

Заключение диссертационного совета МГУ.014.6
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
Решение диссертационного совета от «26» февраля 2025 г. №147

О присуждении Поляковой Татьяне Романовне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Поведение урановых оксидных «горячих» частиц в реальных объектах и модельных средах» по специальности 1.4.13 Радиохимия (химические науки) принята к защите диссертационным советом «4» декабря 2024 г., протокол № 139.

Соискатель Полякова Татьяна Романовна 1997 года рождения в 2024 году окончила аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» на кафедре радиохимии химического факультета по направлению 04.06.01 – «Химические науки».

Соискатель работает учебным мастером 1 категории на кафедре радиохимии Химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» и преподавателем-ассистентом на Химическом факультете Совместного Университета МГУ-ППИ в Шэньчжэне (Китай).

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

Научный руководитель – кандидат химических наук, Власова Ирина Энгельсовна, старший научный сотрудник лаборатории дозиметрии и радиоактивности окружающей среды кафедры радиохимии химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «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;

Лукашенко Сергей Николаевич – доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории радиохимии и аналитической химии Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»;

Петров Владислав Александрович – доктор геолого-минералогических наук, член-корреспондент Российской академии наук, директор Ордена Трудового Красного Знамени Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук (ИГЕМ РАН) –

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался тем, что Кулюхин Сергей Алексеевич – эксперт в области радиохимии, химии актинидов, в том числе, урана. Лукашенко Сергей Николаевич является специалистом в области радиозэкологии, а том числе поведении радиоактивных частиц в условиях окружающей среды. Петров Владислав Александрович является специалистом в области форм нахождения и поведения урана природного происхождения в условиях окружающей среды. Публикации официальных оппонентов близки по своей направленности к теме рассматриваемой диссертационной работы.

Соискатель имеет 28 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 5 статей, из них 4 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.4.13 Радиохимия (химические науки):

1. Poliakova T. R., Weiss, M., Trigub, A. L., Yapaskurt V. O., Zheltonozhskaya M. V., Vlasova I. E., Walther C., Kalmykov S. N. Chernobyl fuel microparticles: uranium oxidation state and isotope ratio by HERFD-XANES and SIMS // Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. 2024. V. 333, P. 1-10. <https://doi.org/10.1007/s10967-024-09706-0>. (WoS, JIF 1,5; 0,6 п.л. / 70 %).
2. Poliakova T. R., Vlasova I. E., Kalmykov S. N. Imaging plate radiography for non-destructive determination of the radioactivity fraction in “hot” particles // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment. 2024. V. 1065. P. 169555. <https://doi.org/10.1016/j.nima.2024.169555>. (WoS, JIF 1,5; 0,6 п.л. / 80 %).
3. Poliakova T. R., Krot A. D., Trigub A. L., Nevolin I. M., Averin A. A., Yapaskurt V. O., Vlasova I. E., Matveev P. I., Kalmykov S. N. Uranium oxides structural transformation in human body liquids // Scientific reports. 2023. V. 13. Art.#. 4088. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31059-z>. (WoS, JIF 3,8; 0,7 п.л. / 70 %).
4. Vlasova I. E., Yapaskurt V. O., Averin, A. A., Melnik O. E., Zolotov D. A., Senin R. A., Poliakova T. R., Nevolin I. M., Shiryayev A. A. Nuclear melt glass from experimental field, Semipalatinsk test site // Energies. 2022. V. 15, no. 23. P. 9121. <https://doi.org/10.3390/en15239121>. (WoS, JIF 3,0; 1,5 п.л. / 10 %).

На автореферат поступило 5 дополнительных отзывов, все положительные.

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 к радиографическому определению доли активности, заключенной в «горячих» частицах, в природной техногенно загрязненной пробе. Этот параметр позволит оценить вклад особой кинетически стабильной формы нахождения радионуклидов – «горячих» частиц, в суммарную активность пробы. **2.** Впервые определены структурные трансформации частиц оксидов разновалентного урана с различными степенями окисления урана в имитаторах жидкостей организма человека с использованием различных экспериментальных методов, основанных, в том числе, на синхротронном излучении. **3.** Впервые с использованием метода HERFD XANES установлено соотношение степеней окисления урана в «горячей» частице чернобыльского происхождения. Впервые для чернобыльских

«горячих» частиц был использован комплекс методов (МСВИ, XANES, КР-спектроскопия, гамма-спектрометрия) для определения изотопных отношений урана и степени окисления урана.

Практическая значимость работы состоит в разработке методического подхода к радиографическому определению доли активности пробы, заключенной в «горячих» частицах, который может быть применен к любому техногенно загрязненному объекту. Проведение таких исследований позволяет правильно организовать рекультивацию загрязнённых территорий. Исследования трансформации урановых оксидных микрочастиц в имитаторах жидкостей организма человека, представленные в диссертационной работе, могут быть использованы для оценки дозовой нагрузки на лёгкие и остальные внутренние органы человека. Изучение поведения «горячих» частиц с различным валентным состоянием урана позволяет получить информацию об их влиянии на здоровье при вдыхании или проглатывании, а также о поведении различных радионуклидов, содержащихся в «горячих» частицах, в условиях окружающей среды и, следовательно, оценить долгосрочный риск для персонала, работающего в зонах радиоактивного загрязнения. Комплекс неразрушающих методов характеристики отдельных микрочастиц, применяемый в работе, может быть использован в таких областях как радиоэкология, ядерная криминалистика и дозиметрия.

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.** В имитаторах жидкостей организма человека наиболее выраженные структурные изменения наблюдаются в оксиде U_4O_9 при воздействии на него легочной жидкости: исходная структура трансформируется и образует другую, более стабильную, нестехиометрическую фазу, U_4O_{9-y} . **2.** Разработанный методический подход к неразрушающему определению доли активности пробы, заключенной в «горячих» частицах, $HP_{\text{т}}$, с использованием метода цифровой радиографии применим для определения форм нахождения радионуклидов в окружающей среде. **3.** Морфологическое разрушение черномыльских урановых оксидных «горячих» частиц зависит не столько от условий окружающей среды, сколько от степени окисления урана в исходном оксиде, в то время как степень выгорания топлива не оказывает существенного влияния на трансформацию частиц в окружающей среде.

Личный вклад автора заключался в следующем: автором был проведен критический обзор литературы по теме диссертационной работы; проведен синтез оксидов урана в различных степенях окисления; подготовка природных проб к радиографическому исследованию и локализация «горячих» частиц; выполнены эксперименты по выдерживанию оксидов урана в жидкостях, измерения с использованием синхротронных методов; обработка полученных спектроскопических и дифракционных данных; анализ «горячих» частиц на основе данных МСВИ, РЭМ с РСМА и других спектроскопических методов исследования; разработан методический подход к определению доли общей активности, заключенной в «горячих» частицах; а также проведена подготовка публикаций, выступления на конференциях с докладами по теме диссертационной работы.

На заседании «26» февраля диссертационный совет принял решение присудить Поляковой Т.Р. ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 4 доктора наук по специальности 1.4.13 Радиохимия (химические науки), участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 19, 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./

«26» февраля 2025 г.