

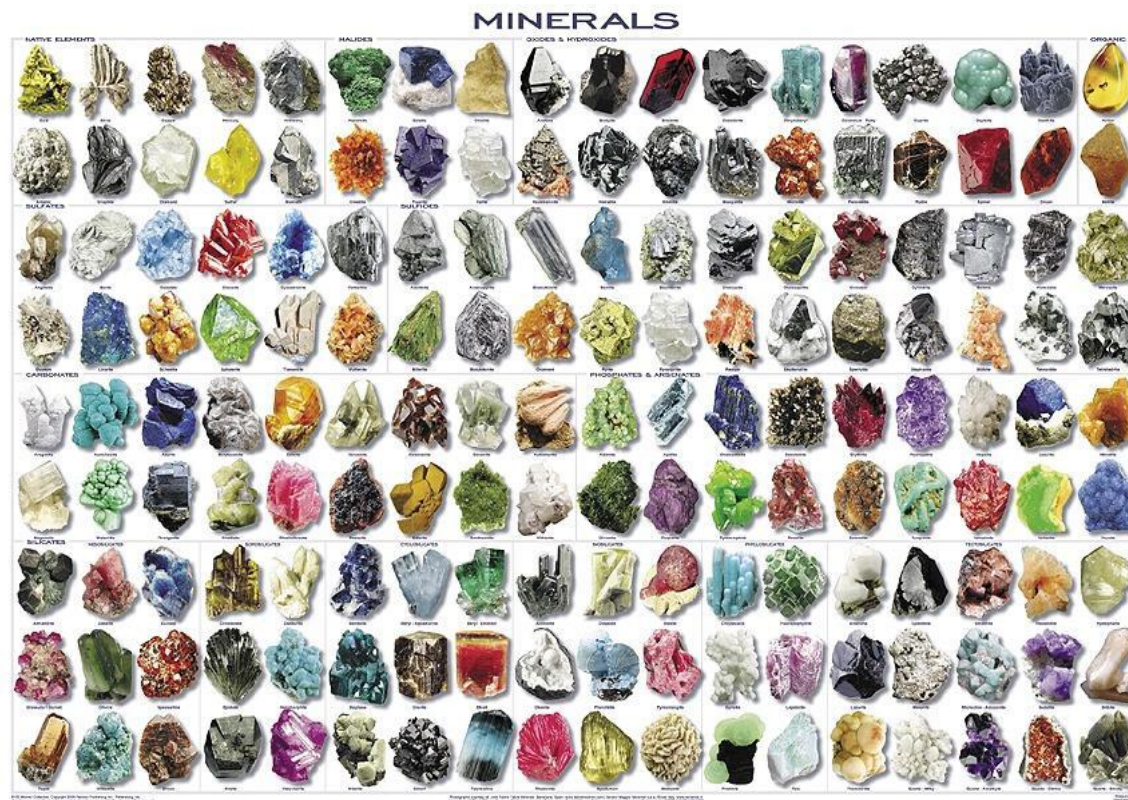
# Введение в минералогию. Генезис минералов



**Минералогия** (от лат. *minera* «руда» + др.-греч. λόγος «учение, наука») — наука о минералах, изучает их внешний вид, геометрические формы (кристаллография), физические свойства (кристаллофизика) и химические состав и свойства (кристаллохимия). Современная минералогия изучает особенности структуры минералов, процессы и условия их образования и изменения, закономерности их совместного нахождения в природе, а также условия и методы их синтеза и использования.



