УДК: 551.24.01:551.71/72

А.К.КОРСАКОВ

Московский государственный геолого-разведочный университет

РАЗРАБОТКА ТЕОРИИ РУДОГЕНЕЗА И ПРОГНОЗНО-ПОИСКОВЫХ МОДЕЛЕЙ НА ЗОЛОТО, ПЛАТИНУ, МЕДЬ И НИКЕЛЬ ДЛЯ ЗЕЛЕНОКАМЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ КАРЕЛИИ

Рассмотрены пространственная и генетическая связь месторождений и рудопроявлений полезных ископаемых с геодинамическими комплексами позднеархейских и раннепротерозойских зеленокаменных поясов Карелии. На этой основе определено место рудообразующих процессов на определенных стадиях формирования зеленокаменных поясов.

The spatial and genetic relations of deposits and ore arias of ores with geodynamic complexes of late archean and early : proteozoic greenstone belts of Karelia. On this base was defined the place of ore-formations processes on defined stages of formation of greenstone belts.

Актуальность исследований обусловлена необходимостью переоценки на геодинамической основе рудоносности зеленокаменных комплексов Карелии, с которыми в других регионах мира связаны крупные и уникальные месторождения многих полезных ископаемых. Целью работы является установление пространственной и генетической связи месторождений и рудопроявлений полезных ископаемых с геодинамическими комплексами позднеархейских и раннепротерозойских зеленокаменных поясов Карелии. На этой основе выявляется место рудообразующих процессов на определенных стадиях формирования зеленокаменных поясов и разрабатываются прогнозно-поисковые модели на золото, платину, медь и никель. В качестве основных методов решения поставленных задач использовались геодинамический и металлогенический анализы.

В строении Карельского кратона принимают участие зеленокаменные пояса позднеархейского и раннепротерозойского возраста. Позднеархейские (лопийские) зеленокаменные пояса (Ведлозерско-Сегозерский, Гимольско-Костомукшский, Парандовско-Тикшезерский, Сумозерско-Кенозерский, Южно-Выгзерский, Кухмо-Суомисалми-Типасъярви и др.) имеют возраст 3,1-2,65 млрд лет и относятся к пермобильному типу.

Раннепротерозойские пояса (2,5-1,75 млрд лет) состоят из ряда самостоятельных или пространственно сопряженных структур (Кукасозерская, Панаярвинская, Куолаярвинская, Лехтинская, Шамбозерская, Ветреный Пояс, Куммитсойва, Саттасваара, Кителя, Карасйок и др.).

На ранней (субдукционной) стадии развития позднеархейских поясов в островодужных обстановках в связи с центрами среднекислого вулканизма образуются колчеданные, а в ассоциации со штоками гранитоидов молибденпорфировые месторождения. В зонах задугового растяжения формируются сульфидные медно-никелевые проявления, связанные с коматиитами и телами габбро-перидотитовой формации, а также вулканогенно-осадочные и осадочные месторождения железистых кварцитов.

В позднюю (аккреционную) стадию в условиях сжатия и преобладания горизонтальных перемещений образовались гидротермальные эпигенетические рудопроявления золота, меди, асбеста и талька, обусловленные с внедрением посттектонических гранитоидов, и редкометальные пегматиты с танталом, ниобием, литием и бериллием.

Серно-колчеданные руды с медью, в некоторых случаях с примесью цинка, свинца и золота образуют значительные (Парандовское и Хаутаваарское) и ряд мелких месторожде-

ний (Ялонваарское, Шуйское, Нялмозерское, Улялегское, Чалкинское, Ведлозерское, Бергаульское), а также многочисленные рудопроявления. Концентрации меди, свинца, цинка, золота самостоятельного промышленного значения не имеют. Вместе с серно-колчеданными рудами встречаются залежи магнезита (Парандовское месторождение).

Сульфидные медно-никелевые руды, представленные небольшими месторождениями и рудопроявлениями, приурочены к вулканогенной коматиит-толеитовой формации (Каменноозерский, Токшинский и Южно-Выгозерский пояса) или к субвулканическим телам габбро-перидотитовой формации (Хаутаваара). В интрузивных ультрабазитах медно-никелевое оруденение известно в Вожминском, Лебяжинском и Западно-Светлоозерском массивах, где наблюдается как сингенетическое, так и эпигенетическое халькопирит-пентландит-пирротиновое оруденение.

В коматиитах Шилосской и Рыбозерской структур отмечены сингенетические рудопроявления хромита. Специализация коматиитов на хромитоносные и никеленосные, вероятно, зависит от степени дифференцированности магмы.

