

Н.В. Моисеенко, В.И. Харитонов, П.П. Сафронов

ОСОБЕННОСТИ САМОРОДНОГО ЗОЛОТА ЭЛЬГИНСКОГО И АЛБЫНСКОГО РУДОПРОЯВЛЕНИЙ ХАРГИНСКОГО РУДНОГО УЗЛА

Представлены данные по изучению самородного золота Албынского месторождения и Эльгинского рудопоявления. Установлено, что формирование оруденения происходило в восстановительных условиях, о чем свидетельствует значительное отношение Fe^{2+}/Fe^{3+} и $C_{орг}/C_{карб}$. Выделены золотосодержащие минеральные ассоциации, а также особенности вещественного состава руд и самородного золота

Ключевые слова: золоторудные месторождения, наноразмерное золото, Харгинский рудный узел, самородное золото.

FEATURES OF NATIVE GOLD ELGINSKOE AND ALBINSKOE ORE-OCCURES OF HARGINSKIY ORE CLUSTER

Submit data for the researching native gold of Albin deposit and Elginskoe ore occure. Established that generation of ore was in reducing conditions, the significant ratio Fe^{2+}/Fe^{3+} and C_{org}/C_{carb} indicate this. Established, gold-contains mineral associations, and specifics of geochemical and material composition of ore and native gold.

Keywords: gold deposits, nanogold, Harginiski ore cluster, native gold.

Введение

Эльгинское рудопоявление и Албынское месторождение расположены в пределах Амуро-Охотского звена Монголо-Охотской складчатой системы. В металлогеническом плане площадь входит в состав Харгинского рудного узла Верхнеселемджинского золоторудного района Джагдинской золотоносной провинции Монголо-Охотского золотоносного пояса [1]. В геологическом строении Харгинского рудного узла участвуют палеозойские углеродистые терригенно-осадочные толщи афанасьевской, талыминской, златоустовской свит, прорванные многочисленными малыми телами палеозойских габброидов, диоритов и плагиогранитов. Осадочные толщи и прорывающие их интрузии сложены в складки преимущественно субширотного простирания и метаморфизованы.

Эльгинское рудопоявление

Вмещающими породами для рудных тел месторождения являются кварц-серицитовые, кварц-серицит-углеродсодистые, мусковит-кварц-альбитовые и актинолит-эпидот-хлорит-альбитовые сланцы талыминской и златоустовской свит нижнего-среднего карбона. Контакты рудных тел с вмещающими породами четкие, углы падения 25-35°, содержание золота в рудных телах от первых г/т до первых десятков г/т.

Рудные тела мощностью 0,5-15м сложены альбит-кварцевыми метасоматитами, локализованными в толще кварц-полевошпат-слюдистых сланцев. Для метасоматитов характерно наложенное окварцевание. Отмечаются прожилки кварца с вкрапленностью сульфидов – пирита и арсенопирита, реже галенита, сфалерита, халькопирита. Развита серицитизация и хлоритизация.

Руды относятся к золото-сульфидно-кварцевой формации и являются убогосульфидными. Содержание сульфидов в руде не превышает 5%. По минералогическому анализу к основным минералам руд относятся кварц и альбит, встречаются серицит, адуляр, биотит, эпидот, актинолит и др.

Для первичных руд характерно присутствие вкрапленности самородного золота в кварце и алюмосиликатной матрице, часто содержащей слюдястые прослои, серицит и биотит. Встречается самородное золото и в сульфидах, преимущественно в микротрещинах арсенопирита. В зоне окисления наблюдается разрушение сульфидных минералов с образованием окислов и гидроокислов железа. Эти процессы приводят к укрупнению самородного золота и повышению его пробы. В первичных рудах присутствует золото преимущественно от сотен нанометров до первых мкм, а для зоны окисления характерна вкрапленность золота до сотен мкм (рис. 1). По данным пробирного, атомно-абсорбционного, полуколичественного спектрального и других анализов, – повышенное содержание золота и серебра в рудах коррелирует с повышенными содержаниями мышьяка свинца, цинка, кобальта, хрома и титана.

