

Две генерации пирита в рудах Вишневого месторождения

Вопрос о выделении отдельных генераций минералов, составляющих основную массу руд, далеко не прост. Например, П.Я. Ярош [4] показал, что пирит в уральских колчеданных месторождениях представлен главным образом одной генерацией, а различные его морфологические разновидности в разных минералогических ассоциациях представляют собой отдельные этапы преобразования этого минерала. Другие авторы [2] полагают, что в различных минеральных типах колчеданных руд участвуют пириты разных генераций, и в целом на месторождении выделяют 3—4 и более генераций пирита без приведения серьезных доказательств.

Вишневское медно-цинковое колчеданное месторождение находится на Южном Урале в Баймакском районе республики Башкортостан. Это месторождение — типичный представитель баймакского типа колчеданных месторождений Урала. В геологическом строении месторождения участвуют породы ирендыкской свиты (D_2), состоящей из трех толщ. Колчеданное оруденение приурочено к породам средней толщи, сложенной эффузивами липарито-дацитового состава и перекрывающими их андезитовыми и андезито-дацитовыми порфиритами. На месторождении выделяются три рудные залежи — Восточная, Западная и Южная. Здесь, как и на других месторождениях этого типа, вкрапленные руды заметно преобладают над массивными.

Вкрапленное оруденение развивается преимущественно по липарито-дацитам и сопровождается образованием серицит-кварцевых метасоматитов. Последние содержат редкую вкрапленность идиоморфных зерен пирита кубического габитуса. Размер этих зерен составляет 0.2—0.02 мм (рис. 1). Такой пирит является самым ранним и относится к первой генерации (пирит I). На серицит-кварцевые метасоматиты накладывается продуктивная стадия оруденения, несущая основные полезные компоненты: халькопирит, сфалерит, теннантит и др. В этом парагенезисе присутствует также пирит, образующий тонкозернистые агрегаты неправильной формы, размер зерен которых не превышает тысячных долей миллиметра. Этот пирит, более поздний по отношению к пириту I, представляет собой пирит второй генерации (пирит II). Кроме того в рудах Вишневого месторождения встречаются и другие морфологические разновидности пирита, не обнаруживающие четких пространственных взаимоотношений с отмеченными генерациями. Например, достаточно широко распространены агрегаты мелких зональных зерен, содержащие крупные метакристаллы с преобразованной зональностью 1-го рода, характеризующейся чередованием темных, пористых (а) и чистых, гладких (б) зон роста (рис. 2).

Описанные разновидности пирита различаются не только по формам и размерам выделений, но и по своему составу (см. таблицу).

Как следует из приведенных данных, рассмотренные разновидности пирита различаются в первую очередь количеством примеси мышьяка. Пирит I характеризуется отсутствием мышьяка. В то же время пирит II и перекристаллизованные разновидности этого минерала, за исключением зон роста б, имеют довольно высокое содержание мышьяка. Кроме того эти разновидности содержат разное количество основных компонентов, например, железа, что хорошо видно на гистограммах (рис. 3). Пирит II —

Химический состав некоторых разновидностей пирита, мас. %

Объект	n	Fe	Cu	S	As	Сумма
Пирит I	6	46.58	—	53.17	—	99.75
Пирит II	9	45.24	0.38	52.19	1.87	99.68
Мелкие зон. зерна	8	45.23	—	52.47	2.84	100.54
Зоны роста «а»	15	45.58	—	52.46	2.09	100.13
Зоны роста «б»	6	46.39	—	52.86	0.18	99.42

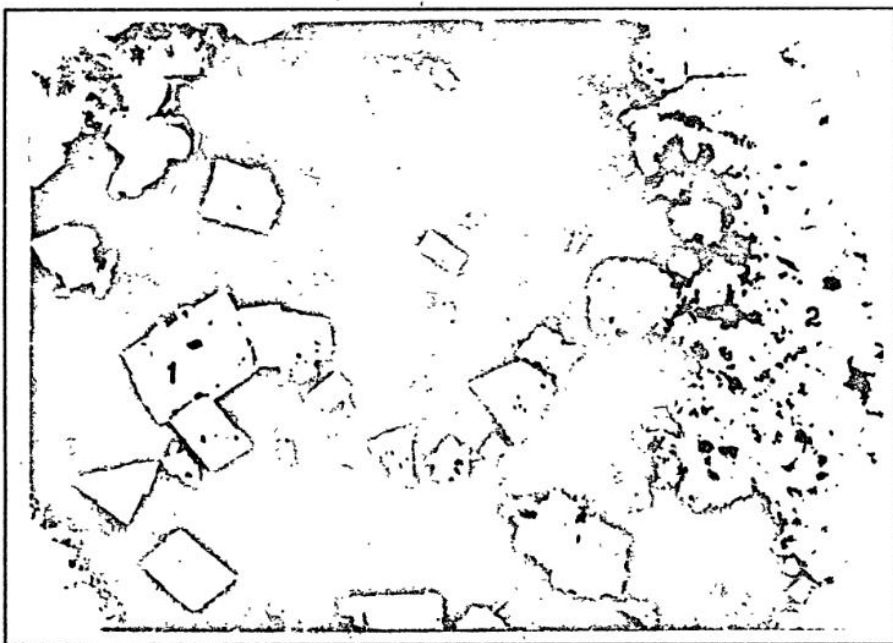


Рис. 1. Пирит I (1) и пирит II (2). Отраженный свет, x100



Рис. 2. Мелкозернистый пирит (1) и зоны роста в метакристалле «а» (2) и «б» (3)
Отраженный свет, x100

