



SAGINOV
TECHNICAL UNIVERSITY
1953

Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова

кафедра Геология и разведка МПИ

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

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



БАЗАЛЬТ, ГРАНИТ

метаморфические



МРАМОР

осадочные

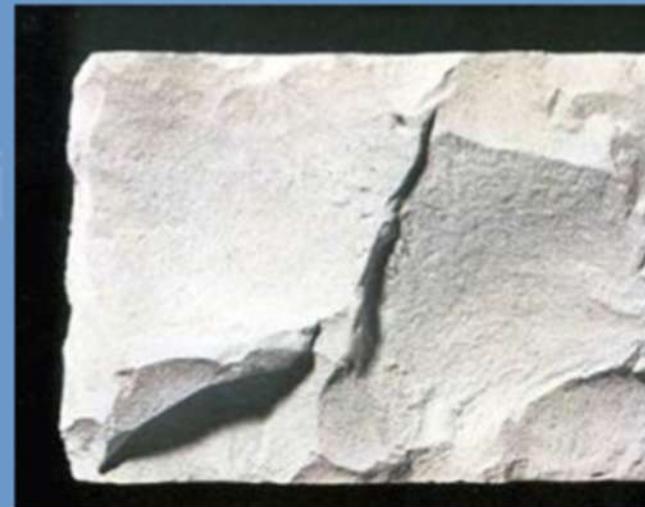


УГОЛЬ, НЕФТЬ, ИЗВЕСТНИК

осадочные

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

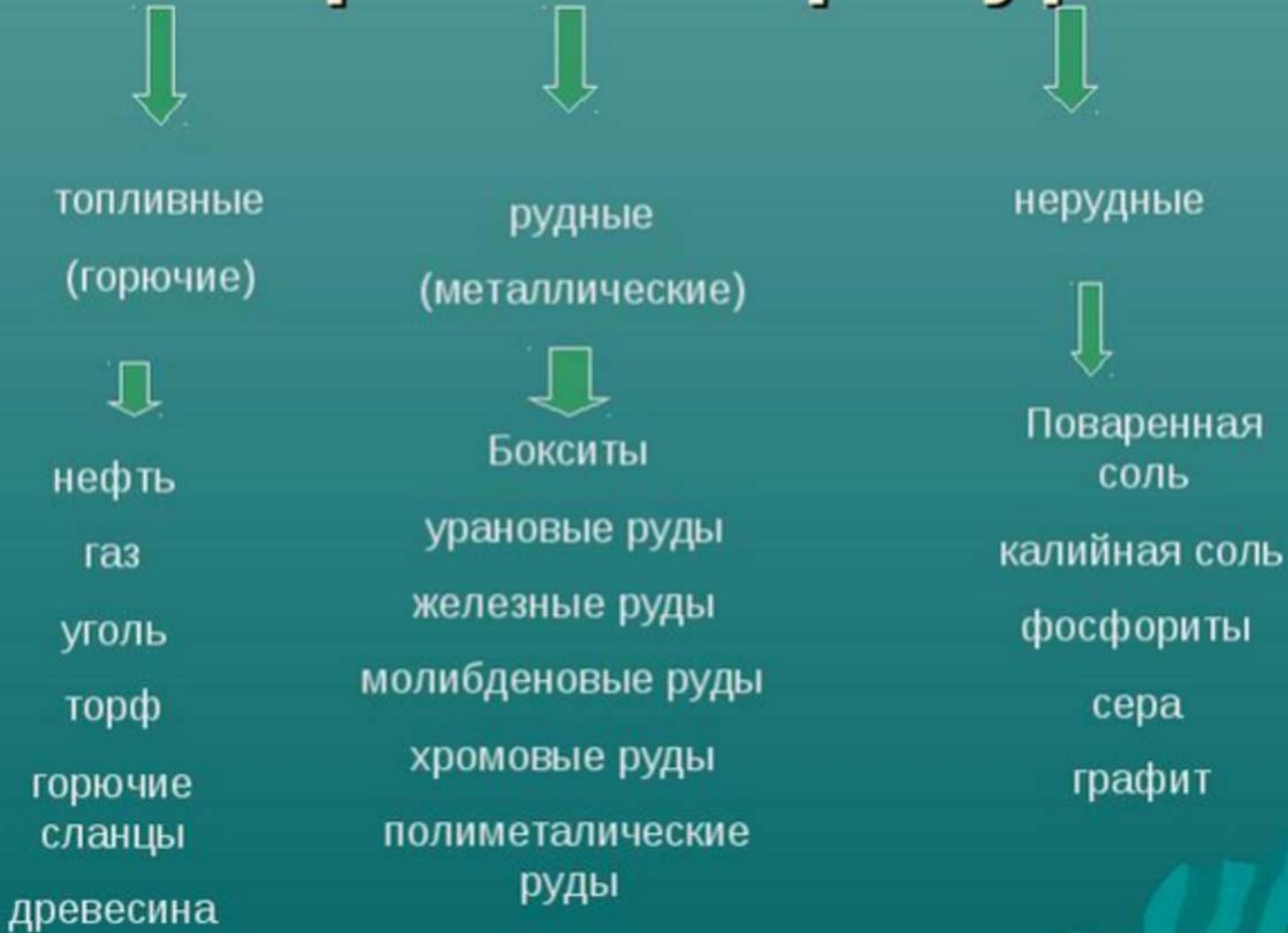
Геохимия - изучает распространенность, миграцию и сочетание химических элементов в земной коре, их поведение при различных термодинамических и физикохимических процессах. Дисциплина занимает пограничное положение между геологическими и химическими науками.

