

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Поляковой Татьяны Романовны  
«Поведение урановых оксидных «горячих» частиц в реальных объектах и  
модельных средах», представленной на соискание ученой степени кандидата  
химических наук по специальности  
1.4.13 Радиохимия (химические науки)

Научно-квалификационная работа посвящена разработке комплексного подхода к установлению валентного состояния, изотопного состава и форм нахождения урана в урановых оксидных «горячих» частиц при различных условиях их образования и среды нахождения.

Выполнен синтез серии оксидов урана ( $UO_{2+x}$ ,  $U_4O_9$ ,  $U_3O_8$ ,  $\alpha-UO_3$ ), имитирующих урановые топливные «горячие» частицы. Установлены структурные трансформации синтезированных частиц оксидов урана в растворах-имитаторах дождевой воды и жидкостей организма человека. Разработан подход к оценке распределения форм радионуклидов в пробах радиоактивно загрязненных объектов. Выделены и изучены «горячие» частицы неразрушающими методами, в том числе методами спектроскопии КР, околокраевой структуры спектров рентгеновского поглощения XANES, спектроскопии с высоким разрешением по энергии HERFD XANES, растровой электронной микроскопии, рентгеноспектрального микроанализа и масс-спектрометрии вторичных ионов (МСВИ) для определения закономерностей поведения «горячих» частиц в окружающей среде в зависимости от условий их образования.

Научная новизна:

- Впервые разработан методический подход к радиографическому определению доли активности, заключенной в «горячих» частицах, в природной техногенно загрязненной пробе.
- Впервые определены структурные трансформации частиц оксидов разновалентного урана с различными степенями окисления урана в имитаторах жидкостей организма человека с использованием неразрушающих методов.
- Впервые с использованием метода HERFD XANES было 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 заключается в разработке методического подхода к радиографическому определению доли активности пробы, заключенной в «горячих» частицах, который может быть применен к любому техногенно загрязненному объекту. Детальное изучение поведения «горячих» частиц с различным валентным состоянием урана позволяет получить информацию об их

распределение в организме персонала, работающего в зонах радиоактивного загрязнения.

Перечень оборудования используемого соискателем в разработке комплексного подхода к установлению валентного состояния, изотопного состава и форм нахождения урана в урановых оксидных «горячих» частиц при различных условиях их образования и среды нахождения впечатляет: термоаналитический комплекс, рентгеновский дифрактометр, фурье-дифрактометр высокого разрешения, растровый электронный микроскоп, масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой, жидкостной сцинтилляционный спектрометр, радиографическая система, твердотельный альфа-трековый детектор, оптический микроскоп, растровый электронный микроскоп, двулучевой растровый электронный микроскоп, спектрометр комбинационного рассеяния, времяпролетный масс-спектрометр вторичных ионов, масс-спектрометр вторичных ионов, станция структурного материаловедения, станция нейтронной порошковой дифракции, синхротронная станция. Необходимость использования каждого четко сформулирована и результат работы проиллюстрированы и проанализированы.

Разработанные подходы к исследованию свойств частиц оксидов урана могут быть транслированы на методы исследования характеристик аэрозолей, образующихся на этапах фабрикации новых и перспективных видов ядерного топлива с точки зрения исследования их биокинетики в организме человека, что повышает практическую значимость представленного исследования.

Диссертационная работа Поляковой Татьяны Романовны соответствует требованиям пункта 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемых к кандидатским диссертациям, автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.14.13 Радиохимия.

Сыпко Сергей Алексеевич,  
Заведующий лабораторией исследования промышленных аэрозолей,  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Южно-Уральский институт биофизики» Федерального медико-биологического агентства

«13 » февраля 2025 г.