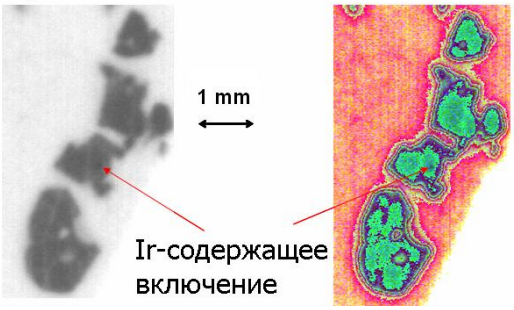
Лаборатория радиоаналитических и электрохимических методов

Заведующий: Колотов Владимир Пантелеймонович
кандидат химических наук
Тел. (495) 137-04-86
e-mail: kolotov@geokhi.ru
Internet: www.geokhi.ru/~radel

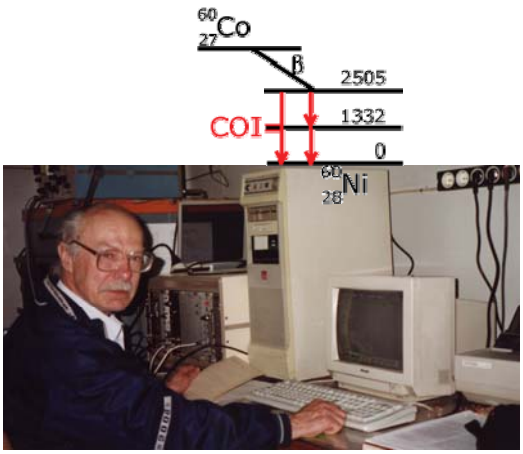
Одна из старейших лабораторий института, образована в 1949 г. Первый заведующий - И.П.Алимарин, академик и глава аналитической химии страны, плодотворно руководил лабораторией в течение 40 лет. С 1989 г. заведующий лабораторией - В.П.Колотов. Лаборатория сыграла видную роль в становлении и развитии новых методов определения ультранизких концентраций элементов, которые обеспечили разработку новых сверхчистых материалов для ядерной технологии и электроники, способствовали заметному прогрессу геохимии, космохимии и др. наук. Здесь были начаты первые в стране исследования по нейтронно-активационному анализу, выполнены уникальные работы по ультрамикроанализу, развиты методы радиоизотопного разбавления, инверсионной вольтамперометрии и ряд других. Из лаборатории вышли многие ведущие химики - аналитики страны.
В последние годы научная деятельность лаборатории сфокусирована на развитии активационных и электрохимических методов определения микро- и макрокомпонентов в объектах различной природы; разработке новых- экологически более безопасных, материалов для ядерной энергетики; использованию информационных технологий для моделирования, обработки и представления данных; изучению влияния облучения ядерными частицами на процессы в кристаллах и др. Основные результаты:

- Разработано большое число нейтронно- и гамма-активационных методик для высокочувствительного анализа чистых веществ, геологических образцов, проб окружающей среды (в том числе определение микроконцентраций C, N, O в твердых телах).
- Разработан метод цифровой гамма-активационной авторадиографии для исследования пространственного распределения микровключений элементов платиновой группы в силикатных образцах. Высокая чувствительность и ряд особенностей делают этот метод эффективным инструментом для скринингового анализа аншлифов.

