

На головках (антилогичных полюсах) кристаллов полихромного турмалина описываемого типа встречена новая форма — дитригональная пирамида с $\varphi = 13^\circ 54'$ и $\rho = 37^\circ 50'$.

Вычисленный индекс этой формы (1343). Этой форме нами присвоена буква Q.

В заключение считаем необходимым поблагодарить В. А. Корнетову и А. Н. Лабунцова за помощь при кристаллографическом исследовании турмалина.

ЛИТЕРАТУРА

- Агафонова Т. Н. Кристаллографическое исследование турмалинов Борщовочного кряжа. ДАН СССР, 65, № 2, 1949.
 Гинзбург А. И. Структура минеральных агрегатов сложных пегматитов литиевого типа. Труды Минерал. музея, вып. 1, 1949.
 Матвеев К. К. Из наблюдений над многоцветными турмаллинами. Сб. «Вопросы минералогии, геохимии и петрографии». Изд. АН СССР, 1949.
 Ферсман А. Е. Пегматиты, т. 1, 1940.
 Goldschmidt V. Atlas der Krystallformen. Heidelberg, 1923.

Т. Н. ШАДЛУН

О ВОЛЬФСБЕРГИТЕ ИЗ ГРАНИТОГОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Минерал вольфсбергит (синоним — халькостибит, гуэйарит) состава CuSbS_2 до сих пор не был известен на территории Советского Союза.

Отсутствие указаний на нахождение этого минерала может быть в значительной мере обусловлено трудностью его диагностики. В имеющихся справочниках по определению рудных минералов в отраженном свете приводятся в ряде случаев очень резко расходящиеся данные об отражательной способности, цветовом оттенке и действии химических реагентов. Поскольку в группе сульфоантимонитов меди, меди и свинца, висмута очень много минералов с весьма близкими диагностическими свойствами, естественно, что нередко вольфсбергит мог приниматься за весьма близкий к нему по свойствам бурнонит или другой сульфоантимонит.

Несомненно, уточнение диагностических признаков вольфсбергита поможет обнаружению его в большем числе месторождений.

В материале, который был нами подвергнут изучению, вольфсбергит был установлен под микроскопом среди кварца в тесной ассоциации с борнитом и халькопиритом, а также пиритом, галенитом, ковеллином.

Размер выделений вольфсбергита не превышал 0,1—0,2 мм, поэтому не было возможности произвести ни химический, ни точный спектральный анализы. Однако спектральный анализ рудного образца, содержавшего наряду с другими сульфидами вольфсбергит, показал присутствие сурьмы. Поскольку других сурьмяных минералов в образце не установлено, наличие сурьмы следует относить за счет вольфсбергита.

Отражательная способность вольфсбергита заметно ниже таковой у халькопирита и, несомненно, ниже, чем у галенита; непосредственной границы с последним наблюдать не удалось, но нахождение всех трех упомянутых сульфидов в одном поле зрения позволило сделать соответствующие сопоставления. Различие в отражательной способности вольфсбергита

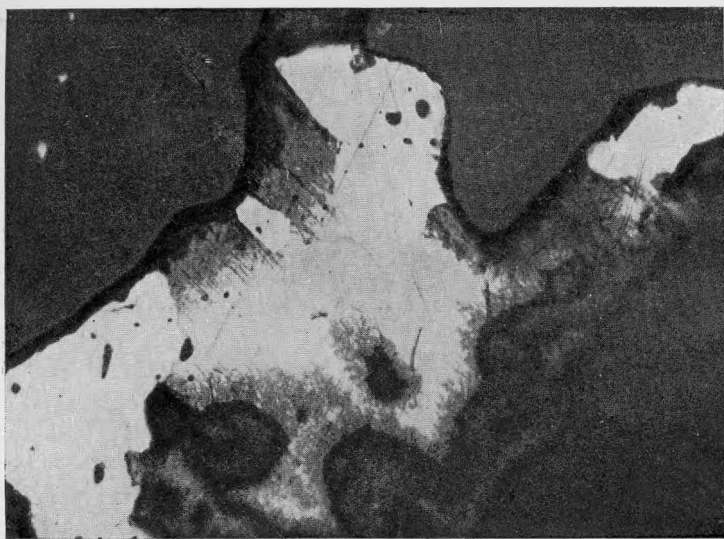


Рис. 1. Выделение вольфсбергита (в центре светлосерый) в ассоциации с халькопиритом (белый) среди кварца (черный). Вольфсбергит по периферии замещается ковеллином (серый). $\times 210$