С базит-ультрабазитовыми интрузиями сопряжены также апатит-титаномагнетитовое (Рыбозеро, Хаутаваара) в габбро-пироксенитах и метаморфогенное ильменит-магнетитовое оруденение в амфиболитах по габбро-анортозитам (Губа Травяная). С этими же интрузиями часто связана платинометальная минерализация, равно как и с хромитоносными (Рыбозеро, Выгозеро) и никеленосными (Хаутаваара, Волошево) метаперидотитами, а также с наложенными зонами в коматиитах и их туфах с бедным сульфидным оруденением.

Железистые кварциты являются характерной составной частью вулканогенно-осадочных разрезов большинства зеленокаменных поясов. Они формируются в конце субдукционной стадии развития поясов в задуговых бассейнах или окраинных морях в результате подводного вулканизма и химического осадконакопления, подвергаясь затем метаморфизму. Железистые кварциты образуют крупные месторождения (Костомукшское, Гимольское, Болыпеозерское, Хухус) и ряд более мелких месторождений и рудопроявлений (Совдозерское, Маньгинское и др.).

Молибденовое оруденение порфирового типа, часто с примесью меди, вольфрама и золота (месторождения Лобаш, Ялонваарское, Маттасваара и ряд рудопроявлений), локализовано в зеленокаменных толщах в экзоконтактовой или надинтрузивной зоне гранитных и плагиогранитных тел, внедрившихся в субдукционную стадию развития поясов.

Известны небольшие рудопроявления золотосульфидной формации в гранитоидных штоках, прорывающих коматиит-толеитовую толщу, в их ближайшем обрамлении (Таловейс), в пределах палеовулканических построек кислого и среднего вулканизма и вулкано-плутонических структур (Семчь, Игнойла, Хизоваара и др.). Золотосульфидная тонкодисперсная минерализация отмечается в железистых кварцитах, углеродистых сланцах и колчеданных рудах (Хаутаваара, Ялонваара, Хизоваара и др.), а золотосульфидно-кварцевая – в экзоконтактовых зонах колчеданных рудных тел (Няльмозерское, Педролампи, Ведлозерское месторождения).

В Хизоваарском зеленокаменном поясе известно одноименное месторождение кианитов с запасами руд 25,5 млн т, в том числе кианита – 5,2 млн т. Кианитовая ассоциация, наложенная на ранее сформированные руды, отмечена в Финляндии в поясе Хатту .

На ранней стадии развития плейттектонических зеленокаменных поясов, в условиях континентального рифтогенеза сформировались сульфидные медно-никелевые руды с платиноидами, связанные с расслоенными интрузиями перидотит-пироксенит-габброноритовой формации (Бураковский массив), ванадийсодержащие титаномагнетитовые месторождения, приуроченные к высоко титанистым дифференцированным габбро-анортозитовым массивам (Отанмяки) или к силлам габбро-диабазов (Пудожгорское, Койкарское), а также апатит-титаномагнетит-ильменитовые месторождения в дифференцированных габбро-щелочных массивах (Ельтьозерское).

С осадочными образованиями этой стадии развития зеленокаменных поясов бассейнового типа связаны крупные месторождения

шунгита, проявления медного и медно-кобальтового стратиформного оруденения, железистые, марганцовистые и фосфоритоносные породы, фоновые аномалии редких и благородных элементов.

В терригенно-карбонатных отложениях тех же бассейнов локализовано медное, часто с кобальтом или золотом, оруденение стратиформного типа (рудопроявление Кузоранда в Онежско-Сегозерском поясе и рудопроявления медистых песчаников Мойм‌ъярви, Янгозеро, Хирви-Наволок). Кроме того, в Онежской и Сегозерской структурах известны проявления самородной меди и халькозин-халькопиритовой минерализации, связанные с базальтами (Черноозерское, Люмбашское).

Коллизионная стадия развития поясов характеризуется гидротермально-метаморфогенными месторождениями золота, редкометальными проявлениями, связанными с поздне- и постколлизионными гранитоидами и метасоматическими месторождениями комплексных благороднометально-уран-ванадиевых руд в черносланцевых толщах.

Золоторудные месторождения небольшие и встречаются редко (Майское в Карелии, Карасйок-Куолаярвинский пояс, Пириля в юго-восточной Финляндии).

В Онежско-Сегозерском зеленокаменном поясе выявлены месторождения комплексных благороднометально-уран-ванадиевых руд (металлы платиновой группы, золото, хром, ванадий), связанные с шунгитоносными толщами (Средняя Падма, Космозеро, Царевское).