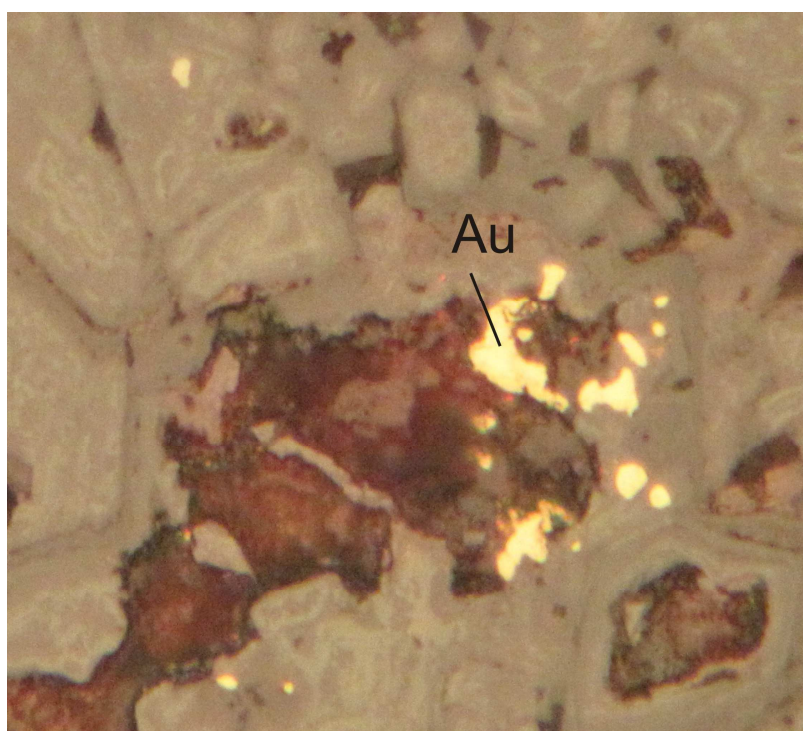


Рис. 1. Выделение самородного золота в сульфидах и гидроокислах железа (x50).

Высокое отношение Fe^{2+}/Fe^{3+} в руде, а также органического углерода к неорганическому свидетельствуют о восстановительных условиях в момент формирования оруденения (табл. 1).

Таблица 1

Содержание Fe и $C_{орг}$ в пробах Эльгинского рудопроявления

№ п/п	Fe^{3+} расчет, %	Fe^{2+} расчет, %	$C_{карб}$ %	$C_{орг}$ %
X-1(-1;+0.5)	1,3	0,85	0,04	0,10
X-2(-1;+0.5)	1,2	1,6	0,09	0,20
X-3(-1;+0.5)	0,98	1,4	0,01	0,12
X-4(-1;+0.5)	1,4	2,3	0,03	0,30
X-5(-1;+0.5)	1,6	1,9	0,03	0,26
X-6(-1;+0.5)	1,6	1,9	0,09	0,26
X-1(-0.5)	1,6	1,2	0,06	0,18
X-2(-0.5)	1,4	1,6	0,02	0,13
X-3(-0.5)	1,4	1,6	0	0,08
X-4(-0.5)	2,2	1,9	0,04	0,36
X-5(-0.5)	2,8	1,1	0,07	0,40
X-6(-0.5)	2,1	1,4	0	0,22

