

Ю. Н. Иванова, Е. Э. Тюкова
*Институт геологии рудных месторождений, петрографии,
минералогии и геохимии РАН, г. Москва*
jnivanova@yandex.ru

**Au-Ag-Te минерализация Петропавловского золоторудного
месторождения (Полярный Урал)**
(научный руководитель И. В. Викентьев)

Полярный Урал, в пределах которого располагается объект исследований, изучен неравномерно. По этой территории имеется обширное количество литературы, как опубликованной, так и фондовой, которая с разной степенью детальности освещает минералогическую и геохимическую изученность. В этом районе известны золоторудные месторождения и многочисленные проявления, локализованные в породах разного состава и возраста. Несмотря на их относительно хорошую изученность, многие вопросы остаются еще до конца неясными. Задача данной работы заключалась в изучении минералогических и геохимических особенностей Петропавловского золоторудного месторождения.

Петропавловское месторождение расположено на территории Ямало-Ненецкого автономного округа, к северо-востоку от г. Лабытнанги, в районе 16-го километра ж/д трассы Обская-Бованенково. Месторождение локализовано в пределах тоупгольской вулканогенно-осадочной толщи, в области контакта последней с многофазным массивом собского габбро-кварцеводиорит-тоналитового комплекса [Кенинг и др., 2013]. Структурная позиция месторождения определяется сочетанием восточного контакта Собского интрузива и осложняющей его субмеридиональной тектонической зоны, которая контролирует размещение апофиз порфирированных диоритов и дайковых тел кварцевых диоритовых порфиритов, а также полей гидротермально измененных пород [Мансуров, 2009].

Толща вмещает многочисленные кулисообразные зоны расщепления и трещиноватости, контролирующие положение золоторудной минерализованной зоны. Наблюдаются разрывные нарушения различного направления, проявляющиеся в интенсивном катаклазе и тектоническом брекчировании пород; отмечаются участки милонитизации. Породы представлены эпидот-карбонат-хлоритовыми, пирит-хлорит-альбитовыми и пирит-альбитовыми метасоматитами ранней, и пирит-карбонат-серцит-кварцевыми, соответственно, поздней стадий образования.

Золотоносность руд Петропавловского месторождения определяется, главным образом, масштабами и интенсивностью проявления главной продуктивной стадии метасоматических изменений – пирит-хлорит-альбитовых и пирит-альбитовых метасоматитов, т.е. напрямую связана с количественными содержаниями пирита [Мансуров, 2012].

Пирит – главный минерал руд месторождения. Его количество в рудах колеблется от 1 до 30 %. Он образует как рассеянную вкрапленность кубических кристаллов (0.1–3 мм) в измененных породах, так и концентрируется в виде линейных разноориентированных скоплений, образуя агрегаты до первых сантиметров. Ассоциирует с галенитом и сфалеритом, который встречается в пирите в виде звездчатых включений. Иногда катаклазированные агрегаты пирита цементируются халькопиритом (скв. 2214, глубина 90 м). Периодически метакристаллы пирита насыщены включениями вмещающих пород, кристаллами кварца и магнетита, замещаемого гематитом. При этом вкрапленность магнетита образует линейные зоны во вмещающих метасоматитах, часть которых захватывается пиритом. В ряде случаев центральная часть его кристаллов насыщена включениями, а внешняя зона однородна. Состав пирита стехиометричен. Исследование образцов, отобранных в карьерах-расчистках Т-308, Т-309 и Т-310 показало, что пирит содержит незакономерные овальные включения теллуридов золота и серебра и самородного золота размером менее 1 мкм (рис. 1а). Более крупные (до 40 мкм) обособления локализируются в дефектах кристаллов пирита и между ними и представлены петцитом с заключенным в нем самородным золотом и калаверитом и каймой гессита (рис. 1б).

Самородное золото образует округлые выделения размером до 0.00п мм в пирите и Au-Ag-теллуридах как в виде хаотичных скоплений, так и в виде цепочек, приуроченных к его различным дефектам. Более крупные (0.0п–0.00п мм) ксеноморфные образования золота локализованы в различных трещинах, дефектах и между кристаллами пирита и иногда во вмещающей нерудной матрице. Исследование образцов из скважин показало, что на глубине самородное золото образует микропрожилки в пирите. Состав самородного золота приведен в таблице и по имеющимся данным существенно не меняется. Только в одном случае в золоте установлена примесь Hg до 7 ат. % и еще в одном – практически чистое золото (без примеси Ag).

