

**ИМГРЭ — 60 ЛЕТ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*В статье излагается 60-летняя ретроспектива научно-производственной деятельности коллектива Института минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов (ИМГРЭ). Институт был создан для комплексного изучения основных месторождений и минерально-сырьевой базы редких элементов страны и зарубежья. Задачи этого направления актуальны и сейчас. Кроме них, являясь головным НИИ Роснедр, Институт в настоящее время проводит геохимическое обеспечение региональных геологосъемочных работ, научно-методическое сопровождение поисковых геохимических работ с экспертизой качества их выполнения, а также осуществляет комплексные геоэкологические исследования. **Ключевые слова:** ИМГРЭ, редкие элементы, месторождения полезных ископаемых, минерально-сырьевая база, минералогия, геохимия, экология, картирование, геохимические методы, история.*

Spiridonov I.G. (IMGRE)

**IMGRE — 60 YEARS OF RESEARCH AND PRODUCTION**

*The paper displays a 60-year retrospective of the research and productive activities of IMGRE. The Institute has been established for scientific support of inter-disciplinary studies of the national and foreign mineral deposits and mineral base of rare chemical elements. These objectives remain relevant up to this day. Besides, the Institute participates in the regional geological survey projects (i.e., in their geochemical parts) and methodologically supports the geochemical exploration projects, including peer reviewing of their results. Besides, IMGRE staff carries out various geoeological studies. **Keywords:** IMGRE, rare elements, mineral deposits, mineral base, mineralogy, geochemistry, ecology, mapping, geochemical methods, history.*

Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов является научно-производственным предприятием геологической отрасли России, специализированным в области разномасштабных геохимических работ, воспроизводства минерально-сырьевой базы редких и сопутствующих металлов, лабораторно-аналитических, технологических и эколого-геохимических исследований.

В истории развития института отчетливо просматриваются следующие ключевые этапы.

Институт создан 26 октября 1956 г. Постановлениями Совета Министров СССР и Президиума Академии Наук СССР как Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов в системе Академии Наук СССР (ИМГРЭ). Цель — изучение минерально-геохимических особенностей руд редких элементов, разработка новых технологий обогащения и переработки редкометалльного сырья, геолого-экономический мониторинг минерально-сырьевой базы редких элементов СССР и в мире.

Первыми сотрудниками ИМГРЭ во главе с его директором — чл.-корр. АН СССР К.А. Власовым,

стали прославившие впоследствии наш институт редкометаллы: М.В. Кузьменко, Е.М. Еськова, Л.С. Бородин, Е.И. Семенов, И.П. Тихоненков, Е.Б. Халезова, В.С. Салтыкова, А.А. Беус, Н.Д. Синдеева, Н.В. Лизунов, В.А. Хвостова, Д.П. Сердюченко, Н.П. Херасков и др.

Перед стартовым коллективом молодых ученых ИМГРЭ (рис. 1) в этот период были поставлены следующие задачи:

минералого-геохимическое изучение месторождений редких элементов, установление закономерностей их образования и разработка научных основ поисков;

выявление закономерностей распределения редких элементов в различных типах пород и рудах редкометалльных месторождений;

изучение особенностей распространения редких элементов в минералах и рудах черных, цветных и благородных металлов с целью их комплексного освоения;

оценка уровней содержания и распространения редких элементов в продуктах металлургических заводов;

разработка химико-аналитических, рентгеновских, спектроскопических и других методов исследований минералов и руд редких элементов.

Главным итогом этого этапа явилась фундаментальная 3-х томная монография «Минералогия, геохимия и генетические типы месторождений редких элементов», за которую коллектив ученых ИМГРЭ в 1967 г. был удостоен Государственной премии СССР в области науки и техники. В этот же период была опубликована серия монографических работ сотрудников института, посвященных характеристике уникальных редкометалльных месторождений и геолого-экономическому анализу их освоения. Особое внимание при этом было обращено на пегматиты, альбитизированные и грейзитизированные граниты, что привело в итоге к открытию новых крупных месторождений лития, тантала и других редких металлов. Были также выявлены новые перспективные промышленные типы редкометалльных месторождений — камафориты (редкометалльное сырье на цирконий, редкие земли и иттрий) и эвдиалитовые люавриты, с которыми связаны крупные месторождения пироклоровых руд (Л.С. Бородин и др.). Особое место в этом ряду занимает фундаментальное обобщение Н.А. Солодова — «Классификация парагенетических типов редкометалльных месторождений» с характеристикой прогнозно-поисковых критериев, методов обогащения руд и технологического передела концентратов.

