

КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЯ МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Якушина О.А. (yak_oa@mail.ru), Ожогина Е.Г. (vims-ozhogina@mail.ru)

Московское отделение. Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М.Федоровского МПРЭ РФ

CONCEPTUALIZATION OF MINERALOGICAL RESEARCH IN RUSSIA AND ABROAD: COMPARATIVE ANALYSIS

Yakushina O.A., Ozhogina E.G.

Moscow branch. N.M.Fedorovsky All-Russian Scientific Research Institute of Mineral Resources,
Russia

В результате многовековой промышленно-хозяйственной деятельности человека сегодня многие богатые и легкодоступные месторождения оказались выработанными или близкими к таковым. Это актуализирует задачу поисков и разведки новых месторождений, и вновь открываемые месторождения будут с большой вероятностью скрытого или нетрадиционного типа, со слабо выраженными индикаторными признаками, меньшей площади и с меньшими содержаниями полезных минералов. Важной задачей является вовлечение в переработку техногенного минерального сырья. Следует указать, что состояние мировой экономики, ценообразование в части минерального сырья, налогообложение и экономическая ситуация в стране до сих пор являются определяющими факторами перевода выявляемых аномалий и рудопроявлений в разряд месторождений и экономической целесообразности, рентабельности их разработки. Экономическая целесообразность минимизации любых расходов, в т.ч. на исследования, в частности и минералого-аналитические работы, привела к значительному сокращению объемов выполняемых анализов и видов применяемых методов, что неизбежно снижает статистическую достоверность получаемых данных, которая крайне важна при геологоразведочных работах (ГРР).

Анализ современного состояния и тенденций развития методов и технической оснащенности лабораторной базы поисковой минералогии в России и мире для прогноза, поисков, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых выполнен по открытым информационным источникам, в их числе: базы данных РГБ, НЭБ eLibrary.ru, ФИПС (Роспатент), ВИНТИ РАН, US Geological Survey, Canadian Institute of Mining, Geoscience world, профильные научные журналы, международные наукометрические базы GeoRef, Web of Science, Scopus-Elsevier, Acta Chemica, Интернет-информационные ресурсы – сайты университетов, исследовательских центров, компаний (международных) – производителей и дистрибьюторов высокотехнологичных приборов, испытательного, измерительного оборудования (полевых и лабораторных). Внимание уделялось странам: Россия, Казахстан, Австралия, Бразилия, Болгария, Великобритания, Германия, Индия,

Китай, Канада, США, Чехия, Чили, Япония; компаниям: Brucker, FEI, GE, Zeiss, Meditec AG, XRadia, Siemens Groop, Nikon, QEMSCAN, и фирмам-дистрибьюторам в России: Tektronix, Ostec, CMA-microanalysis, TESCAN, Ниеншанс, Серния, Мелитек и др.

Сравнение прикладной минералогии в России и за рубежом показало: в мире имеет место тенденция оптимизации исследований за счет экспрессности, повышения точности, снижения трудоемкости процедуры и дешевизны анализа, лидирующее положение в этом занимают спектральные методы. Наблюдается тенденция автоматизации анализов и компьютерного моделирования вместо более трудозатратных и времязатратных минералогических исследований, требующих, кроме того, высокой экспертной квалификации специалиста-исследователя. В результате прогресса в создании высокоточных измерительных приборов, технических средств, прикладных информационных технологий в геологоразведке выявлению аномалий происходит преимущественно геохимическими и геофизическими методами. Значительно сократился объем оптико-минералогических (шлиховых) анализов при поисках месторождений, а данные о минеральном составе часто получают, сверяясь с результатами элементного анализа и на прогнозных геологических моделях. Основная часть минералогических исследований проводится сегодня в лабораторных условиях химическими и физическими методами (Ожогина, 2005; Рогожин, 2016). Наблюдается тенденция преобладания аналитических исследований при сокращении числа минералогических.

Важное значение имеют количественные методы минералогического анализа – не только для определения содержаний минералов, но их гранулярного состава, морфометрических характеристик и физических свойств, что можно делать преимущественно тремя методами: оптико-минералогическим, оптико-геометрическим рентгенографическим фазовым анализом. Методы классической минералогии – минераграфический, оптико-минералогический, оптико-петрографический, традиционные в отечественной практике, за рубежом практически не используются. Минералогический анализ используют для привязки керна опорных скважин по геофизическим профилям, и затем проводят компьютерное моделирование и строят трехмерную модель месторождения. В последнее время основное внимание сосредоточено на автоматическом анализе изображений (imageanalysis), полученных от разных источников сигналов, и программном обеспечении обработки данных.

Зарубежные исследователи и компании при поисковых и разведочных работах, как правило, опираются на аналитические данные и комплексировать аналитические методы (прежде всего, спектроскопии) с электронной микроскопией, привлекая рентгенографический фазовый анализ, и по их данным устанавливают (рассчитывают) минеральный состав и дают заключение о наличии месторождения/рудопроявления. Типичной чертой современных зарубежных западных приборов является комбинирование разных методов или разных источников аналитического сигнала в одном приборе (установке) и с использованием программного обеспечения по методам распознавания образов.

Отечественная поисковая минералогия на современном этапе – комплекс методов прогноза и поисков месторождений; по совокупности данных, полученных комплексом методов, в т.ч. прецизионных исследований, устанавливают минералогические критерии, но за рубежом это понятие не используют. В ряде стран (Чехия, Болгария, Испания, Канада, Чили) работают исследователи, получившие образование в СССР, и они в своих исследованиях опираются на принципы российской минералогической школы, используя в работе методы оптической микроскопии.

В целом, методический и технический уровень минералогических исследований оказывает влияние на эффективность поисков, разведки и проведение ускоренной геолого-экономической оценки выявленных месторождений.

Методы минералогических исследований при геологоразведочных работах / Минеральное сырье / Кузьмин В.И. и др. М.: ВИМС, 1999. 195 с.

Ожогина Е.Г., Рогожин А.А. Применение комплекса минералого-аналитических методов для технологической оценки руд // Разведка и охрана недр. 2005. №4. С. 33-36.

Рогожин А.А., Лебедева М.И. Обеспечение качества лабораторно-аналитических исследований при ГРП на ТПИ: проблемы и пути решения// Разведка и охрана недр. 2016. №9. С. 142-149.

Innovation R&D in mineral processing and reextracting. CMIC Rep. Canada, 2008. 94 P.

SRK-Consulting <http://www.srk.ru/ru/geologiya-i-mineralnye-resursy-0>