

СФЕРОИДНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ В РУДАХ ЗОЛОТОСУЛЬФИДНОГО ПРОЯВЛЕНИЯ «СЕНТЯБРЬСКОЕ-СВ», ЛОКАЛИЗОВАННОГО В ТРУБЧАТЫХ ТЕЛАХ ЭКСПЛОЗИВНЫХ БРЕКЧИЙ (ЧУКОТКА)

Н.Е. Савва¹, М.И. Фомина¹, В.В. Курашко¹, Н.В. Григорьев²

1– Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило ДВО РАН, 685000, г. Магадан, ул. Портовая, 16, Россия

2– ООО «Кинросс ДВ», 685000, г. Магадан, ул. Пролетарская, д. 13, Россия

В рудах эпitherмального золотосульфидного проявления на Чукотке, локализованного в трубчатых телах взрывных брекчий, впервые выявлены и изучены сфероидные образования. На основании полученных морфологических и вещественных признаков сделан вывод о первичном газовом наполнении сфер с последующим отложением в сферических пустотах поздних сульфидов и самородного золота. Сделан вывод о том, что подобные сфероидные образования, могут служить индикаторами взрывных процессов при изучении генетических особенностей других вулканогенных месторождений.

микросфероиды, золотое оруденение, взрывные брекчи

FORMS SPHEROID IN ORES OF GOLD-SULPHIDE DEPOSIT “SEPTEMBER-SV” LOCALIZED IN TUBULAR BODIES EXPLOSIVE BRECCIAS (CHUKOTKA)

N.E. Savva, M.I. Fomina, V.V. Kurashko, N.V. Grigoriev

The ores of epithermal gold-sulfide deposit Chukotka, localized in tubular bodies explosive breccias, first identified and studied spheroid formation. On the basis of morphological and physical traits concluded primary gas filling spheres with subsequent deposition in spherical cavities later sulphides and native gold. Concluded that such spheroid formation, can serve as indicators of explosive processes in the study of the genetic characteristics of other volcanic deposits.

mikrosferoidy, gold mineralization, explosive breccias

Несмотря на многочисленные исследования, вопросы вещественного состава, механизма и условий формирования сфероидных образований, и особенно в рудах, продолжают оставаться дискуссионными. Последний, довольно полный анализ с обобщением по этому вопросу, выполнен Е.И. Сандимировой в 2008 году [5], проводившей изучение продуктов взрывных выбросов на современных вулканах. Изучение сферул проводилось нами в районах падения метеорита, в импактитах, риолитах и техногенных образованиях [3, 4, 6], но в рудах эпitherмального золотосульфидного проявления на Северо-Востоке России сфероидные образования встречены впервые. Для среднеглубинных золоторудных месторождений Восточной Якутии сфероиды в рудах описаны Г.Н. Гамяниным [1], но они отличаются от наших морфологией, составом и типом сростаний с рудными минералами.

Участок с золотосульфидным оруденением был выявлен в 2010 году на северо-западе Чукотского полуострова в ходе проведения поисково-оценочных работ и назван «Сентябрьский-СВ». Он расположен в 3,5 км на северо-восток от ранее известных золото-полиметаллических штокерков в контакте гранитоидов Сентябрьского массива (участок

«Сентябрьский Центр») и в 16 км по прямой от рудника «Двойной». Рудопроявление локализовано в центральной части вулканического купола, приуроченного к западной части Илirianейской вулканотектонической структуры обрушения раннего этапа становления Центрально-Чукотской зоны Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. В плане она имеет овально-кольцевую форму и размеры 5 x 4 км. В ее центральной части располагаются интрузии Илirianейского интрузивного комплекса (K_2).

