

**ОСОБЕННОСТИ СУЛЬФИДНОГО И БЛАГОРОДНОМЕТАЛЬНОГО ОРУДЕНЕНИЯ  
ОСНОВНЫХ ТИПОВ РУД ТАЛНАХСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

**М.И. Федоренко, Е.С. Островский**

*Научный руководитель доцент О.М. Гринев*

*Национальный исследовательский Томский государственный университет,  
г. Томск, Россия*

Норильский рудный район и его крупнейшие месторождения (Норильск I, Талнахское, Октябрьское) имеют мировую известность. Наряду с платиновыми месторождениями Бушвельдского комплекса они составляют львиную долю мирового рынка платиновых металлов.

Изучение месторождений платиновых металлов, как Норильской, так и Бушвельдской металлогенических провинций имеют непреходящую ценность, которая увеличивается по мере масштабной отработки руд и даёт информацию к концепции прогноза и поисков новых месторождений платиноидов.

В рамках подготовки магистерских диссертаций авторами были изучены скрытое и благороднометальное оруденение крупнейшего Талнахского медно-никелевого месторождения Норильского рудного района. Образцы основных типов Cu-Ni руд и вмещающих их магматитов (габбро-долеритов) были отобраны М.Федоренко и Е. Островским во время прохождения исследовательских практик в ОАО «Норильскгеология». Основными методами исследования являлось: петрография, минераграфия, ICP MS и микрозонд. Анализы выполнены в ЦКП ГГФ «Геохимия природных систем».

По данным многолетних исследований предшественников материнской интрузией для руд Талнахского месторождения является одноимённый расслоенный интрузив, в котором сверху вниз выделены следующие горизонты: 1) эруптивные брекчии, лейкократовое габбро; 2) габбро-долериты и кварцевые габбро-долериты; 3) безоливиновые долериты; 4) оливиновые долериты; 5) пикритовые долериты, оливиниты; 6) такситовые и контактовые долериты. Интрузив сопровождается ореолом контактовых роговиков. Оруденение располагается в нижней части расслоенного интрузива и в прилегающих экзоконтактах среди контактово изменённых стратифицированных осадочных породах. В составе руд Талнахского рудного узла выделено три основных типа руд: сливные, вкрапленные и медистые (экзоконтактовые по изменённым вмещающим породам). В коллекции, изученной авторами, были представлены следующие разновидности.

I. Вкрапленные и сидеронитово-вкрапленные руды: габбро-долерит такситовый с редкими вкраплениями сульфидов (до 3...5 %); габбро-долерит такситовый с порфиroidными крупными выделениями сульфидов (до 5...10 %); пикритовый габбро-долерит с порфиroidными вкраплениями сульфидов и заметной их вкрапленностью в основной массе породы (7...15 %). Сидеронитовый подтип руд – серпентинизированный рудный (сульфидный) оливинит с содержанием сульфидов от 30...40 до 60 %.

II. Сливные руды – крупнозернистая массивная полисульфидная руда пластообразных тел и секущих габбро-долеритов жил, мощностью 10...50 см.

III. Рудные роговики и скарноиды по вмещающим толщам (медистые руды) – рудный амфибол-кварц-хлоритовый метасоматит экзоконтактовый с содержанием сульфидов от 30...40 до 70 %.

Микрозондовые изучения состава минералов рудоносной серии пород и руд позволило подтвердить выводы предшественников о наличии в них двух типов благороднометального оруденения – скрытого (рассеянного в сульфидах) и собственного благороднометального.

В пирите и халькопирите габбро-долерита с убогим содержанием рудных минералов установлены (здесь и далее в %) Au (1.88...3.08) и Pt (1.66...1.98).

В пиротине, пентландите и галените габбро-долеритов с редкой вкрапленностью сульфидов установлены Au (2.80...3.99), Pt (1.36...2.19), Ir (0.89...1.7), Os (0.55...0.82), в галените к ним добавляется Ru (1.77). Собственная благороднометальная минерализация представлена паоловитом (Pd 60.6...65.8, Sn 34.07...42.66) с примесью Au, Pt, Ir, Os и интерметаллидами состава Pd-Pb-Te.

В пентландите, халькопирите, пирите пикритового габбро-долерита с вкрапленниками сульфидов установлены Au 2.99...3.72, Pt 1.99...2.50, Ir 0.79...1.32, Os 0.50...0.76. Установлен сперрилит (Pt 55.54...63.43) с примесью Os 2.48, Pd 2.55...2.9, Rh 0.34, Ru 0.4, Te 1.2...1.8.

В пентландите, пирите, халькопирите серпентинизированного сульфидного «оливинита» присутствуют Au 3.18...3.73, Pt 1.61...1.84, Ir 0.85...1.09.

В сульфидах сливной Cu-Ni руды также содержатся благородные и ассоциирующие с ними металлы, отмеченные в выше приведённых разновидностях оруденелых пород и в сопоставимых с ним количествах. Однако особо разнообразным здесь является собственно благороднометальная минерализация, в виде разнообразных сплавов и интерметаллидов типа кейктонита (Pd 59.89, Pb 14.19, Sn 7.75, Te 13.73, Cu 3.99), сплавы состава Pd-As-Cu; Pd-As-Ag, Pd-Te-Ag, Pb-Pd, Pb-Pd-Te, а так же самородное серебро с каймой акантита.

