

МИНЕРАЛОГИЯ

М. А. КАРАСИК, А. С. ШУР и Н. Т. ЕЛЬКИНА

**ЗАВИСИМОСТЬ ПОРОВОЙ СТРУКТУРЫ ПИРИТА
ОТ УСЛОВИЙ ЕГО ОБРАЗОВАНИЯ***

(Представлено академиком Д. В. Наливкиным 26 X 1953)

Поровая структура минералов, как это показано на примере изучения магнетитов из различных месторождений⁽¹⁾, связана с генетическим типом минералов. С целью выяснения связи поровой структуры с генетическими условиями образования минералов в пределах одного и того же месторождения нами было проведено экспериментальное определение ультра- и микропористости четырех образцов пирита из скарновых зон горы Магнитной, отчетливо различающихся между собой по условиям залегания, распространению и морфолого-возрастным особенностям пирита.

В месторождении горы Магнитной пирит является весьма распространенным минералом и характеризуется большим многообразием форм — от наиболее ранних мельчайших пойкилитовых включений в нерудных минералах скарнов и магнетите до линзообразных скоплений значительной мощности, секущих скарновые образования.

Приводим краткую характеристику исследованных образцов пирита.

Образец № 1. Мелкозернистые агрегаты пирита из скарновых сульфидно-магнетитовых руд, определяющие полосчатую и пятнистую текстуру последних. Эта морфологическая разновидность пирита является наиболее распространенной и количественно преобладающей. Образование ее относится к главному периоду сульфидной минерализации. В исследованном образце содержится до 5—6% магнетита, хлорита и других минералов.

Образец № 2. Среднезернистый пирит из гнездообразных выделений его в скарновых сульфидно-магнетитовых рудах, имеющих размеры до 10—12 см и относящихся к несколько более поздним образованиям, чем главная масса пирита, представленная образцом № 1.

Образец № 3. Тонкозернистый пирит из редко встречающихся линзообразных залежей значительной мощности, приуроченных к зонам разломов и секущих более ранние скарны и сульфидно-магнетитовые руды.

Образец № 4. Кристалл пирита октаэдрической формы размером около 15 мм из относительно редко встречающихся друзовых агрегатов этого минерала среди сульфидно-магнетитовых руд.

Исследованные образцы пирита в порядке их перечисления в известной мере отображают последовательность процесса формирования этого минерала в месторождении.

* Материалы для исследования собраны М. А. Карасиком, им же выполнено минералогическое изучение пиритов и сделаны обобщения по полученным экспериментальным работам. Экспериментальная часть работы по изучению поровой структуры пиритов выполнена А. С. Шур и Н. Т. Елькиной под руководством А. С. Шур.

Исследование ультра- и микропористости пирита производилось путем получения сорбционных изотерм по методу, основанному на теории капиллярной конденсации (2). Для опытов были изготовлены кубики пирита с длиной ребра 4 мм.

Из данных по исследованию пористости пирита (см. рис. 1) видно, что суммарный объем ультра- и микропор испытываемых образцов закономерно возрастает от более ранних к наиболее поздним образованиям этого минерала. При этом наблюдается довольно резкое различие относительных величин суммарного количества пор в двух первых образцах пирита и в двух последних. Это различие наглядно иллюстрируется данными табл. 1.

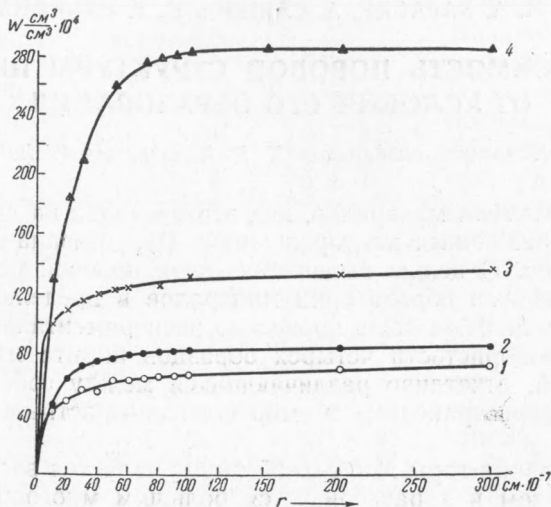


Рис. 1. Зависимость суммарного объема пор от величины их радиуса. Номера кривых отвечают порядковым номерам образцов пирита в тексте

Указанная особенность количественного распределения пор связана с различным возрастом исследованных образцов пирита. Первые два образца представляют собой массы пирита, относящиеся только к двум различным генерациям этого минерала, образовавшимся почти одновременно и не разделенным каким-либо деформационным перерывом. Третий же образец, как указывалось, относится к залежам пирита, секущим скарново-рудные тела с пиритом первых двух морфологических разновидностей и отделенных от последних периодом внутрирудных тектонических нарушений. Кристалл пирита (образец № 4), несомненно, относится к наиболее поздним продуктам

Таблица 1

№№ образцов	Общее количество пор в объемн. %
1	0,73
2	0,87
3	1,37
4	2,86

процесса минералообразования, так как друзовые пустоты, выполненные крупными кристаллами пирита, встречаются не только в скарнах и сульфидно-магнетитовых рудах, но и в пиритах, секущих линзообразные тела, представленные образцом № 3.

