

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ РУДНО-ФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СУЛЬФИДНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ В УЛЬТРАМАФИТАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АТЛАНТИКИ И ЮЖНОГО УРАЛА

И.Ю. Мелекесцева

Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс, e-mail: melekestseva@ilmeny.ac.ru

До начала 90-х гг. XX в. гидротермальные сульфидные залежи в современных океанах были известны в ассоциации с вулканогенно-осадочными породами. За последние 15 лет в Срединно-Атлантическом хребте были открыты гидротермальные поля на ультрамафитовых породах [Богданов и др., 2006]. Офиолитовые зоны на континентах также характеризуются присутствием специфических колчеданных месторождений, ассоциирующих с ультрамафитами [Мелекесцева, 2007].

Объектами сравнительного анализа послужили руды палеозойских кобальт-медноколчеданных месторождений зоны Главного Уральского разлома (Ишкининского, Ивановского, Дергамышского и ряда близлежащих рудопроявлений) и гидротермальных полей Центральной Атлантики (Семенов, Логачев, Рейнбоу, Ашадзе).

Комплексное изучение южно-уральских кобальт-медноколчеданных месторождений, начатое в 1998 г., показало, что: 1) вмещающие оруденение ультрамафические и вулканические породы имеют надсубдукционные характеристики, а рудные поля приурочены к фрагментам аккреционной призмы раннедевонской Западно-Магнитогорской палеоостровной дуги; 2) образование месторождений связано с двумя этапами развития рудных полей – субдукционным и коллизионным; 3) формирование руд происходило гидротермально-метасоматическим и гидротермально-осадочным путями в придонных условиях с последующим разрушением руд на морском дне [Зайков, Мелекесцева, 2005; Мелекесцева, 2007].

Сравнение геологической ситуации древних и современных рудных полей показывает, что они пространственно связаны с ультраосновными породами. Однако в пределах полей руды также могут залежать в вулканитах и их интрузивных аналогах. В этом смысле «аналогом» Ишкининского месторождения, руды которого полностью залегают в серпентинитах, может служить гидротермальное поле Рейнбоу, также залегающее полностью на серпентинизированных ультрамафитах. На Ивановско-Дергамышском рудном поле ситуация сложнее. Здесь в пределах субмеридиональной полосы на расстоянии около 15 км находятся месторождения и рудопроявления, залегающие в серпентинитах (Дергамышское, Северо-Ивановское), серпентинитах, базальтах и габброидах (Ивановское) и базальтах (Юлбарсовское, Казанское). Геологическая ситуация на этом рудном поле поразительно схожа с таковой в районах гидротермальных полей Семенов, а также Ашадзе и Логачев, в пределах которых рудные залежи располагаются относительно недалеко (до 10 км) друг от друга и приурочены к серпентинизированным ультрамафитам, базальтам и габбро.

Цель сравнительного анализа в настоящей работе – выявление сходств рудных фаций древних и современных гидротермальных полей. Для этого непосредственно на борту НИС «Профессор Логачев» автором были отобраны образцы руд нового гидротермального узла Семенов (13°31'г с.ш. САХ), открытого в 2007 г. ФГУНПП ПМГРЭ совместно с «ВНИИОкеанология» (г. Санкт-Петербург) в западном борту рифтовой долины [Beltenev et al., 2007]. Гидротермальный узел состоит из 4-х неактивных рудопроявлений: Западного, Северо-Западного, Восточного и Северо-Восточного, которые находятся на глубинах от 2400 до 2950 м на подводной горе, вытянутой в широтном направлении примерно на 10 км при ширине около 4.5 км. Она имеет сложное геологическое строение: с океанского дна были подняты серпентинизированные ультрамафиты, габброиды, базальты, metabазальты и плагиограниты.

Изучение образцов позволило дифференцировать рудные фации – минеральные скопления со сходными текстурно-структурными и вещественными признаками, свойственными близким обстановкам и процессам минералообразования [Масленников, Зайков, 2006]. В результате на гидротермальном поле Семенов были определены руды придонной гидротермальной, донной гидротермальной и кластогенной фаций [Melekestseva et al., 2008].

