

УДК 459.324.61

**МАРКАЗИТ ИЗ САТКИНСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МАГНЕЗИТА***М.Т. Крупенин, Ю.В. Ерохин**Институт геологии и геохимии УрО РАН*

Марказит был обнаружен нами летом 2001 года, в южном борту Карагайского карьера на горизонте 167 м примерно в 15 м выше по мощности от Южного магнезитового тела. Сульфид совместно с кристаллами доломита инкрустирует крупные полости, расположенные в зоне мелких тектонических смещений в надрудных доломитах. Они приурочены к контакту серых доломитов с таблитчатой отдельностью и глинистых вышележащих тонкоплитчатых темно-серых доломитов. Серые доломиты имеют структуру диагенетической брекчии и пересечены прожилками вторичного белого доломита мощностью до 1 см. На контакте вторичного доломита с вмещающей породой отмечаются открытые узкие щели до 2-3 см в длину. Они выполнены пластинчатым доломитом и прозрачными кристалликами горного хрусталя. Подобные щели такой же ориентировки встречаются в самой толще серых доломитов, только уже выстланные исключительно щетками кварца. Размер полостей в доломитах достигает нескольких дециметров. Их минеральное выполнение представлено ромбоэдрами белого доломита размером до 8 см и, реже, призматическими кристаллами полупрозрачного кварца длиной до 3 см. На поверхности доломитовых ромбоэдров наблюдается обильная присыпка мелких кристаллов сульфидов. Максимальное скопление сульфидов приурочено к вершинам и ребрам ромбоэдров, что довольно часто встречается у карбонатов [3]. Такие образования объясняются прилипанием заряженных частиц рудных минералов к энергетически выгодным вакансиям, существующим на ребрах и вершинах любых кристаллов [1].

Рентгено-структурный анализ сульфидной присыпки показал полное соответствие эталону марказита по межплоскостным расстояниям и параметрам элементарной ячейки (см. таблицу).

Марказит характеризуется четко сформированными кристаллами и их агрегатами, легко узнаваемыми благодаря ромбической симметрии. Цвет минерала бронзово-желтый, за счет легкого окисления с поверхности индивидов. Размер кристаллов достигает 1,5 мм в длину (для игольчатого марказита), обычно не превышает 1 мм. Сростки и агрегаты индивидов могут достигать 3-4 мм. Марказит образует индивиды трех типов –

Таблица

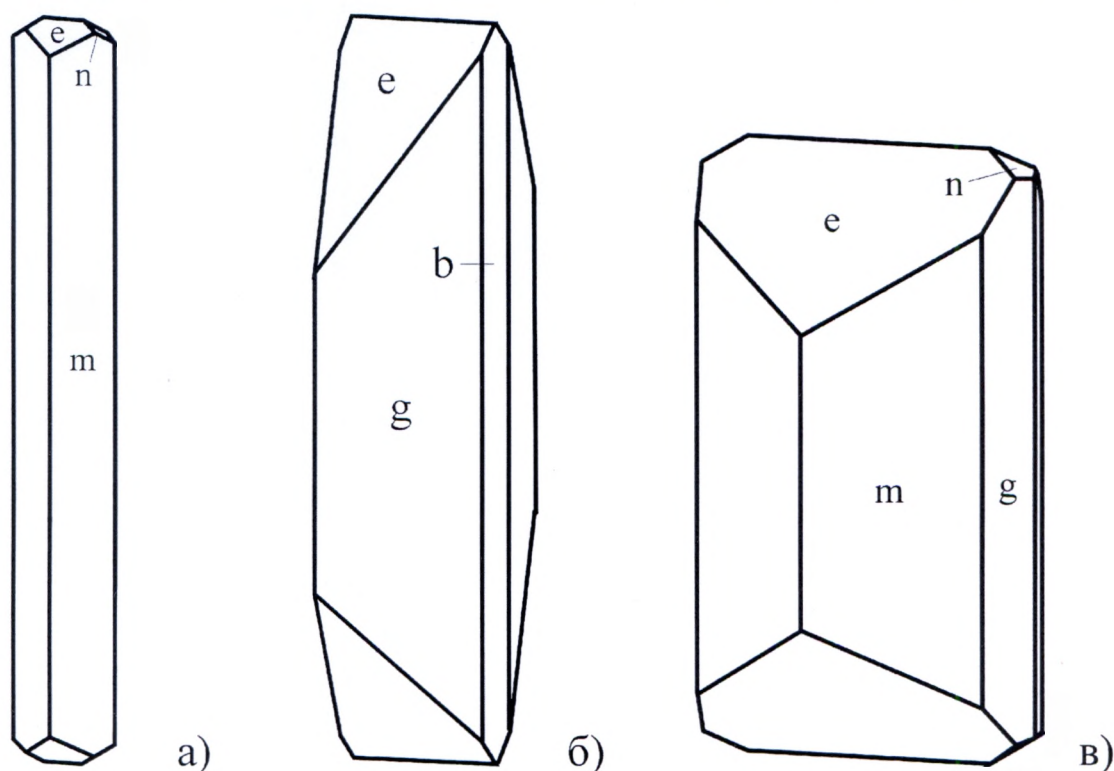
## Рентгенограмма марказита из Саткинских месторождений магнезита.