С этим же периодом связано исследование законов изоморфизма элементов и их влияние на образование минералов, расчет кларков редких элементов, изучение механизмов концентрации и рассеяния редких металлов и открытие новых минералов. Сегодня на счету Института 175 таких открытий, в числе которых более 40 новых минералов названы именами сотрудников Института. Огромная заслуга здесь принадлежит ученому ИМГРЭ с мировым именем — А.П. Хомякову.

С именами Р.Л. Баринского, К.И. Нарбутта и других связана разработка теории рентгеновских спектров химических соединений и минералов для определения в них природы химической связи и зарядности ионов,



Рис. 1. Они стояли у истоков Института

а также создание аппаратуры для рентгеноспектрального анализа. Геолого-экономические исследования минерально-сырьевой базы редких металлов СССР и мира тесно связаны с именем Б.С. Когана и его учеников.

В 1967 г. приказом министра геологии А.В. Сидоренко на ИМГРЭ возложены функции головной организации по геохимическим методам поисков в системе Мингео СССР и определен широкий круг задач по разработке и внедрению этих методов в практику геолого-разведочной службы страны. ИМГРЭ было поручено научно-методическое руководство деятельностью геохимических партий и экспедиций на всей территории СССР. В этот период под руководством чл.-корр. АН СССР Л.Н. Овчинникова и д. г.-м. наук С.В. Григоряна специалисты института и экспедиций (Г.Я. Абрамсон, М.А. Зубов, Ю.Е. Баранов, О.С. Ключев, В.М. Рыфтин, Л.Н. Бельчанская, В.И. Морозов, И.А. Морозова, Ю.Е. Саэт, Л.Н. Алексинская, А.А. Кременецкий, А.А. Головин, И.И. Гетманский, В.З. Фурсов, Ю.К. Кудрявцев, С.В. Галюк, Р.И. Лутков, Н.А. Юшко и др.) проводили комплексные геохимические исследования, направленные на прогноз и поиски всех видов рудных месторождений.

Ключевыми задачами прикладной геохимии в этот период были определены:

- оценка уровня эрозионного среза рудогенных геохимических аномалий на основе геохимической зональности эндогенного оруденения;

- отбраковка промышленных аномалий и рудопроявлений от зон рассеянной непромышленной минерализации;

- поиски скрытых (слепых) рудных тел и месторождений по наложенным солевым и газовым ореолам рассеяния;

оценка масштабов слепого оруденения по параметрам геохимических аномалий;

использование закономерностей единой геохимической зональности ореолов для обнаружения промышленных скоплений металлов на флангах и глубоких горизонтах известных рудных полей и месторождений.

В первую очередь исследования были ориентированы на создание поисковых геолого-геохимических моделей, разработку технологий разбраковки неоднородностей геохимического поля и геохимических аномалий, выявление геолого-геохимических условий и механизмов зарождения рудно-магматических систем, их пространной локализации, а также на повышение эф-

фективности геохимических поисков на закрытых территориях. Для решения этих задач в Институте была разработана и внедрена серия методических рекомендаций, а также создана оригинальная компьютерная программа «ГЕОСКАН» (Б.С. Коган, Л.Н. Гинзбург и др.), с помощью которых был выявлен десяток месторождений и рудопроявлений благородных, цветных и редких металлов.

В этот период были начаты детальные геохимические и геофизические работы по изучению разрезов Кольской и других сверхглубоких скважин, что позволило установить ряд неизвестных ранее явлений и закономерностей породо- и рудообразования в глубинных зонах земной коры. Наиболее важными достижениями Института в области фундаментальных геолого-геохимических исследований на этом этапе явились:

- разработка теории эндогенного рудообразования, условия возникновения и размещения рудных месторождений различных генетических типов;

- создание моделей строения земной коры и верхней мантии с установлением связи металлогении с глубинным строением Земли;

- качественно новые представления о процессах корового магматизма, метаморфизма и связанного с ними рудогенеза.

В 1979 г. решением коллегии Мингео СССР за Институтом закреплено новое направление — развитие геохимических исследований, связанных с решением проблем охраны окружающей среды. Эколого-геохимические исследования, выполненные под руководством и при участии Ю.Е. Саэта, Э.К. Буренкова и их коллег были направлены на выявление важнейших закономерностей техногенного преобразования окружающей среды, обоснование принципов и разработки методиче-

ских инструкций по изучению и оценке состояния окружающей среды. Практическое применение этих методов позволило не только выявлять и устранять источники загрязнения, но и давать рекомендации по территориальному планированию. Исследования на территории Москвы и Московской области позволили создать комплект эколого-геохимических карт, отражающих связь загрязнений с заболеваемостью населения, а также разработать систему оценки рисков. Эта работа была удостоена Государственной премии Российской Федерации и премии Совета Министров СССР.