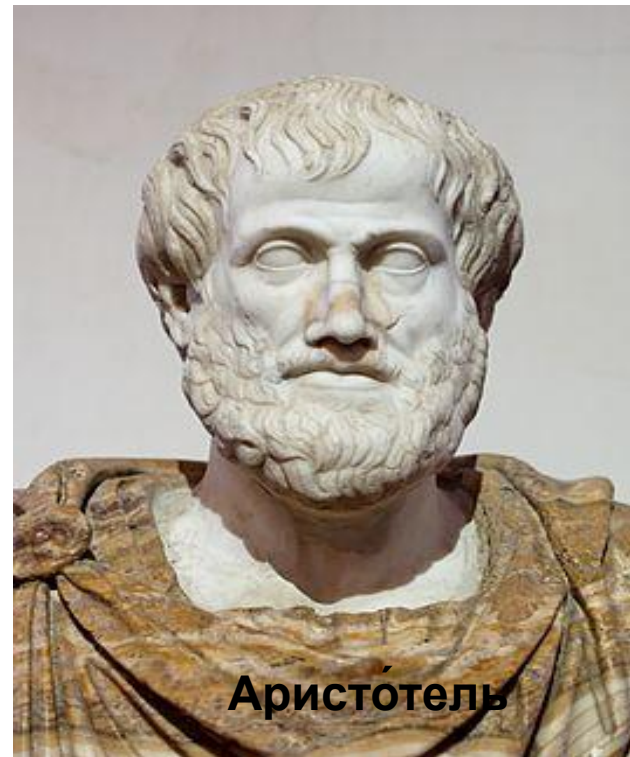
В настоящее время установлено более 5336 минеральных видов и ежегодно комиссией утверждается несколько десятков новых, однако лишь 100-150 минералов широко распространены.



Наиболее ранним трактатом по минералогии (около 500 г. до н.э.) считают китайский манускрипт «Древние сказания о горах и морях», в котором упомянуты 17 минералов. В трудах Аристотеля (384 – 322 г. до н.э.) и его ученика Теофраста (ок. 372 – ок. 287 г. до н.э.) сделано деление (классификация) минеральных тел на камни и руды и высказано предположение о возникновении руд из паров и дымов, вырывающихся из недр земных.

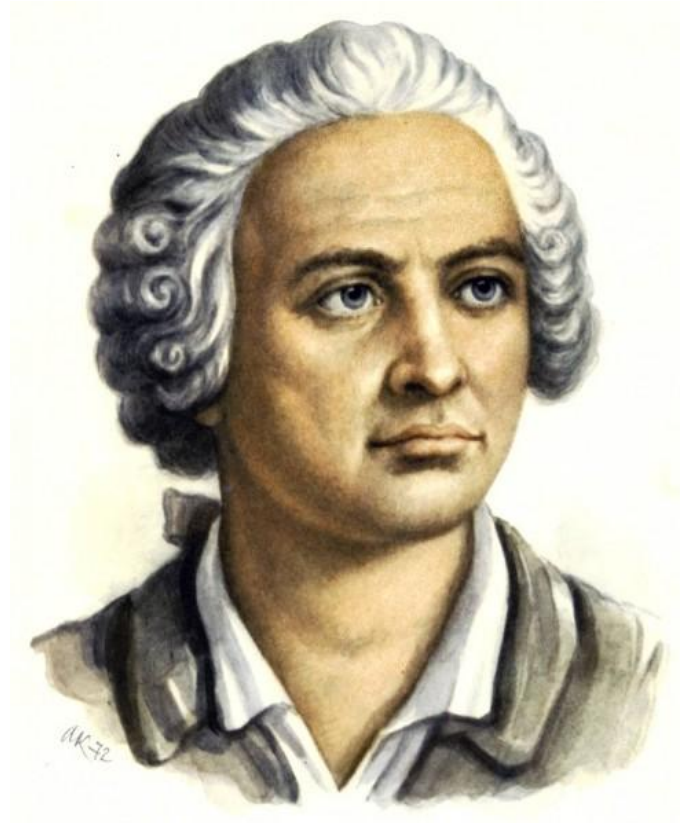


**Теофраст, или  
Феофраст**



**Аристотель**

Основоположником минералогии в России является М.В. Ломоносов ( 1711-1765). В 1745 г. он составил первый русский каталог минералов, собранных в коллекции Академии наук, начало которой положил Петр I.