Придонная гидротермальная фация образуется ниже поверхности дна одновременно с донными гидротермально-осадочными процессами. Главным ее отличием является образование по субстрату вмещающих пород, реликты которого устанавливаются в рудах.

Образцы этой фации диагностированы на Восточном (станции 30л145 и 30л153) и Северо-Западном (ст. 30л287) рудопрооявлениях и представлены в различной степени измененными до кварц-хлоритовых пород базальтами с мелко- до крупнокристаллическими сульфидными жилами, прожилками и вкрапленностью. Руды этой фации распространены на Ишкининском, Ивановском месторождениях и гидротермальном поле Ашадзе, где они представлены массивными и прожилково-вкрапленными разностями в метасоматитах по гипербазитам, базальтам и габброидам.

Донные гидротермальные фации сульфидных отложений образуются на поверхности морского дна в толще воды вблизи устьев гидротермальных источников. На Западном (ст. 30Л186 и 30Л292) и Северо-Западном (ст. 30л287) рудопрооявлениях были диагностированы руды, по своим текстурно-структурным особенностям представляющие гидротермальные плиты и корки, которыми часто сложены склоны и цоколь современных гидротермальных сульфидных построек. Отсутствие фрагментов вмещающих пород в рудах, пористые, колломорфные и полосчатые сульфидные агрегаты являются главными отличительными чертами этих образований. Образцы станции 30л186 представлены тонкозернистыми опал-марказит-барит-пиритовыми рудами. Образцы марказит-пиритовой руды станции 30л292 макроскопически характеризуются колломорфными, кружевными, ажурными, почковидными, очень пористыми и, местами, полосчатыми агрегатами. Схожие марказит-пиритовые колломорфные руды идентифицированы на Дергамышском месторождении.

Кластогенные фации образуются в результате разрушения твердых сульфидных руд, формируют последовательный литолого-фациальный ряд по мере удаления от сульфидного холма и подразделяются на субфации рудного элювия и коллювия, проксимальных и дистальных рудных турбидитов. На Северо-Восточном рудопрооявлении были подняты глыбы серно-колчеданных обломочных руд, представленных коллювиальными брекчиями. Их главными отличительными особенностями являются изолированные и, реже, точечные контакты обломков, срезание их текстурного рисунка и зональности, а также совместное нахождение сульфидных обломков различных текстурных разновидностей и вмещающих пород. Изучение этих руд показывает, что они схожи с субфацией коллювиальных брекчий многих палеозойских колчеданных месторождений Урала [Масленников, Зайков, 2006]. На Ишкининском и Дергамышском месторождениях также широко распространены обломочные руды в виде сульфидных гравелитов и песчаников.

Сходства рудных фаций древних и современных руд прослеживаются и на микротекстурном уровне. Так, марказит-пиритовые обломочные руды характеризуются присутствием многочисленных концентрически-зональных сульфидных почек со срезанным текстурным рисунком (рис. 1а, б), что является прямым признаком кластогенного происхождения руд [Масленников, Зайков, 2006]. Развитие позднего халькопирита по обломкам и цементу в кластогенных рудах – еще одна черта сходства древних и современных руд. Решетчатые структуры срастаний пластинчатого пирротина, широко распространенные на Ивановском месторождении, схожи с таковыми из труб «черных курильщиков» гидротермального поля Рейнбоу (30е с.ш. САХ), также ассоциирующего с ультрамафитами (рис. 1в, г).