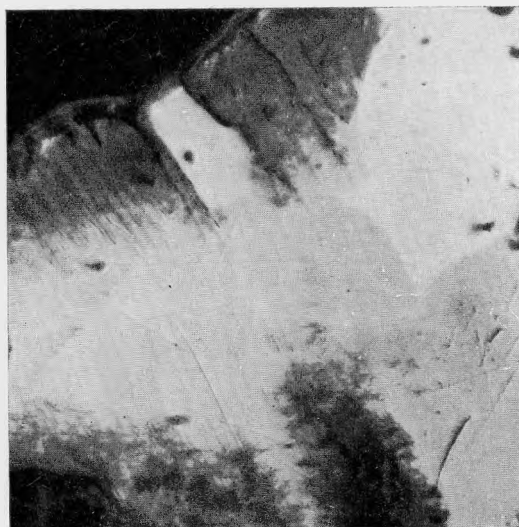


Рис. 2. Часть участка, изображенного на рис. 1. Более отчетливо видна граница между вольфсбергитом (серый) и халькопиритом (белый). Ясно видна спайность вольфсбергита, вдоль которой идет замещение ковеллином (темносерый). В иммерсии. $\times 420$

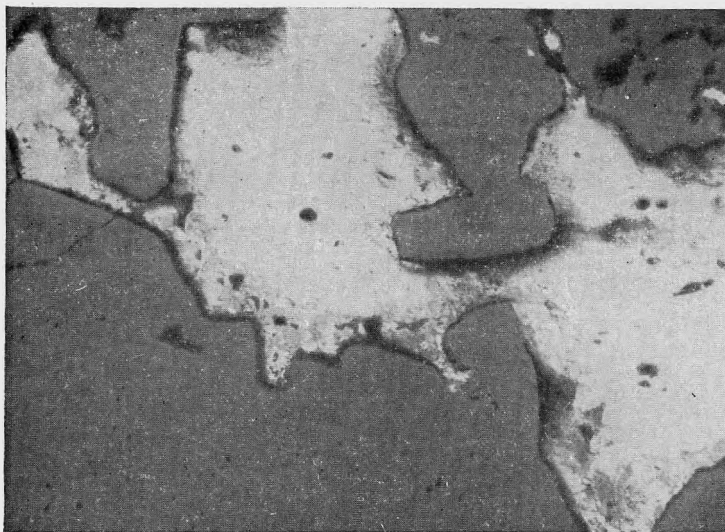


Рис. 3. Выделения халькопирита (белый), отороченные каемкой вольфсбергита (светлосерый) в значительной части замещенного ковеллином. Темная масса — кварц. $\times 106$

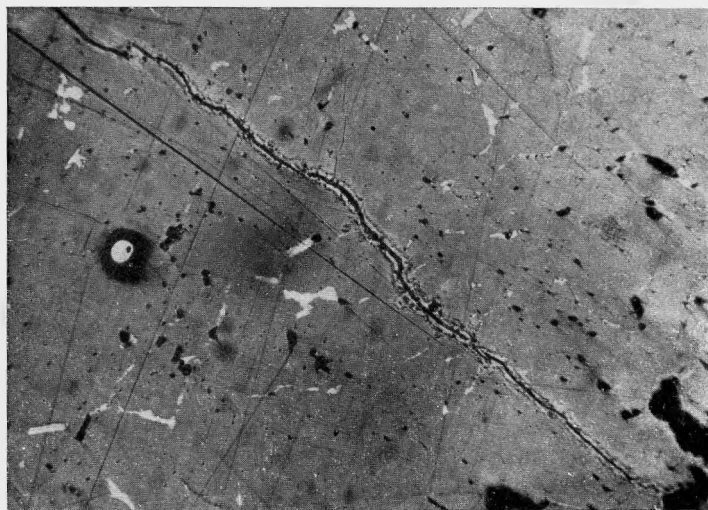


Рис. 4. Мелкие ксеноморфные выделения вольфсбергита (белый) среди борнита (серый). По диагонали тонкая жилка вторичного халькозина. $\times 85$

и халькопирита отчетливо заметно на рис. 1 и еще резче проявляется в иммерсии (рис. 2).

Наряду со сравнительным определением было проведено измерение отражательной способности при помощи микрофотометра в монохроматическом свете. Полученные нами цифры: 36 — для желтого света (длина волны — $\lambda = 589$) и 33 — для красного света (длина волны $\lambda = 656$) — нельзя считать окончательными и достаточно точными. Однако они совпадают с относительным визуальным определением, что позволяет считать их весьма близкими к данным, приведенным в литературе П. Рамдором (Ramdohr, 1950), который указывает для вольфсбергита следующую отражательную способность: для зеленого света — 42, для желтого — 35, для красного — 34.

