

ОСОБЕННОСТИ МЕДНО-ЗОЛОТОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ УЧАСТКА КРЕСТОВЫЙ (ПОЛЯРНЫЙ УРАЛ, СОБЬ-ХАРБЕЙСКАЯ ПЛОЩАДЬ)

Соколов В.А.

Научный руководитель – канд. геол.-минерал. наук, доцент Самородский П.Н.

Сибирский федеральный университет

В геолого-структурном отношении Сось-Харбейская площадь представляет фрагмент западного сланцевого обрамления Харбейского гнейсово-амфиболитового комплекса, расположенный между Собской и Лонготюганской поперечноуральскими структурами активизации. Современное строение района является результатом коллизионного шарьирования, скупивания, смятия. Площадь характеризуется сложным блоково-чешуйчатым строением с широким развитием взбросов и надвигов.

История геологического развития рассматриваемой площади состоит из двух существенных этапов.

На первом этапе происходило внедрение полифазных интрузий габбро-тоналитов Харбей-Собского комплекса. Для этого комплекса характерно широкое развитие прожилково-вкрапленной молибденовой, медной, полиметаллической, а также скарновой минерализации.

Второй этап соответствует позднепалеозойской коллизии и связанному с ней высокоградиентному метаморфизму гнейсового. Наложение процессов регионального метаморфизма (эпидот-амфиболитовая фация), калиевой гранитизации и метасоматических процессов, привело к мобилизации и перераспределению халькофильных элементов и благородных металлов, в т.ч. золота и серебра. В связи с этими процессами происходило образование прожилково-вкрапленного благороднометалльного оруденения.

Инфильтрация растворов мантийного происхождения по тектоническим зонам катаклаза, рассланцевания и милонитизации приводила к биотитизации ранее плагиофельдшпатизированных кристаллических сланцев или метавулканитов с образованием роговообманково-биотитовых метасоматитов. Наиболее яркая черта этих метасоматитов – широкое развитие теллуридов, которые совместно с самородным золотом определяют продуктивность рудных тел. По литературным данным тонкодисперсное самородное золото концентрируется в слюдах и амфиболах.

Более поздняя кислотная стадия гидротермальной деятельности отчетливо приурочена к зонам разломов различной ориентировки и трещинам их оперения. Ее продуктами в кристаллических сланцах являются кварцевые жилы, сопровождающиеся алюмокремневыми метасоматитами. С некоторым отставанием в трещинных структурах формируются кварц-карбонатные жилы. Наиболее богатая минерализация приурочена к линзам доломитовых мраморов, залегающих в толще кварц-серицит-карбонатных сланцев и представлена в большей части сульфидами меди: халькопирит, борнит, халькозин. В зоне окисления развиваются малахит, азурит и ковеллин, что служит одним из важнейших поисковых признаков. Содержание золота в метасоматитах с сульфидами достигает 3,5 г/т.

Изученные образцы частично окисленных борнит-халькопиритовых руд отобраны из контакта линзы доломитовых мраморов с окружающими сланцами немурюганской свиты ($R_3? nm$).

При изучении полированных шлифов на микроскопе Axioskop-40-A Pol (ZEISS, Германия) рудная минералогия изучаемого участка была значительно детализирована. Были исследованы и описаны халькопирит, борнит, халькозин, галенит, блеклая руда. Также был обнаружен минерал, первоначально диагностированный как энаргит: округлые и слегка вытянутые идиоморфные зерна, ярко анизотропен (ярко синие, оранжевые цвета), цвет светло-коричневый с розовым оттенком; наблюдается наличие четких пластинчатых двойников. Кроме того, точечный рентгенофлуоресцентный анализ на установке Mobilab X-50 ALPHA SERIES в ЦГИ «Прогноз» показал отсутствие в минерале мышьяка и присутствие сурьмы, примесей серебра, свинца и селена. На основании проведённых исследований данный минерал идентифицирован как моусонит.