Профессор Фрайбергской горной академии А.Г. Вернер (1750- 1817 гг.) создал новую классификацию минералов, основывающуюся на внешних признаках, и выделил из минералогии геогнозию ( геологию), кристаллографию, петрографию и палеонтологию. Его ученик, австрийский минералог Фридрих Христиан Моос (Моос) (1773- 1839 гг.), составил 10 – бальную шкалу твердости минералов. Русский академик В.М. Севергин (1765 -1826 гг.) составил минералогическое описание России.



Ф. Х. Моос



В.М. Севергин



А.Г. Вернер

В настоящее время в минералогии и кристаллографии наряду с традиционными методами исследования широкое применение находят точные методы изучения минералов и кристаллов - рентгеноструктурные, инфракрасной спектроскопии, электронной микроскопии и ряд других. Появилась возможность создания новых искусственных соединений с заданными свойствами.

**В рамках минералогии сформировались, а затем выделились в самостоятельные науки:**

**Кристаллография** - наука о кристаллах, их структуре, возникновении и свойствах).

**Петрология** (петрография) - раздел геологии, изучающий горные породы — их описание, происхождение, состав, текстурно-структурные особенности, а также классификацию.

**Учение о полезных ископаемых**

**Геохимия** - раздел геологии, изучающий химический состав Земли

**Кристаллохимия** - изучает пространственное расположение и химическую связь атомов в кристаллах, а также зависимость физических и химических свойств кристаллических веществ от их строения.

Генетическая (*устар.* динамическая) минералогия — изучает происхождение минералов, их рост, разрушение.

# Что такое минерал?





Термин «минерал» происходит от латинского слова *minerale* и означает природное тело, приблизительно однородное по химическому составу и физическим свойствам, образующееся в результате физико-химических процессов в земной коре. Наука, изучающая минералы, называется минералогией.



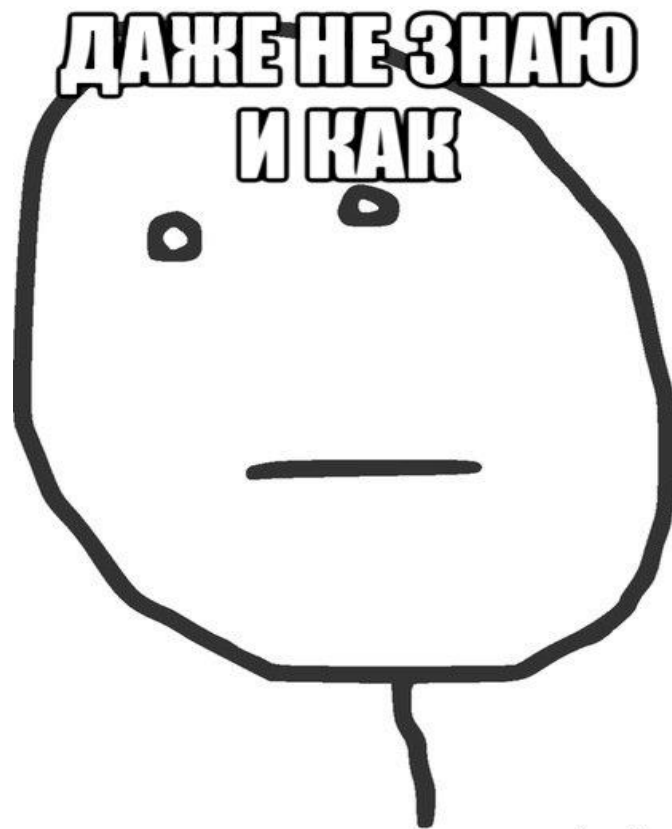
# Как образуются минералы?

**ДЕЙСТВИТЕЛЬНО,**



[risovach.ru](http://risovach.ru)

**ДАЖЕ НЕ ЗНАЮ  
И КАК**



[risovach.ru](http://risovach.ru)

В геологии происхождение каких – либо геологических образований, например минералов, обозначают понятием «ГЕНЕЗИС».



Процессы минералообразования могут происходить как в глубинах Земли (эндогенные процессы: греч. endon — *внутри* и genesis — *происхождение*), так и на ее поверхности (экзогенные процессы: греч. exo — *вне, снаружи*).





