокой плотностью и пять внешних, более крупных планет - Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон, а также большое количество астероидов, метеорных тел, комет, массы рассеянного газа и пыли. Земля - третья от Солнца самая большая и наиболее плотная внутренняя планета.

- ▶
- ▶ Характеристики Земли следующие:

- ▶ Диаметр - 12756 км,

- ▶ Масса -  $5,98 \times 10^{24}$  кг,

- ▶ Плотность -  $5510 \text{ кг/м}^3$ ,

- ▶ Площадь - 510млн.  $\text{км}^2$ ,

- ▶ Объем -  $1,083 \times 10^{12} \text{ км}^3$  Период обращения - 365,26 суток.



## ▶ 2.2. Внутреннее строение Земли

- ▶ В вертикальном разрезе химический состав и физические свойства Земли изменяются, в связи с чем можно выделить в ней несколько концентрических оболочек или сфер.
- ▶ Наибольшую роль в реконструкции глубинного строения Земли сыграли сейсмические методы, внедрение которых началось в конце XIX в. Наблюдая над распространением сейсмических волн по различным направлениям можно судить о свойствах вещества на любых глубинах. Кроме того, надёжно устанавливается тип агрегатного состояния, в котором находится вещество (твёрдое оно или жидкое). Таким образом, наблюдения над распространением сейсмических волн позволяет выявлять участки, сложенные веществом с разными свойствами, а также поверхности, на которых наблюдаются резкие изменения свойств вещества, явления преломления и отражения сейсмических волн.
- ▶ На основе комплексного изучения в строении нашей планеты можно выделить крупные вещественные оболочки, характеризующиеся различными свойствами - геосферы и границы их разделяющие.



## ▶ 2.3. Внешнее строение Земли



▶ В отличие от других планет Солнечной системы Земля имеет еще три оболочки, облегающие литосферу:



▶ **А. Гидросфера** - прерывистая водная оболочка Земли, представляющая совокупность морей и океанов, континентальных водоёмов, ледяных покровов и подземных вод. Главная ее часть принадлежит Мировому океану, в котором сосредоточено 94% ее массы, представленной соленой водой. Он покрывает 70,8% поверхности земного шара. На оставшиеся 6% три четверти приходится на подземные и речные воды и одна четверть на ледники Антарктиды и Гренландии.



▶ **В. Атмосфера** или воздушная оболочка Земли характеризуется слоистым строением и неоднородна по своему химическому составу. Масса атмосферы составляет около  $5,15 \times 10^{18}$  кг, среднее давление на поверхность Земли соответствует 760 мм ртутного столба. Плотность и давление атмосферы быстро убывает с высотой.

► **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. - Кокшетау, 2006.
- 4 Геология и минерагения 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 Сырьевая база алюминиевой промышленности Казахстана. Алматы: Академия минеральных ресурсов РК, 2006.
- 14 Сырьевая база черной металлургии Казахстана (железо, марганец, хром). Караганда: 2005.