

А. А. АВАКЯН

О МОРФОЛОГИИ КРИСТАЛЛОВ ПИРИТА ИЗ МЕДНОКОЛЧЕДАНЫХ РУД АРМ. ССР

Изучение связи морфологии кристаллов с условиями их образования имеет большое значение как самостоятельно, так и для решения обратной задачи—восстановления условий образования кристаллов по их морфологии.

Одним из главных вопросов морфологических исследований кристаллов является выяснение частоты появления той или иной простой формы в конкретных условиях минералообразования, т. е. при определенной температуре, давлении, концентрации кристаллообразующего вещества, концентрации примесей и других химических особенностей кристаллообразующей среды.

Данный вопрос для большого числа минералов, в том числе и пирита далеко не решен. Попытки теоретически обосновать частоту появления на кристаллах пирита тех или иных простых форм пока не имеют успеха. Во всех случаях обнаруживаются существенные расхождения между теоретической и реальной частотой появления простых форм, статистически рассчитанной на основании литературных данных по всем известным описаниям.

Так по статистическим расчетам (G. Imregh, 1962) простые формы на кристаллах пирита в порядке уменьшения частоты их появления располагаются следующим образом: {100}, {210}, {111}, {113} и т. д., в то время как рентгенометрически обосновывается порядок {100}, {210}, {112}, {113}, а по Доннею и Харкеру—порядок {111}, {100}, {112}, {113}

Столь же противоречивы результаты сравнительного изучения кристаллов пирита различных форм, выросших в заведомо разных генетических и минералогических условиях.

В связи с этим интересны результаты наших исследований морфологии кристаллов пирита из медноколчеданных руд месторождений Шамлуг (жила 5, линза 9, жила 7, рудная зона 1) и Кафан (жила 5 рудника 7—10). В отличие от большинства подобных работ нами наряду с закономерностями распространения простых форм изучалась также их эволюция в процессе роста кристаллов.

Ниже, в качестве примера, приведены результаты исследований пирита из ж. 5 месторождения Шамлуг. Морфологические особенности

пирита из остальных рудных тел от приведенного примера принципиально не отличаются.

На кристаллах пирита с помощью гониометрических измерений обнаружены следующие простые формы: {100}, {210}, {111}, {110} ряд пентагональных додекаэдров — {430}, {540}, {750}, {410}, {510} и грани {211}, {331}, {321}. Из них габитусными являются только {100}, {111}, {210} т. к. частота появления и степень развития остальных граней незначительна. В подавляющем большинстве случаев простые формы присутствуют в комбинации друг с другом. Характер распространения этих граней и их комбинаций по простиранию и падению жилы закономерно изменяется (табл. 1).

Таблица 1

Относительное развитие простых форм (в проц.)

Горизонт	Простые формы					
	западная часть			восточная часть		
	{100}	{111}	{210}	{100}	{111}	{210}
—60	30	30	40	30	30	40
—90	75	10	15	40	25	35
—115	75	20	5	50	20	30
—140	55	40	5	50	30	20

В таблице приведена средняя степень развития простых форм в комбинациях, ограничивающих кристаллы пирита. Степень развития каждой формы определялась по суммарной поверхности ее граней в процентах от всей поверхности кристалла.

В западной части жилы на нижних горизонтах преобладает комбинация куба с октаэдром. Относительное развитие октаэдра выступающего в комбинации с кубом к верхним горизонтам уменьшается. На горизонте—140 м. грани куба лишь немногим более развиты, чем октаэдра, а кристаллы принимают все габитусы от кубического до октаэдрического. На горизонте—115 м. в комбинациях поверхность граней октаэдра не превышает 20%, а на горизонте—90 м.—10% поверхности кубических граней. Исключением является центральная часть жилы на гориз.—90 м., где на небольшом участке встречаются октаэдрические кристаллы. Описанное уменьшение развития октаэдра сопровождается лишь незначительными изменениями частоты его появления.

При рассмотрении эволюции простых форм* в процессе роста кристаллов наблюдается почти полная тождественность ее схемы с вышеописанными изменениями форм в пространстве (рис. 1). Кристаллы в ранние стадии роста ограничены октаэдрическими гранями, иногда в комбинации с гранями куба и пентагонального додекаэдра {210}. По-

* Эволюция простых форм изучалась на ориентированных срезах кристаллов с помощью электролитического травления.

следние большей частью до средних этапов роста кристаллов зарастают. Начиная со средних стадий роста грани октаэдра постепенно зарастают и вновь образуются вторичные грани куба. В зависимости от того, как глубоко заходит эволюция по этой схеме кристаллы в конце роста оказываются ограненными гранями куба, октаэдра или их комбинаций с различным соотношением их поверхностей.

В восточной части жилы наряду с кубом и октаэдром в комбинациях участвуют также пентагональные додекаэдры (табл. 1). Из последних существенно более часты и развиты грани $\{210\}$.

Степень развития этих граней на гориз.—140 м почти одинакова со степенью развития граней октаэдра, оставаясь меньше куба. К верхним горизонтам развитие пентагональных додекаэдров $\{210\}$ увеличивается. На горизонте 115 м уже часто встречаются кристаллы пентагонально-додекаэдрического габитуса, хотя в комбинации по-прежнему преобладает развитие кубических граней. На гориз.—90 м относительное развитие всех трех простых форм в комбинации на большинстве кристаллов почти одинаковое. Наряду с этим встречаются кристаллы всех габитусов.

