

ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЗМ И МИНЕРАГЕНИЯ ДОКЕМБРИЯ КАРЕЛИИ

Голубев А.И., Иващенко В.И., Трофимов Н.Н.

Институт геологии Карельского НЦ РАН, Петрозаводск, golubev@krc.karelia.ru

Карельский регион по совокупности признаков подразделяется на три домена, в металлогеническом аспекте соответствующих субпровинциям: Карельской, Свекофеннской и Беломорской, что представляется вполне правомерным и обоснованным [1, 2]. В их пределах развито оруденение, относящееся к различным рудным формациям, отражающим специфику геологического развития этих доменов и металлогеническое своеобразие проявленных эпох рудообразования. Существенные различия геологических, структурно-тектонических, геодинамических, формационных, геохронологических, геофизических, геохимических и др. особенностей названных субпровинций нашли адекватное отражение и в их металлогении.

Рудообразование в пределах *Карельской металлогенической субпровинции* происходило в обширном временном диапазоне (>3000-610 млн. лет) в разнообразных геологических обстановках, доминирующими среди которых являются связанные с зарождением и эволюцией неархейских и палеопротерозойских зеленокаменных поясов. Главными металлогеническими эпохами для данной субпровинции являются средне- и позднелопийская, сумийская и ятулийская, обусловливаемые этапностью ее геологической эволюции, а также свекофеннская, связанная с тектоно-магматической активизацией архейского Карельского кратона.

Со среднелопийской эпохой (3,0-2,8 млрд. лет) связано формирование разнообразного оруденения, относящегося к нескольким рудным формациям вулканогенно-осадочного, гидротермально-метасоматического и магматического генезиса и ассоциирующегося с андезибазальт-базальтовой, коматиит-толеитовой и андезит-дацит-риолитовой углеродистой формациями. К наиболее важным и перспективным рудным формациям эпохи относятся *колчеданно-полиметаллическая* (Северо-Вожминское месторождение: Zn, C_1+P_2 ~200 тыс. т), *железистых кварцитов* (м. Корпанга: Fe, C_1+C_2 – 166 млн. т), *медно-никелевая сульфидная в коматиитах* (м. Лещевское: Ni, P_3 ~40 тыс. т) и *золото-сульфидно-кварцевая в shear-зонах* (м. Рыбозеро: Au, C_2+P_3 ~20 т) (здесь и далее запасы и ресурсы даны по [1, 2]).

Позднелопийская металлогеническая эпоха (2,8-2,5 млрд. лет) характеризуется широким спектром рудных формаций гидротермально-метасоматического, магматического, экзогенного и вулканогенно-осадочного генетических типов. Ведущими рудными формациями вулканогенно-осадочного генезиса являются формация *железистых кварцитов* (м. Костомукшское), магматического – *медно-никелевая сульфидная ультрамафит-мафитовая* (м. Восточно-Вожминское: Ni, P_3 – 20 тыс. т, МПГ – 1 т), гидротермально-метасоматического – *комплексная молибден-порфировая* (м. Лобаш и Лобаш-1: Mo, C_1+C_2 – 140 тыс. т, Au, C_2+P_2 – 40-60 т) и *золото-полисульфидная shear-зон* (Ялонварско-Соанлахтинская площадь: Au, P_2 – 60-80 т).

Сумийская металлогеническая эпоха (2,5-2,4 млрд. лет) одна из наиболее экономически значимых, характеризуется проявлением оруденения, связанного, главным образом, с расслоенными мафит-ультрамафитовыми плутонами – Бураковским и Олангской группы и представленного целым рядом рудных формаций. Среди них наиболее перспективными считаются *хромитовая в расслоенных мафит-ультрамафитах* (м. Аганозерское: Cr_2O_3 , C_1-P_2 ~40 млн. т), *малосульфидная платинометальная мафит-ультрамафитовая* (Бураковский массив: МПГ, P_1+P_2 ~ 300 т; Олангская группа интрузий: МПГ, P_1+P_2 ~30 т) и *никель-магниева серпентинитовая* (м. Аганозерское: кислоторастворимый никель, P_1+P_2 ~8 млн. т).

Ятулийская эпоха (2300-2100 млн. лет), как проявление этапа деструкции консолидированного к этому времени архейского Карельского кратона, характеризуется площадным трапповым магматизмом и соответствующими геотектоническими обстановками (интраконтинентальные впадины и рифты) со свойственными им преимущественно осадочными и гидротермально-метасоматическими генетическими типами оруденения, представленными несколькими рудными формациями. Наиболее промышленно-перспективной рудной формацией данной эпохи является – *платиносодержащая титаномагнетитовая с ванадием*, выделяемая на базе двух крупных

комплексных месторождений – *Пудожгорского и Койкарско-Святоволоцкого* (TiO_2 , P_1+P_2 ~50-70 млн. т; V_2O_5 , P_1+P_2 ~2 млн. т; МПГ, P_1+P_2 ~590 т; Au, P_1+P_2 ~160 т).

