**Галынина Ольга Владимировна , Гриценко Юлия Дмитриевна.**

**Эндогенные и экзогенные минералы меди никель-кобальтового месторождения Хову-Аксы (Тува). 1 курс магистратуры. Кафедра минералогии. Научный руководитель: старший научный сотрудник, Гриценко Ю.Д.**

На месторождении Хову-Аксы отмечаются следующие эндогенные минералы меди: халькопирит, халькозин, борнит и минералы группы блёклых руд. Сульфиды и сульфосоли образуют обособленные выделения, а также встречаются в виде ассоциаций с кальцитом, доломитом и минералами ряда скуттерудит-Ni-скуттерудит. Минералы группы блёклых руд Хову-Аксинского месторождения представлены четырьмя минеральными видами. Наиболее широко распространены теннантит-Fe и Sb-содержащий теннантит-Fe, менее распространён As-содержащий тетраэдрит-Fe. Zn-содержащие блёклые руды распространены значительно реже, чем Fe-содержащие. Блёклые руды, образовавшиеся при замещении халькопирита и не ассоциирующие с Ni-Co арсенидами, имеют ярко выраженную осцилляционную зональность, которая выражается в колебаниях содержания As и Sb, в меньшей степени – Zn и Fe.

В зоне окисления при разложении Ni-Co-арсенидов, блёклых руд и сульфидов формируется гипергенная минерализация. По блёклым рудам, халькопириту, борниту и халькозину развиваются разнообразные карбонаты и арсенаты меди. Наиболее распространенным вторичным минералом меди является азурит, образующий тонкие корки и прожилки на сульфидных агрегатах, на которых часто развиты прожилки халькозина. На месторождении Хову-Аксы распространены карбонат-арсенаты меди и кальция – тиролит и конихальцит, реже – рруффит, часто образующие срастания с азуритом и арсенатами никеля, кобальта, кальция. Тиролит образует зеленовато-голубые и бирюзовые корки расщеплённых кристаллов с матовым блеском мощностью до 2 мм. В большинстве случаев тиролит практически не содержит примесей в пределах обнаружения микрозондовыми методами. Средний состав тиролита отвечает формуле Ca2,05Cu8,86[AsO4]4,03(SО4)0,06(CO3)(OH)7,73 . 11(H2O) (СО2 и Н2О не определялось и рассчитано по стехиометрии).

Конихальцит образует в породе прожилки и корочки мощностью до 5 мм зелёного цвета с матовым блеском, часто в ассоциации с тиролитом и азуритом. В некоторых случаях конихальцит образует футлярообразные кристаллы и обрастает выщелоченные пластинчатые кристаллы. Вероятно, это был азурит. Средний состав изученного конихальцита соответствует кристаллохимической формуле Cu1.14Ca0.92[AsO4]0.92(SО4)0.02(OH)1,14 (содержание ОН-группы рассчитано по стехиометрии). Вероятно, источником меди для столь богатой и разнообразной медной арсенатной минерализации на месторождении Хову-Аксы служили и сульфиды меди (халькопирит, борнит, халькозин), и минералы группы блёклых руд. Также в изученных образцах рруффита содержание ZnO составляет от 2.34 до 7.04 мас. %, CuO – от 13,24 до 19,93 мас. %, что свидетельствует об образовании их за счёт минералов группы блёклых руд.

В ходе исследования впервые для России был установлен медный арсенат группы розелита – рруффит (мон.). Идеальная формула: Ca2Cu(AsO4)2 . 2H2O. Рруффит с месторождения Хову-Аксы образует как относительно крупные мономинеральные выделения до 3 мм в талмессите, так и тонкие срастания с талмесситом .

Среди агрегатов азурита и медных арсенатов были установлены реликты первичных медных минералов – сурьмянистого фрайбергита, содержащего около 25 мас.% Ag, 24 мас.% Sb, 3 мас.% Zn. Выделение блёклой руды окружено вторичными минералами, в том числе зональной каймой акантита.

Таким образом, на месторождении развиты медесодержащие сульфиды, минералы группы блёклых руд и гипергенные арсенаты. Источником меди для образования гипергенных минералов могут служить как блёклые руды, так и сульфиды (халькопирит, борнит и халькозин); а источником мышьяка – блёклые руды и арсенидные руды (скуттерудит и никельскуттерудит).