

Типоморфные особенности самородного золота и электрума из северо-западного фланга Янисйокского благороднометалльного рудопроявления (Питкярентский район, Карелия)

Лавров О.Б.

Институт геологии КарНЦ РАН, Петрозаводск, petrlavrov@list.ru

Аннотация. В работе рассмотрены типоморфные особенности и состав самородного золота и электрума из северо-западного фланга Янисйокского благороднометалльного рудопроявления. Минералы изучались с использованием электронного сканирующего микроскопа VEGA II LSH (Tescan) с энергодисперсионным микроанализатором INCA Energy-350. Формы выделения носителей золота и серебра оказались весьма разнообразными: пластинчатыми, комковидными, пленочными и жилковидными. В зонах с повышенным содержанием арсенопирита установлены две генерации самородного золота и электрума. Установлен ютенбогаардтит – новый для данного рудопроявления минерал, содержащий Au и Ag.

Ключевые слова: Янисйокское благороднометалльное рудопроявление, арсенопирит, самородное золото, электрум, ютенбогаардтит, типоморфные особенности.

Typomorphic characteristics of the native gold and electrum from the northwestern flank of Janisjoki noble-metal ore occurrence (Pitkaranta region, Karelia)

Lavrov O.B.

Institute of Geology, KarRC RAS, Petrozavodsk, petrlavrov@list.ru

Abstract. The typomorphic characteristics and composition of native gold and electrum from the northwestern flank of the Yanisjoki noble-metal ore occurrence are discussed. The minerals were studied using a VEGA II LSH (Tescan) scanning electron microscope with an INCA Energy-350 energy-dispersive microanalyzer. Gold and silver-bearing aggregates displayed a variety of shapes: lamellar, clumpy, film-like and vein-like. Zones with elevated arsenopyrite concentrations were found to contain two generations of native gold and electrum. Jutenbogaardtite, an Au- and Ag-bearing mineral new to this ore occurrence, was revealed.

Keywords: Janisjoki noble-metal ore occurrence, arsenopyrite, native gold, electrum, uytjenbogaardtite, typomorphic characteristics.

Исследователям, интересующимся вопросами металлогении Северного Приладожья, хорошо известно благороднометалльное проявление Янисйоки (Янис). Оно было выявлено в ходе геолого-поисковых работ, выполняемых сотрудниками ГГУП СФ «Минерал» на территории Питкярентского района Республики Карелия в 2000 г. В 2001 в геолого-поисковых работах на площади рудопроявления и за ее пределами принимал участие и автор данной публикации. Рудопроявление, в основном, приурочено к трещинной интрузии тоналитов (преобладают), плагиогранитов и диоритов, слагающих г. Лоухиваара и ряд возвышенностей под общим названием Питкямяет.

Интрузия прорывает терригенные толщи калевийского надгоризонта палеопротерозоя, метаморфизованные в условиях амфиболитовой фации. Они представлены ритмичнослоистыми метапесчаниками, метаалевролитами субширотного простирания (на СЗ фланге рудопроявления) а также андалузит-кордиеритсодержащими сланцами.

СЗ фланг рудопроявления характеризуется наличием большого количества кулисообразных даек и апофиз тоналитовой интрузии, проявлением метасоматических изменений и сульфидной минерализации. Сам же дайковый рой прослеживается на 3 км к СЗ от основной Янисйокской интрузии. На этом фланге дайки основного состава превращены в амфиболиты, кроме них встречаются тоналиты, тоналит-порфиры и диориторые порфириты. По периферии дайкового роя наблюдались единичные тела кварцевых порфиров. Ряд даек подверглись сдвиговым деформациям, рассланцеванию и пропилитизации. Метасоматиты отличаются аномальными содержаниями As, Pb, Zn, Bi,

Sb, Cu, Ag, Mo, W. С метасоматическими образованиями, контролируемые левосдвиговыми разрывными нарушениями С-СЗ простираний, сопряжены поперечные трещины скола. Они выполнены субширотными жилами и прожилками бесцветного кварца с крупнозернистым арсенопиритом и минералами Au, Ag.

Благороднометалльная минерализация локализуется также вдоль контактов даек СЗ простирания с метатерригенными породами в маломощных зонах интенсивного окварцевания. Наиболее оруденелые участки содержат до 30-40 % арсенопирита (у бывшего финского хутора Ууситало). Содержание золота в штучных пробах, взятых из обогащенных арсенопиритом участков, достигает 3 г/т.

