

**К ПРОИСХОЖДЕНИЮ МЕДНОСУЛЬФИДНЫХ РУД СЕРЕБРЯНСКОЙ ЗОНЫ
КЫТЛЫМСКОГО МАССИВА (СЕВЕРНЫЙ УРАЛ)**

Г.С. Нечкин, Ю.А. Полтавец

Безникелевая медносульфидная минерализация выступает главным носителем палладия в габброидах Платиноносного Пояса (ПП) Урала. Этому получено новое подтверждение [Ефимов и др., 2002]. На склонах Серебрянского Камня более двух веков тому назад добывались медные руды в роговообманковых габбро, скорее всего представлявшие собой меланократовые шпиры, обогащенные халькопиритом и борнитом, с содержанием меди 1.5 -2% [Кашин, 1948].

Нами осмотрены отвалы выработки западнее главной вершины Серебрянского Камня. Штуфов с сульфидной минерализацией там чрезвычайно мало. Обратили на себя внимание две разновидности:

1) Титаномагнетитовый клинопироксенит, значительную часть сидеронитовой сетки которого занимает борнит (до 15 объёмных % и более). По-видимому, такие медьсодержащие пироксениты и служили главным объектом добычи.

2) Неоднородное меланократовое роговообманковое габбро с незначительным количеством замещавшегося роговой обманкой клинопироксена. Борнит и халькопирит в габбро вместе с титаномагнетитом находится в сидеронитовой позиции.

О самостоятельных телах пироксенитов с титаномагнетитом среди серебрянских габбро (есть они и в осмотренном отвале) и нахождения сульфидов в габбро в виде сидеронитовых выделений уже указывалось [Ефимов и др., 1967]. Тем не менее, на пироксенит с борнитом в сидеронитовой позиции, что достаточно необычно, специально внимания не обращалось. Мы хотим подчеркнуть главные особенности указанных типов руд.

Борнит в рудном клинопироксените занимает ячейки сидеронитовой сетки и, подобно титаномагнетиту, имеет с клинопироксенами резкие границы, без выраженного замещения клинопироксена. Заполнение борнитом сидеронитовых ветвей обычно полное. Это соприкасающиеся между собой крупные угловатые монозерна, сжатые клинопироксеном так, что с кон-

кретной поверхностью монозерна борнита может контактировать несколько зерен клинопироксена. На некоторых коротких отрезках сидеронитовой сетки, представленных титаномагнетитовыми зернами, между соприкасающимися борнитом и титаномагнетитом явно реакционные взаимоотношения. В агрегатах титаномагнетита его зерна имеют меньшие размеры, чем зерна борнита на соприкасающемся с титаномагнетитом отрезке сидеронитовой сети. Если и имело место полное унаследование борнитом пространства, ранее принадлежавшего титаномагнетиту, то это не был обменный процесс – зерно на зерно. Борнит не наследует структуру агрегатов титаномагнетита, не представляет собой псевдоморфозы, не отражаются в нем и следы прямого замещения свободного ильменита и плеонаста, обычно присутствующих в титаномагнетитовых агрегатах. В объёмном выражении сидеронитовая сеть, если лишить её клинопироксенового наполнения, представляет собой некоторое подобие рыхлой губки. Борнит мог самостоятельно кристаллизироваться в межзерновом пространстве клинопироксенов или существовать “в нем” раньше них. Для него, как и для титаномагнетита, нельзя отрицать появления из остаточного расплава или вхождения в каркасную сеть досиликатного структурирования первичного расплава, но вероятнее всего вариант позднемагматического флюидогенного преобразования оксидов. На границах борнит – клинопироксенит обычно нет роговообманковых кайм с условными функциями “околорудных изменений”, хотя тонкие каймы роговой обманки около отдельных границ титаномагнетитовых агрегатов сети или её мелкие блоки в клинопироксенах, подчиненные их спайности, присутствуют. Роговая обманка, вероятнее всего, выделилась после кристаллизации борнита. В борните рудных клинопироксенитов очень незначительно проявлен халькопиритовый распад, обычно краевой, тем не менее, позволяющий наметить контуры монозерен. Редко внутри них, также в краевой позиции, присутствуют овальные зерна халькопирита. Другая, более широко проявленная форма из-

менения борнита – развитие по границам зерен и секущих зерна трещин халькозин-ковеллиновых агрегатов. Указанные трещины не продолжаются из борнита в силикатное окружение и выступают как контракционные, вдоль которых происходит обеднение борнита железом.

В меланократовых роговообманковых габбро сидеронитовый борнит, который также находится в реакционных соотношениях с сидеронитовым титаномагнетитом, имеет сложные контакты с роговой обманкой. Это коррозионные границы, при явном разрушении борнита роговой обманкой. В роговообманковом поле резче выражены аутометасоматические преобразования борнита: халькопиритовый распад по всему объёму зерен, интенсивное, вплоть до сплошного, замещение халькопиритом, содержащим бесформенные реликты борнита с халькопиритовыми ламеллями. Халькозин выделяется по границам халькопиритовых ламеллей и в смеси с ковеллином по границам зерен борнита и секущим его трещинам. Роговообманковая матрица руд параллелизуется с очень интенсивным переходом борнита в халькопирит. С разрушением роговой обманкой титаномагнетита связано появление в борните минералов группы линнеита и сфалерита. Теллуриды Pd, присутствие которых в серебрянских рудах предполагалось [Ефимов и др., 2002], встречены в объёме именно этих, перестроившихся борнитов. По оптическим свойствам они близки меренскиитам, имеют призматические формы порядка 10 мкм по удлинению, располагаются как непосредственно в борните около или даже на контакте с халькопиритом распада, так и в апоборнитовом халькопирите, в том числе в специфических условиях – в полисинтетически сдвойникованном зерне, вдоль плоскости двойникового шва. Для суждения о действительных условиях накопления платиноидов в рудах пока мало наблюдений, мало встречено МПГ в сульфидах и неясно – присутствуют ли они в окружающем сульфиды субстрате.