Свекофеннская металлогеническая эпоха (2100-1650 млн. лет) подразделяется на три этапа: людикийский (2,1-1,92 млрд. лет), калевийский (1,92-1,80 млрд. лет) и вепсийский (1,80-1,75 млрд. лет). Для первого из них наиболее важной в экономическом аспекте рудной формацией является *уран-благороднометалльно-ванадиевая в метасоматитах зон СРД* (месторождения Падминской группы: V_2O_5 , P_1+P_2 ~1 млн. т; U, P_1+P_2 ~10-15 тыс. т; МПГ, P_1+P_2 ~100 т).

Главной рудной формацией калевийского этапа Свекофеннской эпохи в пределах Карельской металлогенической субпровинции является *комплексная железорудно-титановая в щелочных габброидах*, представленная рудными объектами Тикшозерско-Елетьозерского магматического комплекса щелочных габброидов и карбонатитов (м. Елетьозерское: Ti, C_1+C_2 ~10 млн. т; V_2O_5 ~100 тыс. т; прогнозируется МПГ ~50-100 т). С вепсийским этапом Свекофеннской эпохи выделяется *алмазоносная кимберлитовая рудная формация* (Кимозерское проявление).

Рудообразование в *Свекофеннской металлогенической субпровинции*, в отличие от Карельской, происходило в сравнительно узком временном диапазоне (2100-1350 млн. лет) в геологических обстановках, связанных с рифтингом архейского Карельского кратона по оси – Раахе-Ладога (от северной Швеции до Ладожского озера), новообразованием океанической коры и последующим их конвергентным взаимодействием с генерацией офиолитовых, островодужных и окраинно-континентальных комплексов и их аккрецией и коллизией во время свекокарельского орогенеза, а также с раннерифейской тектоно-магматической активизацией и платформенным этапом развития в среднем рифее. Соответственно выделяется три металлогенические эпохи – Свекофеннская, Раннерифейская и Среднерифейская. С людикийским этапом Свекофеннской эпохи связано формирование нескольких высокоперспективных проявлений *комплексной молибден-ванадиевой черносланцевой рудной формации* (Леппяюрское, Ковадъярвинское и др.) в зоне сочленения Карельского архейского кратона и Свекофеннского складчатого пояса с общими прогнозными ресурсами категорий P_1+P_2 в количестве – 320 тыс. т V_2O_5 [1] и ~100 тыс. т Mo. Помимо высоких содержаний главных рудных элементов (V – 0,27%, Mo – 0,06%), на рудопроявлениях отмечаются повышенные концентрации Co (до 0,05%), Ni (0,15%), Sc (до 150 г/т), Pd (до 0,3 г/т), Ag (до 10 г/т), Ce, Y, Mo, Cu, Pb, As, Sb, Bi, Se и др.

Для калевийского этапа Свекофеннской эпохи характерны *медно-никелевая благороднометалльная* (р. Сурисуо, Араминлампи: Cu – 0,1-1,0%, Ni – 0,03-0,1%, МПГ – до 1 г/т, Ag – до 500 г/т, Au – до 0,5 г/т), *золото-теллуридная кварцевожильная shear-зон* (р. Райконкоски: Cu, Pb – до 5%, Zn, Bi – до 1%, Se – до 0,022%, Te – до 0,017%, Au – до 25 г/т, Ag – до 0,1%), *золото-арсенидная в березитоидах shear-зон* (р. Пякюля, Алатту, Янис: Au, P_2+P_3 ~40 т) и *вольфрамовая* (р. Латвасюръя: W, P_2 ~ 10 тыс. т) и *полиметаллическая* (р. Йокиранта: Pb, Zn, P_3 – 120 тыс. т) *скарновые рудные формации*.

Главными рудными формациями раннерифейской металлогенической эпохи (1,65-1,35 млрд. лет), проявленной в Свекофеннской субпровинции в связи с Салминским и Уялегским массивами анортозит-рапакивигранитной формации, являются *оловорудно-скарновая* (м. Питкярантского рудного узла: Sn, P_2 ~40-60 тыс. т; Zn ~500 тыс. т) и *комплексная редкометалльно-оловорудная скарново-грейзеновая* (м. Питкярантского рудного узла: Sn, P_2 ~30 тыс. т; Be ~20 тыс. т, Zn ~400 тыс. т). Среднерифейская металлогеническая эпоха (1,35-1,0 млрд. лет) представлена одной высокоперспективной рудной формацией – *урановой с медью и полиметаллами в зонах несогласия* (м. Карку: U, P_1+P_2 ~7 тыс. т; Zn+Pb ~10 тыс. т).

Беломорская металлогеническая субпровинция характеризуется крайне ограниченным распространением рудных проявлений металлических полезных ископаемых при доминировании неметаллических – слюда, гранат, кианит, керамическое сырье и др.

Работа выполнена по Программе Президиума РАН № 14.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов В.П., Леонтьев А.Г., Голованов Ю.Б. и др. Минерально-сырьевая база Республики Карелия. Кн. 1. Петрозаводск: Карелия, 2006. 280 с.
2. Рыбаков С.И., Голубев А.И. Слюсарев В.Д. и др. Металлогения Карелии. Петрозаводск, 1999. 340 с.