Албынское месторождение

К Албынскому месторождению относятся рудные тела, локализованные в метасоматитах Албынской рудной зоны в северном крыле Эльгаканского купола. Метасоматиты развиты по слюдястым сланцам афанасьевской свиты и субсогласным телам метабазитов златоустовского комплекса. Породы афанасьевской свиты представлены метаморфическими сланцами, залегающими ниже подошвы «Эльгинского горизонта» зеленокаменных пород. Они слагают сводовую часть Эльгаканской купольной структуры и повсеместно были подвергнуты наложенному гидротермально-метасоматическому окварцеванию. Кварц образует маломощные жилы и линзы непостоянной мощности. По результатам U-Pb датирования цирконов возраст мусковит-кварц-альбитовых сланцев афанасьевской свиты оценивается не менее чем в 251 ± 6 млн. лет, что соответствует границе перми и триаса и может указывать на один из этапов метаморфизма. Однако, учитывая структурное положение свиты и двухэтапный метаморфизм пород, условно принимается раннепалеозойский возраст афанасьевской свиты (Агафоненко, 2002).

Метабазиты златоустовского комплекса представлены темно-зелеными или светло-зелеными массивными, иногда рассланцованными породами с реликтами диабазовой и габбро-диабазовой структур. Совместно с метабазитами залегают тела альбититов – полосчатых, реже массивных пород, в которых содержание альбита доходит до 60-95%. Кроме альбита, в породах присутствуют кварц, карбонаты, гематит, ильменит, углистое вещество и др. Некоторые альбититы содержат повышенные концентрации золота, что, предположительно, связано с кварцевыми и карбонат-кварцевыми прожилками, содержащими сульфиды и золото.

Всего выделено пять рудных тел, локализованных в разных частях двух сближенных зон метасоматитов. Это пластообразные залежи, границы которых устанавливаются только опробованием. При средней мощности 3,1-7,3 м рудные тела прослежены на 180-1850 м по простиранию и до 350 м по падению. Среднее содержание золота в рудных телах – 2,69 г/т.

По данным микрозондового анализа, в метасоматитах из Северного рудного тела большая часть высокопробного ($78-80^{0/00}$) самородного золота сидит в кварц-полевошпатовой матрице. Полевые шпаты представлены кислыми разностями без кальция. В основной массе кварца и полевого шпата повсеместно встречается биотит, по которому развиваются окислы железа. Для арсенопиритов характерны обильные наноразмерные и микрометровые включения галенита. В кварц-алюмосиликатной матрице встречаются монацит и редкоземельные минералы с Nb и Ta. По игольчатому рутилу развивается сфалерит. Самородное золото из алюмосиликатной матрицы часто меньше 1 мкм и его обычный размер – первые мкм. Самородное золото из микротрещин арсенопирита характеризуется более крупными размерами – до 10-20 мкм.

Для Восточного рудного тела Албынского месторождения, по данным минералогического анализа, характерен следующий вещественный состав руд: кварц – 85%, карбонаты, представленные сидеритом, кальцитом и иногда доломитом, – 5%, биотит – около 1%, сульфидные минералы – около 5% (из них около 4% приходится на долю арсенопирита). Редкие минералы – галенит, сфалерит, пирротин, апатит, ильменит, рутил, монацит и др. – содержатся в количестве менее 1%.

При изучении образцов из Восточного рудного тела установлено, что все рудные минералы сидят в слюдясто-кварцевой матрице. Окислы титана и гидроокислы железа и марганца приурочены к серицит-полевошпатовым прослоям. Высокопробное самородное золото ($91,4-93,52^{0/00}$) обнаружено на границах срастания пирротина с пиритом и гидроокислами железа (рис. 2). Гидроокислы железа образуют оторочки вдоль границ пирротина и пирита, именно к этим участкам приурочены наиболее крупные (100-500 мкм) выделения золота. Кроме того, микроскопические (2-5 мкм) зерна золота присутствуют в кварц-серицит-полевошпатовой матрице, пирротине и на границах пирита и арсенопирита. Микроскопический и наноразмерный галенит наблюдается в арсенопирите, пирротине и кварце, заполняя микротрещины в сульфидах. Для пирритов отмечена четкая зональность: более темные цент-

ральные части зерен к краям светлеют за счет примеси мышьяка. К этим же краевым частям часто приурочены выделения золота.