В существующих представлениях о природе серебрянских медных руд [Ефимов и др. 2002] можно подчеркнуть два положения: первое – руды имеют метаморфогенное происхождение и возникли в связи со становлением немагматических существенно роговообманковых габбро с анортитом в условиях высокой амфиболитовой фации; второе – генетическое единство серебрянского медносульфидного оруденения с известным волковским, несмотря на оби-

лие апатита в рудах последнего. Оба эти положения, в свете изложенных наблюдений сущности серебрянских медносульфидных руд, можно рассмотреть совместно, не считая пока принципиальным вопрос о роли фосфора в становлении медносульфидных волковских руд, ассоциирующих с титаномагнетитовыми, апатит-титаномагнетитовыми и даже собственно апатитовыми [Тимохов, 1962]. В меденосной части габбрового разреза Волковского массива среди кондиционных (более 0.4 мас. % Cu) и некондиционных руд нередко габброиды с низким содержанием фосфора. Другое дело, что в волковских рудах через изучение соотношений апатит – борнит хорошо интерпретируется начальная, позднемагматическая форма кристаллизации борнита.

В Волковском массиве, в районе Волковского месторождения, нет роговообманковых анортитовых габбро. Массив принадлежит габбро-сиенитовой ассоциации. Его отличают некоторые петрохимические тренды, не свойственные габброидам собственно платиноносной части пояса, куда входит Кытлымский массив [Полтавец и др. 1999]. По положению в габброидном фундаменте островодужного вулканического разреза Тагильской зоны волковские магматиты занимают более высокое положение, чем кытлымские. Разницей в глубинности становления обусловлены формы сульфидного оруденения. Среди волковских руд ярко выражены прожилковые, гнездовые и желваковые формы, до сплошной борнитовой руды, возникшие при почти полном замещении габбрового субстрата при его растрескивании [Нечкин и др. 2003]. Таких руд «облегченной» кристаллизации нет среди серебрянских, а для волковских – не типичны сидеронитовые сульфидные формы.

Главное, что сближает серебрянскую и волковскую минерализации, это отсутствие сульфидов железа в ассоциации с сульфидами меди. Нет ни пирита, ни тем более пирротина – главной составляющей медно-никелевых руд, на которой, как известно, строится ликвационная модель их образования. Проявление медносульфидного оруденения одного состава на разных уровнях глубинности, практически сквозного для габбровой части ПП, куда обычно включаются и волковские магматиты, одна из важнейших особенностей его металлогении. Различие начальных уровней глубинности отражается и в формах проявления этой минерализации. Магматические руды в своем накоплении подчине-

РУДООБРАЗОВАНИЕ И МЕТАЛЛОГЕНИЯ, МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

ны условиям функционирования соответствующих флюидно-магматических систем. Чем выше внешнее давление, тем резче подчинение оруденения структуре магматитов. Поэтому медносulfидные руды и без преобразований, связанных с амфибризацией их субстрата, могут иметь латеральное развитие в объеме кытлымских габбро-норитов. Известны [Ефимов и др. 1967] примеры богатых, сидеронитовых по структуре выделений борнита в мелкозернистых породах габбро-норитового состава в северной части Кытлымского массива.

Список литературы

Ефимов А.А., Ефимова Л.П. Кытлымский платиноносный массив. М.: Недра, 1967. 336 с.

Ефимов А.А., Ефимова Л.П., Волченко Ю.А. О платиноносности медносulfидных руд Серебрянского Камня (платиноносный пояс Урала)

// Ежегодник-2001 ИГГ. Екатеринбург: УрО РАН, 2002. С. 219-222.

Кашин С.А. Медно-титаномагнетитовое оруденение в основных интрузивных породах Урала // Труды Института геологических наук АН СССР. 1948. Вып. 91. Сер. рудных месторождений (№ 9). 132 с.

Нечкин Г.С., Полтавец З.И. Некоторые генетические особенности медных руд с благороднометальной минерализацией на Волковском месторождении (Средний Урал) // Ежегодник-2002 ИГГ. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. С. 286-290.

Полтавец Ю.А., Нечкин Г.С., Полтавец З.И., Клевцов Е.И. Петрохимические особенности габброидов Волковского массива (Средний Урал) // Ежегодник-1998 ИГГ. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. С. 122-128.

Тимохов К.Д. Закономерности в распределении медносulfидного, титаномагнетитового и апатитового оруденения на Волковском месторождении (Средний Урал) // Геология рудных месторождений. 1962. №1. С. 35-46.