ложения главного сдвига можно ориентировочно оценить по времени внедрения малых интрузий, надежно датированных различными исследователями в 335–350 млн лет [Сначев и др., 1994].

Судя по геохимическим особенностям золотин, интервал глубинности формирования оруденения Челябинской площади довольно значительный. В наименее глубинных, приповерхностных условиях образовались кварцевые жилы прииска Удалый, несущие золотую минерализацию; в наиболее глубинных — Томинские, Мичуринские, Западно-Мичуринские проявления приисков Романовский, Трех-Святительский. Шершневская же группа месторождений (Петровский, Мариинский прииски и др.), прииски Николае-Святительский и Маломальский формировались в относительно среднеглубинных условиях.

Литература:

Сначев В.И., Кузнецов Н.С., Рачев П.И., Ковалев С.Г. Магматизм и металлогения северной части Восточно-Уральской рифтовой системы: Препринт. Уфа, 1994. 33 с.

ОСОБЕННОСТИ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПОИСКОВ ПЛАТИНОМЕТАЛЛЬНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ НА ПОЛЯРНОМ УРАЛЕ И В КАРЕЛО-КОЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

Н. С. Колонских[1], Ю. В. Макарова[2]

[1] СПГГИ (ТУ) им. Г. В. Плеханова, г. Санкт-Петербург; ФГУП ВСЕГЕИ, г. Санкт-Петербург

В последние годы широко внедряются геохимические методы поисков месторождений на закрытых и полузакрытых территориях с повышенной мощностью перекрывающих рыхлых отложений. ВСЕГЕИ проводит такие работы в различных регионах РФ, в частности в Карелии и Приполярном Урале. В первом случае работы масштаба 1:50000 (с детализацией 1:25000 — 1:10000) были проведены на Лоухской площади в Северной Карелии с целью обнаружения месторождений цветных и благородных металлов, связанных с базит-гипербазитовыми интрузиями и с околопегматитовыми метасоматитами. На площади Полярного Урала, включающей медно-золото-платинометальное рудопроявление Озерное, были поставлены опытно-методические работы масштабов 1:200 000, 1:50 000, 1:10 000 с целью повышения качества и эффективности прогнозно-поисковых работ на медь и благородные металлы. Метод анализа сверхтонкой фракции (МАСФ) основан на положении, что при формировании вторичных ореолов и потоков рассеяния большинство рудных элементов преимущественно накапливаются в тонких фракциях рыхлых отложений в связи с переходом элементов в подвижные формы и вторичным их закреплением в твердой фазе за счет сорбции и образования гипергенных минералов. Сущность МАСФ заключается в выделении из проб рыхлых отложений сверхтонкой фракции (< 10 мкм) с последующим переводом в раствор сорбционно-солевых форм нахождения элементов и их анализом количественными методами (ICP AES, ICP MS, ААА и др.), иногда в сочетании с полуколичественным эмиссионным спектральным анализом. При поисках МАСФ по вторичным ореолам обычно опробуются иллювиальный горизонт *B* почвенного разреза или подпочвенный горизонт *C*, при поисках по потокам рассеяния — донные отложения постоянных и временных водотоков. МАСФ может применяться в самых разных масштабах — от 1:1 000 000 до 1:10 000 (1:5 000).

Лоухская площадь относится к закрытым и полузакрытым территориям с редкими благоприятными для опоискования участками в областях развития структурно-денудационного и денудационно-тектонического рельефа, занимающими не более 10% территории. Большая часть площади перекрыта моренными, а также морскими, ледниково-озерными и озерными отложениями. Лоухская площадь является фрагментом Беломорского подвижного пояса и приурочена к Лоухскому прогибу. На площади развиты образования нерасчлененного саамско-раннелопийского беломор-

