

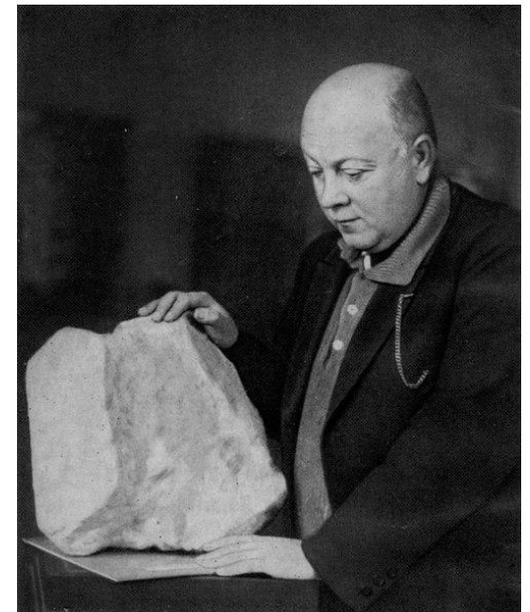
# Минералы

\*  
\* **«Я хочу вас увлечь, чтобы вы начали интересоваться горами и каменоломнями, рудниками и копями, чтобы вы начали собирать коллекции минералов, чтобы вы захотели отправиться к течению реки, где высокие каменные берега, к вершинам гор или скалистым берегам моря, туда, где ломают камень, добывают песок или взрывают руду. Там всюду мы найдем чем заняться; и в мертвых скалах, песках и камнях мы научимся читать великие законы природы, по которым построена вселенная»**

\*

\* **Александр Евгеньевич Ферсман**

\* **минералог, популяризатор геологии в СССР.**



Минералогия изучает состав, физические и химические свойства, условия образования минералов. Минералогия принадлежит к числу геологических наук.



Термин **«минерал»** произошел от латинского слова «минера», которое в переводе означает **«руда»**. Его возникновение связано с развитием в древности горного промысла.

Современное определение: **минерал** – продукт природных процессов, имеющий определенный химический состав и характерный тип кристаллического строения.

В настоящее время насчитывается около **4000** минеральных образований.

- \* **Весь ученый мир сказал,**
- \* **Что такое «минерал»**
- \* **Никому пока не ясно;**
- \* **Хоть и знают все прекрасно,**
- \* **Что слюда и флюорит,**
- \* **И кальцит, и апатит.**
- \* **И циркон, и магнетит,**
- \* **Кварц, опал и аметист –**
- \* **«Минералы» всем известные**
- \* **И такие есть прекрасные!**

## **Физические свойства минералов – внешние свойства, которые позволяют опознавать минералы**

- \* 1. Цвет**
- \* 2. Блеск**
- \* 3. Твердость**
- \* 4. Спайность**
- \* 5. Излом**
- \* 6. Плотность**
- \* 7. Ковкость**
- \* 8. Упругость**
- \* 9. Магнитность**

# Химические свойства минералов

- \* **1. Растворимость в воде, в кислотах**
- \* **2. Горючесть**

## **Цвет**

### **наиболее яркий и выразительный внешний признак минералов**

- \* Цвет минералов зависит от их внутренней структуры, от механических примесей и присутствия элементов – примесей (хромофоров)**
- \* Для одних минеральных видов характерна постоянная окраска, по которой их можно определить почти безошибочно. Для них цвет – диагностический признак.**

