

Комплексный высокоразрешающий элементный, изотопный и структурный анализ геологических образцов и объектов окружающей среды

В Центре коллективного пользования научным оборудованием для многоэлементных и изотопных исследований (ЦКП МИИ) СО РАН.

Характеристика.

Комплекс методов высокоразрешающего элементного, изотопного и структурного анализа:

- Исследование элементного состава, рентгеноспектральный микроанализ, масс-спектрометрия с индукционно-связанной плазмой для растворов и с локальной лазерной абляцией вещества, рентгенофлуоресцентный анализ с использованием синхротронного излучения, инструментальный нейтронно-активационный анализ
- Методики изотопно-геохимического анализа геологических образований для прецизионного изотопного датирования, выявления источников вещества, основных этапов формирования геологических систем, реконструкции термической истории, построения изотопных трендов
- Методы фазового анализа многокомпонентных систем минералов, горных пород, донных осадков, почв и других объектов окружающей среды

Для элементного анализа задействовано следующее оборудование: высокоразрешающие масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой «Element» (Германия) для анализа растворов; установка лазерной абляции твердых проб с последующим элементным и изотопным анализом вещества на масс-спектрометре «Element XR» (Германия); атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой IRIS-Advantage (США); автоматизированные рентгеновские микроанализаторы Camebax micro (Камека, Франция) и JXA-8100 (JEOL, Япония); рентгеновский спектрометр ARL-9900XP (Швейцария); растровый электронный сканирующий микроскопы LEO-1430 (Германия), JSM 6510 LV (JEOL, Япония) и MIRA 3LMU (TESCAN, Чехия); абсорбционные спектрометры фирм «Perkin-Elmer» (США) и Thermo (Великобритания).

Изотопный анализ проводится на масс-спектрометрах «Micromass-5400 Noble Gas» с системой экстракции изотопов аргона методом ступенчатого нагрева; «ARGUS» с лазерным нагревом и лазерной абляцией вещества для расчёта абсолютного возраста; «Finnigan-MAT Delta» для анализа стабильных изотопов серы в режиме двойного напуска; «Finnigan-MAT 253» для анализа стабильных изотопов углерода, кислорода, водорода и азота в режиме постоянного потока. Термоионизационные масс-спектрометры МИ-1201Т и МИ-1201АТ (многоколлекторный) для исследования изотопов стронция и рубидия.

Структурный анализ выполняется на рентгеновских дифрактометрах ARL-XTRA, ДРОН-3, ДРОН-3М, ДРОН-4, ИК-спектрометрах Specord-75R, Specord-M80, SP3-300; КР-спектрометре Ramanor-U1000;

Технико-экономические преимущества.

Предлагаемые современные аналитические методы позволяют при необходимости анализировать элементный и изотопный состав объектов с высоким пространственным разрешением (до 20-50 мкм)

Сочетание высокой чувствительности современной аналитической аппаратуры, прогрессивных методик отбора и вскрытия проб и комплексное применение аналитических методов позволяет качественно повысить детальность информации о

процессах формирования, эволюции и постгенетических преобразований исследуемого вещества.

Учет тонких взаимосвязей трех фундаментальных характеристик вещества: макро- и микроэлементный состава, изотопный состав, и структуры на породном и минеральном уровнях позволяет успешно решать широкий круг проблем от кристаллизации минералов в мантии Земли и формирования месторождений алмаза до экологии и мониторинга окружающей среды.

Уровень практической реализации

Предлагаемые методики отработаны и успешно применяются для анализа геологических образцов. Внедряются новые методики анализа вещества с высоким пространственным разрешением. При необходимости возможна адаптация имеющихся методик для работы с широким кругом объектов самого различного типа.

Перечень оказываемых услуг:

- Анализ радиоактивных, радиогенных и стабильных изотопов методами высокоразрешающей альфа-, бета-, гамма-спектрометрии и масс-спектрометрии.
- Атомно-абсорбционный элементный анализ твёрдых и водных объектов.
- Гамма-спектрометрический анализ естественных радиоактивных элементов.
- Изотопное аргон-аргоновое датирование геологических образцов и исследование поведения аргон-аргоновой системы (^{40}Ar , ^{39}Ar , ^{38}Ar , ^{37}Ar , ^{36}Ar) в различных матрицах.
- Изучение механохимических свойств минералов.
- Изучение морфологических особенностей микрообъектов с пространственным разрешением до 3 нм методами растровой сканирующей микроскопии.
- Изучение химического состава минералов и пород с высоким пространственным разрешением (рентгеноспектральный микроанализ, LAM-ICP-MS).
- Инструментальный нейтронно-активационный многоэлементный анализ.
- Исследование изотопных систем лёгких элементов – стабильных изотопов С, О, Н, S – в органических и неорганических соединениях.
- Исследование распределения редкоземельных элементов и элементов платиновой группы в различных геологических образцах.
- Качественный и количественный автордиографический анализ локального распределения элементов.

Контактная информация

Вадим Николаевич Реутский, кандидат геол.-мин. наук, заместитель директора по научной работе ИГМ СО РАН,
просп. акад. Коптюга, 3, Новосибирск, 630090,
тел.+7(383)3306531, факс.+7(383)3332792, reutsky@igm.nsc.ru