

ОТ АВТОРА

Книга, которую вы держите в руках, расскажет вам о том, что такое минералы, как и где они возникают, как их различают. Если ваш интерес уже привел к появлению своей коллекции, то, возможно, эта книга поможет понять — что за минералы в ней собрались.

Минералы — мир красивый и во многом загадочный. Многое, чем мы пользуемся — от минеральных пигментов до ядерной энергетики, было создано в результате многовекового изучения свойств минералов.

Минералы изучает минералогия, но они могут быть очень важны и для самых разных направлений науки — от биологии до астрономии. Центры изучения минералов — институты, лаборатории, минералогические музеи (в сотрудничестве с крупнейшим и старейшим в России Минералогическим музеем имени А. Е. Ферсмана создавалась и эта книга). Но немало важных находок и открытий в мире минералов могут сделать и любители. Имена некоторых из них даже получили новые минералы.

В книге вы познакомитесь с наиболее распространенными в коллекциях минералами, но надо помнить, что здесь — лишь небольшая часть от всего этого разнообразного мира. С каждым годом число известных минералов растет, открываются новые минералогически интересные места, да и о давно известных минералах появляется все больше знаний, заставляющих иногда менять прежние взгляды. Многие давние имена минералов, в том числе и упоминаемые здесь, стали сейчас названиями групп, где к многочисленным видам добавляются все новые и новые. Так что эта книга — лишь приглашение в путь, на котором минералы смогут вас очаровать и озадачить.

Для удобства подачи информации мы ввели следующие условные обозначения:

 сингония	 цвет черты	 использование
 цвет минерала	 спайность	 характерные особенности
 твердость	 ассоциирующие минералы	
 блеск	 происхождение	

Цветовые коды страниц:

 САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	 СИЛИКАТЫ
 СУЛЬФИДЫ	 СИЛИКАТЫ. Гранаты
 ГАЛОГЕНИДЫ	 ЮВЕЛИРНЫЕ КАМНИ
 ОКСИДЫ	 СИЛИКАТЫ. Пироксены. Пироксеноиды
 КАРБОНАТЫ	 СИЛИКАТЫ. Амфиболы
 ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ	 АЛЮМОСИЛИКАТЫ. Слюды
 СУЛЬФАТЫ	 АЛЮМОСИЛИКАТЫ
 ФОСФАТЫ	 АЛЮМОСИЛИКАТЫ. Полевые шпаты
 АРСЕНАТЫ	



Минералы — важнейшая часть окружающего нас мира. Кристаллы, попавшие к нам в руки, могут запечатлеть в себе превращения раскаленных земных недр, глубины исчезнувших океанов, цепочки вызванных живыми организмами изменений, а то и вовсе прибыть к нам из космоса.



Есть среди них наши современники, а есть свидетели времен, когда не только наша планета, но и вся Солнечная система миллиарды лет тому назад были совсем другими. При этом они могут обладать яркими окрасками, блеском, иметь необычные формы, и это делает их очень привлекательными для коллекционеров. А самым желанным для коллекционера будет тот минерал, который он найдет сам. Но ценность для коллекции любой образец, найденный в речном песке, отколотый из прожилка в глыбе, приобретет только после того, как он получит имя, будет определен. А это часто непростая задача.

Начнем с того, что определим современное понятие минерала. Обобщенно говоря, минерал — это конкретное природное вещество с определенной кристаллической структурой. Из-за этого такой ювелирный камень, как *янтарь*, к минералам сейчас не относят — нет у него кристаллической структуры. Тем не менее в минералогических коллекциях он часто присутствует.



Одно и то же вещество может встречаться в виде разных минералов (например, *графит* и *алмаз*). А одна кристаллическая структура может быть у минералов с разным составом (интересно сравнить тот же *графит* с *молибденитом*, которые при совершенно разном составе имеют много общего во внешнем виде и свойствах).

Еще нужно помнить, что многие минералы имеют разновидности, названия которых часто более известны, чем название его «родного» минерала. Многие знают такие самоцветы, как *рубин* и *сапфир*, а вот то, что они являются «аватарами» одного и того же минерала — *корунда*, — известно немногим.



▼ Алмаз



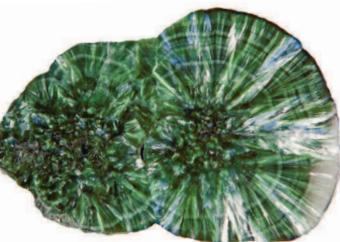
◀ Молибденит



▼ Графит

И очень важно знать, что минерал — вещество природного происхождения. Сейчас люди научились создавать кристаллы многих веществ, в том числе и тех, что встречаются в природе. Но сколь бы ни близок был искусственно созданный кристалл к природному, минералом он считаться не будет. В коллекциях встречаются названия, соответствующие не минералам, а **горным породам**. Это природные образования, в которых могут присутствовать разные совместно образовавшиеся минералы. Так что не надо удивляться, не найдя в списке минералов таких названий, как «яшма», «гранит», «змеевик», «мрамор»...





