

Ф. В. ЧУХРОВ

СЕРПЬЕРИТ И ЦИАНОТРИХИТ ИЗ КАЗАХСТАНА

(Представлено академиком А. Е. Ферсманом 9 VI 1944)

Серпьерит $[5(\text{Cu}, \text{Zn}, \text{Ca}) \text{O} \cdot 2\text{SO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ относится к числу весьма редких минералов зоны окисления сульфидных месторождений. До сих пор он был известен лишь в Лаурионе (Греция). При изучении минералогии зоны окисления месторождений Центрального Казахстана этот минерал был обнаружен автором в месторождении Акчагыл, находящемся на расстоянии около 35 км к В от станции Моинты Карагандинской ж. д.

Оруденение в месторождении приурочено к скарнам, образовавшимся по известнякам. Первичные сульфидные минералы в основном представлены галенитом, сфалеритом, халькопиритом. Из числа гипергенных минералов установлены: ковеллин, халькозин, брошантит, линарит, серпьерит, гипс, хризоколла, церуссит, смитсонит, каламин, атакамит и др.

Серпьерит относится к числу сравнительно распространенных минералов месторождения Акчагыл. Выделения серпьерита наблюдаются среди выветрелой руды или в трещинах известняка в непосредственном соседстве с рудным телом. Наиболее обычной формой выделения серпьерита являются корочки толщиной до 1 мм, а также бугорчатые, более или менее полусферические агрегаты. Строение корочек и бугорчатых агрегатов обычно лучистое. Изредка встречаются неясно образованные пластинчатые кристаллики и их сростки.

Из числа спутников серпьерита следует указать на линарит, брошантит, гипс, церуссит, смитсонит и каламин. Наиболее часто вместе с серпьеритом наблюдается линарит. По отношению к гипсу и линариту серпьерит является более ранним.

Под микроскопом серпьерит представляется преимущественно в виде лучистых агрегатов. Обнаруживает ясный плеохроизм: по удлинению — светлозеленый, перпендикулярно удлинению — почти бесцветный.

Угасание относительно удлинения и трещинок спайности — прямое. Удлинение положительное. Минерал ясно двуосен. Оптический знак — отрицательный. Угол оптических осей, замеренный на федоровском столике, равен 35° . $N_g = 1,650$, $N_m = 1,644$.

Диагностика минерала подтверждена неполным количественным анализом.

Более раннее образование серпьерита в сравнении с каламином, отмеченное выше для Акчагыла, и более позднее образование в сравнении со смитсонитом, характерное для серпьерита из Лауриона, указывают на возникновение серпьерита в относительно позднюю, но не в конечную стадию выветривания руд.

Цианотрихит ($4\text{CuO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) — минерал более распространенный по сравнению с серпьеритом, хотя он и зарегистрирован в весьма ограниченном числе месторождений. Впервые в СССР он был установлен П. П. Пилипенко в Чагирском руднике на Западном Алтае.

В 1938 г. этот минерал был обнаружен автором настоящей заметки в месторождении Беркара (Ц. Казахстан) и в Березовском месторождении на Западном Алтае.

1. Месторождение Беркара находится в Карагандинской области на расстоянии 80 км к ЮЗ от города Каркаралинска в отрогах Беркаринских гор. Оруденение наблюдается в песчаниках, мергелистых сланцах и в роговиках. Руды имеют полиметаллический характер.

Главными первичными сульфидными минералами в месторождении являются: пирит, сфалерит, галенит и халькопирит. В зоне гипергенеза наблюдаются: самородная медь, халькозин, ковеллин, куприт, атаканит, брошантит, ярозит, линарит, цианотрихит и др.

Цианотрихит в месторождении сравнительно широко распространен. Характерной формой его выделений является наличие корочек, сложенных лучисто-волокнистыми, реже — звездчатыми агрегатами. Окраска агрегатов минерала интенсивно голубая до светлосиней. Наиболее типична ассоциация цианотрихита с брошантитом, который он ясно замещает. Кроме того, с цианотрихитом ассоциируется линарит, малахит, азурит. Под микроскопом обнаруживается, что волокна цианотрихита собраны в пучки, а частью в сферолиты. Удлинение положительное. Угасание относительно удлинения прямое. Плеохроизм ясный: в направлении удлинения светлосиний, в направлении, перпендикулярном удлинению, почти бесцветный.

Показатели преломления цианотрихита из Беркары соответствуют данным, приводимым в справочнике Ларсена и Бермана.

Тщательно отобранный цианотрихит был проанализирован Ф. Я. Аносовым. Результаты анализа приводятся в таблице.

Компоненты	Содержание в процентах по анализу	Молекулярное количество	Теоретический состав
CuO	48,30	0,607	49,3
CaO	следы	—	—
MgO	0,00	—	—
Al_2O_3	15,69	0,153	15,9
SO_3	12,25	0,153	12,4
H_2O	22,05	1,225	22,4
SiO_2	1,98	—	—
	100,27	—	100,0

Отношение молекулярных количеств для цианотрихита из Беркары ($3,97 \text{ CuO} : \text{Al}_2\text{O}_3 : \text{SO}_3 : 8\text{H}_2\text{O}$) весьма точно соответствует формуле этого минерала.

2. Березовское месторождение находится в верховьях речки Березовки, представляющей правый приток реки Красноярки (Предгорненский район Восточно-Казахстанской области). Рудная залежь рассматривается как межпластовая. Вмещающими породами являются углисто-филлитовые сланцы, известняки, серицито-кварцевые сланцы и порфириды. Сульфидные минералы в месторождении представлены халькопиритом, сфалеритом, галенитом, пиритом и

др. В зоне окисления установлены: самородная медь, куприт, аурихальцит, церуссит, малахит, брошантит, цианотрихит и др.

Цианотрихит обнаружен нами в руде из штрека четвертого горизонта. Выделения цианотрихита представлены корочками на ожелезненной боковой породе и на агрегатах брошантита. Корочки сложены игольчатыми или волосовидными кристаллическими индивидами, собранными в группы и пучки. Для тех и других характерна лучистая ориентировка кристаллических индивидов. Окраска минерала — от интенсивно голубой до голубовато-белой в агрегатах, сложенных наиболее тонкими волосовидными индивидами.

По качественным реакциям и оптическим свойствам цианотрихит из Березовского месторождения не отличается от цианотрихита из Беркары. Парагенетические соотношения с брошантитом показывают, что цианотрихит принадлежит к числу относительно поздних минералов зоны окисления.

Судя по музейным образцам, в Н. Тагиле цианотрихит образовался после малахита.

Поступило
9 VI 1944