Геологический цикл формирования горных пород  
 Шуман, 1986; <http://forexaw.com/>

## Эндогенные процессы

Эндогенные (изнутри рожденные) процессы протекают за счет внутренней тепловой энергии Земли. Минералы, возникающие в результате этих процессов, являются продуктами магматической деятельности (магма др.-греч. μάγμα — *густая мазь*) и образуются в результате кристаллизации самой магмы, или из жидких растворов, или газов.

Минералы, образованные эндогенным путем, могут иметь разнообразный генезис (происхождение).

**Магматические процессы минералообразования** — процессы, при которых минералы образуются непосредственно при кристаллизации магмы. Именно так возникли все минералы, слагающие магматические горные породы. Магматические горные породы делятся на две большие группы: интрузивные, образованные на глубине, и эффузивные, образованные вблизи или на поверхности земли.

Магма на глубине нескольких десятков километров от поверхности Земли находится под очень большим давлением и обладает высокой температурой.

При медленном остывании магмы происходит постепенная и последовательная раздельная кристаллизация входящих в ее состав химических соединений, каждое из которых превращается в кристалл минерала (апатит, хромит и др).



По мере кристаллизации магма обогащается газовыми компонентами и, если кристаллизация минералов происходит из этих остаточных, богатых газами расплавов, минералогический процесс называется **пегматитовым**. Пегматиты очень богаты различными минералами. В этих породах может встречаться берилл, турмалин и др. минералы



**Гидротермальные процессы** образования и преобразования минералов, происходящие в земной коре на средних и малых глубинах с участием горячих водных растворов при высоких давлениях. В результате гидротермальных процессов происходит формирование рудных жил и рудных месторождений.





**Метаморфические процессы заключаются в глубоком преобразовании ранее сформировавшихся минералов и пород в следствие изменения физико – химических условий ( температуры, давления, концентрации химических активных компонентов).**



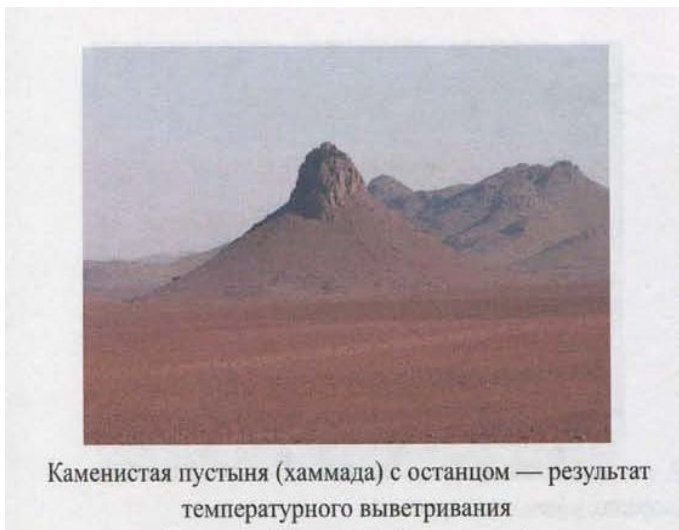
## Экзогенные процессы.

Экзогенные процессы происходят на поверхности Земли при участии лучистой энергии Солнца при взаимодействии атмосферы, гидросферы, биосферы с литосферой.

В результате действия экзогенных процессов образуются осадочные горные породы и соответствующие минералы. Наиболее важным экзогенным процессом является выветривание. **Выветривание** — это процесс механического разрушения и химического преобразования горных пород под влиянием агентов выветривания. Агентами выветривания являются солнечная инсоляция, составные части атмосферы (газы), вода, кислоты, растительные и животные организмы.

Различают три вида выветривания: физическое, химическое и органическое (биохимическое).