В 1986 г. важным этапом развития явилась разработанная директором Института Э.К. Буренковым и его коллегами пионерская технология многоцелевого геохимического картирования масштабов 1:1 000 000 (МГХК-1000) и 1:200 000 (МГХК-200). В результате внедрения этих работ в практику проведения регионального геологического изучения недр был получен значительный прирост геохимической изученности территории страны и значительно расширен металлогенический потенциал благородных, редких, цветных и черных металлов. На основе технологии МГХК закартировано 37 листов в м-бе 1:1 000 000, это почти 3 млн. км<sup>2</sup> территории России (А.А. Головин, Л.А. Криночкин, В.А. Килипко, Н.Г. Гуляева, Г.С. Гусев, Н.Я. Трефилова, И.С. Баранов). Увеличены объемы работ по подготовке геохимической основы Госгеолкарты-200/2. Ежегодно специалисты нашего Института сопровождают и экспортируют от 30 до 70 поисковых и поисково-оценочных ГРП (Н.А. Юшко, С.В. Галюк, О.В. Менчинская и др.). Разрабатывается и актуализируется нормативно-методическая документация, регламентирующая проведение разномасштабных геохимических работ (И.Н. Никитченко, Л.А. Криночкин, В.А. Килипко, Ю.А. Шаройко). Создан и постоянно обновляется банк данных геохимических аномалий и геохимической изученности территории России (Э.М. Рябых, Г.М. Фузайлова).

В последние десятилетия деятельность Института отмечена многочисленными достижениями в области всех вышеперечисленных направлений геолого-геохимических работ.

Изучаются редкометалльно-редкоземельные месторождения (Томторское, Чуктуконское, Отбойное, Куларское, Карасугское); редкометалльно-титановые руды и россыпи (Центральное, Бешпагирское, Алгаминское); нетрадиционные редкометалльные руды (Реносные вулканические газы вулкана Кудрявый, о. Итуруп; Re-Mo-U Брикетно-Желтухинского пластово-инфильтрационного месторождения, Li-носного гидроминерального сырья Лено-Тунгусской нефтегазонадной провинции, Ангаро-Ленского бассейна; трубки Удачная (Республика Саха-Якутия) и многие другие. Эти исследования, выполняемые сегодня Е.Н. Левченко, С.А. Карасем, Н.А. Архиповой, Д.С. Ключаревым, Л.И. Веремеевой, Т.Ю. Усовой, А.В. Лапиным, Е.А. Калиш, М.Ф. Коминым, Е.Д. Михеевой, Г.Н. Трач и др., направлены на повышение инвестиционной привлекательности редкометалльных объектов и решение проблем импортозамещения в развитии основных секторов отечественной промышленности.

В области региональных геохимических работ создана геохимическая карта территории России м-ба 1:2 500 000, содержащая геохимические характеристики структурно-формационных комплексов, эталонные месторождения и площади высокоресурсных геохимических полей различного ранга с оценкой их минерагенического потенциала (А.А. Головин и др.). Совместно с МЦГК «Геокарт» (Н.В. Межеловский) создана карта минерагенического районирования масштаба 1:2 500 000 с оценкой ресурсного потенциала зон и бассейнов территории России (Г.С. Гусев, В.А. Килипко, А.В. Гушин, Ю.А. Шаройко, О.Н. Сироткина и др.).

Начаты работы по дополнению сводной геолого-картографической основы недр России и ее континентального шельфа геохимическими картами по территории российского сектора Арктики и прилегающих акваторий (А.Г. Пилицын, Т.Н. Полякова). Результаты работ направлены на обоснование расширения внешней границы континентального шельфа Арктики, а также выявлению перспективных территорий на нефть и газ. Созданы геохимические основы Госгеолкарты-1000/3 на 141 листе, что составляет 68 % территории России.

Разработаны прогрессивные технологии прогнозно-поисковых геохимических работ, включающие:

комплексный анализ геологической, геохимической, геофизической, морфоструктурной и космоаэрогеологической информации;

внедрение принципа последовательной локализации перспективных площадей в ряду: рудный район—рудный узел—рудное поле—месторождение с использованием современных аналитических прецизионных инструментальных методов, критериальных геолого-геохимических моделей месторождений основных геолого-промышленных типов с использованием компьютерных, в т.ч. ГИС-технологий для системной обработки имеющейся геохимической и геофизической информации;

проведение интерпретационно-оценочных работ с выделением участков локализации месторождений полезных ископаемых, оценкой прогнозных ресурсов кат. P<sub>3</sub>-P<sub>2</sub> и разработкой рекомендаций по направлению последующих поисково-оценочных работ.