Исследуемый образец		Эталон марказита (Михеев, 1957)		
d	I	d	I	hkl
3,45	74	3,428	2	110
3,36*	40	-	-	-
3,12	34	-	-	-
3,03	31	(2,973)	2	-
2,70	100	2,69	10	101
-	-	(2,552)	2	-
2,42	41	2,412	8	111
2,32	58	2,314	8	120
-	-	(2,087)	1	-
-	-	2,051	2	210
-	-	(1,938)	3	-
1,92	39	1,908	6	121
-	-	1,868	1	-
1,76	68	1,754	10	211
1,72	18	1,720	2	220
1,70	21	1,689	3	002
1,68	21	1,673	3	130
1,60	22	1,593	5	031
1,57	10	(1,573)	1	-
1,54	10	(1,531)	2	-
1,53	12	(1,518)	2	-
1,50	9	1,499	3	131
1,47	9	-	-	-
1,43	17	1,428	5	310
1,37	11	1,365	4	122
a <sub>0</sub> =4,44±0,03 Å b <sub>0</sub> =5,44±0,08 Å c <sub>0</sub> =3,40±0,09 Å		a <sub>0</sub> =4,445 Å b <sub>0</sub> =5,425 Å c <sub>0</sub> =3,388 Å		

Примечание: ИГГ УрО РАН, ДРОН-3.0, аналитик Т.Я. Гуляева; звездочкой отмечен пик кварца.

игольчатые, пластинчатые и короткопризматические. Игольчатые кристаллы постоянно расщеплены и обычно представлены сноповидными агрегатами, состоящими из нескольких субиндивидов. Они часто образуют закономерные двойниковые и тройниковые («звездчатые») сростки под углом 60°, расположенные в одной плоскости, на гранях ромбоэдра. Морфология игольчатых кристаллов представлена тремя ромбическими призмами – e{101}, m{110}, n{011} (рис. 1а). Пластинчатый марказит

является преобладающим типом среди остальных индивидов, как в количественном отношении, так и по размерам. Он также характеризуется расщеплением и практически не образует отдельных кристаллов. В основном он встречается в виде объемных сростков, от нескольких индивидов до радиально-лучистых агрегатов. Облик пластинчатых кристаллов образован пинакоидом –  $b\{010\}$  и ромбическими призмами –  $e\{101\}$ ,  $g\{150\}$  (рис. 1б). На плоскости  $[150]$  отмечается комбинационная штриховка вдоль удлинения индивида вызванная совместным ростом ромбической призмы и пинакоида. Короткопризматический марказит составляет не более 5% от объема остальных кристаллов. Никаких следов расщепления на индивидах не отмечается, отблеск от граней четкий, блестящий. Морфология кристаллов отличается более богатым ограничением с участием четырех ромбических призм –  $e\{101\}$ ,  $n\{011\}$ ,  $m\{110\}$ ,  $g\{150\}$  (рис. 1в).



**Рис.1.** Кристаллы марказита из Саткинских месторождений магнезита:

а) игольчатый тип; б) пластинчатый тип; в) короткопризматический тип; индивиды огранены пинакоидом –  $b\{010\}$  и ромбическими призмами –  $m\{110\}$ ,  $g\{150\}$ ,  $e\{101\}$ ,  $n\{011\}$ .

В целом для трех типов марказита устанавливается эволюционная последовательность кристаллизации. Первыми образовались игольчатые индивиды (наиболее расщепленные) на которые в свою очередь нарастал пластинчатый марказит (уже менее расщепленный). Короткопризматические индивиды формировались в более спокойной обстановке, когда концентрация железа и серы в растворе резко снизилась, и за счет этого они характеризуются идеальным обликом кристаллов.

Марказит является низкотемпературным минералом и его присутствие в пустотах наряду с кристаллами доломита и кварца указывает на низкоградиентный характер преобразования магнезитовмещающей карбонатной толщи. Это соответствует данным о диагенетическом-раннекатагенетическом образовании самого магнезита [2].

*Работа проведена при финансовой поддержке РФФИ (грант № НШ-85.2003.5).*

### Литература

1. *Краснова Н.И., Петров Т.Г.* Генезис минеральных индивидов и агрегатов. СПб.: Невский курьер, 1997. 228 с.
2. *Крупенин М.Т.* Модели рудообразования, связанные метазенезом осадочных бассейнов стратотипа рифея (Южный Урал) // Генетический формационный анализ осадочных комплексов фанерозоя и докембрия. III-е Всероссийское литологическое совещание. М.: ГИН РАН, 2003. С. 365-368.
3. *Мокиевский В.А., Ян Фэн-Цзюнь.* Новое о твердых включениях в кристаллах. // Зап. ВМО, 1961. Ч. 90. Вып. 5. С. 510-520.