



ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ им. В.И. ВЕРНАДСКОГО
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ГЕОХИ РАН)

Протокол № 2

заседания диссертационного совета 24.1.195.01 от 14 апреля 2022 г.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 28 человек. Присутствовали на заседании – 20 чел.

Председатель заседания: зам. председателя совета, д. хим.наук Хамизов Руслан Хажсетович

Присутствовали: член-корр. РАН, д. хим.наук, Колотов Владимир Пантелеймонович, д. хим.наук Хамизов Руслан Хажсетович, д. хим.наук Гречников Александр Анатольевич, д. физ.-мат.наук, профессор Дементьев Василий Александрович, д. хим.наук, профессор Долгоносов Анатолий Михайлович, д. биол.наук, профессор Ермаков Вадим Викторович, д. техн.наук, профессор Зуев Борис Константинович, д. г.-мин.наук Коробова Елена Михайловна, д. хим.наук Кубракова Ирина Витальевна, д. хим.наук Куляко Юрий Михайлович, д. биол.наук Моисеенко Татьяна Ивановна, д. хим.наук Новиков Александр Павлович, д. физ.-мат.наук Прудковский Андрей Гаральдович, д. хим.наук Ревельский Александр Игоревич, д. техн.наук Севастьянов Вячеслав Сергеевич, д. хим.наук Федотов Петр Сергеевич, д. физ.-мат.наук, профессор Филиппов Михаил Николаевич, д. хим.наук, профессор Шеховцова Татьяна Николаевна, д. хим.наук Шкинев Валерий Михайлович, к. хим.наук Захарченко Елена Александровна – всего 20 чел.

Слушали: о принятии к защите диссертации **Рахимова Алимардона Восибовича** (Rahimov Alimardon Vosibovich, гражданин Узбекистана) «**Радиохимические аспекты получения высокодисперсного селена-82 с низким содержанием радиоактивных примесей и анализ материалов для низкофоновых исследований**» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13 – радиохимия. Диссертационная работа выполнена в научно-экспериментальном отделе ядерной спектроскопии и радиохимии Лаборатории ядерных проблем имени В.П. Джелепова Объединённого института ядерных исследований (НЭОЯСиРХ ЛЯП ОИЯИ, Дубна).

Научный руководитель – кандидат химических наук Философов Дмитрий Владимирович, начальник сектора № 4 НЭОЯСиРХ ЛЯП ОИЯИ..

Семинар научно-экспериментального отдела ядерной спектроскопии и радиохимии Лаборатории ядерных проблем имени В.П. Джелепова (НЭОЯСиРХ ЛЯП) Объединённого института ядерных исследований принял решение рекомендовать диссертацию А.В.Рахимова к защите (Заключение ОИЯИ, утверждено 14 сентября 2021 года). Расширенный семинар лаборатории радиохимии ГЕОХИ РАН при дирекции принял решение рекомендовать

диссертацию к защите (*Заключение ГЕОХИ РАН, утверждено 07 февраля 2022 года*).

Работу представлял Колотов Владимир Пантелеймонович, член-корр. РАН, д. хим. наук, г.н.с., заведующий лабораторией методов исследования и анализа веществ и материалов (ГЕОХИ РАН).

Диссертационная работа Рахимова А.В. посвящена решению фундаментальных научных задач, поставленных в рамках низкофоновых экспериментов: SuperNEMO - международного эксперимента, целью которого является поиск безнейтринной моды двойного бета-распада ^{82}Se , и EDELWEISS – эксперимента по поиску слабозаимодействующих массивных частиц темной материи. Эти исследования требуют применения в качестве детекторов искомым событий радиоактивного распада веществ с уникальным уровнем чистоты, что подразумевает проведение следующих работ:

– получение высокодисперсного, очищенного и кондиционированного изотопно-обогащенного селена-82 с ультранизким содержанием радиоактивных примесей для приготовления фольг, которые используются на установке SuperNEMO-Демонстратор (первый модуль);

– определение содержания природных радионуклидов ^{232}Th и ^{238}U в полиэтилене, используемом в качестве нейтронной защиты установки EDELWEISS.

Актуальность и важность решенных задач не вызывает сомнений.

Автором разработан комплекс способов и подходов для очистки и анализа материалов, используемых в низкофоновых экспериментах. В том числе, разработана методика очистки селена от примесей радионуклидов ^{40}K , ^{226}Ra , ^{227}Ac , ^{232}Th и ^{238}U , основанная на катионообменной хроматографии с периодическим смыванием примесей в реверсном направлении. Впервые предложена последовательность операций очистки и кондиционирования ^{82}Se (при комнатной температуре): хроматография, восстановление сернистым газом, центрифугирование, гомогенизация, промывка, вакуумная сушка, обеспечивающая минимизацию непосредственного контакта селеносодержащих фаз с атмосферой и поверхностями реакционных и технологических сосудов. Для оптимизации условий отделения селена от других элементов определены коэффициенты распределения Th, U, Ra, Ac, ряда техногенных радионуклидов Cs (аналог калия), Co и редкоземельных элементов (Y, Ce, Pm, Tm, Yb, Lu) на катионите Dowex 50W×8 (200–400 меш) в растворах селенистой кислоты в диапазоне концентраций 0,5–4 моль/л. Для получения широкого спектра радионуклидов-индикаторов, в том числе ^{223}Ra , ^{225}Ac и ^{230}U для изучения очистки селена разработана методика их выделения из ториевой мишени, облучённой протонами. Методика опирается на ионнообменные процессы: сброс матрицы с помощью анионообменной колонки с последующим разделением целевых радионуклидов на катионообменной колонке.