В рудных метасоматитах экзоконтакта (медная руда), помимо содержания благородных металлов в сульфидах, установлены аргентумурокуприт (Cu 30.72, Pb 14.96, Te 13.73, Sn 7.75, Cu 3.99) и сплавы (Pb 71.07, Sb 19.62, As 8.62).

Геохимическими исследованиями установлено, что серия рудоносных габбро-долеритов и сливных Cu-Ni руд специализирована прежде всего на Ti, Cr, Ni, Cu, Mn, Pt, Ag и в меньшей степени на V, Co, Zn, Ru и Au. При этом содержания Cr, Ni, Cu, Co, Pd, Pt и Au подвержены значительным колебаниям в прямой зависимости от принадлежности их к установленным петрографическим разновидностям траппов, что свидетельствует о

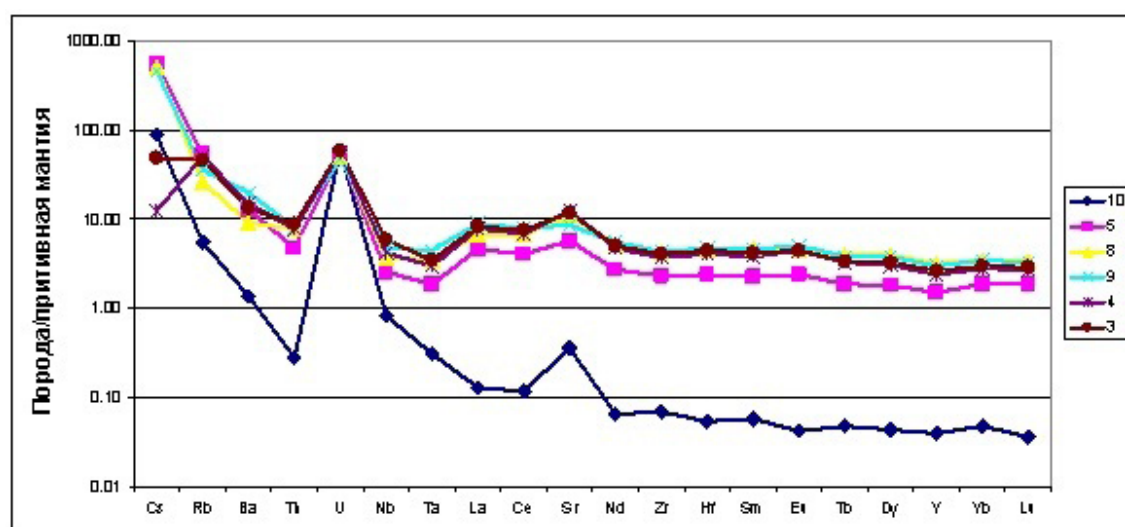
доминирующей роли в их распределении процессов магматической дифференциации.

В невысоких, но повышенных количествах, относительно кларковых значений, содержатся Be, Sc, Ga, Rb, Sr, Ba, Zn, Nb, Hf, Cs, Mo, Sn, Te и Rb. В предельно низких конкретных концентрациях содержатся РЗЭ, Та, U, Th и W.

В общих чертах подобная картина геохимической ассоциации в исследованных образованиях свидетельствует о принадлежности их к мантийным рудоносным базит-гиперзитовым системам. Особенно ярко это подтверждается высокими концентрациями Ti, Cr, Ni, Mn, Pd, Pt и низкими РЗЭ, Та, U, Th и W.

Вместе с тем, повышенные относительно кларков содержания Be, Sc, Ga, Rb, Zr, Hf, Cs, Sn, Sb и Pb могут свидетельствовать об участии в составе глубинной мантийной системы определённой роли нижнекорового вещества, а так же вещество эвапоритовых толщ силура и девона.

Характер распределения и спектры микроэлементов изученных рудоносных пород и руд на спайдер-диаграмме (рис.) прежде всего, подчеркивает их генетическое родство при ведущей роли магматической дифференциации. В то же время в этом ряду оруденелых пикритовидов-долеритов ярко проявлен количественный «отскок» от оруденелых пород (на 1-2 порядка), сливных сульфидных руд, что объясняется проявлением ликвации руд от материнских траппов. Характерно, что сливные руды сохраняют конфигурацию геохимического спектра, свойственную всей серии магматических дифференциатов, несмотря на отсутствие в них пороодообразующих минералов габбро-долеритов, со своей стороны указывающую на их генетическое родство и ликвационный генезис.



*Рисунок. Мультиэлементная спайдер-диаграмма распределения микроэлементов в серии рудоносных габбро-долеритов и сливных Cu-Ni сульфидных руд.*

*10 – сульфидная медно-никелевая руда сливная со структурами распада минералов; 5 – пикритовый габбро-долерит с резкими порфировидными вкраплениями сульфидов; 8 – габбро-долерит такситовый с вкраплениями сульфидов; 9 – габбро-долерит такситовый без видимых вкраплений сульфидов; 4 – оливиновый габбро-долерит; 3 – оливиновый габбро-долерит с мелкой и редкой вкрапленностью сульфидов. Состав примитивной мантии по [Luibetskaya T., 2007]*

Таким образом, в ходе проведённого исследования установлено генетическое родство всей серии рудоносных дифференциатов и руд, явные признаки ликвационного происхождения сливных руд, а так же наличие в этой серии скрытого и собственного благороднометалльного оруденения. Причём первое из них составляет заметную долю в общем балансе благороднометалльного оруденения.