На площади участка развиты вулканиды тытыльвеемской свиты (K_1), представленные тремя подсвитами. Нижняя – существенно андезитовая, средняя – сложена преимущественно туфами риолитов, кластолавами и лавобрекчиями дацитов; верхняя, наиболее широко распространенная – андезитами, кластолавами, лавобрекчиями и туфами среднего состава. Вулканиды прорываются комагматичными экструзивными телами андезитов, которые сложены эксплозивными брекчиями, а возможно агломератовыми туфами жерловой фации. Метасоматические изменения пород кварц-полевошпат-хлоритовые и хлорит-гидрослюдистые. Морфология рудных тел на участке «Сентябрьский-СВ» сложная. Оруденение наложено на эксплозивные брекчии вулканических пород различного состава. Прожилковидные рудные образования являются цементом этой брекчии, обтекают обломки, образуя кокардовое обрастание. Пространство, где между гигантскими обломками образовались более крупные пустоты, заполнены рудами с колломорфно-полосчатым агатоподобным строением. В результате создается прожилковидный рисунок из непротяженных прожилков с раздувами и пережимами мощностью от 3–5 мм до 2–5 см. Обломки эксплозивной брекчии представлены туфами андезитов и андезибазальтов и кварца.

По результатам первых поисковых работ было высказано предположение о Au–Te–Bi типе рудопроявления [2], но бурение скважин на глубину более 200 м этого не подтвердило. Оказалось, что в трубчатых телах эксплозивных брекчий развито золотосульфидное оруденение, а теллуридное выявлено только в делювии. Содержания Au в сульфидных рудах от 6 до 400 г/т, при Au:Ag – 2:1 – 10:1, в теллуридных – ураганные содержания как Au, так и Ag, при этом Au:Ag смещается в сторону преобладания Ag – 1:5 – 1:10. Минеральный состав руд и метасоматитов приведен в таблице 1. При изучении минеральных сростаний под микроскопом в рудах участка «Сентябрьский-СВ» были выявлены многочисленные сфероидные образования, внутри которых развит радиально-лучистый агрегат пирита (рис. 1). В большинстве случаев сфероиды приурочены к выделениям халькопирита, но также отмечаются и непосредственно в жильном кварце. Размеры их не превышают 100 мкм. В аншлифах и отражённых электронах видно, что сфероиды в центральной части пустотелые и, вероятно, были заполнены газом (см. рис. 1в), но впоследствии частично или полностью в этих пустотах отлагались более поздние по отношению к халькопириту рудные и жильные минералы: пирит второй генерации → галенит, сфалерит → самородное золото → карбонат (рис. 2).

Таблица. 1. Схема последовательности минералообразования руд участка «Сентябрьский-СВ»

←—————→ время

Минералы	Этапы			Гипергенный
	Вулканогенно-(плутоногенный?)			
	Гидротермально-метасоматический			
	I	II	III	
Кварц	—————	—————	—————	
Калишпат	—————			
Альбит	—————		—————	
Хлорит	—————			
Серицит	—————			
Карбонат	—————			
Арсенопирит		—————		
Пирротин	—————			
Марказит	—————			
Кобальтин?	—————			
Пирит	—————	—————	—————	
Галенит		—————	—————	
Сфалерит	—————	—————	—————	
Халькопирит		—————		
Блеклые руды		—————		
Фаматинит?				
Борнит	—————			
Гессит	—————			
Алтаит			—————	
Петцит			—————	
Акантит			—————	
Au-Ag Интерметал- лиды		—————	—————	—————
Лимонит				—————
Халькозин				—————
Ярозит				—————
Церуссит				—————

Примечание: Толщина линий указывает на относительную степень распространенности минерала.

Границы сфероидов в ряде случаев подчеркнуты тонкой каймой теннантита. Это связано с проникновением паров As или содержащих его гидротермальных растворов по внешней оболочке сфероидов, находящихся в матрице халькопирита (рис. 2А д). Локализация оруденения в трубчатых телах взрывных брекчий, позволяет говорить о том, что образование самих брекчий сопровождалось взрывными явлениями и дегазацией магматического расплава, а гидротермальная деятельность – вскипанием растворов с участием газо-паровой фазы. По мнению Е.И. Сандимировой [5] сферические образования формируются во флюидных и флюидномагматических системах в результате быстро протекающих газотранспортных реакций при температурах 1200–600°C.