Минерал — это вещество. В принципе, могут существовать миллионы разных веществ — соединений химических элементов, но существующие природные условия резко ограничивают это количество и число известных минералов лишь недавно превысило 5700. По составу выделяются классы минералов, названия которых вы встретите дальше. Много о минерале говорит его химическая формула, так что умение ее «читать» очень важно для всех, интересующихся минералами, знание химии коллекционеру точно не повредит.

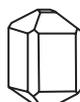
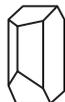
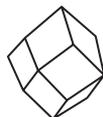
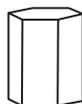
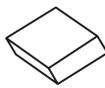
Другую сторону минералов — их кристаллическую структуру, впрочем, как и точный состав, — непросто определить коллекционеру-любителю. Однако скрытые от глаз особенности структуры воплощаются в свойствах минерала и особенно — в форме их кристаллов. Там, где внешние факторы минимально искажают «характер» кристалла, в его облике проявляется симметрия создающей его кристаллической решетки.

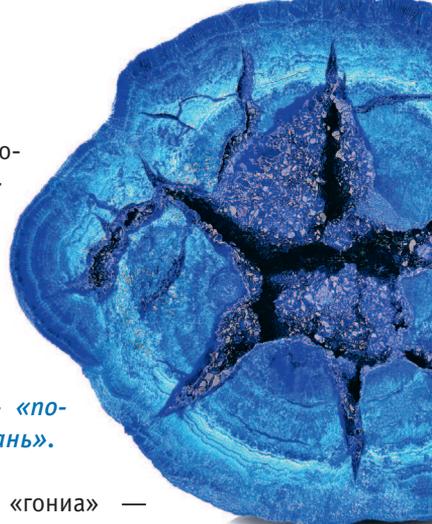


Выделяется семь типов симметрии — сингонии, различающиеся набором элементов симметрии — кубическая, тетрагональная, гексагональная, тригональная, ромбическая, моноклинная и триклинная.

СИНГОНИЯ

Триклинная Моноклинная Ромбическая Тетрагональная Тригональная Гексагональная Кубическая





Проявляться симметрия может в виде разнообразных кристаллов, имеющих форму многогранников, поэтому любому коллекционеру минералов (и не только) стоит немножко познакомиться с греческим языком. Традиционно он используется в описании многогранников, да и во многих других терминах.

Многогранник по-гречески будет звучать — «полиэдр», где «поли» — «много», «эдра» — «грань».

Форму граней поможет описать греческое «гония» — «угол». Отсюда понятно, что «полигон» — это многоугольник. А что собой представляет, например, пентагон или что изучает тригонометрия, вы легко поймете, познакомившись с древнегреческими числительными, как они звучат в русскоязычных словах:

1 — моно	5 — пента	9 — нона
2 — ди	6 — гекса	10 — дека
3 — три	7 — гепта	12 — додека
4 — тетра	8 — окто	

Кристаллы встречаются не только одиночные. Бывают их разнообразные сростания, объединения — *двойники, друзы, щетки, жеоды* и др.

Идеальные кристаллы встречаются редко. Чаще бывает, что они искажены, срослись в разнообразные агрегаты, где их грани не развились или имеют микроскопические размеры. Для описания внешнего вида минералов и их сростаний используется общее название **форма выделения**.

Друза ▼

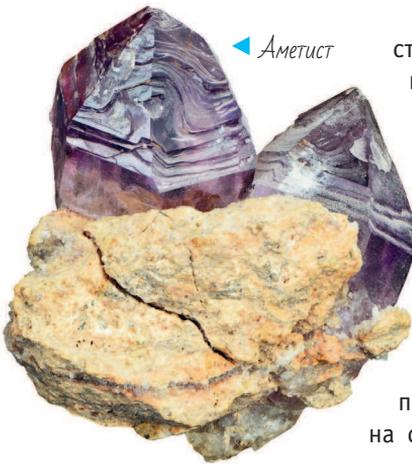


◀ *Двойник*

Жеода ▶



Кристаллическая структура проявляется еще и в том, как кристаллы раскалываются. У многих минералов это раскалывание происходит по определенным направлениям, там, где слои слагающих его частиц слабее скреплены между собой. Это свойство называют **спайностью**. В зависимо-



◀ Аметист

сти от того, как легко раскалывается кристалл и насколько гладким получается поверхность скола, различают *весьма совершенную, совершенную, среднюю, несовершенную* и даже *весьма несовершенную спайность*.

Важно количество направлений и углы между плоскостями спайности. А для некоторых минералов диагностическим признаком является именно отсутствие спайности. Так, отсутствие блестящих поверхностей позволяет отличить кварц от *полевого шпата* на сколе *гранита*.