**К типичным минералам выветривания можно отнести малахит, азурит и др.**



С процессами **осадконакопления** связано образование осадочных минералов. Они образуются путем выпадения минеральных веществ из холодных растворов при изменении физико – химических условий среды. Такими природными растворами могут быть воды морей и океанов, озер и болот, подземные воды. Осадочный генезис ( происхождение) имеют галит, сильвин, часто гипс и др.





# Халькопирит



# ГАЛИТ





Окисленный рудный отвал на медноколчеданном месторождении им. XIX партсъезда  
Челябинская область. Фото Г. А. Данукаловой

Таль  
к





# Базальт







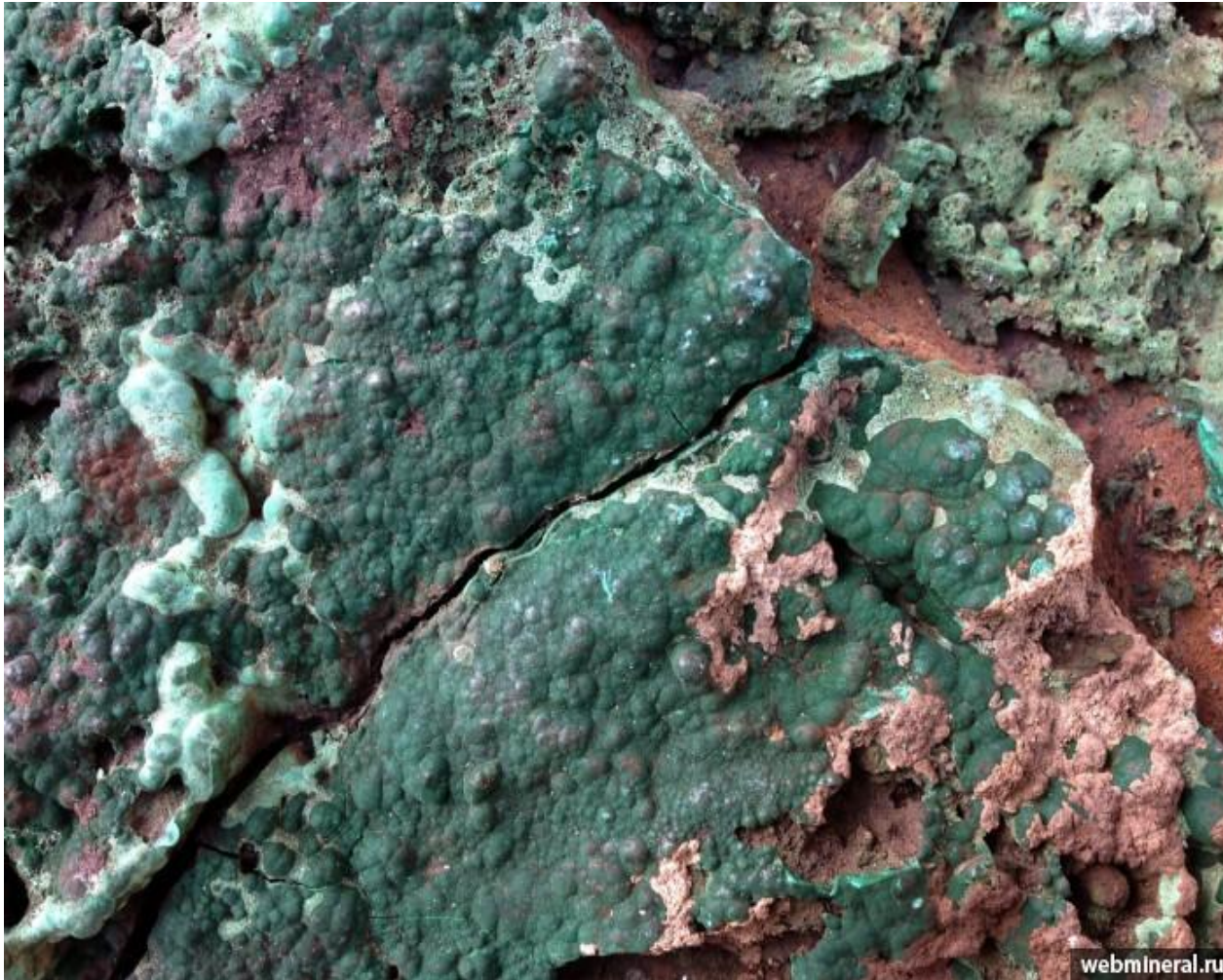
# Пегматит





Сталактиты ...)