Биотитизация и окварцевание, реже – пропицитизация – характерные изменения, накладывающиеся на метатерригенные породы. Самая крупная по наблюдениям автора оруденелая зона по метаосадкам имеет мощность около 3 метров. В этих породах арсенопирит распространен в виде неравномерной вкрапленности призматических зерен размером до 2.0 мм, с ним ассоциируют пирротин, халькопирит, пирит, реже галенит и сфалерит.

Арсенопирит, встречающийся в кварцевых прожилках, представлен отдельными зернами призматического и ромбического сечения размером до 3.0-3.5 мм, в агрегатах его размер – от 0.1-0.24 мм до 8.0 мм. Как правило, зерна арсенопирита трещиноваты, частично замещены скородитом. Другие сульфиды, встречающиеся в кварцевых жилах: пирротин, халькопирит, молибденит и поздний марказит. Пирит образует кубического габитуса зерна размером до 2.5 мм, замещенные гидроокислами Fe.

При более детальном исследовании минералов продуктивной арсенопирит-кварцевой ассоциации с помощью электронного сканирующего микроскопа VEGA II LSH (Tescan) с энергодисперсионным микроанализатором INCA Energy-350 были установлены составы самородного золота и электрума, а также выявлен новый для данного объекта минерал – ютенбогаардит (табл. 1).

Таблица 1. Химические составы самородного золота, электрума и ютенбогаардита из северо-западного фланга Янисйокского благороднометалльного рудопроявления.

Table 1. Chemical compositions of native gold, electrum, and uyttenbogaardite from the northwestern flank of the Janisjoki noble-metal ore occurrence.

Элементы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Au	73.81	76.87	79.90	85.70	52.35	56.74	60.79	64.41	34.91	31.61
Ag	26.19	23.13	20.10	14.29	47.65	43.26	39.21	35.59	52.61	55.06
S									12.48	13.33

Примечание: 1-4 – самородное золото; 5-8 – электрум; 9-10 – ютенбогаардит.

Самородное золото и электрум в кварцевых прожилках образуют субмикроскопические включения в арсенопирите размером около 1 мкм. Кроме того, наблюдались выделения пленочного золота в сростании с магнетитом в одном случае и с шеелитом (размер 10 мкм) в другом среди арсенопирита (рис. 1 а). Трещины в последнем иногда выполняет пленочное золото. Пробность его достигает 820 ‰.

Электрум формирует удлиненные зерна размером 25 мкм, напоминающие микропрожилки, локализующиеся в скородите между зернами измененного арсенопирита и в относительно «свежем» арсенопирите. В последнем случае электрум с двух сторон обрастает оторочкой ютенбогаардита (рис. 1 в).

Отдельные «нити» этого минерала проникают по трещинам в арсенопирит. Содержание Au в электруме, который встречался в относительно крупных выделениях, варьирует незначительно: от 54.20 % в краевой части зерна до 55.23 % в центре.

Среди других рудных минералов, встречающихся в кварцевых прожилках, следует упомянуть микропластинчатый молибденит, галенит, серебросодержащий (Ag – 12.5 %) галенит и теллурид висмута.

В зонах с богатой арсенопиритовой минерализацией самородное золото и электрум встречаются в виде зерен комковидной формы размером от 5 до 15-17 мкм. Пробность золота – 829 ‰. Оба минерала также образуют тончайшие пленки в трещинах индивидов арсенопирита. Причем, и золото, и электрум пленочной формы характеризуются большим содержанием Ag по срав-

