

Работа выполнена по гранту РФФИ-08-05-98815-р-север-а и по Программе фундаментальных исследований ОНЗ РАН № 2.3 «Эволюция литосферы, металлогенические провинции, эпохи и рудные месторождения: от генетических моделей к прогнозу минеральных ресурсов», проекту «Золоторудные системы...: геодинамические обстановки, возрасты, минералого-геохимическая типизация».

Литература

1. Минерально-сырьевая база Республики Карелия. Петрозаводск. «Карелия». 2005. 278 с.

Источники рудного вещества в докембрии (проблемы их эволюции)

Ланда Э.А

ВСЕГЕИ, г. Санкт-Петербург, e-mail: linear@pochta.ru

Мантйные и коровые источники рудного вещества проявляются уже на самых ранних геологических этапах. Для архея в частности характерен источник коматиитового (базальт-коматиитового) вулканизма, с которым связан ряд Cu-Ni-ЭПГ месторождений (Камбалда, Аллареченские на Кольском п-ове). Изотопные параметры коматиитов зеленокаменных поясов (в том числе Карело-Кольского региона) свидетельствуют о модельно истощенном исходном его составе. В то же время элементный состав пород (соотношения Zr, Nb, Y и р.з.э.) оказывается весьма близким составу примитивной мантии – РМ, по [1]. Эти особенности указывают на перманентное уже в раннем докембрии воздействие подлитосферного, вероятнее всего плюмового по своей природе вещества, на деплетированную мантию, ведущее к реставрации ее первичного элементного состава и возможно на особенности процессов, связанных с рудообразованием. С другого типа преобразованием РМ связано появление на рубеже 2,1 млрд. лет еще одного источника. На его наличие указывают в частности особенности ферропикритов Печенгской структуры Кольского п-ва и суйсарских пикритов Карелии. Их состав отличают высокие для ультрамафитов содержания литофильных элементов, в особенности титана и ниобия. По соотношению Zr, Nb, Y их источник близок таковому ОІВ, по [1] Изотопные его параметры в ряде случаев (судя по суйсарскому комплексу) близки резервуару НІМУ, который согласно гипотезе С.Харта [3] мог появиться и функционировать вместе с возможно комплементарным ему ЕМ 1 в результате рециклинга или иных процессах (возможно плюмовых) в пределах субконтинентальной литосферной мантии. Обогащенность такой мантии литофильными элементами могла сочетаться с изотопной истощенностью, но вероятны и соотношения иного рода. Источник, судя по всему не был гомогенен, что определяло разнотипность генерируемых рудных концентраций. С его особо богатой титаном частью связаны некоторые титаномагнетитовые месторождения (например, Пудожгорское в Карелии).

В докембрии появляется также источник типа EN, по [1] и близкие ему источники, особо насыщенные ниобием и цирконием. Их образование обусловлено поступлением в мантию корового вещества и возможно метасомагматическими процессами в самой мантии. С ними связано образование лампроитов, лампрофиров, кимберлитов, в том числе алмазоносных Протерозойские кимберлиты, например, дали около 25% всей добычи алмазов. Таким образом, в докембрии функционировали практически все мантйные источники рудного вещества.

Можно говорить о двух типах эволюции источников. Эволюция их во времени заключалась в том, что, появившись в докембрии, они продолжали генерировали рудное вещество и в фанерозое. Так, с источником типа РМ связаны Cu-Ni-ЭПГ месторождений Норильского региона. С источником, близким ОІВ - месторождения титаномагнетита, апатита, редких металлов в щелочно-ультраосновных комплексах, С EN - месторождения алмазов в кимберлитах и лампроитах.

В то же время эволюционное развитие источников приводило к появлению некоторых их собностей. Так, в фанерозое проявляет себя источник типа DM, с ним в частности связаны платиноносные зонально-концентрические массивы урало-аляскинского типа. Он же, а не РМ как в докембрии,

продуцирует высокомагнезиальные вулканиты – практически полные аналоги коматиитов. При этом однако если коматииты сопровождалась сульфидными рудами и месторождениями последних, то фанерозойские пикриты стерильны от сульфидов. Следовательно, деплетированность источника на элементном уровне, отличающая DM, определяет такие особенности распределения халькофильных элементов и серы, которые не позволяют сульфидной составляющей перемещаться в кору.