# Малахит - зеленый



# Родонит - розовый



# Киноварь - красный



# Азурит - синий



# Лазурит - синий



# Сера - желтая



# Иногда один и тот же минерал может иметь разный цвет

- \* Кальцит- белый, бесцветный, желтый, бурый, серый, зеленый, голубой



# Полевой шпат – белый, желтый, красный, зеленый, голубой



# Флюорит – фиолетовый, зеленый, розовый, желтый, бесцветный



# В зависимости от цвета один и тот же минерал может иметь разные названия

\* Кварц - морион – черный кварц



В зависимости от цвета один и тот же минерал может иметь разные названия

\* Кварц - аметист - фиолетовый



# В зависимости от цвета один и тот же минерал может иметь разные названия

- \* Кварц - раухтопаз – дымчатый



В зависимости от цвета один и тот же минерал может иметь разные названия

\* Кварц - цитрин – желтый



# В зависимости от цвета один и тот же минерал может иметь разные названия

- \* Кварц - горный хрусталь – прозрачный



# Корунд красный - рубин



# Корунд синий - сапфир



# Корунд бесцветный - лейкосапфир



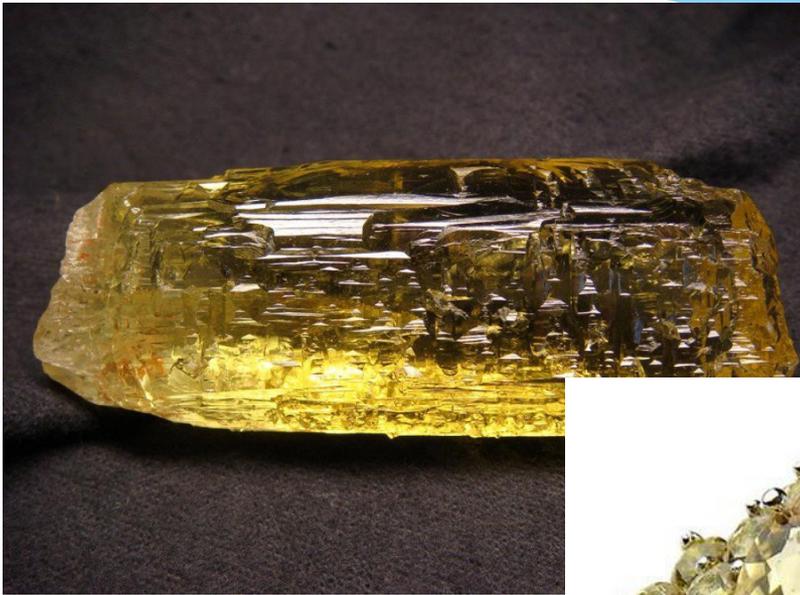
# Берилл зеленый - изумруд



# Берилл голубой - аквамарин



# Берилл желтый - гелиодор



Окраска минерала может быть собственная (идиохроматическая), когда цвет обусловлен особенностями химического состава и т.д.

- \* Элементы – хромофоры, т.е. носители окраски:
- \* Хром, марганец, железо, титан, ванадий, кобальт, медь, молибден, вольфрам, уран.

Окраска может быть чужеродная (аллохроматическая), связанная с механическими включениями ярко окрашенных посторонних минералов

- \* Включения гематита в полевоом шпате – солнечный камень
- \* Включения актинолита в кварце - празем

# Ложная окраска (псевдохроматическая) вызвана явлениями рассеяния света или интерференции СВЕТОВЫХ ВОЛН.

- \* **Побежалость** – явление, когда минерал, кроме основной, имеет иную окраску в тонком поверхностном слое, обусловленной интерференцией света (одноцветная, пестрая, радужная).
- \* **Ирризация и опалесценция** – характерные цветовые переливы, типичные для лабрадора и опала



# Цвет черты

- \* **Черта** – это цвет минерала в порошке. Некоторые минералы в растертом состоянии имеют другой цвет, чем в образце. Порошок можно получить, проводя куском минерала по белой шероховатой фарфоровой пластинке, которую называют «**бисквитом**». Чертят по пластинке минералами, у которых твердость меньше, чем твердость фарфора (6,5-7). Если твердость выше, то минерал оставляет царапину на фарфоре.
- \* **См далее**

Хромит – цвет черный, черта коричневая



Пирит – цвет соломенно-желтый, черта черная



Гематит – цвет черный, черта вишнево-красная



# **Блеск-способность минерала отражать падающий на него свет**

- \* Условно минералы разделили на 3 группы: с металлическим блеском, с неметаллическим блеском, с полуметаллическим блеском или металловидным блеском.**

# Металлический блеск

- \* Золото, галенит, молибденит, пирит, халькопирит, платина, серебро, медь и др.



