

**НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О ГЕОХИМИИ МЕДНОКОЛЧЕДАННЫХ  
РУДОПРОЯВЛЕНИЙ МЫСА РЫТЫЙ (ЗАПАДНОЕ ПРИБАЙКАЛЬЕ)**

**Е.П. Базарова, В.Б. Савельева**

*Институт земной коры СО РАН, bazarova@crust.irk.ru*

Медноколчеданные руды широко распространены в мире и обычно связаны с вулканами контрастной формации, при этом рудные залежи локализованы преимущественно в верхней части толщ кислых вулканитов и приурочены к частям разрезов, содержащих прослой вулканомиктов. Главными минералами таких руд являются пирит, халькопирит и сфалерит. В незначительных количествах присутствуют галенит, блеклые руды, борнит. Жильные минералы представлены кварцем, серицитом, хлоритом, карбонатами. Над согласными рудными залежами широко развиты процессы окварцевания, эпидотизации и гематитизации пород. Серицит и пирит распространены лишь непосредственно у контактов всяческого бока рудных тел.

Мыс Рытый (Хэр-Хушун) расположен на северо-западном побережье оз. Байкал. Медноколчеданная минерализация в породах данного участка была впервые выявлена еще в 1970-х гг. XX в. при проведении геолого-съёмочных работ.

В строении данного участка принимают участие биотитовые граниты, плагиграниты и гранодиориты кочериковского комплекса нижнего протерозоя и образования нерасчлененной иликтинской свиты нижнего протерозоя (кварцевые, полевошпатово-кварцевые песчаники, филлиты глинистые и углисто-глинистые, сланцы алевритовые и псаммитовые). Кроме того, наблюдаются выходы раннерифейского дайкового комплекса: пластовых интрузий диабазов и дайки порфиоров грано-сиенитового состава, секущие как интрузии кочериковского комплекса, так и отложения иликтинской свиты. Выходы интрузивных образований кочериковского комплекса наблюдаются главным образом на правом борту р. Риты. Дайки имеют северо-восточное простирание. На территории отмечаются разломы северо-восточного, восточного и северного простирания, с одним из которых совпадает русло р. Риты.

Для изучения условий формирования минерализации и выявления источников рудного вещества нами проводились исследования пород с оруденением, а также неизмененных пород в районе мыса Рытый.

На данном участке минерализация отмечается в виде вкраплений сульфидов в песчаниках и углеродистых сланцах, обохренности сланцев, гранитов и песчаников, диабазов, медной зелени. В сланцах наблюдались кварцевые жилы, которые также были обохрены и содержали пустоты выщелачивания.

В песчаниках отмечаются признаки гидротермальных изменений (осветление и окварцевание) и кальцитовые жилы. В гидротермально измененных песчаниках наблюдаются гнезда сульфидов. В гранитах можно видеть прожилки магнетита и пирита до 1 см и включения пирита до 3 см на отдельных участках породы катаклазированы и милонитизированы.

В шлифах чернокварцевые песчаники сложены кварцем, калиевым полевым шпатом, в отдельных образцах наблюдается кальцит (около 5 % от площади шлифа). Рудный минерал представлен пиритом, который может занимать до 80 % от площади шлифа и иметь размер зерен до 3 мм.

При исследовании перераспределения элементов в измененных разностях пород по сравнению с неизмененными было выявлено, что в наибольших количествах при минерализации песчаников выносятся FeO, MnO, MgO, CaO, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Li, Rb, Sr, Sc, V и Ba, также уменьшается по сравнению с неизмененными разностями содержание Co, Sn, Zn и Be. Привносятся Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (в среднем содержание 9,1 вес. %), Na<sub>2</sub>O (4,7 вес. %), CO<sub>2</sub> (0,7 вес. %), S (4,8 вес. %), Ni (в среднем 140 г/т), Mo (23,9 г/т), Ag (0,55 г/т), Ga (14,04 г/т), Ge (4,85 г/т).

В наибольших количествах привносятся Cu (до 15 200 г/т) и Pb (до 317 г/т) для некоторых образцов, что связано с присутствием таких минералов, как халькопирит и галенит.

Углеродистые сланцы в шлифах сложены кварцем, калиевым полевым шпатом и мусковитом с многочисленными вкраплениями пирита. Пирит представлен как изометричными четко ограниченными зернами размером до 1 мм, так и прожилками. Кроме пирита также наблюдаются вкрапления гематита.

