

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Плаховой Татьяны Вячеславовны «Особенности формирования и поведения в водных растворах наночастиц диоксидов тория и церия – аналогов PuO_2 », представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 02.00.14 – радиохимия и 02.00.21 – химия твердого тела.

Получение атомной энергии ведет к накоплению радиоактивных отходов, образующихся в результате обращения с отработавшим ядерным топливом. В процессе разделения радионуклидов и захоронения отходов, в водных растворах образуются наночастицы, содержащие различные радионуклиды. Поэтому изучение формирования и поведения наночастиц плутония, тория и церия является актуальной проблемой. Поскольку плутоний – чрезвычайно высоко токсичен, то вместо него при изучении часто используется CeO_2 .

В работе установлено, что при химическом осаждении степень кристалличности наночастиц PuO_2 и CeO_2 более высокая, чем для ThO_2 . При этом кристалличность наночастиц PuO_2 практически не зависит от валентности плутония (III, IV, V, VI) в исходных растворах. Обнаружено для ThO_2 , что уменьшение размера кристаллитов до 2 нм приводит к уменьшению координационного числа Th-Th и увеличению параметра элементарной ячейки. Дано объяснение таким изменениям характеристик наночастиц. В случае CeO_2 при уменьшении размера кристаллитов до 2 нм наблюдается изменение в электронной структуре поверхностных атомов церия, при этом отсутствуют ионы Ce(III) . При растворении высушенных наночастиц CeO_2 по сравнению со свежесосажденными осадками наблюдается понижение концентрации церия в растворе в условиях подвижного равновесия. Впервые с учетом экспериментальных данных и модели восстановительного растворения рассчитано произведение растворимости ($\lg K_{\text{sp}}$) свежесосажденных наночастиц CeO_2 . Полученные результаты необходимы для решения многих практических задач в радиохимии.

В качестве замечаний отметим: 1. По всему тексту автореферата выражение «...данные XANES вблизи L_3 -края церия..» более строго следует писать «...данные XANES вблизи $\text{Ce } L_3$ -края поглощения церия..», а также встречаются орфографические описки. 2. В автореферате отмечается, что в исследуемых наночастицах диоксида церия отсутствуют ионы Ce(III) . Этот факт установлен на основании данных рентгеновской спектроскопии поглощения (HERFD XANES). Были ли исследованы наночастицы другими методами, позволяющими определить наличие или отсутствие Ce(III) в структуре? Этот вопрос крайне важен для объяснения многих свойств диоксида церия и часто рассматривается в литературе.

В автореферате отражены оригинальные экспериментальные данные, которые последовательно интерпретируются и отражены в обоснованных выводах. Работа выполнена на высоком экспериментальном и теоретическом уровне. Ее результаты докладывались на многочисленных всероссийских и международных научных конференциях и достаточно полно отражены в пяти международных высоко-рейтинговых

научных журналах и 11 тезисах научных конференций. Автореферат написан понятно и хорошо оформлен.

Объем выполненных исследований, актуальность темы, новизна и значение полученных диссертантом результатов соответствует требованиям пунктов 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 02.00.14 – радиохимия и 02.00.21 – химия твердого тела.

Тетерин Юрий Александрович

Доктор физико-математических наук

Профессор

Начальник лаборатории

ЛПС ОЯФ и ПТ КЯФК

Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»

123182 Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1

<http://www.nrcki.ru/>

Teterin_YA@nrcki.ru

8 499 196 92 52

«29» ноября 2019 г.

Ю. Тетерин

Ю.А. Тетерин

Подпись Тетерина Юрия Александровича, автора отзыва, заверяю

Главный ученый секретарь ИЦН «Курчатовский институт»

Форш Павел Анатольевич

