

# УРОК 6

## ОБ ОШИБКАХ И НЕСОВЕРШЕНСТВАХ



Среди американских коллекционеров бытует поговорка: «love natural, accept imperfect» — любишь природное — принимай несовершенное. Несовершенства — основа многообразия минерального мира: совершенный кристалл — один в своем роде, а по-разному несовершенных — сколько угодно.

В царстве минералов природные несовершенства творят великие дела: как ни странно, именно несовершенства обусловлены эстетические достоинства многих минералогических шедевров. Перефразируя известный афоризм Е.С. Федорова, можно сказать: «минералы блещут несовершенствами». Все это заставляет нас задуматься: что это такое — природные несовершенства минералов? «Несовершенства», «ошибки» — это ведь всего лишь собственные наши оценки, которые мы пытаемся дать работе природы, исходя из критериев, которые мы сами же и придумали. А для природы то, что мы называем несовершенством или ошибкой, это просто решение, принятое в неординарном, осложненном положении. И это решение неизменно оказывается целесообразным и элегантным. Это поразительно...

На путях несовершенств возникают различные кристаллические образования особого рода, занимающие промежуточное положение между минеральными индивидами и минеральными агрегатами и сочетающие отдельные признаки тех и других. Иногда их называют *закономерными срастаниями* индивидов.

Бывает, что с ошибками идет уже сам рост кристалла. Возникнув на атомном уровне, они ведут к значительным изменениям кристаллической формы. Начинается со сбоя процесса «усвоения» кристаллом частиц из окружающего раствора (илл. 6.1): очередная частица *A* случайно занимает не свое, а симметричное ей положение. Тогда и следующие частицы *B*, *C*, *D* и т.д. занимают такие же положения. В итоге получается закономерное срастание двух индивидов, называемое *двойником*. Его кристаллическую решетку можно условно изобразить схемой илл. 6.2а. Каждый из индивидов — зеркальное отражение другого либо результат поворота на 180°.

Таким образом, в результате сбоя процесса роста в двойнике *появляется новый элемент симметрии*, кото-

рого нет ни в обычном кристалле того же минерала, ни в простом, произвольном, с росте двух индивидов (илл. 6.2б). Дополнительная симметрия — главный признак кристаллического двойника. И одновременно — подоплека его внешней привлекательности: симметричность структуры обуславливает и внешнюю, видимую симметричность двойника. А видимая симметричность воспринимается как красота.

Итак, *двойник — это сrostок кристаллических индивидов одного минерала, симметричных относительно оси либо плоскости симметрии, не свойственных одиночным индивидам*.

Минералы могут двойниковаться разными способами, которые называются *законами двойникования*. В качестве примеров на илл. 6.3–6.5 показаны двойники кальцита, а на илл. 6.6 — двойники полевого шпата по карлсбадскому закону. Индивиды в нем связаны осью симметрии 2-го порядка.

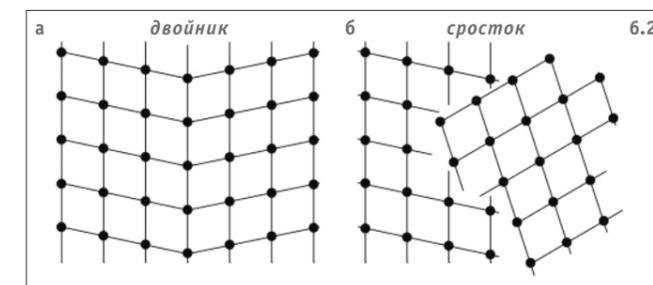
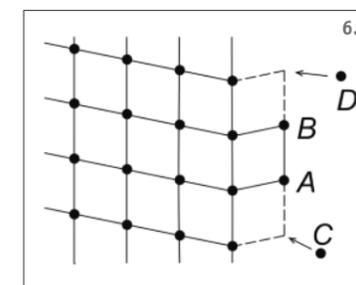
Симметричность индивидов часто нарушена их разновеликостью: сбой, повлекший двойникование, произошел в процессе роста одного из индивидов, когда он уже достиг некоторой величины.

В отличие от одиночных кристаллов, двойники содержат обращенные внутрь *входящие углы*, не свойственные обычным кристаллическим многогранникам. Входящий угол — один из верных признаков двойника. По этому признаку можно узнать, например, двойник гипса, так называемый «ласточкин хвост» (илл. 6.7).

Из многочисленных законов двойникования кварца особенно интересны довольно редкие двойники по японскому закону. На илл. 6.8б показана теоретическая X-образная модель японского двойника, а на илл. 6.8а — сам двойник. В отличие от модели, он имеет V-образную форму, так как развитие нижней половины блокировало матрица (см. Урок 5).

Наряду с упомянутыми *контактными* двойниками, или *двойниками срастания*, в которых индивиды срослись друг с другом, встречаются и такие, в которых индивиды *прорастают* друг друга насквозь. Примером такого двойника может служить двойник флюорита (илл. 6.9). Двойникование может до неузнаваемости изменить облик кристалла флюорита (илл. 6.10).

Эффектные крестообразные двойники прорастания образует ставролит, о названии которого скажем дальше (илл. 6.11).



6.1. Зарождение двойника (пояснение в тексте).

6.2. Отличие двойника от обычного сrostка кристаллов.