Для изучения микроминералогии образцов были выполнены рентгенофазовые и электронно-микроскопические исследования. Рентгенофазовый анализ осуществлён на рентгеновском дифрактометре XRD 7000 (Япония). По результатам РФА в образце борнита были обнаружены такие редкие минералы, как парабутлерит и минералы группы акерманита-геленита (рис.1).

Парабутлерит – гидросульфат железа, гипергенный минерал. Был встречен в медно-порфириновом месторождении Чукикамата, Чили.

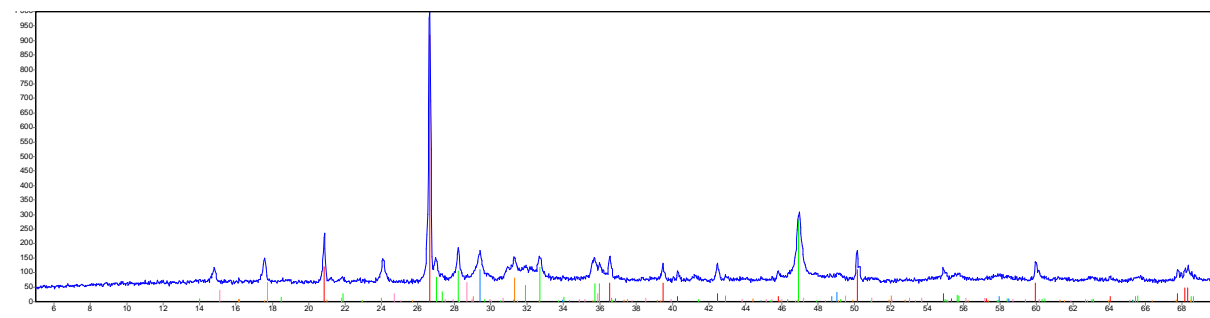


Рис. 1. Дифрактограмма образца медносульфидной ассоциации. Идентифицированы кварц (42%), борнит (41%), халькопирит (2,5%), геленит-акерманит (4,5%), парабутлерит (10%).

Электронно-микроскопическое изучение образцов выполнено на микроскопе EVO 50 HV с энергодисперсионным анализатором Inca Enerdgy-350 (d=133 эВ; определяемые элементы от Be до Pu).

В результате электроно-микроскопических исследований подтверждено наличие моусонита, а также выявлены микровостки неизвестных ранее минералов – виттихенита, спертиниита (рис. 2) и амальгамы серебра.

Спертиниит представляет собой дигидроксид меди и является продуктом гипергенного изменения минералов меди, поэтому в качестве возможного спутника золота не рассматривается.

Моусонит – медно-железно-оловянный довольно редкий сульфид, встречающийся обычно в виде включений в борните. Присутствует в различных месторождениях, в т.ч. на золото-теллуридных месторождениях Кайрагач и Кочбулак в восточном Узбекистане, что допускает рассмотрение генетической или парагенетической связи с золотой минерализацией на описываемом месторождении.

Виттихенит (висмутовая медь), обычен для медно-серебряных ассоциаций, возможность парагенетической связи с оруденением допускается.

Амальгама серебра обнаружена на окончании борнит-халькопирит-блэклюдного прожилка в доломитовом мраморе. Состав определён приближённо и требует дальнейшего изучения.

Наличие парабутлерита и спертиниита указывает на маловодный режим гипергенеза, что характерно либо для пустынных условий (Атакама, Чили), либо для выветривания в условиях арктического климата (м-ие Джеффри, Канада).