Поразительно совпадающие с особенностями отдельных морфолого-возрастных разновидностей пирита различия относительных величин суммарного количества ультра- и микропор дополняются еще различиями в дифференциальной пористости исследуемых образцов (см. табл. 2), объяснения которым мы пока не находим.

Из данных табл. 2 видно, что во всех образцах пирита преобладающее количество пор (85—90%) падает на поры с размерами радиуса менее $50 \cdot 10^{-7}$ см.

С целью изучения распределения ультра- и микропористости внутри исследованного кристалла пирита (образец № 4) последний был разрезан на 3 части в направлении, перпендикулярном двум противоположным граням октаэдра. Изготовленные из этих частей кубики пирита (длина ребра 4 мм), представляющие, таким образом, одну центральную и две симметрично расположенные краевые зоны кристалла, исследовались указанным выше методом.

Результаты исследования (см. рис. 2) показывают, что центральная зона кристалла отличается меньшей пористостью (2,86 объемн. %), т. е. большей плотностью, чем краевые его зоны (3,3 и 3,4%). Наблюдается, таким образом, близкое к симметричному зональное распределение плотности внутри кристалла; одновременно имеет место примерно такое же симметрично зональное распределение ультра- и микропор по размерам их (особенно наиболее мелких пор) (см. табл. 3).

Из изложенных результатов исследования ультра- и микропористости пирита можно сделать следующие выводы.

Таблица 2

Средн. радиус пор от $r \cdot 10^{-7}$ см до $(r + \Delta r) \cdot 10^{-7}$ см по классам	Дифференц. пористость $P \Delta r$ в %			
	№№ образцов			
	1	2	3	4
До 10	60,05	52,75	71,53	44,50
>10—50	25,62	35,67	18,44	46,25
>50—100	7,09	5,73	6,15	7,07
>100—200	2,92	3,54	1,48	1,25
>200—300	4,32	2,31	2,40	0,93
	100,0	100,0	100,0	100,0

Примечание. Для образца № 4 здесь и на диаграмме (рис. 1) приведены данные, относящиеся к центральной зоне кристалла.

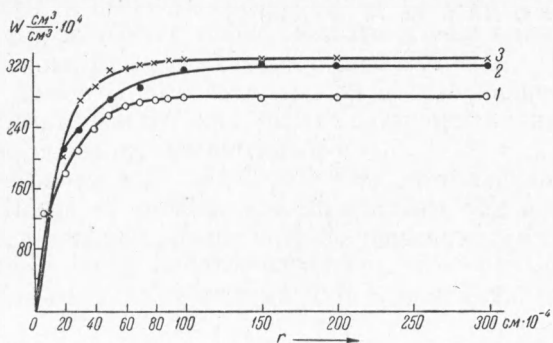


Рис. 2. Зависимость суммарного объема пор от величины их радиуса в зонах монокристалла пирита. 1 — центральная зона; 2, 3 — периферийные зоны

1. Распределение плотности в пирите, характеризуемое ультра- и микропористостью образцов, не зависит от строения агрегатов этого минерала, а связано с относительным возрастом его и, очевидно, с существующими в отдельные моменты процесса минералообразования условиями температуры и давления.

2. Плотность пирита закономерно уменьшается как в ходе процесса отложения зернистых агрегатов, так и во время роста отдельных его кристаллов.

3. Зональная плотность кристаллов в какой-то мере обуславливает зональное замещение вещества их⁽³⁾. Это явление, как известно, в большой степени зависит также от ряда других факторов, связанных как с

Таблица 3

Средний радиус пор от r до ($r+\Delta r$) · 10 ⁻² см	Дифференц. пористость в %		
	первая кра- евая зона	Центр. зона	вторая крае- вая зона
До 10	36,40	44,50	39,50
>10—50	56,67	46,25	53,00
>50—100	3,97	7,07	5,62
>100—200	2,05	1,25	1,25
>200—300	0,91	0,93	0,63
	100,0	100,0	100,0

физической и химической неоднородностью реальных кристаллов отдельных минералов, так и с различными условиями процесса минералообразования в скарновых зонах (4).

Горно-геологический институт
Уральского филиала
Академии наук СССР

Поступило
21 VII 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Л. Н. Овчинников, А. С. Шур, Тр. 4-го совещ. по эксперим. минералогии и петрографии, в. 1 (1951). ² М. М. Дубинин, Физико-химические основы сорбционной техники, 1936. ³ Л. Н. Овчинников, А. С. Шур, ДАН, 82, № 6 (1952). ⁴ М. А. Карасик, ДАН, 65, № 1 (1949).