Проводятся комплексные геоэкологические работы (С.Б. Самаев, И.Г. Спиридонов, Н.А. Миронов, К.В. Варава, И.В. Попенко), связанные с эколого-геохимическими и инженерно-геологическими исследованиями территорий городских агломераций, строительства и эксплуатации атомных электростанций, горнорудных объектов и объектов крупного государственного строительства.

Все работы Института, с момента его образования, обеспечиваются лабораторно-аналитическими и минералого-технологическими исследованиями. Широко применяются атомно-эмиссионные, атомно-абсорбционные, рентгенно-флуоресцентные, нейтронно-активные и другие виды анализов. На основе фундаментальных исследований решаются задачи обогащения и передела руд традиционных и нетрадиционных месторождений. Научный и производственный потенциал Института позволяет эффективно решать задачи по изучению вещественного состава проб при разно-



Рис. 2. Новое поколение Института

масштабных геохимических работах и оценки технологических особенностей объектов геологоразведочных работ на ранних стадиях их проведения.

В 2014 г. ИМГРЭ на базе МГРИ-РГГРУ создана кафедра Прикладной геохимии (зав. кафедрой Э.К. Буренков), где сотрудники Института ведут подготовку молодых специалистов, а также привлекают студентов на практику при проведении полевых и камеральных работ.

Институт является активным участником международного сотрудничества в области прикладной геохимии и изучения геологии редкометалльных месторождений. Сегодня тесное научное взаимодействие ведется с учеными таких зарубежных стран, как: Казахстан, Узбекистан, Республика Беларусь, Монголия, Армения, Финляндия, Норвегия, Великобритания, Германия, Испания, Чехия, Польша, Болгария, Сербия, Иран, Алжир, Индонезия, Австралия, Китай, Южная Корея, США, Канада и др.

В 2015 г. руководство Минприроды России и Роснедр приняло решение о реорганизации ФГУП «ИМГРЭ» в Федеральное государственное бюджетное учреждение (рис. 2). В содержании государственного задания для Института предусмотрено проведение работ по сводному и обзорному геолого-геохимическому картографированию м-ба 1:2 500 000, созданию комплектов геохимических основ Госгеолкарты-1000/3 и Госгеолкарты-200/2, а в последующие годы — работы по геолого-минерагеническому и глубинному геологическому картированию м-ба 1:200 000. Эти работы позволят оперативно выявлять и оконтуривать новые рудные районы, узлы и поля различных промышленных типов с оценкой их прогнозных ресурсов по кат.  $P_3$ ; в отдельных случаях —  $P_2$ . Проведение при этом тематических и опытно-методических работ, направленных на повышение достоверности и качества получаемой геохимической информации, а также информационно-аналитической и экспертной деятельности, позволит решить ряд актуальных задач:

создание достоверных глубинных геолого-геохимических моделей генерации, транзита и локализации металлоносных и нефтегазоносных систем;

разработка и внедрение новых эффективных технологий ведения работ на перекрытых территориях на

основе прецизионных аналитических и современных информационно-компьютерных методов, а также новых технических средств путем комплексирования их с передовыми геофизическими и дистанционными методами ведения геологоразведочных работ.

Все эти годы Институт работал и продолжает работать в тесном творческом содружестве с подведомственными Роснедрам институтами и учреждениями (ВСЕГЕИ, Росгеолфонд, ЦНИГРИ, ВИМС, ЦНИИ-Геолнеруд, ВНИИГеосистем, Росгеолэкспертиза, ГКЗ, ВНИГНИ, ВНИИОкеангеология, СНИИГиМС, ЗапСибНИИГГ и др.), академическими институтами РАН (ГЕОХИ, ИГЕМ, ИФЗ, ГИН и др.), предприятиями Росгеологии, Росатома, Ростехнологии, Росэлектроники, Норникеля, АЛРОСА и другими геологическими организациями России.

Все вышесказанное является залогом активного развития и реализации потенциала и творческих амбиций Института.

Сердечно поздравляю коллектив Института с юбилеем!

© Спиридонов И.Г., 2016

Спиридонов Игорь Геннадьевич // imgre@imgre.ru

УДК 550.84

Криночкин Л.А., Киликко В.А. (ФГУП «ИМГРЭ»)

#### РЕГИОНАЛЬНОЕ ГЕОХИМИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ КАК ОСНОВА ОЦЕНКИ МИНЕРАГЕНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА НЕДР РОССИИ

*Обзор результатов регионального геохимического картографирования показывает его высокую эффективность для локализации ресурсного потенциала крупных территорий, так как оно реально позволяет прогнозировать металлогенические объекты на разные виды полезных ископаемых, перспективные на обнаружение крупных и сверхкрупных месторождений уже на глобальном уровне изучения. Региональное геохимическое картографирование эффективно решает не только задачи выявления, оконтуривания и увязки аномальных геохимических полей разных металлогенических рангов, но и установления их*