Что касается перераспределения элементов, то для измененных сланцев наблюдается отличная картина для обохренных и пиритизированных разностей.

Для обохренных сланцев в основном отмечается вынос таких компонентов, как MnO, CaO, S, Sr, Co, Sn и Ba, а содержание Ni, Sc, V, Cr, Sr, Be, Ag и Ge примерно соответствует их содержанию в неизмененных разностях. Привносятся Cu (до 38 г/т), Pb (до 19 г/т), Zn (до 120 г/т), Mo (до 5,3 г/т).

В отличие от них в пиритизированных сланцах отмечается увеличение содержания Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (до 15,9 вес. %), FeO (до 9,4 вес. %), S (до 1,4 вес. %), Co (до 119 г/т), а также Cu (до 38 г/т) и Mo (до 6 г/т). Выносятся TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, CaO, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, F, Li, Rb, Sr, Sc, Cr, Pb, Sn, Zn, Ba, Ga, а содержания V, Sr, Be, Ag и Ge примерно соответствуют содержанию в неизмененных породах.

Плагииграниты в шлифах сложены преимущественно кварцем, калиевым полевым шпатом и плаггиоклазом. Отдельные образцы катаклазированы, плаггиоклаз может быть серицитизирован. Рудные минералы представлены пиритом, халькопиритом и касситеритом. Содержание касситерита в одном образце около 70 % от площади шлифа, содержание пирита изменяется от 10 до 70 % от площади шлифа.

При пиритизации гранитов наблюдается вынос SiO<sub>2</sub>, MnO, MgO, CaO, K<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, F, Rb, Sr, Co, Ni, Pb, Zn, Ba, Sr и Be и привнос FeO (среднее содержание 10,06 вес. %), FeO (4,4 вес. %), Na<sub>2</sub>O (7,7 вес. %), Li (в среднем 10 г/т), Sc (14,1 г/т), V (196,8 г/т), Cr (34,8 г/т), Mo (7,9 г/т), Ga (23,8 г/т), более всего увеличивается содержание Cu (34,8 г/т), Sn (7,2 г/т).

Общим для всех пород, подвергшихся минерализации, является увеличение содержания Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Mo, Cu, Pb, зачастую – Na<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, S.

Существуют разные взгляды на генезис сульфидной минерализации в осадочных отложениях. На основании изотопно-геохимического изучения сульфидов (пирита) рифейских отложений Южного Урала С.В. Мичуриным выявлена связь их образования [2] с низкотемпературной бактериальной сульфатредукцией, происходящей на стадии эпигенеза осадочных пород. Для осадочных пород Южного Тимана, где сульфидная (главным образом пиритовая) минерализация пространственно совмещена с нефтепроявлениями, образование сульфидов рассматривается как результат воздействия на вмещающие породы хлоридных рассолов, которые мобилизовали рассеянное рудное вещество глубоких горизонтов [3].

Что касается сульфидной минерализации Прибайкалья, то в породах мыса Рытый, с которыми связана медноколчеданная (пиритовая и халькопиритовая) минерализация, также отмечаются гидротермальные изменения. Данная минерализация может быть связана с процессами рифтогенеза, на что указывают многочисленные дайки основных пород (диабазов), имеющими пространственную связь с жилами и рудными телами и приуроченными к системам трещин и разрывов.

Для уточнения генезиса оруденения и выявления источника рудного вещества следует провести изучение изотопного состава пирита и более детальные геохимические исследования пород, а также исследовать газовой-жидкие включения, что даст информацию о растворах, с которыми связано формирование сульфидных руд.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тычинский А.А. и др. Прибайкальский полиметаллический рудный пояс. Новосибирск: Наука, 1984. 133 с.

2. Мичурин С.В. Сульфидная минерализация нижнерифейских осадочных отложений западного склона Южного Урала // Геологический сборник № 6. Информационные материалы. С. 144–156.

3. Берг Н.В., Сиваш Н.С., Богданов Б.П. Взаимосвязь сульфидной минерализации и скопление углеводородов на примере отдельных районов Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции [Электронный ресурс] // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2012. Т. 7. № 3. URL: [http://www.ngtp.ru/rub/4/49\\_2012.pdf](http://www.ngtp.ru/rub/4/49_2012.pdf).