## Корки и натёки малахита



# Как дают названия минералам (а, действительно, как???)

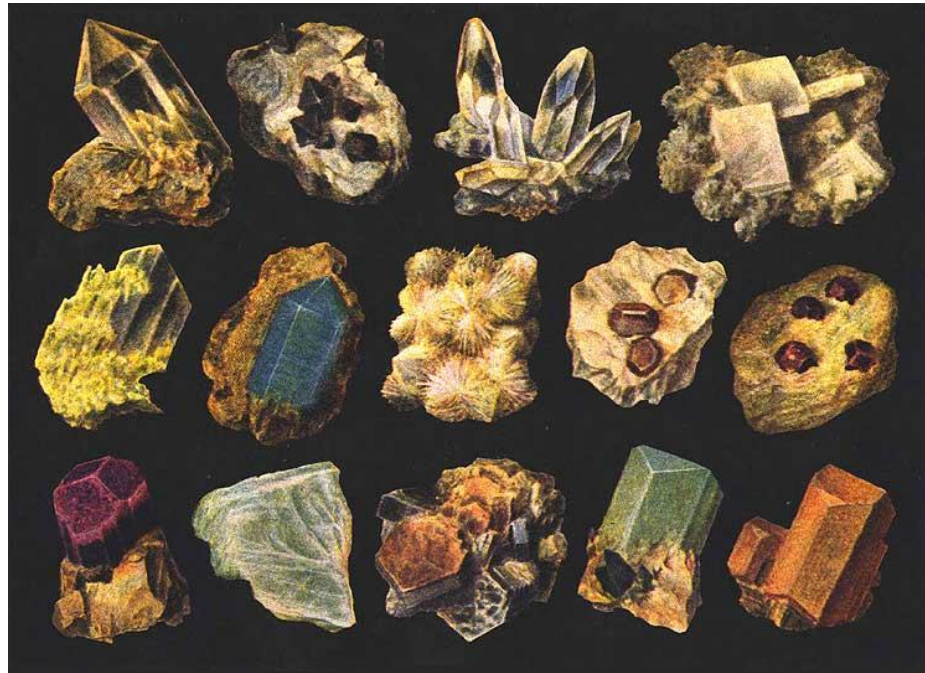


В период бурного развития минералогии во второй половине XVIII века возникло несколько конкурирующих систем минералогической номенклатуры. Карл Фон Линней (1707 – 1778) попытался ввести ту же бинарную (двойную) номенклатуру, которая применяется в биологии

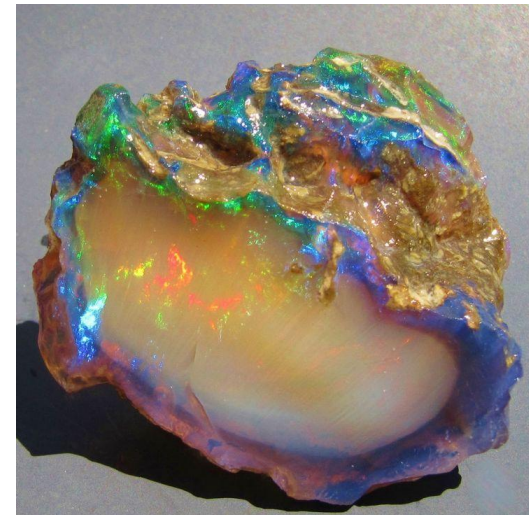




Сейчас каждый называет минералы так, как ему захочется, без каких либо ограничений и определенной системы. Единственное обычно соблюдаемое условие, чтобы название минерала оканчивалось на «ит». Большинство названий минералов имеют греческие или латинские корни (родонит от греческого «родон» - роза, вермикулит от латинского «vermicula» - червячок и так далее).