Золото-опал-изокубанит-халькопирит-сфалеритовая ассоциация тонкозернистых руд станции 30Л287 Северо-Западного рудопрооявления схожа с золото-кварц-сфалерит-халькопирит-карбонатной ассоциацией прожилково-вкрапленных руд на северном фланге Ивановского рудного поля. Золото в образцах Северо-Западного рудопрооявления наблюдается в виде многочисленных, очень мелких (от 2 до 9 мкм) зерен удлиненной, овальной, угловатой, изометричной с извилистыми, иногда с кристаллическими границами в порах изокубанит-халькопирит-сфалеритовых агрегатов, в сфалерите с включениями пирротина и опале (рис. 1д). В кварц-сульфидных агрегатах северного фланга Ивановского месторождения золото округлой, каплевидной, треугольной, удлиненной, трапециевидной и изогнутой формы обнаруживается в халькопирите, реже – в халькопирите на контактах с пиритом, сфалеритом (рис. 1е), пирротинном и карбонатами, а также в кальците в ассоциации с пиритом и сфалеритом.

Таким образом, сравнительный рудно-фациальный анализ показывает общность рудообразующих процессов, происходивших на древних кобальт-медноколчеданных месторождениях южного фланга Главного Уральского разлома, с таковыми, протекающими в настоящее время на современных гидротермальных полях, ассоциированных с ультрамафитами Срединно-Атлантического хребта. Существенным отличием древних руд от современных

является их приуроченность к породам надсубдукционной геодинамической обстановки и локализация их во фрагментах аккреционной призмы палеоостровной дуги [Зайков, Мелекесцева, 2005; Мелекесцева, 2007]. В связи с этим сформулировано предположение, что находки сульфидных залежей возможны в аккреционной призме современной Идзу-Бонин-Марианской островной дуги, содержащей пластины ультрамафитов.