Приготовленные в процессе работы фольги из очищенного и кондиционированного 2,5 кг ^{82}Se установлены в установке SuperNEMO-Демонстратор для поиска $0\nu 2\beta$ -распада. Полученные в работе сведения по содержанию ^{232}Th и ^{238}U (10^2 – 10^3 мкБк/кг) в образцах полиэтилена нейтронной защиты (как основной, так и дополнительной) позволили уточнить модель фона установки EDELWEISS-3, что подтверждает практическую значимость выполненной работы. Диссертационная работа вносит ощутимый вклад в развитие радиохимии в области низкофоновых экспериментов, которые требуют применения веществ с уникальным уровнем чистоты.

По своей актуальности, уровню поставленных и решенных задач, объёму и качеству экспериментальных данных, новизне и значимости полученных научных результатов работа

Рахимова А.В. полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным в п. 9 "Положения о порядке присуждения учёных степеней" ("Положения о присуждении ученых степеней"), Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 с изменениями и дополнениями, и является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи – получение и анализ веществ, характеризующихся ультранизким содержанием радиоактивных примесей, для снижения фона при исследовании редких процессов, таких, как поиск частиц темной материи, изучение двойного бета-распада ($2\nu 2\beta$), регистрация нейтрино и определение его характеристик (масса и природа), имеющей важное значение для развития радиохимии и ядерной физики.

Тема и содержание работы соответствуют профилю Совета по специальности 1.4.13 – радиохимия.

Материалы диссертационной работы представлены в 11 публикациях, включая 4 статьи в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК и базу данных РИНЦ, Web of Science, Scopus, 2 препринта ОИЯИ и 5 тезисов докладов на всероссийских и международных научных конференциях. Требования к публикациям основных научных результатов, предусмотренные п.11 – 13 Положения, а также требования п. 10 и 14 выполнены полностью.

Постановили: на основании предварительных положительных отзывов с рекомендацией к защите от рецензентов: Милютин Виталия Витальевича, д. хим.наук, зав. лабораторией хроматографии радиоактивных элементов ФГБУН Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук (ИФХЭ РАН); Суханова Максима Викторовича, к.хим.наук, с.н.с. лаборатории химии высококчистых бескислородных стекол (ФГБУН Институт химии высококчистых веществ им. Г.Г. Девятовых РАН); Аксёнова Николая Викторовича, к.хим.наук., начальника сектора химии трансактинидов лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флерова (ОИЯИ); Гроздова Дмитрия Сергеевича, к.физ.-мат.наук, начальника группы №1 сектора нейтронно-активационного анализа, лаборатория нейтронной физики им. И.М. Франка, отделение ядерной физики (ОИЯИ), а также заключения комиссии диссертационного совета 24.1.195.01 в ГЕОХИ РАН в составе: Колотова Владимира Пантелеймоновича, чл.-корр. РАН, д. хим.наук, г.н.с., зав. лабораторией методов исследования и анализа веществ и материалов (ГЕОХИ РАН), Куляко Юрия Михайловича, д. хим.наук, г.н.с. лаборатории радиохимии (ГЕОХИ РАН), Новикова Александра Павловича, д. хим.наук, г.н.с., зав. лабораторией радиохимии окружающей среды (ГЕОХИ РАН), о соответствии содержания диссертации профилю совета, актуальности, новизне, теоретической и практической значимости, достоверности представленных материалов, полноте их опубликования, **принять к защите диссертацию Рахимова Алимардона Восибовича на тему «Радиохимические аспекты получения высокодисперсного селена-82 с низким содержанием радиоактивных примесей и анализ материалов для низкофонных исследований»** на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13 – радиохимия.

Разрешить публикацию автореферата соискателем.

Результаты голосования: «за» – 20, «против» – 0, «воздержалось» – 0.

В качестве официальных оппонентов утвердить:

Милютин Виталия Витальевича – д.хим.наук, зав. лабораторией хроматографии радиоактивных элементов ФГБУН Института физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН;

Суханова Максима Викторовича – к.хим.наук, с.н.с. лаборатории химии высокочистых бескислородных стекол ФГБУН Института химии высокочистых веществ им. Г.Г. Девятовых РАН.

В качестве ведущей организации назначить:

Акционерное общество «Радиевый институт имени В.Г. Хлопина, г. Санкт-Петербург

Назначить предварительную дату защиты 16 июня 2022 года (12.00).

Зам. председателя совета,
доктор хим. наук

Ученый секретарь совета,
кандидат хим. наук



Хамизов Руслан Хажсетович

Захарченко Елена Александровна