

СТРАТЕГИЯ ПОИСКОВ РЕДКОМЕТАЛЬНО-РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УКРАИНЫ

*Анциферов А.В.**, *Шеремет Е.М.**, *Стрекозов С.Н.***

**Украинский государственный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт горной геологии, геомеханики и маркшейдерского дела НАН Украины (УкрНИМИ), г. Донецк, Украина; ukrnimi@ukrnimi.donetsk.ua, **Приазовская КГП, г. Волноваха, Украина, prkgp@rambler.ru*

Геологической службой Украины создан минерально-сырьевой потенциал, благодаря которому она вошла в число ведущих минерально-сырьевых государств в свете. Очевидным преимуществом Украины является наличие таких уникальных месторождений редких и редкоземельных элементов, как Пержанское (бериллиевые руды), Азовское (редкометальное и редкоземельное), Мазуровское (редкометальное), Шевченковское, Полоховское (литиевое) и др. В пределах Украинского щита выделяются ряд рудных полей и зон. Среди наиболее перспективных такие, как редкометальные метасоматиты Побужья, Волыни, Приазовья, а также уникальные месторождения редких и редкоземельных металлов в пегматитах западного обрамления Корсунь-Новомиргородского плутона.

Мировой опыт указывает на то, что потребление редких металлов с развитием современных технологий будет резко расти. Так, добыча редких земель, по данным зарубежных экспертов, только за период с 1995 по 1996 года выросла от 61,5 до 65,3 тыс.т. Добычу оксидов редких земель к 2005 году предусматривается довести до 100-150 тыс.т.

Проблема расширения редкометальной минерально-сырьевой базы предусматривает наращивание запасов редких металлов в пределах известных месторождений за счет выявления прогнозных перспективных участков.

Для этого должно быть предусмотрено создание геолого-геофизических, геохимических моделей известных редкометальных и редкоземельных месторождений Украинского щита, как эталонных, для сравнения с ними менее изученных участков и рудопроявлений. При построении моделей обязательно создание базы данных, обладающей инструментарием, способным оценивать параметры распределения цифровой информации (геофизической, геохимической и др.) в определенных доверительных интервалах, строить карты площадного распространения на различных глубинах, доступных по данным бурения, различных химических элементов и электрических параметров пород. На основе модели месторождений выделяется ряд критериев рудоносности, которые в дальнейшем послужат для оценки степени подобия перспективных участков с эталонным месторождением. Построенные на различных уровнях глубинности карты распределения электрических сопротивлений и химических элементов должны иметь возможность сопоставления, как визуального, так и в цифровом вариантах. Для этих целей пригодна технология ГИС, географическая информационная система, опыт применения которой имеется в УкрНИМИ. ГИС "ГЕОМАРК" внедрена для решения практических задач на угольных шахтах Донбасса. Она позволяет сберегать и накапливать информацию в электронном виде, получать на бумажных носителях специальные карты любого масштаба, пространственно сопоставлять любую картографическую информацию.

Для прогнозирования перспективных на редкие и редкоземельные элементы участков и площадей в пределах геоблоков Украинского щита необходимо решить следующие задачи: 1. Создать геолого-геофизические, геохимические модели известных месторождений; 2. Создать динамические базы данных месторождений, способные решать задачи по оценке характера распределения цифровой информации в рудных и безрудных участках, строить карты распределения любых цифровых параметров на различных глубинах, возможность сопоставлять построенные карты; 3. Создать ГИС "Редкие металлы Украинского щита", способную решать задачи по прогнозированию перспективности оруденения на участках; 4. Создать электронные карты распределения редкометально-редкоземельного оруденения масштаба 1:200000, как основы средне-крупномасштабного прогнозирования; 5. Создать

прогнозные карты масштаба 1:200000 с выделением наиболее перспективных для первоочередного освоения рудопроявлений; б. Провести оценку прогнозных участков под промышленное освоение с выполнением дополнительного комплекса геоэлектрических и геохимических работ.

УкрНИМИ совместно с Приазовской КГП выполнил работы по оценке перспектив выявления рудопроявлений редкометалльно-редкоземельного сырья в пределах редкометалльной щелочной провинции Украинского щита – Восточном Приазовье.

Для этой цели были решены следующие задачи:

1. Предложена технология прогнозирования редкометалльного и редкоземельного оруденения на УЩ, включающая в себя:

а) выбор эталонных месторождений в пределах редкометалльно-редкоземельных формаций;

б) разработка геохимических и геофизических критериев рудоносности;

в) оценка аномальных геохимических содержаний редких и редкоземельных элементов в пределах исследуемого региона на основе разработанных критериев рудоносности методом построения прогнозно-металлогенических карт аномальных содержаний отдельных элементов и карт аномальных аддитивных ассоциаций элементов;

г) сопоставление путем наложения аномалий концентраций отдельных элементов на моноэлементных картах друг с другом и с аномалиями аддитивных показателей, характерных для ассоциаций элементов редкометалльных формаций.

2. Применение предложенной технологии к банку данных полуколичественных спектральных анализов коренных пород территории Восточного Приазовья, созданному Приазовской КГП, позволило выделить здесь 13 прогнозных площадей на редкометалльно-редкоземельные элементы.