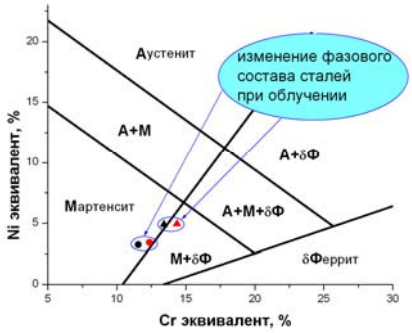
Распределение Cr и Ir в оливините



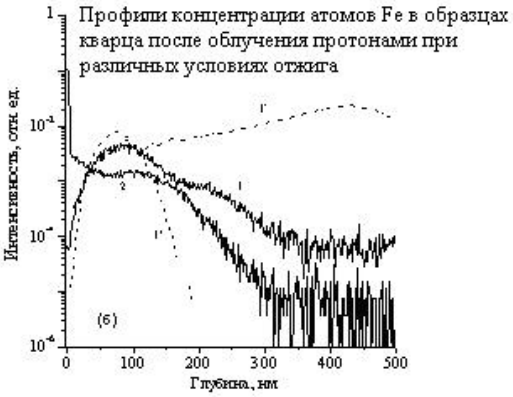

- Разработаны оригинальные алгоритмы и программное обеспечение (ASPRO-NUC) для прецизионной обработки сложных полупроводниковых гамма-спектров, включая изотопную идентификацию, учет эффекта истинных совпадений (при измерении каскадных излучателей в объемных пробах) и проведения нейтронно-активационного анализа. Программное обеспечение увязано с современной системой обработки и хранения информации на основе реляционных баз данных. Разработанный комплекс представляет первую систему LIMS для активационного анализа и гамма-спектрометрии.



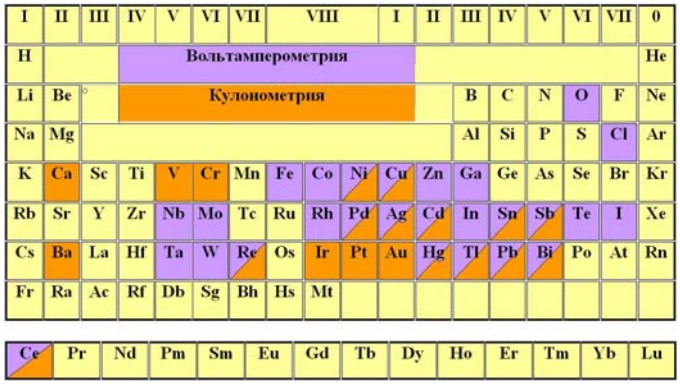
- На основе теоретических и экспериментальных исследований разработаны основные принципы создания экологически более безопасных конструкционных металлических материалов (сталей аустенитного и ферритного классов, а также сплавов на основе ванадия) для ядерных реакторов деления и термоядерного синтеза, отличающихся ускоренным спадом наведенной радиоактивности. Для оценки ядерных трансмутаций при облучении нейтронами произвольного энергетического распределения разработаны оригинальные алгоритмы и первая российская программа (ACTIVA). Впервые исследовано влияние ядерных трансмутаций на фазовую стабильность и радиационную стойкость ряда металлических материалов при нейтронном облучении. (совместно с ИМЕТ РАН).




- Экспериментально изучена модификация кристаллов силикатов под воздействием пучков дейтронов и протонов. С использованием экспериментального и численного моделирования исследована радиационно-индуцированная миграция углерода и ряда породообразующих элементов в природных кристаллах при различных температурах, т.е. при условиях, приближенных к условиям облучения вещества в космическом пространстве. Подобные исследования необходимы для понимания процессов формирования околозвёздной пыли, прогнозирования её химического и фазового состава и эволюции




- Разработаны высокоточные кулонометрические методики определения больших содержаний (до 100%) металлов в различных образцах с погрешностью и воспроизводимостью анализов на уровне десятых долей процента. Это - определение ряда благородных металлов (Au, Ag, Ir, Pt, Pd) в различных сплавах, концентратах, медицинских и косметических препаратах; определения металлокомпонентов (Tl, Cu, Bi, Pb, Hg, Cd, Ba, Ca, Re, Cr, V, Ni и др.) и их валентных форм в высокотемпературных сверхпроводниках.




Разработанные вольтамперометрические и кулонометрические методики определения элементов

По метрологическим параметрам разработанные методики не только не уступают методу гравиметрии, а в ряде случаев и превосходят его, отличаясь заметно меньшими трудозатратами и большей экспрессностью.

Лаборатория активно участвует в разработке Интернет –ресурсов по аналитической химии на основе новейших программных технологий. Среди них интернет-портал «Аналитическая химия в России» www.rusanalytchem.org и др.