Кроме того, в связи с источником типа OIB в фанерозое появляются специфические высокотитанистые пикриты - меймечиты (Гулинский комплекс, Сибирь). Они отличаются особой для высокомагнезиальных пород насыщенностью литофилами (ниобием, цирконием), но сохраняют при этом некоторые черты соответствующих титанистых пород докембрия. В частности величина Nb/Zr в меймечитах Сибири и ферропикритах Печенги практически одинаковая (~ 0,12). В общегеологическом же плане существенно, что докембрийские вулканиты не имеют связи со щелочными породами, меймечиты же являются членом сообщества щелочно-ультраосновных и щелочных пород. Изотопные особенности пород Гулинского комплекса указывают на его возрастную гетерогенность. Их источник, богатый титаном и одновременно изотопно-истощенный (т. е. однотипный с источником докембрийских титанистых вулканитов), появился вероятно задолго (сотни млн. лет) до излияния меймечитов и внедрения пород гулинского комплекса в верхние горизонты земной коры. Его же особое насыщение литофилами предшествовало плавлению и внедрению пород комплекса и было обусловлено дополнительным воздействием расплавных фаз, близких по составу кимберлитам.

Особым типом эволюции источников является образование ими групп пород, которые при перемещении в кору сами становятся источником рудного вещества. Таковы в частности коматииты и коматиитовые базальты. Р. Кис [4] показал, что в коматиитах отношение Au/Ir выше, чем в верхней мантии и в некоторых других высокомагнезиальных вулканитах, что указывает на некоторую обогащенность золотом. Соответственно Р. Кис предположил, что базальт-коматиитовые толщи являются источником золота характерных для золоторудных месторождений архейских зеленокаменных поясов. Изотопные исследования А. Кента и др. [5] установили, что коматииты могут быть источником золота и в месторождениях более молодого возраста. Не исключено, что такого рода процессы совершались и в фанерозое. В частности источником руд гигантского золотого месторождения Ладолам (о-в Лихир, Индийский океан) возможно [2] были базальты COX производные DM.

Литература

1. *Condie K.* High field element ratios in Archean basalts: a window to evolving sources of mantle plumes. *Lithos* 2005. V.79. №3/4. P.491-516.
2. *Kamenov G., Perfit M., Jonasson I., Mueller P.* High-precision Pb measurement reveal magma recharge as a mechanism for ore deposit formation: Examples from Lihir Island and Conical seamount, Papua New Guinea // *Chem, Geol.* 2005. V.219. P. 151-148.
3. *Hart S.* Heterogeneous mantle domains : signatures, genesis and mixing chronologies // *Earth. Planet. Sci. Lett.* V. 90. № 3. 1988. P. 273-296.
4. *Keas R.* The role of komatiitic and picritic magmatism and S-saturation in the formation of ore deposit // *Lithos.* 1995. V. 34. 1-3. P. 1-18
5. *Kent A, Johnson Y., Campbell I., McCulloch M.* Using isotopic fingerprints to understand ore deposit. *Annual reports, Research School of Earth Sci.* 1994. V.1. P.122-124.

Минерагеническая типизация Присяянского краевого выступа фундамента Сибирской платформы

Левицкий В.И., Левицкий И.В.

Институт геохимии СО РАН, г. Иркутск, e-mail: vlevit@igc.irk.ru

Присяянский крайовой выступ фундамента Сибирской платформы является крупнейшей в России минерагенической провинцией. Разрабатываются и имеются существенные запасы железа, магнетита, талька, золота, редкометалльных руд (Nb, Ta, Li, Cs, Be), Sn, U, V, Ti, Mn, Hg, Ni, Co, Zn, Pb,