

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)

Качество среды обитания человека в значительной степени обусловлено загрязнениями атмосферного воздуха. При этом в приземной атмосфере присутствуют микрочастицы как природного, так и техногенного происхождения различного состава. В частности, в ней могут находиться радиоактивные «горячие» микрочастицы, основными источниками поступления которых в окружающую среду являются: штатная работа предприятий ядерного топливного цикла и аварии на них, ядерные испытания, а также микрочастицы обедненного урана, при его использовании в составе боеприпасов.

Актуальность рассматриваемой диссертационной работы Поляковой Татьяны Романовны обусловлена тем, что «горячие» частицы (агломерации радионуклидов, создающие неравномерное распределение активности, превышающей фоновые значения) могут представлять особую опасность для человека. Поскольку микрочастицы имеют, в том числе, и респираторный размер (0,5 мкм - 5 мкм), то они могут воздействовать на организм человека изнутри, в результате попадания в лёгкие, трахеи и бронхи, а также в желудочно-кишечный тракт. Их воздействие может иметь не только механическую и химическую природу, но может приводить и к внутреннему облучению этих и других органов и тканей человека.

Детальное изучение поведения «горячих» частиц позволяет получить информацию об их влиянии на здоровье человека при их 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.

Исследования, проведенные с синтезированными частицами оксида урана в имитаторах жидкостей организма человека и окружающей среды, составляют основу для изучения поведения реальных урансодержащих «горячих» частиц при контакте с жидкостями организма человека и природными водами. Результаты исследований трансформации урановых оксидных микрочастиц с различными степенями окисления урана при взаимодействии с жидкостями человека могут быть использованы для оценки дозовой нагрузки на лёгкие и остальные внутренние органы человека.

Отдельно стоит отметить то, что автор работы уделил особое внимание использованию комплекса неразрушающих методов анализа микрочастиц, в том числе:

- метода цифровой радиографии для неразрушающего определения форм нахождения радионуклидов и применение параметра HP_{α} (доли активности, запасенной в «горячих» частицах) для анализа радиоактивно загрязненных почв;
- методов спектроскопии КР, XANES, HERFD XANES, растровой электронной микроскопии, рентгеноспектрального микроанализа для определения закономерностей поведения горячих частиц в окружающей среде в зависимости от условий их образования.

Выводы логично вытекают из результатов проведенных исследований и в полной мере отражают основную суть диссертационной работы.

Автореферат полностью соответствует выполненной работе, содержит основные результаты работы и другую необходимую информацию. При этом, к работе возникли некоторые **вопросы и замечания**:

1. В разделе «Основное содержание работы» (стр. 11) отмечено изменение морфологических характеристик микрочастиц оксида урана различных оксидных форм в растворах-имитаторах легочной жидкости и жидкости ЖКТ. Не является ли

- указанное различие изменения морфологии частиц разных оксидных форм следствием не только отличающихся химических процессов, но и различия морфологии исходных синтезированных модельных микрочастиц? И соответствует ли морфология синтезированных микрочастиц морфологии реальных «горячих» микрочастиц соответствующих оксидных форм?
2. В разделе «Общая характеристика работы» (стр. 5) метод масс-спектрометрии вторичных ионов рассматривается как неразрушающий метод анализа. Поскольку в данной работе изотопные отношения $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ и $^{236}\text{U}/^{238}\text{U}$ исследовались в микрочастицах относительно крупного размера (больших 20 мкм), то метод можно считать условно неразрушающим. Однако при использовании данного подхода в исследовании микрочастиц респираторной фракции - аэрозольных частиц с размерами менее 2 мкм (а часто и менее 1 мкм), такой подход уже не будет считаться неразрушающим или условно неразрушающим, поскольку исследование таких микрочастиц может быть сопряжено с разрушением большей части микрочастицы, что повлечет за собой изменение морфологических характеристик, либо полным её уничтожением. Именно такие микрочастицы с большей вероятностью могут нанести вред организму человека, попав в организм через дыхательную систему.
 3. Для некоторых экспериментальных данных не приведены погрешности измерений, например:
 - раздел «Основное содержание работы» (стр. 13) на графиках (рис. 4) не отложены интервалы погрешности определения доли растворенного урана;
 - раздел «Основное содержание работы» (стр. 21) в таблице 1 не приведены интервалы погрешности определения степени выгорания топлива, а также отношений $A(^{241}\text{Am})/A(^{137}\text{Cs})$ для всех исследованных частиц.

Однако, приведенные замечания не умаляют научную ценность и качество представленной работы.

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», предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор работы **заслуживает присуждение ученой степени кандидата химических наук** по специальности 1.4.13 – радиохимия.

Отзыв подготовили:

Стебельков Владимир Альвианович,
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник

Директор
Некоммерческого партнерства «Лаборатория анализа микрочастиц»