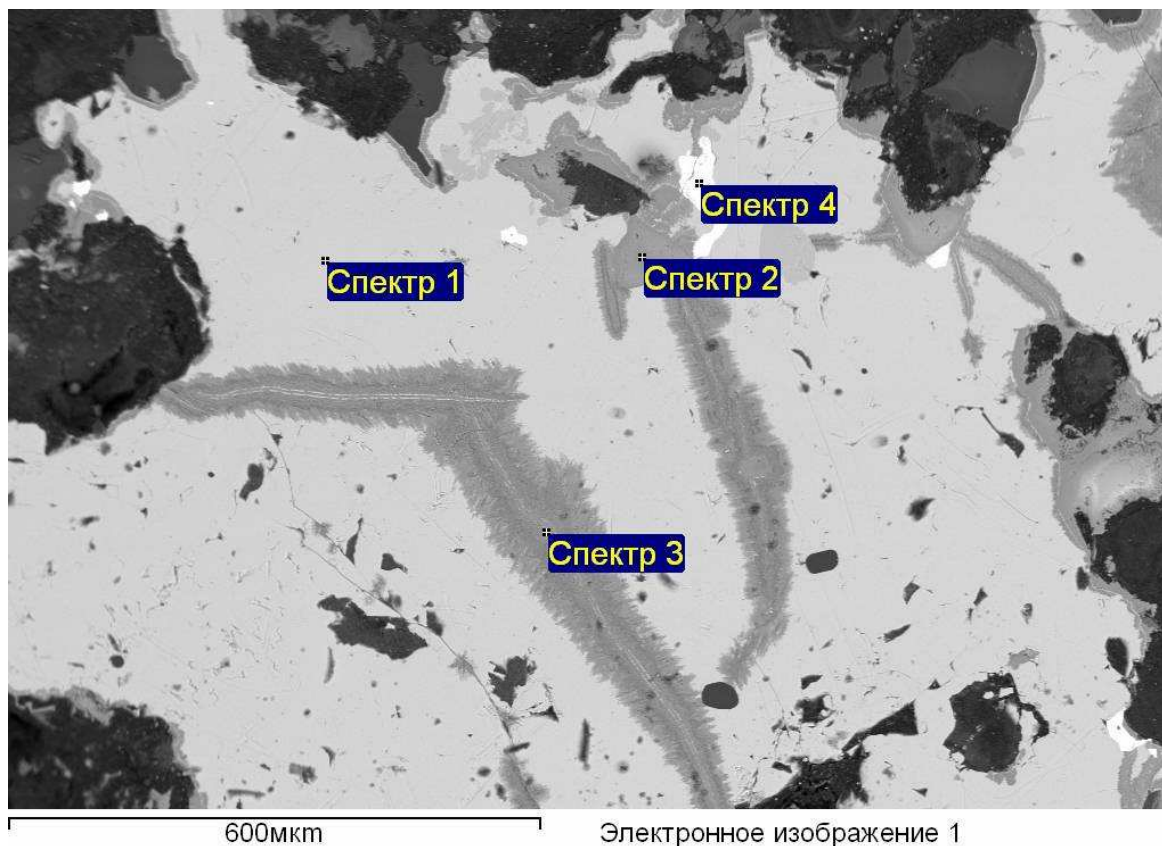


Рис. 2 Изображение медно-сульфидной ассоциации в обратнорассеянных электронах. Основная часть поля зрения представлена борнитом (светло-серый, спектр 1), содержащим округлые включения халькопирита (серый), спертиниита (тёмно-серый, спектр 2) и виттихенита (белый, спектр 4). Борнит замещается по трещинам перистыми агрегатами вторичных минералов (гётит, парабутлерит, ковеллин и др; спектр 3). В верхней части изображения видны зёрна кварца (тёмно-серый).

Табл. 1

Химический состав минералов, определяемых по результатам электронно-микроскопического анализа (см. рис 2).

Номер точки анализа (спектра)	O	Si	S	Fe	Cu	Bi	Итог
1 (борнит)			26.41	11.18	62.41		100.00
2 (спертиниит)	36.38				63.62		100.00
3 (агрегат вторичных минералов)	30.94	1.61	3.51	34.33	29.61		100.00
4 (виттихенит)			19.56		39.63	40.51	100.00

Спектр 1 – борнит.

Спектр 2 – спертиниит.

Спектр 3 – смесь вторичных минералов (гётит, парабутлерит и др.).

Спектр 4 – виттихенит.

На основании имеющихся данных можно отнести данное рудопроявление к метаморфогенно-гидротермальной группе, золото-сульфидному типу в терригенно-карбонатных толщах и выдвинуть предположение о генетической или парагенетической связи присутствия золотого оруденения с наличием редких минералов на описываемом участке.