ского плутоно-метаморфического комплекса и метаморфические породы лоухской толщи раннего лопия. Образования беломорского комплекса представлены ортоамфиболитами и гнейсами хетоламбинского и мигматит-плагиогранитами котозерского подкомплексов. Магматические образования представлены раннелопийскими базит-гипербазитовыми боярским и, незначительно, серякским комплексами, позднелопийскими мигматит-анатектит-гранитовым керетьским, плагиогранитным никольским комплексами, лопийско-сумийским лерцолит-габброноритовым куземским комплексом и карельским гранит-пегматитовым чупинским комплексом. На Лоухской площади были опробованы и проанализированы коренные породы Климовского рудопроявления (Au, Pt, Pd, Cu, Ni) для типизации геохимических спектров минерализованных пород. На Климовском рудопроявлении работами ВСЕГЕИ выделен новый перспективный тип благороднометальной минерализации, связанный с околопегматитовыми метасоматитами [Ахмедов и др., 2005]. В целом для Климовского рудопроявления характерны два типа благороднометальной минерализации: 1) согласно залегающие и протяженные полого залегающие зоны рудоносных апоамфиболитовых метасоматитов, несущих сульфидную минерализацию (халькопирит, пирит, пирротин и др.) и имеющих существенно Pt-Pd специализацию (арсениды и теллуриды Pt и Pd); 2) секущие зоны окварцевания и карбонатизации (березиты, лиственитты), содержащие золото-висмут-серебряную минерализацию [Ахмедов и др., 2005]. На основе факторного анализа проб коренных пород Климовского рудопроявления были выделены 4 главных геохимических типа рудной минерализации, хорошо согласующиеся с геологическими данными: 1) Pt, Pd — платинометальная минерализация; 2) Au, Bi, Ag — золотоносная; 3) Cu, Ni, Co — сульфидная медно-никелевая; 4) Pb, Zn, Cd — полиметаллическая [Ахмедов и др., 2005]. На рис. 1 приведен геохимический спектр платинометальной минерализации, которая характеризуется повышенными содержаниями Pd, Pt, Cu, Ni и Ag, а по сравнению с не содержащими платиноидов сульфидными медно-никелевыми проявлениями — более высокими содержаниями Ti, Sn, P, Li и более низкими — Pb, Zn и Co.

На основе анализа распределения элементов во вторичных ореолах рассеяния рыхлых отложений на Лоухской площади выделены две устойчивые ассоциации элементов, соответствующие двум основным типам рудной минерализации площади. Ассоциация Pt, Pd, Cu, Ni, Co, Cr, Zn перспективна на обнаружение платинометальной минерализации, связанной с мафитами – ультрамафитами куземского комплекса, а ассоциация Au, Ag, Bi, As, Te, Sb перспективна на обнаружение золотоносной минерализации, причем присутствие аномалий Mo и W может свидетельствовать о связи с околопегматитовыми метасоматитами. Присутствие во вторичных ореолах аномалий элементов-спутников платинометального и золотого оруденения может говорить о перспективах обнаружения рудоносных метасоматитов, аналогичных представленным на Климовском рудопроявлении (подобная ситуация наблюдается на детальном Заборном участке, примыкающем с востока к Климовской площади, здесь продолжение Климовской рудоносной зоны заверено геофизическими работами).

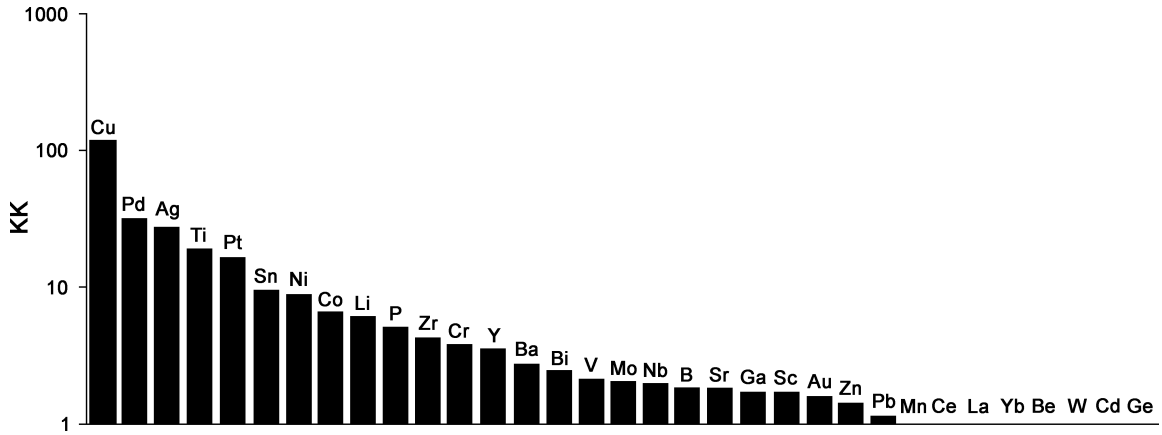

Рис. 1. Геохимический спектр платинометальной минерализации в коренных породах Климовской площади (КК — коэффициенты концентрации элементов по отношению к средним содержаниям элементов в неминерализованных породах хетоламбинского подкомплекса)