# Полуметаллический блеск или металловидный блеск

\* Гематит, хромит, магнетит и др.



# Блеск неметаллический имеет много разновидностей

- \* **Стеклянный напоминает блеск полированного стекла ( кварц, галит, корунд)**

- \* **Галит**



# Алмазный – более сильный, чем стеклянный (алмаз, сфалерит, киноварь и др.)

\* Алмаз



**Перламутровый** отливает радужными цветами, как перламутр. Наблюдается у минералов с хорошо выраженной спайностью (гипс, кальцит, слюды и др.

**Гипс**



**Слюда**



**Шелковистый блеск-мерцающий. Характерен для минералов, имеющих волокнистое и игольчатое строение (гипс-селенит, асбест, малахит и др.)**

**\* Селенит**



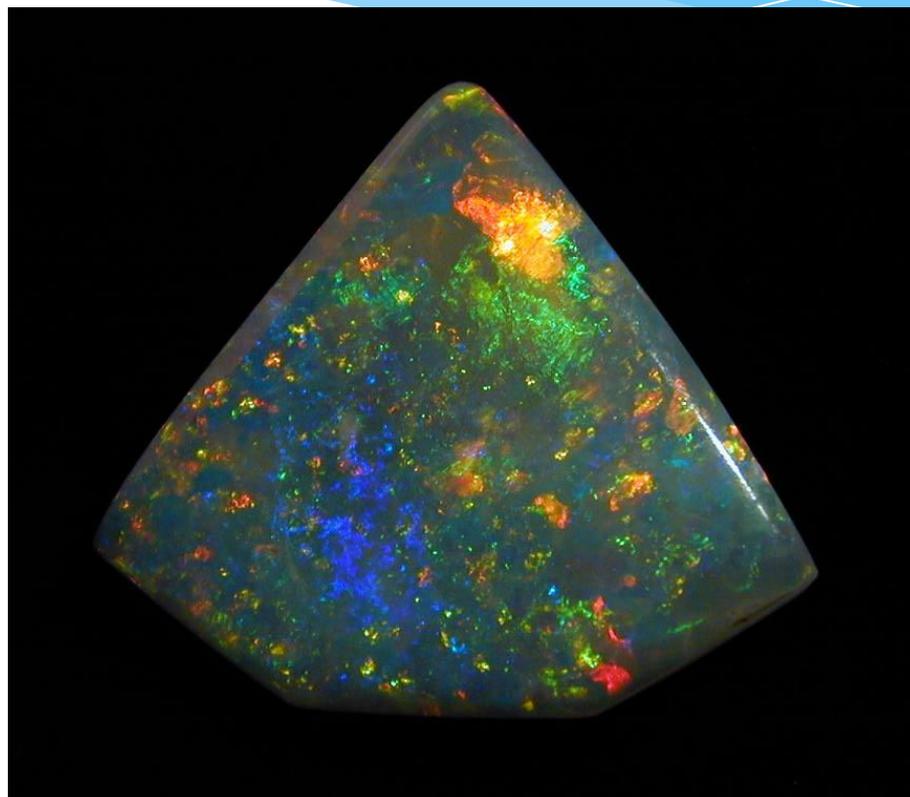
**У минерала с жирным блеском поверхность как бы смазана жиром или смочена водой  
( тальк, нефелин, сера)**

**\* Тальк**



**Восковый блеск похож на жирный, но более слабый (халцедон, опал)**

\* **Опал**



**Если минерал не имеет блеска, его относят к группе матовых (каолинит).**



# Твердость

- \* В 1811 году немецкий минералог Фридрих Моос выбрал **10 минералов, приняв их за эталонные**, и устроил им «экзамен», царапая друг о друга. Определение твердости по шкале Мооса заключается в том, что минерал с неизвестной твердостью сравнивается с минералами эталонами. Если испытуемые и эталонные минералы царапают друг друга, их твердость одинакова.

