

Заключение диссертационного совета МГУ.014.6
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
Решение диссертационного совета от «20» марта 2024 г. № 108

О присуждении Родионовой Анастасии Андреевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Относительная эффективность сорбции Cs, Sr, Ra, Am, Pu, Np и U на минералах при глубинном захоронении радиоактивных отходов» по специальности 1.4.13 – Радиохимия (химические науки) принята к защите диссертационным советом «07» февраля 2024 г., протокол № 107.

Соискатель Родионова Анастасия Андреевна 1992 года рождения, в 2016 году окончила кафедру химии высоких энергий и радиозологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева» по программе специалитета, в 2020 году окончила очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» на кафедре радиохимии химического факультета по направлению 04.06.01 – «Химические науки», специальность 1.4.13 – Радиохимия (химические науки).

Соискатель работает младшим научным сотрудником в лаборатории радиохимии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции «Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук», а также инженером на кафедре радиохимии химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Диссертация выполнена в лаборатории дозиметрии и радиоактивности окружающей среды кафедры радиохимии химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Научный руководитель – кандидат химических наук **Петров Владимир Геннадиевич**, доцент кафедры радиохимии химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Официальные оппоненты:

Кулюхин Сергей Алексеевич – доктор химических наук, заместитель директора по научной работе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук»;

Тюпина Екатерина Александровна – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры химии высоких энергий и радиозологии Федерального государственного бюджетного

образовательного учреждения «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева»;

Уткин Сергей Сергеевич – доктор технических наук, заведующий отделением анализа долгосрочных рисков в сфере обеспечения ядерной и радиационной безопасности Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук» – дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 27 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 15 работ, из них 4 статьи, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.4.13 – Радиохимия (химические науки).

1. **Родионова А.А.**, Петров В.Г., Власова И.Э., Япаскерт В.О., Петров В.А., Полуэктов В.В., Хаммер Й., Калмыков С.Н. Цифровая радиография для оценки относительной эффективности сорбции радионуклидов различными минералами скальных пород // Радиохимия. 2019. Т. 61, № 1. С. 35-41 (Rodionova A.A., Petrov V.G., Vlasova I.E., Yapaskurt V.O., Petrov V.A., Poluektov V.V., Hammer J., Kalmykov S.N. Digital Radiography for Evaluating the Relative Efficiency of Radionuclide Sorption onto Various Rock Minerals // Radiochemistry. 2019. Vol. 61, № 1. P. 37-43). (Scopus, SJR 0,9; 0,7 п.л./80%).

2. Petrov V.G., Vlasova I.E., **Rodionova A.A.**, Yapaskurt V.O., Korolev V.V., Petrov V.A., Poluektov V.V., Hammer J., Kalmykov S.N. Preferential sorption of radionuclides on different mineral phases typical for host rocks at the site of the future Russian high level waste repository // Applied Geochemistry. 2019. Vol. 100. P. 90-95 (WoS, JIF 3,4; 0,8 п.л./40%).

3. **Родионова А.А.**, Петров В.Г., Власова И.Э. Сорбция Np, Pu, Am, Sr, Cs на минеральных фазах пород Нижнеканского гранитоидного массива в условиях ПГЗРО // Радиохимия. 2022. Т. 64, № 6. С. 573-582 (Rodionova A.A., Petrov V.G., Vlasova I.E. Sorption of Np, Pu, Am, Sr, Cs on the Mineral Phases of the Nizhnekansky Granitoid Massif under Conditions of Underground Repositories for Radioactive Wastes // Radiochemistry. 2022. Vol. 64, № 6. P. 740-749.) (Scopus, SJR 0,9; 1 п.л./90%).