Озерная площадь Полярного Урала, где проводились работы МАСФ масштабов 1:200 000 — 1:50 000, преимущественно принадлежит к открытым территориям. Полузакрытые и закрытые участки, неблагоприятные для опоискования традиционными методами, представлены на площади работ масштаба 1:200 000 слаборасчлененными низкогорьями и аккумулятивными равнинами. На площадях работ масштабов 1:50 000 и 1:10 000 полузакрытые и закрытые территории практически не отмечены. Озерная площадь расположена преимущественно в южном крыле Главного Уральского надвига, северное крыло, сложенное породами рифея, попадает только в контур участка работ масштаба 1:200 000 на северо-востоке. Магматические образования здесь представлены гарцбургитами, дунитами, лерцолитами райизско-войкарского комплекса (O_2rv), дунитами, верлитами, пироксенитами (первая фаза) и габброидами (вторая фаза) кэршорского комплекса (O_3–S_1ks), гранодиоритами и тоналитами собского комплекса (D_{1-2}s). Рудопроявление Озерное приурочено к полосе развития кэршорского дунит-верлит-клинопироксенит-габбрового комплекса и представлено двумя рудными зонами малосульфидого платино-золото-палладиево-медного оруденения, локализованными среди клинопироксенитов, оливиновых клинопироксенитов и верлитов вдоль контакта с гнейсовидными габбро-амфиболитами. На основе факторного анализа коренных пород Озерного рудопроявления выделены 2 главных геохимических типа благороднометальной минерализации: 1) Au, Ag, Cu; 2) Pt, Pd, Au (рис. 2).

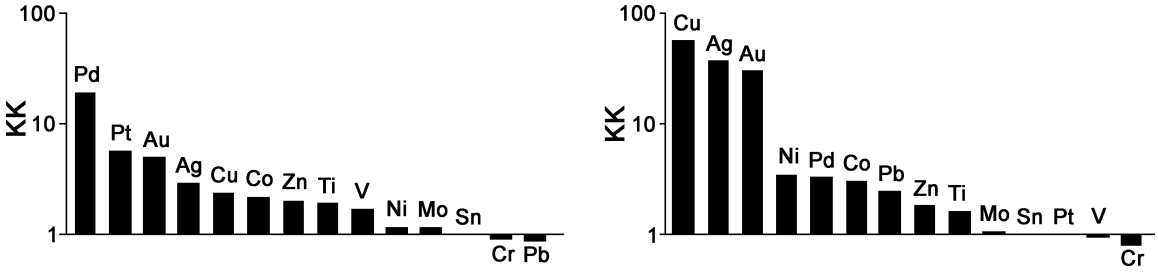

Рис. 2. Геохимические спектры золото-серебро-медной (слева) и платинометальной (справа) минерализации в коренных породах Озерной площади (КК — коэффициенты концентрации элементов по отношению к средним содержаниям элементов в неминерализованных и слабоминерализованных породах)

По результатам работ МАСФ масштаба 1:200 000 выделяется аномальное геохимическое поле (АГХП) ранга рудного поля, охватывающее контур участка работ масштаба 1:50 000 и представленное аномалиями Cu, Au, Pt, сопровождаемыми менее контрастными аномалиями As, Pd, Ag. По результатам работ масштаба 1:50 000 аномалиями Au, Ag, Cu и частично Pd четко выделяются две зоны, одна из которых фиксирует положение Озерного рудопроявления, а вторая расположена к юго-востоку от него. Зоны вторичных ореолов Pt располагаются с некоторым смещением от упомянутых зон. По результатам работ МАСФ масштаба 1:10 000 на участке собственно Озерного рудопроявления выявлен контрастный вторичный полиэлементный ореол, представленный аномалиями Cu, Au и Ag. Здесь же проявлены слабые по интенсивности вторичные ореолы Pd, а также Pb, Zn и Co. Вторичные ореолы Pt частично совпадают с полиэлементным ореолом, но существенная их часть смещена к юго-востоку. По итогам геохимических поисков МАСФ на Озерной площади выделяется два основных типа благороднометальной минерализации: золото-серебро-медный с платиноидами и золото-платиновый, что согласуется с данными изучения коренных пород Озерного рудопроявления.

Таким образом, МАСФ является надежным инструментом для выявления вторичных ореолов рассеяния платинометальных и других объектов в условиях как открытых, так и полузакрытых и закрытых территорий; по соотношению концентраций рудообразующих элементов МАСФ позволяет прогнозировать вещественный состав минерализации в коренном залегании.

Литература:

Ахмедов А.М., Шевченко С.С., Симонов О.Н. и др. Новые типы проявлений комплексной благороднометальной минерализации в зеленокаменных поясах позднего архея Карело-Кольского региона // Геология и геодинамика архея: Тез. докл. / 1 Российск. конф. по проблемам геологии и геодинамики докембрия. СПб, 2005, С. 34–38.