Кроме вышеописанного подхода к расширению минерально-сырьевой базы Украины по наращиванию запасов редких и редкоземельных металлов в пределах известных месторождений существует еще ряд путей. На качественном уровне установлено, что все редкометалльные месторождения Украинского щита являются месторождениями комплексного типа. Мировой опыт показывает, что рентабельными являются месторождения, минеральное сырье которых перерабатывается на основе безотходной технологии. В Украине есть месторождения с неучтенными запасами металлов, прежде всего сопутствующими. Например, рано или поздно начнется переработка пород Мариупольского массива с целью получения алюминия, пироклорового и циркониевого концентратов. Для него современная технологическая схема предусматривает отделение на начальном этапе обогащения нефелин-полевошпатового концентрата, который пойдет в глиноземистое производство. Но с этого же концентрата, кроме алюминия, можно извлечь также не предусмотренный технологией дефицитный рубидий - сотни килограмм с каждой тысячи тонн концентрата.

При добыче лития из руд Полоховского и подобных ему месторождений полевые шпаты могут полностью утилизироваться для изготовления фарфоровой посуды с уникальными свойствами, которая высоко ценится на мировом рынке.

Мощным источником редких металлов могут стать также нередкометаллические месторождения вообще: а) россыпные месторождения - эллювиальные и аллювиальные ильменитовые россыпи, связанные с выветриванием плутонов основного состава (перспективных на Sc, V), а также ильменит-рутил-цирконовые прибрежно-морские россыпи (Ta, Nb, Sc, Zr, Hf, V); б) каолиновые месторождения (Глуховецкое, Турбовское, Присяновское и др.) с монацитом и ксенотимом. В песках этих месторождений, которые идут в отвалы, содержание монацита достигает 1.5 кг на тонну (в 60-х годах на Глуховецком каолиновом комбинате был организован цех по выпуску монацитовых концентратов); в) хлоридные высокоминерализованные воды соленосных отложений Днепровско-Донецкой впадины и других структур (Li, Rb, Cs), а также минерализованные, часто термальные воды в районах проявления молодого вулканизма (Li, Cs). В настоящее время в мире примерно 50%

лития получают из минерализованных вод; г) техногенные месторождения.

В пользу этого говорит широкое развитие на территории Украинского щита магматических и метасоматически измененных пород различных составов, возрастов и происхождения. Это дает основание предсказывать возможность образования крупных и даже уникальных месторождений.

Наконец, существует перспектива открытия новых редкометальных и редкоземельных месторождений, связанных с магматическими комплексами.

ПЛИОМ-ЛИТОСФЕРНЫЕ ПРОЦЕССЫ В УСЛОВИЯХ ДРЕВНИХ КРАТОНОВ: МАНТИЙНЫЙ МАГМАТИЗМ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ ОТ ПРОТЕРОЗОЯ ДО ПАЛЕОЗОЯ

Арзамасцев А. А.

Геологический институт Кольского научного центра РАН, г. Апатиты

В пределах кольской части Фенноскандии выделяют несколько циклов эндогенной активности, каждый из которых сопровождался проявлениями мантийного магматизма. Наиболее крупными проявлениями активности мантии явились протерозойский и палеозойский этапы, разделенные длительным амагматическим периодом более чем в 1 млрд. лет.

С раннепротерозойским этапом связано развитие рифтогенного Печенгско-Варзугского пояса, в формировании которой выделяют предрифтогенный (2.55-2.3 млрд.лет), раннерифтогенный (2.3-2.2 млрд.лет), позднерифтогенный (2.2-1.95 млрд.лет) и орогенный (1.95-1.75 млрд.лет) этапы [1]. В заключительный период произошло внедрение многофазных щелочных интрузий, ряд из которых обнаруживает аномальные Sr-Nd изотопные характеристики, свидетельствующие о сложных формах корово-мантийного взаимодействия.

Интрузия Гремяха-Вырмес сложена ультрабазитами, щелочными сиеногранитами и фойдолитами. Полученные изотопные датировки показывают, что формирование контрастных по составу интрузивных серий массива происходило в относительно узком возрастном интервале. Так, Rb-Sr изохронная зависимость по всей совокупности образцов отвечает возрасту 1890 млн. лет ($I_{Sr} = 0.7037$), датировки по единичным зернам циркона из нефелинового сиенита и сиеногранита дают средний возраст 1884 ± 6 млн. лет, Rb-Sr минеральная изохрона для фойдолитов массива отвечает возрасту 1894 ± 48 млн. лет ($I_{Sr} = 0.70234$) [2]. Sr-Nd изотопные характеристики пород позволяют предположить происхождение ультрабазитовой и фойдолитовой серий из разных мантийных источников, причем фойдолиты имеют сходные изотопные характеристики с карбонатитами протерозойского массива Тикшеозеро [3]. Масс-балансовые расчеты трендов эволюции ультраосновной серии массива обнаружили близость состава исходных магм массива Гремяха-Вырмес ферропикритам, слагающим 4 вулканогенную толщу Печенгской структуры.

Интрузия Соустова, располагающаяся вблизи палеозойского Хибинского щелочного массива и сложенная анальцимовыми и содалитовыми сиенитами, демонстрирует иной тип взаимодействия мантийных расплавов с корой. Rb-Sr изохрона по образцам щелочных сиенитов дает значение 1860 ± 12 млн.лет, причем обнаруживается аномально высокое первичное отношение стронция, составляющее $^{87}Sr/^{86}Sr_{(0)} = 0.7215$ [4]. Особенностью щелочных сиенитов массива является повышенные содержания F, Cl, REE, Y, Th, U, Zr, Hf, Nb, Ta, Sn, Be, Li, Rb, Tl, Pb и Cs, отрицательная аномалия Eu, $K/Rb = 190-160$, $Nd/Th = 3$ и $Nb/Ta = 12$. Эти геохимические черты, хотя и указывают на значительную долю корового компонента при формировании пород массива, однако это влияние не может быть объяснено простой ассимиляцией материала коры. В частности, Sr-Nd изотопные характеристики пород