Очень многое говорит о минерале его цвет, но надо учитывать, что во многих случаях он изменчив. Есть случаи, когда совсем небольшие примеси радикально меняют цвет минерала. Так, небольшая примесь хрома превращает *корунд* в алый *рубин*. На окраску минерала могут влиять и небольшие *искажения его кристаллической структуры* (происходящие, например, под действием радиации, как это происходит с голубым *галитом*), а также мелкие включения других минералов.

Есть физические эффекты, сильно меняющие цвет минералов. Тончайшие повторяющиеся структуры в прозрачном кристалле могут привести к появлению ярких цветных отблесков в определенном направлении — *иризации*.

Тонкие пленки на поверхностях могут придавать некоторым минералам радужные окраски. Этот эффект называется **побежалостью**.

Сильно может меняться цвет минерала в зависимости от размера его кристаллов. Это хорошо заметно, например, в *почках* (натечных округлых агрегатах) *малахита*. Там меняются полосы от бледно- до темно-зеленого



Корунд ▶



◀ Гранат

Малахит ▶



цвета, что связано с толщиной слагающих их игольчатых кристаллов: чем эти иголки толще, тем темнее окраска.

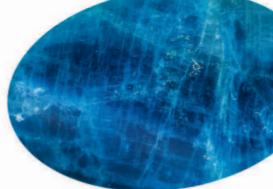
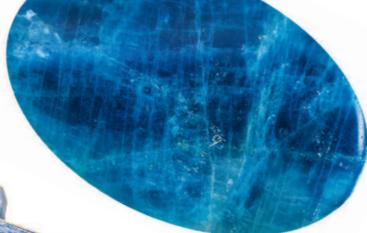
С этим эффектом связано такое свойство минерала, как **цвет черты**. Это цвет порошка минерала, который образуется, когда минералом проводят по твердой светлой поверхности. В качестве такой поверхности обычно используют неглазурованный фарфор — «бисквит». Но такой порошок получается лишь тогда, когда минерал не тверже «бисквита».

Ну, а **твердость** минерала — одно из основных свойств, позволяющих различать их между собой. Еще с начала XIX в. применяется **шкала твердости**, предложенная немецким минералогом К. Ф. Х. Моосом и носящая его имя. В ней десять ступенек, соответствующих минералам — эталонам:

<p>Твердость 1</p> <p>Тальк</p> <p>Царапается ногтем</p> 	<p>Твердость 6</p> <p>Полевые шпаты</p> <p>Царапается кварцем</p> 
<p>Твердость 2</p> <p>Гипс</p> <p>Царапается ногтем</p> 	<p>Твердость 7</p> <p>Кварц</p> <p>Заметно царапает стекло</p> 
<p>Твердость 3</p> <p>Кальцит</p> <p>Царапается ножом</p> 	<p>Твердость 8</p> <p>Топаз</p> <p>Царапает кварц</p> 
<p>Твердость 4</p> <p>Флюорит</p> <p>Царапается ножом</p> 	<p>Твердость 9</p> <p>Корунд</p> <p>Царапает топаз</p> 
<p>Твердость 5</p> <p>Апатит</p> <p>Царапается ножом</p> 	<p>Твердость 10</p> <p>Алмаз</p> <p>Царапает корунд</p> 



▼ *Кианит*



▲ *Отшлифованный кианит*

Твердость разных граней у одного и того же минерала несколько отличается. Если бы этого не было, невозможно было бы обрабатывать самый твердый минерал — алмаз, который шлифуется, полируется тоже алмазом.

Твердость минерала оценивается по тому, какой из *минералов-эталонов* может оставить **царапину на его поверхности** (или, наоборот, — на каком из минералов-эталонов может оставить след испытуемый минерал). Надо только помнить, что на все свойства минералов влияет их кристаллическая структура и твердость может различаться на разных гранях и в разных направлениях.

Известный пример сильно различающейся твердости в зависимости *от направления* — минерал *кианит* (дистен). Вдоль удлинения кристаллов его твердость — 4,5, а поперек до 7. Это хорошо демонстрирует стальная игла, твердость которой около 5,5: она оставляет царапину на минерале в одном направлении, а в перпендикулярном — нет.

Кстати, **стальная игла** тоже удобный эталон для определения твердости минералов.



И примерно такой же твердостью обладает обычное *стекло*. Разве что юным естествоиспытателям не советуем использовать в этих целях оконное стекло — родители могут не одобрить.

А еще есть эталон, который всегда с вами, — **ноготь** (твердость — 2,5). Он может вам помочь, например, отличить *гипс* от *кальцита*.

Еще полезно для определения минералов оценить — **хрупкий** он (при механическом воздействии рассыпается на части) или **ковкий** (расплющивается). Так начинающий золотоискатель легко отличит «золото дураков» — *пирит*, крошащийся при ударе, от истинного *золота*, которое несложно изогнуть, расплющить.