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



Основные виды горючих ископаемых:



Каменный уголь



Нефть



Природный газ



Торф



Горючие сланцы

Основные виды нерудных ископаемых:



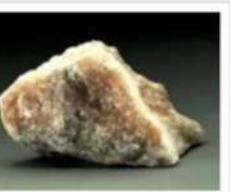
Известняк



Природный песок



Глина



Мрамор

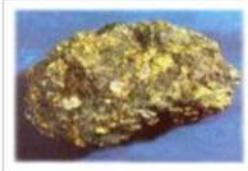


Поваренная соль

Основные виды рудных ископаемых:



Железные руды



Медные руды



Марганцевые руды



Оловянные руды



Вольфрамовые руды



Никелевые руды



Урановые руды



Золото



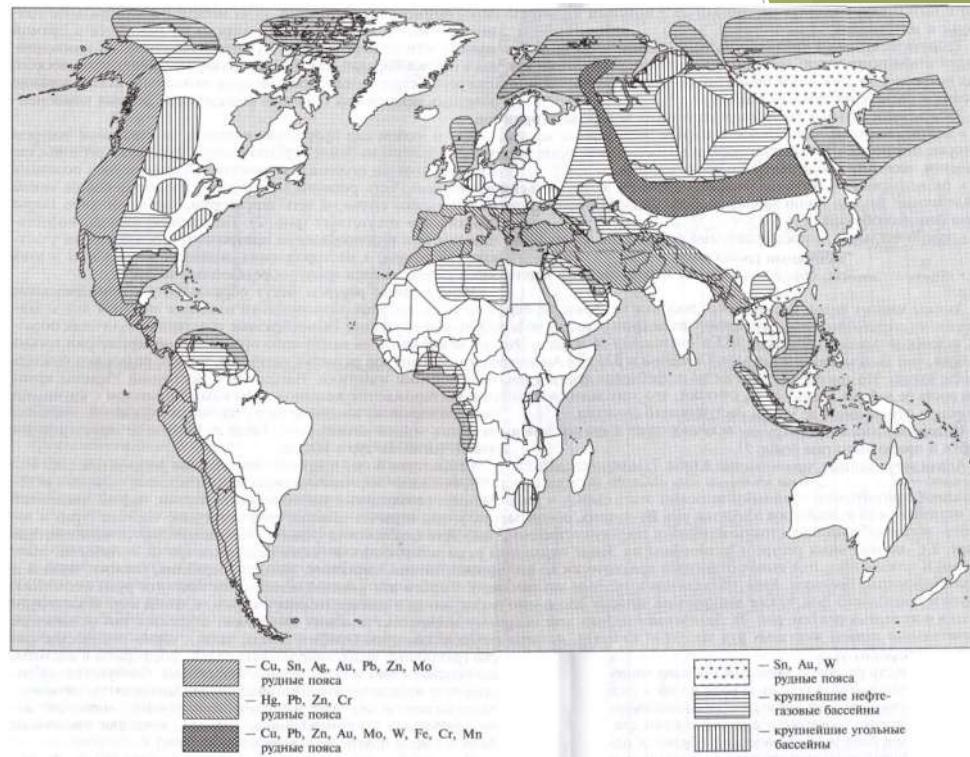
Серебро



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 вращается 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 кг/м³,
- ▶ Площадь - 510 млн. км²,
- ▶ Объем - $1,083 \times 10^{12}$ км³ 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 - геосфера и границы их разделяющие.

- ▶ **2.3. Внешнее строение Земли**
- ▶
- ▶ В отличие от других планет Солнечной системы Земля имеет еще три оболочки, облекающие 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. - 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.