Таким образом, сохранившиеся внутри изученных сфероидов газовые камеры, свидетельствуют о первичном газоконденсатном механизме их образования в условиях повышенного флюидного давления. Пузырьки газа сферической формы создавали пустоты, в которые проникали порции гидротермальных растворов, из которых впоследствии

отлагались сульфиды Fe, Pb, Zn а также самородное Au и карбонат. Подобные сфероидные образования, могут служить индикаторами взрывных процессов при изучении генетических особенностей других вулканогенных месторождений.

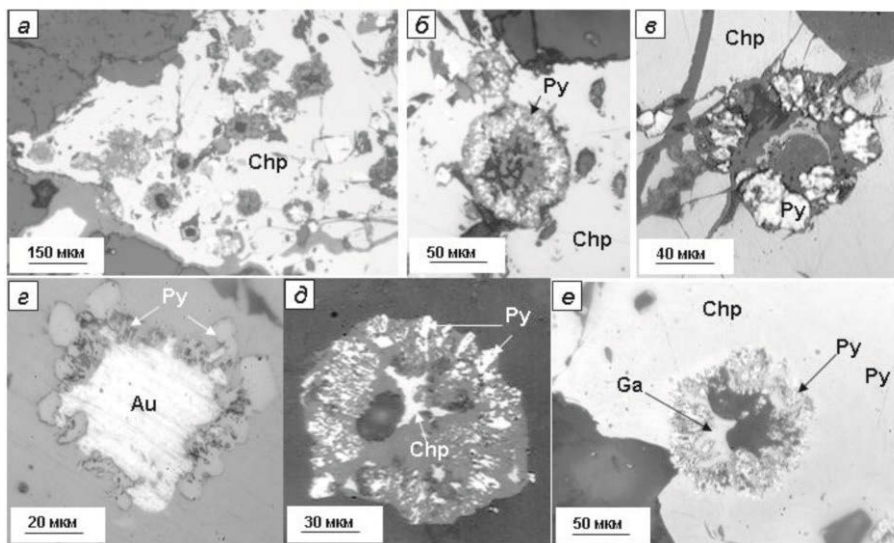


Рис. 1. Сфероидные образования в рудах участка «Сентябрьский-СВ»: вид в отраженном свете оптического микроскопа.