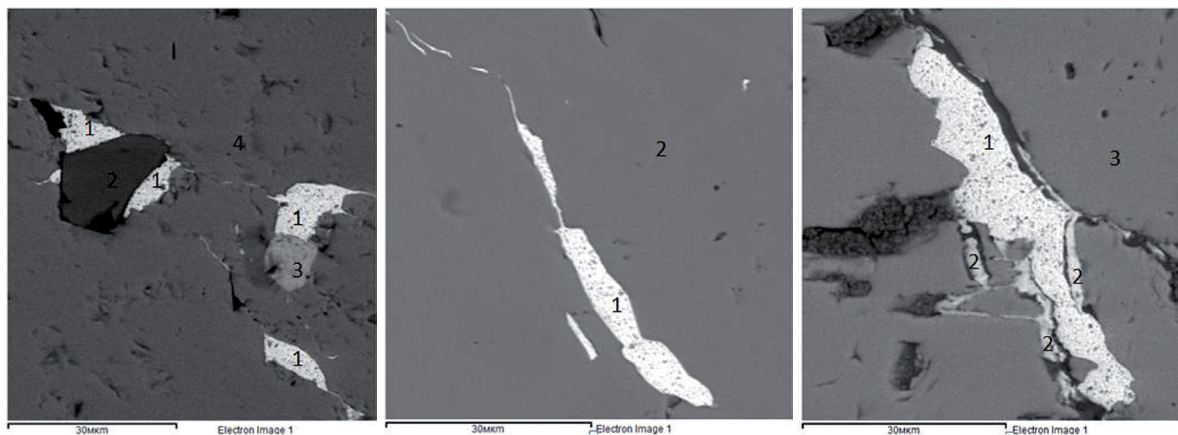


Рис. 1. Самородное золото, электрум и ютенбогаардит среди арсенопиритовой минерализации северо-западного фланга Янисйокского благороднометального рудопроявления: а – срастание самородного золота (1) с магнетитом (2) и шеелитом (3) в арсенопирите (4); в – электрум (1) и ютенбогаардит (2) в арсенопирите (3); с – электрум (1) в арсенопирите (2).

Fig.1. Native gold, electrum and uytenbogaardtite among the arsenopyrite mineralization of the northwestern flank of Janisjoki noble-metal ore occurrence: a – coalescence of native gold (1) with magnetite (2) and scheelite (3) in arsenopyrite (4); b – electrum (1) and uytenbogaardtite (2) in arsenopyrite (3); c – electrum (1) in arsenopyrite (2).

нению с теми же минералами комковидной формы. Соответственно, золото содержит 21.8 % Ag, электрум – 44.4 % Ag. Очевидно, здесь наблюдаются разные генерации благородных минералов. Галенит и минералы системы Ag-Pb-Bi-S представлены в виде мельчайших включений в арсенопирите из богатых руд. Иногда галенит содержит до 10.4 % Ag, а свинцово-висмутовые сульфосоли представляют собой высокосеребристые фазы (до 20 % Ag).

В метатерригенных породах некоторые зерна арсенопирита обладают интересной особенностью – имеют неоднородное строение: внешняя кайма зерен более мышьяковистая, а внутренние участки – более сернистые (обратная зональность). Самородное золото комковидной формы и размером до 8 мкм встречается в зернах арсенопирита и в единичном случае – среди альбита. Его пробность достигает 762 ‰. А вот самородное золото пластинчатой формы – более высокопробно – от 827 до 857 ‰.

Электрум, как правило, распространен в виде удлинённых зерен размером 40 × 13 мкм или представлен жилковидной формой длиной до 60 мкм в зернах и трещинах арсенопирита (рис. 1 с). Его химический состав характеризуется однородностью. Между зернами кварца и арсенопирита, пирротина и арсенопирита локализуется цумоит (BiTe), а в галените – самородный висмут.

Из особенностей распределения, форм нахождения самородного золота и электрума в кварцевых прожилках, зонах интенсивной сульфидизации и метасоматически изменённых метатерригенных породах северо-западного фланга Янисйокского благороднометального проявления следует подчеркнуть следующее. Приуроченность к арсенопиритовой минерализации и чрезвычайно мелкий размер минеральных включений (от 1, редко до 60 мкм). Формы выделения носителей золота и серебра разнообразны: пластинчатые, комковидные, пленочные, удлинённые, жилковидные. Пробность золота средняя и низкая. В зонах с повышенным содержанием арсенопирита установлены две генерации самородного золота и электрума. Установлен ютенбогаардит – новый для данного рудопроявления минерал, содержащий Au и Ag.

Работа выполнена в рамках темы НИР № ГР АААА-А18-118020290084-7.

Литература

1. Минерально-сырьевая база Республики Карелия. Кн. 1. Петрозаводск. Изд-во: Карелия. 2005. 278 с.
2. Объяснительная записка к Государственной Геологической карте РФ масштаба 1: 200 000. Издание второе. Карельская серия. Листы Р-35-XXIV, Р-36-XIX. Составители К.И. Степанов, Д.М. Санин, Г.Н. Санина. Редакторы Ю.Б. Богданов, В.Г. Легкова. Эксперты НПС К.Э. Якобсон, Л.Р. Семенова. Москва. МФ ВСЕГЕИ. 2013. 231 с.