

VI. ГАЗО-ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ И РУДООБРАЗОВАНИЕ, СВЯЗАННЫЕ С ВУЛКАНИЗМОМ

О СВЯЗИ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ФОРМИРОВАНИЕМ МЕДНОГО ОРУДЕНЕНИЯ УДОКАНСКОЙ СЕРИИ (ВОСТОЧНАЯ СИБИРЬ)

Б.Н. Абрамов

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, Чита, e-mail: inrec.sbras@mail.ru

В разрезе раннепротерозойского удоканской серии выделяются три основных стратиграфических уровня меденосных отложений. Наиболее крупным (по запасам) является верхний стратиграфический уровень, представленный отложениями сакуканской свиты. В его пределах известны месторождения – Удоканское, Ункурское, Бурпалинское, рудопроявления – Лабазное, Сакуканское и др. Породы среднего стратиграфического уровня сложены отложениями александровской свиты, к которой приурочены рудопроявления – Озеро Медное, Кукугунда и др. Нижний стратиграфический уровень выделяется в объеме читкандинской свиты, где известно месторождение Красное, рудопроявления – Правый Ингамакит, Луна и др. (рис. 1).

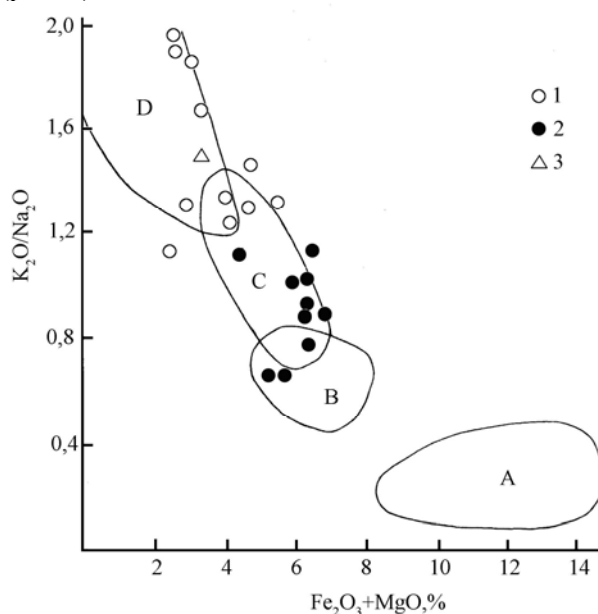


Рис. 1. Разрез отложений раннепротерозойского удоканского осадочного комплекса. 1 – песчаники; 2 – кварциты; 3 – прослои гравелитов, конгломератов; 4 – алевролиты; 5 – известняки, доломиты; 6 – слюдистые, глинистые сланцы; 7 – медистые песчаники; 8 – железистые песчаники.

Генезис медистых песчаников удоканской серии долгие годы является предметом острой дискуссии. К числу основных спорных вопросов относится источник меди. Ранее предполагали, что основными источниками меди в отложениях удоканской серии служили архейские сланцы, кварциты и гнейсы Алданского щита [Богданов и др., 1966; Лейтес, 1965; медистые..., 1977]. Очень важным в установлении природы медного оруденения являются факты участия в образовании медного оруденения вулканических процессов.

Медистые песчаники различных стратиграфических уровней характеризуются различным составом основных рудных минералов. Так, в медистых песчаниках сакуканской свиты наиболее распространенными рудными минералами являются борнит и халькозин. Ниже по разрезу удоканского комплекса в медистых песчаниках александровской и читкандинской свит доля борнит-халькозиновых руд уменьшается. В медистых песчаниках александровской свиты преобладают пирит-халькопиритовые руды, читкандинской свиты – пирит-халькопиритовые, пирротин-халькопиритовые руды.

Важным для установления источников меди в отложениях удоканского осадочного комплекса является определение в гальках кислых эффузивов пуддингового горизонта сакуканской свиты медной минерализации, представленной, главным образом, мелко-рассеянной вкрапленностью борнита и халькопирита. Количество рудных минералов в среднем составляет 7% от объема пород. Наиболее распространенными рудными минералами являются борнит и халькопирит, менее развиты ковеллин, малахит. Размер рудных зерен достигает 0,05

мм. По данным атомно-абсорбционного анализа в меденосных гальках установлены следующие содержания элементов (г/т): Cu – 5000; Au – 0, 55; Ag – 9; Ni – 18; Zn – 230; Ti – 300; V – 50; Cr – 26; Rb – 8; Sr – 60 [Абрамов, 2008].

При микроскопическом изучении меденосных галек установлено, что они представляют собой рассланцованные, альбитизированные, окварцованные, карбонатизированные псаммитопелитовые туфы кислого состава. В породах содержатся обломки кварца и плагиоклаза, заключенного в тонкий агрегат кварца и “пропитывающего” его альбита, в котором угадываются контуры осколков раскристаллизованного кислого стекла. В борнитах развиты решетчатые структуры распада твердого раствора халькопирита. По данным П. Рамдора подобные структуры образуются при температурах около 225⁰ на начальных стадиях окисления руд или при воздействии механических напряжений [Рамдор, 1962]. Часто отмечаются борнит-халькопиритовые срастания.

Пуддинговый горизонт является составной частью разреза среднесакуканской подсветы. Как известно, основное медное оруденение в разрезе удоканского осадочного комплекса приурочено к верхнесакуканской подсвете. Пуддинговый горизонт представлен мелкозернистыми песчаниками с редкой хорошо окатанной галькой гранитоидов, яшмоидов, кварца (редко с включениями борнита, халькозина), риолитов, дацитов и их туфов с медной минерализацией. Мощность пуддингового горизонта достигает 500 м, протяженность – первые сотни км (рис. 2) [Бурмистров, 1989].