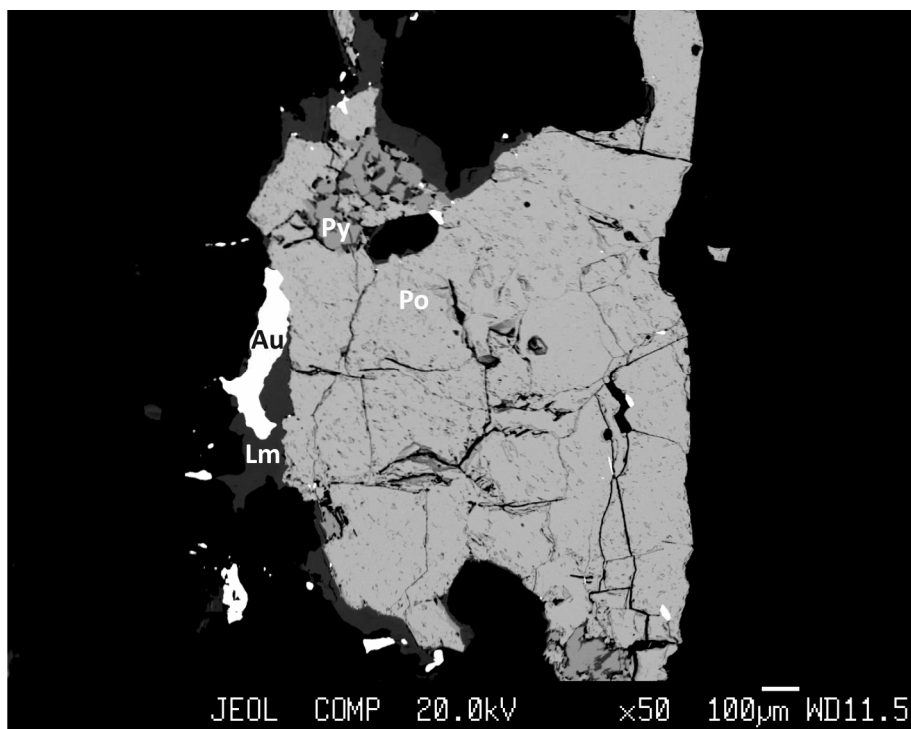


Рис. 2. Самородное золота с пирротинем и гидроокислами железа.

Таблица 2

Состав самородного золота и рудных минералов Албынского месторождения

Минерал	S	Fe	Ag	Au	Сумма
Au (золото)			8,82	92,96	101,78
Au (золото)			9,28	93,52	102,8
Po (пирротин)	39,92	60,72			100,63
Pu (пирит)	53,61	47,91			101,52

Заключение

Руды Албынского месторождения и Эльгинского рудопоявления относятся к убогосульфидным и малосульфидным рудам золото-сульфидно-кварцевой формации. Образование этих руд протекало в восстановительных условиях, на что указывает значение отношений органического углерода к неорганическому и закисного железа к окисному.

Микроскопическое и наноразмерное золото связано с кварцем, алюмосиликатами и сульфидами, прежде всего с арсенопиритом.

Размерность золота меняется от сотен нм до первых десятков мкм в первичных рудах и сотен мкм – в окисленных.

Следует отметить, что наиболее окисленные руды характеризуются повышенным содержанием Au и высоким отношением Fe^{3+}/Fe^{2+} . Разрушение сульфидов и образование гидроокислов железа сопровождаются ростом и укрупнением золота от наноразмерного до микро-, макро- частиц и видимого.

Работа выполнена при финансовой поддержке проектов: РФФИ №11-05-98599-р_восток_а, РФФИ № 12-05-00738-а, ДВО РАН 12-III-A-08-182.

1. Эйриш, Л.В. Металлогения золота Приамурья (Амурская область, Россия). – Владивосток: Дальнаука, 2002. – 194 с.