Комиссия по новым минералам, номенклатуре и классификации минералов Международной минералогической ассоциации утверждает названия новых минералов. В ряде стран, в том числе и в нашей стране, организованы национальные комиссии по новым минералам, которые рассматривают научные материалы, обосновывающие выделение вновь обнаруженного минерала. Национальные комиссии передают свое заключение в Международную комиссию по новым минералам, и только после утверждения там новичок приобретает право войти в семью минералов. Лицо, открывшее новый минерал, может назвать его по собственному усмотрению. Есть лишь одно обязательное условие: если предлагается название в честь живого лица, то необходимо письменное согласие этого человека.



Встречаются и минералы с несколькими версиями происхождения названия. Например, чароит. По одной из гипотез он назван так по названию реки Чара, в Забайкалье; по другой от слова «очаровывать». Бывают и минералы с несколькими равнозначными названиями сразу (титанит – сфен (др.-греч. σφῆν — клин) — связан со строением кристалла, кианит – дистен). Обычно в таких случаях используют, то, которое было применено впервые («правило приоритета»). Названия некоторых минералов могут меняться в зависимости от страны, где они описываются.



Некоторую путаницу в названия минералов вносят и люди, работающие с ними. Например, ювелиры почти к каждому названию минерала прибавляют слово «алмаз», «топаз», «изумруд» и какое – либо географическое название или свойство данного минерала. Например, каким только словом они не называют даже такой распространенный и всем известный минерал, как кварц (причем, именно его бесцветную разновидность): алмаз алансонский, кварц бразильский, смазань, струганец, суслик сибирский, , топаз гнилой, дымчатый



По поверьям:

**Аметист** - (др.-греч. ἀμέθυστος, от α- «не» + μέθυστος «быть пьяным»)

**Бирюзá** (от перс. فیروزه — «*фирузэ*» — «камень счастья», или перс. پیروز — *пируз* — «одерживающий победу»)

**Кобальтин** (история названия кобальтина схожа с происхождением названия кобальта. Оно появилось в средние века в Саксонии, означало имя коварного горного духа «кобальда», (с немецкого слова Kobold-гном). Тогда считали, что горные духи (кобольды) мешают выплавке металлов.



По цвету:

**Родо́нит** (от др.-греч. ῥόδον — роза)

**Альби́т** (лат. albus — белый)

**Целестин** (назв. по голубому цвету кристаллов, от лат. *caelestis* — небесный)

По химическому составу:

**Галенит** (от лат. *Galena* — «свинцовая руда»)

**Хромит**

По форме кристаллов:

**Скаполит** (от лат. *scapos* — столб, посох)

### **По свойствам и особенностям:**

**Барит** (от др.-греч. βαρύς — тяжёлый)

**Флюорит** (от лат. fluere — течь, название дано в 1529 году Агриколой в виде «флюорес» из-за его легкоплавкости)

**Алмаз** (от др.-греч. ἀδάμας «несокрушимый»)

### **По именам собственным ( различных ученых, а также по фамилии человека, открывшего новый минерал):**

**Гетит**

**Уваровит**

### **По названиям геологических НИИ и ВУЗов :**

**Мгриит** ( в честь научного учреждения в г. Москве, в стенах которого работали авторы открытия (Ю.М. Дымков с соавт.), и первых исследований минерала - Московского Геологоразведочного ин-та (МГРИ, ныне - РГГРУ, лаборатория физических методов исследования руд и минералов).

**Вимсит** (по Всесоюзному НИИ минерального сырья (ВИМС)).

По географическим названиям:

**Мусковит**

**Спессартин** (от названия плато Шпессарт (Spessart) в Баварии, Германия) **Стронцианит** (карбонат из группы арагонита  $\text{Sr}[\text{CO}_3]$ ). Назван по месту нахождения (свинцовые рудники вблизи с. Строншен, Strontian, в Шотландии).

По применению:

**Аурипигмент**