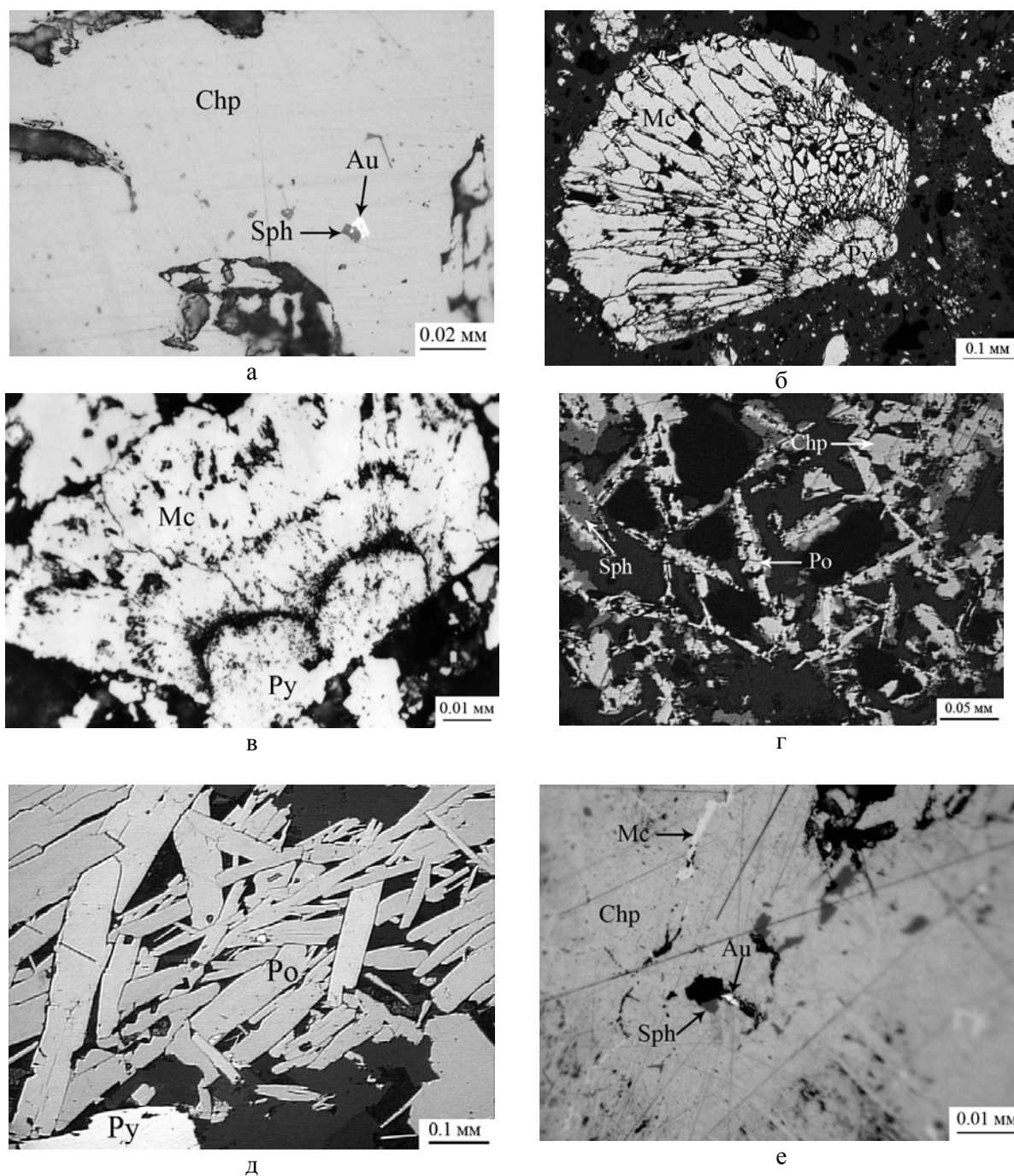


Рис. 1. Некоторые сходные микротекстуры и структуры современных и древних руд: а, б) срезание текстурного рисунка концентрически-зональных пирит-марказитовых почек в обломочных рудах Северо-Восточного рудопоявления (а, обр. 284-12) и Дергамышского месторождения (б, обр. D1/46.3); в, г) решетчатая структура срастаний пирротиновых кристаллов в рудах гидротермального поля Рейнбоу (в, обр. 4402-M1) и Ивановского месторождения (г, обр. 2Т/81.7); д, е) золото в ассоциации с халькопиритом и сфалеритом в рудах Северо-Западного рудопоявления (д, обр. 30Л287-4) и северного фланга Ивановского месторождения (е, обр. 199/2801а). Отраженный свет. Py – пирит, Mc – марказит, Po – пирротин, Chp – халькопирит, Sph – сфалерит, Au – самородное золото.

Исследования выполнены при поддержке гранта Президента РФ для молодых кандидатов наук МК-996.2008.5, программы Президиума РАН №8470; 17 и гранта РФФИ (08-05-00731-а).

Список литературы

Богданов Ю.А., Лисицын А.П., Сагалевиц А.М., Гурвич Е.Г. Гидротермальный рудогенез океанского дна. М.: Наука, 2006. 527 с.

Зайков В.В., Мелекесцева И.Ю. Кобальт-медноколчеданные месторождения в ультрамафитах аккреционной призмы Западно-Магнитогорской палеоостровной дуги // Литосфера, 2005. № 3. С. 73–98.

Иванов В.Н., Бельтнев В.Е., Степанова Т.В. и др. Сульфидные руды нового рудного узла 13°31' с.ш. САХ // Металлогения древних и современных океанов-2008. Рудоносные комплексы и рудные фации. Миасс: ИМин УрО РАН, 2008. С. 19–22.

Масленников В.В., Зайков В.В. Метод рудно-фациального анализа в геологии колчеданных месторождений. Челябинск: изд-во ЮУрГУ, 2006. 224 с.

Мелекесцева И.Ю. Гетерогенные кобальт-медноколчеданные месторождения в ультрамафитах палеоостроводужных структур. М.: Наука, 2007. 245 с.

Beltenev V., Ivanov V., Rozhdestvenskaya I. et al. A new hydrothermal field at 13° 30' N on the Mid-Atlantic Ridge // InterRidge News, 2007. Vol. 16. P. 9–10.

Melekestseva I.Yu., Dobretsova I.G., Ivanov V.I., Beltenev V.E. Ore facies of a new hydrothermal massive sulfide cluster at 13°31'N, Mid-Atlantic Ridge: first results // Marine Minerals: Technological Solutions and Environmental Challenges. Materials of the 38-th annual Underwater mining institute conference. Oxford, USA, 2008.