Очень малая величина измерявшихся нами выделений не позволила сделать более точные определения в сечениях, близких N_g , N_p , N_m .

Следует заметить, что Орсель (1936) в одной из ранних работ (1930) приводит величины отражательной способности вольфсбергита, измеренные с помощью фотозлемента в белом свете: для R_2 — 44,5, для R_1 — 41, для R_m — 37. В работе Рамдора (1950) сообщаются другие данные Орделя (возможно, более поздние): для R_2 — 47,8 и R_1 — 40,1. Кроме того, И. С. Волинский (1949) указывает, основываясь на данных некоторых авторов, о том, что у вольфсбергита отражательная способность выше галенита, что вычисленные значения значения максимального и минимального K должны быть равны $R_g \sim 47\%$ и $R_p \sim 42\%$.

Мы не беремся судить о причинах столь резких расхождений данных различных авторов, но можно предполагать, что измерениям подвергался неидентичный материал. Вполне возможно, что поздние данные Орделя, приведенные у Рамдора (1950), и вычисленные величины И. С. Волинского относятся какому-то другому минералу.

Двуотражение исследованного нами вольфсбергита едва заметно в иммерсии, анизотропия сильная с четным эффектом. В отношении двуотражения и анизотропии расхождений между данными различных авторов и нашими не существует.

Цвет минерала — белый с едва заметным слабозеленым оттенком, что отличает его от бурнонита, не говоря о блеклой руде и галените. Рамдор (1950) также указывает на нежный розовый оттенок, однако И. С. Волинский (1949) отмечает голубоватый оттенок.

Твердость вольфсбергита по относительному рельефу такая же, как у халькопирита, т. е. относится к III группе (по классификации И. С. Волинского).

Отношение минерала к травлению стандартными химическими реагентами (HCl, FeCl, KOH, KCN) отрицательное, за исключением HNO_3 , от которой минерал буреет. Следует отметить, что в отношении травления у различных авторов приводятся самые противоречивые сведения, однако наши данные наиболее близки к приведенным у Рамдора.

Исключительно характерно для вольфсбергита (это отмечается различными авторами) наличие базальной спайности. В нашем образце (см. рис. 1) эта спайность отчетливо выступает на периферии зерен, в участках, подвергшихся замещению ковеллином. Ковеллин, развиваясь в процессе окисления за счет вольфсбергита, с одной стороны, выявляет наличие спайности, с другой стороны, указывает на присутствие меди в составе минерала.

Кратко характеризуя взаимоотношения вольфсбергита с другими минералами, нужно подчеркнуть постоянную ассоциацию его с халькопиритом и борнитом. В одних участках все три сульфида образуют зернистые сростания с ровными границами, в других вольфсбергит, выделяясь на границе

с кварцем и замещаясь ковеллином, окаймляет выделения халькопирита в виде неправильной оторочки (рис. 3) неодинаковой мощности (0,05 — 0,07 мм). Наконец, в относительно крупных выделениях борнита вольфсбергит наряду с халькопиритом образует мельчайшие неправильной формы ксеноморфные включения, располагающиеся, повидимому, по границам зерен борнита (рис. 4).

Указанные взаимоотношения говорят о несомненной парагенетической связи всех трех минералов и о близости их по времени выделения. В то же время они дают основания полагать, что вольфсбергит выделяется несколько позднее борнита и халькопирита. Учитывая состав всех трех сульфидов (Cu_5FeS_4 — CuFeS_2 — CuSbS_2), позднее выделение вольфсбергита можно объяснить уменьшением концентрации меди в растворе по мере кристаллизации более богатых медью сульфидов.

Пока концентрация находившейся в растворе сурьмы была недостаточной для образования вольфсбергита, сурьма могла входить в виде изоморфной примеси в борнит.

После кристаллизации борнита и халькопирита, при достижении определенных соотношений концентрации меди и сурьмы в растворе, начал выделяться вольфсбергит.

Обособление вольфсбергита среди борнита в виде очень мелких выделений могло происходить одновременно с выделением остальной массы этого минерала путем последовательной кристаллизации в промежутках между зернами борнита.

ЛИТЕРАТУРА

- В о л ы н с к и й И. С. Определение рудных минералов под микроскопом. М: 1949, т. III.
- О р с е л ь И. С. Изменения отражательной способности рудных минералов при помощи фотоэлементов (пер. с франц. И. С. Волынского). Сб. метод. работ по микроск. иссл. руд в отраж. свете. ОНТИ. 1936.
- В а н д о л ь Р. Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. Berlin, 1950.