Жила на гориз.—60 м вскрыта в своей небольшой части, в связи с чем невозможно проследить характер распространения простых форм по простиранию. Кристаллы здесь также ограничены комбинацией граней $\{100\}$, $\{111\}$, $\{210\}$ с некоторым преобладанием развития последних.

Эволюция простых форм в восточной части жилы несколько иная, чем в западной. Кристаллы в начальной стадии роста ограничены пентагональными додекаэдрами со сложными индексами и менее развитыми $\{210\}$. Затем в процессе роста кристаллов пентагональные додекаэдры разрастаясь переходят в $\{210\}$. Этот переход происходит путем смены одних пентагональных додекаэдров другими таким образом, что отношение символов $h:k$ стремится к отношению 2:1, а грань $\{hko\}$ —положению грани $\{210\}$ в свою очередь в качестве вторичных образуют грани $\{100\}$ и $\{111\}$. По этой схеме, кроме наиболее распространенных кристаллов, ограненных комбинацией $\{100\}$, $\{111\}$, $\{210\}$ образуются также кубические и кубоктаэдрические кристаллы.

Пентагонально-додекаэдрические кристаллы вырастают без смены граней $\{hko\}$ гранями $\{100\}$ и $\{111\}$ т. е. при отсутствии последней стадии эволюции.

Таким образом, наблюдаются две основные схемы эволюции простых форм в процессе роста кристаллов пирита из медноколчеданных руд жилы 5 Шамлугского месторождения: 1. $\{111\}$, $\rightarrow \{111\}$, $\{100\}$ и 2. $\{hko\} \rightarrow \{210\}$, $\rightarrow \{210\}$, $\{100\}$, $\{111\}$, соответствующие пространственно обобщенным морфологическим группам кристаллов. Все габитусы кристаллов

полностью вытекают из этих двух схем и являются результатом различной степени проявления их в силу различия условий роста в отдельных частях рудного тела по падению, так и по простиранию.

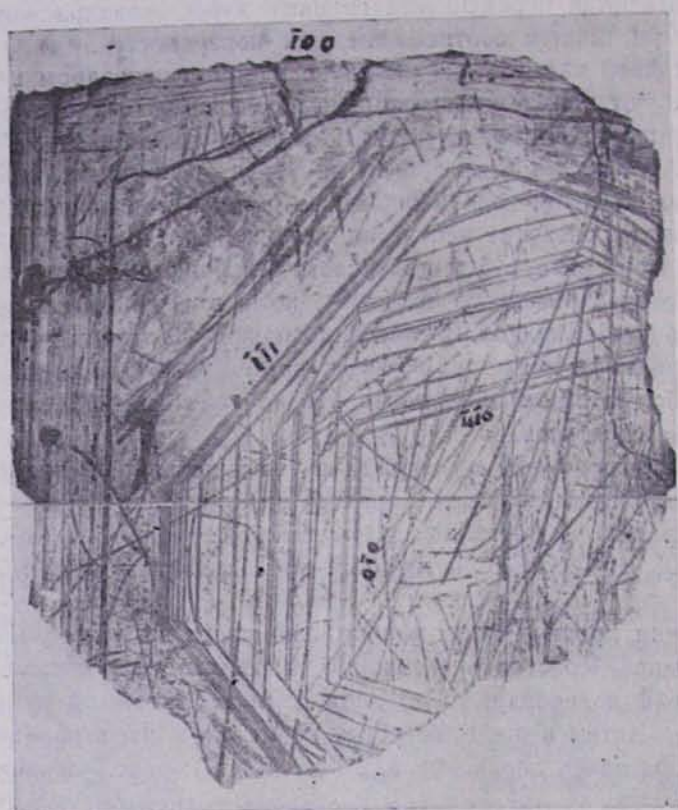


Рис. 1. Смена пентагонально—додекаэдрических граней октаэдрическими и кубическими.

Срез кристалла перпендикулярен оси L_2

Одновременно заметим, что схемы эволюции кристаллографических форм во времени — от начала к концу кристаллизации и в пространстве — от нижних горизонтов к верхним совпадают, за исключением последней части второй схемы эволюции. С другой стороны, известно, что во времени и в пространстве в указанных направлениях происходит уменьшение температуры, давления кристаллизации и концентрации кристаллообразующего вещества. Следовательно, уменьшение этих параметров кристаллообразующего раствора возможно, способствует переходу октаэдрических граней в кубические и смене пентагональных додекаэдров со сложными символами пентагональными додекаэдрами $\{210\}$. Происходящая в процессе роста кристаллов

смена граней {210} гранями {100} казалось бы также вызвана уменьшением вышеуказанных параметров. Однако, к верхним горизонтам эта смена задерживается, о чем свидетельствует увеличение в этом направлении развития граней {210} в комбинациях. По С. Д. Шер и А. В. Демченко (1960) грани {210} легче образуются при быстром охлаждении рудообразующего раствора. Возможно этим объясняется большее распространение {210} в близповерхностных частях рудного тела, где, естественно, падение температуры происходит быстрее, чем на нижних горизонтах.

ЛИТЕРАТУРА

- С. Д. Шер и А. В. Демченко. Значение формы метакристаллов пирита для поисков золоторудных месторождений в Ленском районе. Геология рудных месторождений, № 4, 1962.
- Imrech si Gabriela Imrech, Studii si cercetari de geologie, 2 tomul, VII, 1962.