4. **Rodionova A.A.**, Petrov V.G., Vlasova I.E., Rozov K.B., Nevolin I.M., Yapaskurt V.O., Rumynin V.G., Kalmykov S.N. Sorption and Spatial Distribution of ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, ²⁴¹Am on Mineral Phases of Fractured Rocks of Nizhnekansky Granitoid Massif // Energies. 2022. Vol. 15(19), № 7440, P. 1-16 (WoS, JIF 3,2; 1,3 п.л./60%).

На автореферат поступило 7 дополнительных отзыва, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обосновывался тем, что Екатерина Александровна Тюпина является специалистом в области радиохимии, в том числе в исследованиях сорбционных свойств инженерных барьеров безопасности, рассматриваемых для глубинного захоронения радиоактивных отходов (РАО); Сергей Алексеевич Кулюхин является признанным специалистом в области радиохимии и обладает высокой компетенцией в вопросах обращения с РАО; Сергей Сергеевич Уткин является ведущим специалистом по вопросам обоснования радиационной и экологической безопасности объектов использования атомной энергии. Публикации официальных оппонентов близки по своей направленности к теме рассматриваемой диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решены вопросы, имеющие значение для развития радиохимии: **1.** Разработан методический подход количественного анализа микрораспределения радионуклидов на различных минеральных фазах кристаллических пород с использованием цифровых радиограмм и изображений, полученных методом растровой электронной микроскопии с рентгеноспектральным микроанализом (РЭМ с РСМА); **2.** Впервые предложено использовать параметр относительной эффективности сорбции (ОЭС) радионуклидов на минеральных фазах кристаллических пород для количественной оценки микрораспределения Cs, Sr, Ra, Am, Pu, Np и U; **3.** Впервые установлен количественный вклад вторичных минералов зон трещиноватости в сорбцию Cs, Sr, Am в условиях влияния различных температур путём получения значений ОЭС радионуклидов на отдельных минеральных фазах пород.

Практическая значимость работы Родионовой А.А. заключается в следующем: **1.** На основе полученных данных по сорбции радионуклидов и проведения моделирования определена глубина проникновения растворов, содержащих Cs, Sr, Am, в толщу трещиноватого образца породы участка «Енисейский»; **2.** Новый параметр ОЭС можно использовать для определения поверхностных коэффициентов распределения радионуклидов на минералах, которые являются одними из важнейших составляющих при анализе набора исходных данных для геомиграционного моделирования.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. **Положения, выносимые на защиту,** содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку: **1.** Разработанный методический подход определения ОЭС радионуклидов на отдельных минеральных фазах позволяет количественно проанализировать микрораспределение Cs, Sr, Ra, Am, Pu, Np и U на минеральных фазах пород и установить вклад каждой фазы полиминеральной системы в удерживание радионуклидов; **2.** Новый параметр ОЭС учитывает одновременное влияние нескольких минеральных фаз и дополняет традиционный подход (расчеты на основе коэффициентов распределения) к количественной оценке сорбции радионуклидов на вмещающих породах будущего пункта глубинного захоронения РАО; **3.** Микрораспределение Cs, Sr, Am на трещиноватых образцах пород свидетельствует о доминирующей роли вторичных минеральных фаз пород участка «Енисейский» при сорбции радионуклидов в условиях влияния различных температур.

Личный вклад автора заключался в подготовке образцов пород участка «Енисейский» и порошков минералов к сорбционным экспериментам; проведении экспериментов; применении цифровой радиографии для изучения микрораспределения радионуклидов на минералах образцов пород участка «Енисейский»; анализе состава образцов пород по данным РЭМ с РСМА; разработке методического подхода количественного анализа микрораспределения радионуклидов на образцах пород участка «Енисейский».

На заседании «20» марта 2024 г. диссертационный совет принял решение присудить Родионовой Анастасии Андреевне ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 6 докторов наук по специальности 1.4.13 – Радиохимия (химические науки), участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав, проголосовали: за – 20, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета
доктор химических наук, академик РАН

_____ /Калмыков С.Н./

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат химических наук

_____ /Северин А.В./

«20» марта 2024 г.