Рис. 2. Диаграмма М.Р. Бхатия $K_2O/Na_2O - Fe_2O_3^* + MgO$: поля, характеризующие песчаники различных тектонических обстановок: А – океанические островные дуги, В – континентальные островные дуги, С – активная континентальная окраина, D – пассивная континентальная окраина; 1 – песчаники кеменской серии; 2 – песчаники чинейской серии; 3 – песчаники чоруудинской свиты Угуйской впадины (среднее по 30 анализам [6]).

Петрохимические особенности кислых эффузивов галек пуддингового горизонта соответствуют островодужным эффузивам. Так, индексы ASI данных кислых эффузивов колеблются от 0,85 до 1,02, что указывает на формирование их в островодужной обстановке ($ASI = Al_2O_3 / (Na_2O + K_2O + CaO)$) [Интерпретация..., 2001]. Эти данные наряду с присутствием в составе читкандинской свиты граувакков говорят о прошедших здесь ранее субдукционных процессах. Важным фактом для реконструкции геодинамической обстановки в этот период и

датировки деятельности вулканической дуги является обнаружение в граувакках верхов читкандинской свиты мельчайших (50-80 мкм) неокатанных зерен цирконов с убедительными признаками их вулканической природы [Бережная и др., 1988]. Возраст цирконов по изотопному соотношению Pb^{207}/Pb^{206} оказался равным 2180 ± 50 млн. лет, что свидетельствует о времени функционирования вулканической дуги. Участие продуктов вулканических процессов в образовании медного оруденения подтверждаются описанием в меденосных отложениях Удоканского медного месторождения раскристаллизованных обломков вулканических стекол кислого состава [Петровский, 2005].

На современной поверхности Кодаро-Удоканской зоны вулканоплутонические структуры докембрийского возраста не выявлены. Они, вероятнее всего, были перекрыты пологими чешуйчато-покровными надвигами в процессе позднепротерозойского тектогенеза [Фалькин, Абрамов, 2003].

Об участии вулканических процессов в формировании медного оруденения удоканского осадочного комплекса свидетельствует наличие вулканогенно-осадочных образований в разновозрастных с кеменской серией меденосных отложениях (тоустайская, чоуродинская свиты) соседней с Удоканской Угуйской впадине [Давыдов, 1986; Феоктистов, 1992]. В рудовмещающих меденосных песчаниках чоруодинской свиты, отмечены обломочные зерна эффузивов кислого и среднего составов [Феоктистов, 1992]. О единстве процессов образования медного оруденения в Удоканской и Угуйской впадинах указывает развитие горизонтов яшмоидов имеющих вишневый и кирпично-красный цвет в разрезах меденосных отложений Угуйской впадины, и наличие галек яшмоидов, имеющих аналогичные цвета в пуддинговом горизонте меденосной сакуканской свиты удоканского комплекса. При этом отмечается сходство петрохимических составов песчаников сакуканской и чоруодинской свит, сформированных в обстановке пассивной континентальной окраины (рис. 2).

Таким образом, наиболее вероятным источником меди в отложениях удоканского осадочного комплекса служили вулканогенные образования зоны коллизии Сибирского кратона и Алдано-Станового континентального блока.

Список литературы

- Бережная Н.Г., Бибикина Е.В., Сочава А.В.** и др. Изотопный возраст чинейской подсерии удоканской серии // ДАН СССР, 1988. Т. 302. № 5. С. 1209-1212.
- Богданов Ю.В., Кочин Г.Г., Кутырев Э.И.** и др. Медистые отложения Олекмо-Витимской горной страны. Л.: Недра, 1966. 386 с.
- Бурмистров В.Н.** О генезисе крупнообломочного материала кеменской подсерии удоканского комплекса Восточной Сибири // ДАН СССР, 1989. Т. 304. № 5. С. 1201-1204.
- Интерпретация геохимических данных // Учебное пособие. Под. ред. Склярова Е.В. М.: Интернет Инжиниринг. 2001. 288 с.
- Давыдов Ю.В.** Нижнепротерозойские меденосные отложения Угуйской впадины (Южная Якутия) и их корреляция с удоканским комплексом // Литология и полезные ископаемые, 1986. № 3. С. 44-58.
- Лейтес А.М.** Нижний протерозой северо-востока Олекмо-Витимской горной страны. М.: Наука, 1965. 184 с.
- Медистые песчаники Олекмо-Витимской горной страны. М.: Недра, 1977. 223 с.
- Рамдор П.** Рудные минералы и их сростания. М.: Изд-во иностранной литературы. 1962. 1132 с.
- Петровский П.П., Салихов В.С.** О проявлениях вулканизма на Удоканском месторождении меди (Восточная Сибирь), Материалы докладов VII Международной конференции «Новые идеи в науках о Земле», М.: 2005. Т. 2. С. 166.
- Фалькин Е.М., Абрамов Б.Н.** Стратиграфические и псевдостратиграфические элементы в традиционном разрезе удоканской серии как отражение смены протерозойских геодинамических обстановок на северной границе раннего Тетиса (хребты Кодар и Удокан, Восточная Сибирь). Материалы 3-го Всероссийского литологического совещания. М.: Изд-во МГУ. 2003. С. 161-164.
- Феоктистов В.П.** О Олекмо-Витимском поясе эпикратонных меденосных прогибов // Геология и геофизика, 1992. № 4. С. 9-17.