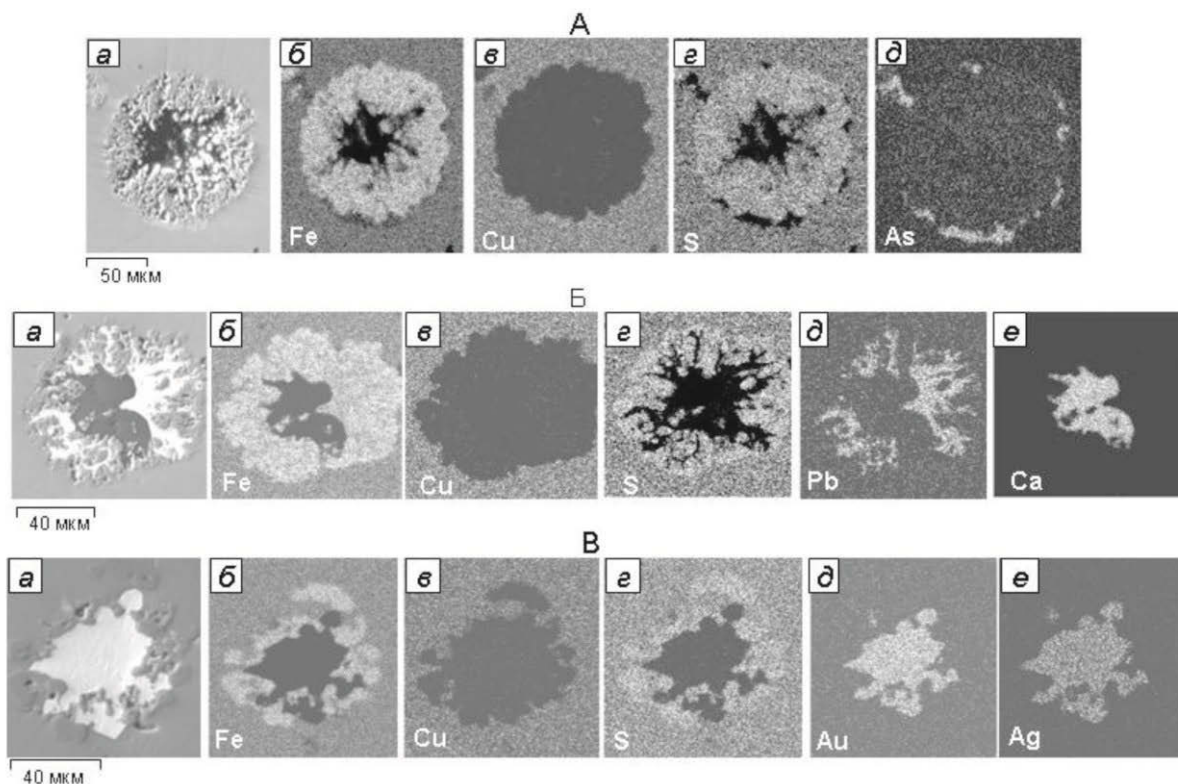


Рис. 2. Состав сфероидных образований по результатам изучения на микроанализаторе Camebax с приставкой INCA, Oxford instrument (оператор Е.М. Горячева, СВКНИИ ДВО РАН).

А – пиритовый сфероид: а – вид в отраженных электронах, б-д – в характеристическом рентгеновском излучении; Б – сфероид, с наложенной пирит-галенит-карбонатной минерализацией: а – вид в отраженных электронах, б-е – в характеристическом рентгеновском излучении; В – сфероид с наложенной пиритовой и золотой минерализацией: а – вид в отраженных электронах, б-е – в характеристическом рентгеновском излучении

Авторы выражают благодарность Е.М. Горячевой за съемку и анализы на микрозонде. Работа выполнена при поддержке грантов РФН проект № 14-17-00170 и ДВО РАН интеграционный проект №12-II-CO-08-028.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гамянин Г.Н., Жданов Ю.Я., Сыромятникова А.С. Состав и структурные особенности сфероидов из золоторудных месторождений Восточной Якутии // Записки ВМО, 1999. Вып. 5. С. 71–76.
2. Комарова Я.С., Власов Е.А., Аплеталин А.В. Минералогия Au-Ag-Te рудопроявления Сентябрьское//Тез. Федоровской сессии РМО, С-Пб: 2012. С. 134–135.
3. Савва Н.Е., Павлов Г.Ф., Жуланов Б.Г. О природе магнитных шариков из района р. Сынчи // Колыма, 1991. № 8–9. С. 6–10.
4. Савва Н.Е., Смирнов В.Н., Глушкова О.Ю. и др. Сферулы из метеоритного кратера «Эльгыгытгын» // Проблемы геологии и металлогении СВ Азии на рубеже тысячелетий. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2001. Том 3. С. 34–38.
5. Сандиминова Е.И. Сферические минеральные образования вулканических пород Курильских островов и Камчатки// Автореф. канд. дисс.: Петропавловск-Камчатский, 2008. 24 с.
6. Смирнов В.Н., Савва Н.Е., Глушкова О.Ю. Новые данные о сферулах района кратера «Эльгыгытгын» // Геохимия, 2011. № 3. С. 329–333.