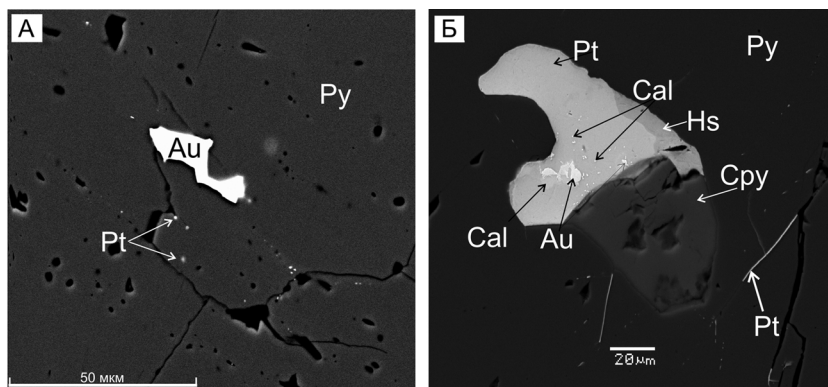


Рис. 1. Минералы золота и серебра Петропавловского месторождения: а) самородное золото и Au-Ag теллуриды в пирите; б) срастание Au-Ag теллуридов.

Pt – петцит, Py – пирит, Cal – калаверит, Hs – гессит, Cpy – халькопирит. BSE-фото, СЭМ JSM-5610LV с ЭДС JED-2300, ИГЕМ РАН, аналитик Н. В. Трубкин.

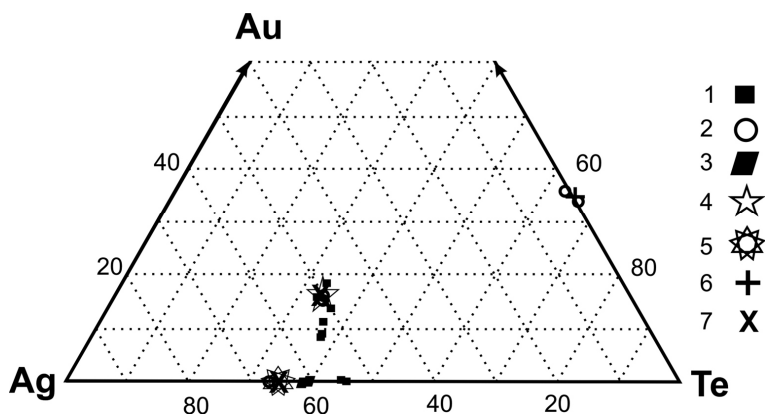


Рис. 2. Составы Au-Ag-Te фаз Петропавловского месторождения: 1–3 – номера образцов, 4–7: теоретические составы (мас. %): 4 – петцита, 5 – гессита, 6 – кавалерита, 7 – петцита и гессита по [Двуреченская и др., 2007].

Т а б л и ц а

Состав самородного золота

№ образца	Au, мас. %	Ag, мас. %	Сумма	Пробность
Пп-309/14	90.31	9.31	99.62	906
Пп-310/2 (I)	93.13	6.93	100.06	926
Пп-310/2 (II)	91.91	7.89	99.80	921
Пп-309/10	91.43	8.04	99.47	919

Примечание. Анализы выполнены на приборе JSM-5610LV с ЭДС JED-2300, ИГЕМ РАН, аналитик Н. В. Трубкин.

Таким образом, Петропавловское месторождение сопряжено с телами порфировых интрузивных фаз и представлено рудами золото-сульфидно-кварцевого типа с ограниченным спектром минералов. Главный золотоконцентрирующий минерал руд – пирит. Основными золотосодержащими минералами являются теллуриды золота и серебра. Последовательность их образования, обусловленная изменением температурного режима и окислительно-восстановительного потенциала [Zhang и др., 1994] следующая: калаверит → петцит → гессит. Этот процесс сопровождается выделением золота свободного от примесей (в том числе и серебра), укрупнением и переотложением его в дефектах агрегатов пирита.

Литература

Двуреченская С. С., Кряжев С. Г., Андреев А. В. Условия формирования золото-скарнового месторождения Новогоднее-Монто по минералого-геохимическим данным // Роль минералогии в познании процессов рудообразования. Мат. годичной сессии РМО. М.: ИГЕМ РАН, 2007. С. 139–143.

Кениг В. В., Бутаков К. В. Месторождения рудного золота Новогоднее-Монто и Петропавловское – новый золоторудный район на Полярном Урале // Разведка и охрана недр. 2013. № 11. С. 22–24.

Мансуров Р. Х. Геологическое строение Петропавловского золоторудного месторождения, Полярный Урал // Руды и металлы. 2009. № 5. С. 70–74.

Мансуров Р. Х. Геолого-структурные условия локализации Петропавловского золоторудного месторождения. Дис. ... канд. геол.-мин. наук. М.: РУДН, 2013. 161 с.

Zhang X., Spry P. G. Calculated stability of aqueous tellurium species, calaverite and hessite at elevated temperature // Economic Geology. 1994. Vol. 89. P. 1152–1166.