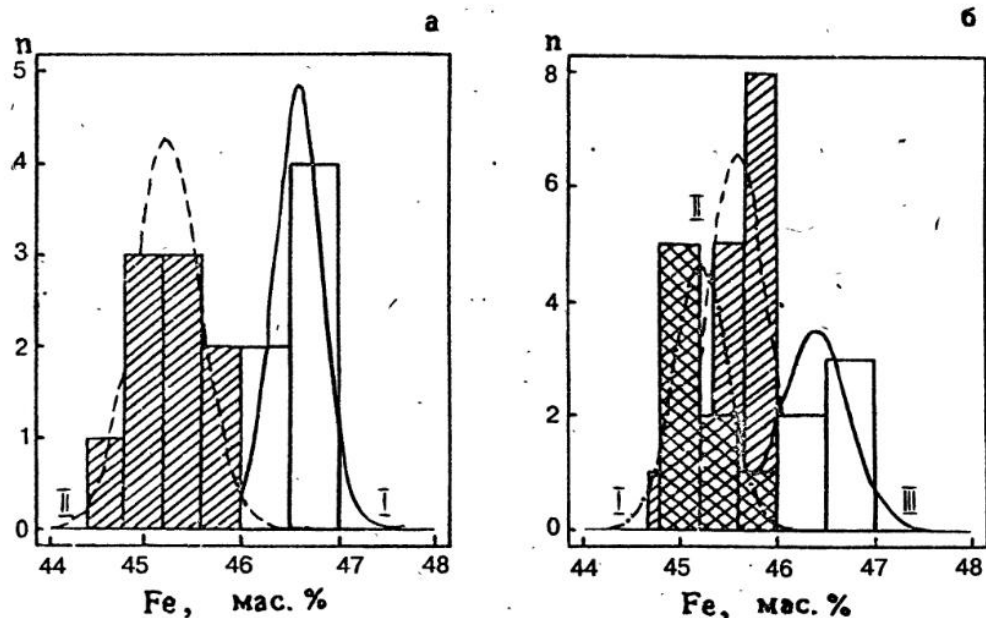


Рис. 3. Гистограммы содержаний железа: а — пирит I (I) и пирит II (II); б — мелкозернистый пирит (I), зоны роста «а» (II) и зоны роста «б» (III)

мелкозернистый зональный пирит, и зоны роста а по содержанию железа между собой почти не различаются, но достаточно четко отличаются от пирита I и зон роста б, которые в свою очередь по этому показателю близки между собой.

Таким образом, кристаллически зернистый пирит по своему химическому составу идентичен пириту II и является раскристаллизованной его разновидностью. В метакристаллах при изменении характера зональности роста с образованием широких гладких зон происходит очистка таких зон от примеси мышьяка и повышение в них содержания железа. Вполне вероятно, что за счет вынесенного мышьяка могло произойти повышение содержания этого элемента в окружающем мелкозернистом пирите.

Интересен и вопрос о форме вхождения мышьяка в решетку пирита. Так, например, Ю.С. Бородаев и Н.Н. Мозгова [1] описали пирит из восточного Забайкалья с высокими содержаниями мышьяка и сурьмы. Эти авторы показали, что в описанном пирите указанные элементы входят в решетку пирита в качестве изоморфной примеси, при этом $a_0 = 5.454 \text{ \AA}$. Вместе с тем Нат.Е. Сергеева и Н.Е. Сергеева [3] отнесли повышенные содержания сурьмы и мышьяка в пирите из Рудного Алтая на счет тонкой примеси блеклых руд, хотя и без достаточных на то оснований.

В нашем случае измеренный параметр $a_0 = 5.417 \text{ \AA}$ свидетельствует о том, что мышьяк не является изоморфной примесью в пирите. Наряду с этим он не может рассматриваться и как примесь блеклой руды, поскольку содержание меди весьма ничтожно. Следовательно, в пирите Вишневого месторождения мышьяк присутствует в виде отдельной, ближе не установленной минеральной фазы.

Итак, в рудах Вишневого месторождения пирит представлен двумя генерациями, различающимися морфологически и по вещественному составу. Пирит I образуется при метасоматическом преобразовании липарито-дацитов, отличается составом, близким к стехиометрическому и отсутствием заметных количеств примесей.

Отложение пирита II связано с основной продуктивной фазой оруденения. Этот пирит отличается более низким содержанием железа и повышенным содержанием мышьяка, не входящего в решетку минерала. Последующие преобразования пирита II привели к раскристаллизации тонкозернистых агрегатов, появлению метакристаллов и изменению в последних зональности роста. При этом раскристаллизованный пирит по содержанию железа не отличается от исходного, а содержание в нем мышьяка

возрастает. Образование гладких зон роста сопровождается выносом мышьяка и повышением содержания железа, что делает такие участки неотличимыми по составу от пирита I.

Список литературы

1. Бородаев Ю.С., Мозгова Н.Н. Об изоморфном замещении серы в пирите мышьяком и сурьмой // Минералы и парагенезисы минералов гидротермальных месторождений. Л., 1974. С. 3—18.
2. Пшеничный Г.Н. Гайское медноколчеданное месторождение Южного Урала. М.: Наука, 1975.
3. Сергеева Н.Е., Сергеева Н.Е. Сурьмянисто-мышьяковистый пирит в рудах Ново-ленингорского месторождения (Рудный Алтай) // Докл. АН СССР. 1988. Т. 299, № 1. С. 210—214.
4. Ярош П.Я. Диагенез и метаморфизм колчеданных руд на Урале. М.: Наука, 1973.