# Шкала Мооса



Тальк (1)



Гипс (2)



Кальцит (3)



Флюорит (4)



Апатит (5)



Ортоклаз (6)



Кварц (7)



Топаз (8)



Корунд (9)



Алмаз (10)

# Спайность – способность минерала раскалываться по определенным направлениям с образованием ровных, блестящих поверхностей.

- \* По степени совершенства различают:
- \* 1. Весьма совершенная спайность – слюды, тальк, гипс и др.
- \* 2. Спайность совершенная – галит, галенит, флюорит, сфалерит и др.
- \* 3. Спайность средняя – полевые шпаты, амфиболы, пироксены и др.
- \* 4. Спайность несовершенная – апатит, берилл и др.
- \* 5. Спайность весьма несовершенная – кварц, касситерит

# Излом характеризует поверхность раскола минерала.

- \* По характеру поверхности излом может быть:
- \* Неровный – сера, апатит и др.
- \* Ступенчатый – полевые шпаты
- \* Занозистый, шелковистый – амфиболы, асбест
- \* Раковистый – кварц
- \* Землистый - каолинит

**Плотность у минералов бывает различная и зависит от химического состава. Минералы, в состав которых входят такие тяжелые элементы, как свинец, вольфрам, барий, имеют большую плотность.**

- \* Наиболее тяжелыми являются самородные металлы. Минералы делят обычно на легкие и тяжелые.**
- \* Легкие – кварц, слюда, полевые шпаты.**
- \* Средние – кальцит, амфиболы**
- \* Тяжелые – магнетит, золото, пирит, галенит.**

# Ковкость и хрупкость

- \* При царапании ножом хрупких минералов образуется порошок, при царапании ковких – порошка не образуется и на поверхности остается блестящий след.
- \* Хрупкие минералы: сера, алмаз
- \* Ковкие минералы: золото, медь
- \* Ковкость у халькозина является диагностическим признаком.

# Гибкость и упругость

- \* **Свойство изгибаться или гибкость характерна для многих минералов. Гибкие листочки имеют кристаллы молибденита, хлорита, талька. Они изгибаются, но не восстанавливают свою форму после прекращения действия нагрузки.**
- \* **У слюд (мусковит, биотит) листочки в то же время листочки упругие и восстанавливают форму**

# Магнитность

- \* Для определения магнитности пользуются магнитной стрелкой.
- \* Сильно магнитные магнетит или пирротин притягивают или отталкивают магнитную стрелку.



# Вкус (растворимость в воде)

- \* На вкус определяются лишь некоторые минералы, растворимые в воде.
- \* Галит – соленый
- \* Сильвин, мирабилит – горько соленый
- \* Карналлит - горький

# Растворимость в кислоте

- \* Для некоторых минералов диагностическим признаком является их реакция с 5-10% соляной кислотой.
- \* Кальцит реагирует с выделением углекислого газа в виде пузырей.
- \* Доломит реагирует с кислотой в порошке
- \* Магнезит реагирует в порошке, но только при нагревании
- \* Пирролюзит растворяется в соляной кислоте с выделением хлора.

# Горючесть

- \* При горении сера выделяет резкий удушливый запах и горит синим пламенем



# Литература

- \* 1. Курс минералогии. А.Г.Бетехтин
- \* 2. Первые шаги в геологию. А.П.Сучкова, Т.П. Питолина
- \* 3. Мир минералов. Б.З. Кантор
- \* 4. <http://www.catalogmineralov.ru/> (каталог минералов)
- \* 5. <http://www.mining-enc.ru/m/mineral> (горная энциклопедия)

**Спасибо за внимание!**  
**Желаем удачи во всех делах!**

