

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Гербер Евгения Александровича «Особенности структуры и состава частиц диоксида плутония при формировании из водных растворов», представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальностям 02.00.14 – радиохимия.

Диссертация Е.А. Гербер посвящена проблемам установления локальной структуры, морфологии и состава частиц PuO_2 и оксидов его химических аналогов, U(IV) , Ce(IV) , самопроизвольно выделяющихся из водных растворов электролитов. Это весьма **актуальная** для радиохимии и физической химии в целом проблема, затрагивающая поведение ионов и коллоидов плутония и его химических аналогов в условиях сосуществования со своими ионными формами в различных валентных состояниях в растворах. Поведение таких систем характеризуется возможностями взаимных ионных редокс-переходов, протекания в определённых концентрационных рамках реакций диспропорционирования, взаимодействия ионов плутония (IV-VI) с растворёнными в воде молекулами газовой атмосферы, прежде всего CO_2 , посторонними коллоидными частицами. Коллоидное состояние Pu(IV) считается одним из устойчивых в водных средах, но экспериментальные данные о коллоидно-химическом поведении гидратированных частиц PuO_2 требуют более детальных, прежде всего структурных исследований.

В диссертации представлены экспериментальные и модельные результаты, характеризующие состав и локальную структуру коллоидных частиц диоксида плутония (IV) и его аналогов U(IV) , Ce(IV) , сформированных в процессе гидролиза разбавленных ($\sim 1\text{-}10$ ммоль/л по катиону) растворов катионов.

Диссертант успешно использовал совокупность современных методов локального структурного анализа коллоидных частиц, методов набора и математического моделирования формирования сигналов в спектрах флуоресцентной спектроскопии рентгеновского поглощения высокого разрешения, спектроскопии EXAFS, в сочетании с возможностями просвечивающей электронной спектроскопии высокого разрешения, высокоэнергетического рентгеновского рассеяния, электронной дифракции. Такой многосторонний подход при решении поставленных задач привёл к получению Евгением Александровичем Гербер **ряда существенных новых результатов** в области общей химии, физической и коллоидной химии оксидов PuO_2 , CeO_2 , UO_2 в растворах электролитов. Не перечисляя их все, отмечу наиболее существенный, с моей точки зрения результат: диссертантом взаимодополняющими методами впервые доказано, что при осаждении из

водных растворов ионов Pu(III-VI) в технологически значимом диапазоне pH самопроизвольно формируются коллоидные частицы PuO₂, размер которых существенно сказывается на координационное окружение атомов Pu при сохранении стехиометрии оксида. Такое же поведение характерно при гидролитическом формировании коллоидных частиц CeO₂, UO₂ в растворах Ce, U(IV). В автореферате представлен **богатый и оригинальный** экспериментальный материал по коллоидной химии PuO₂, CeO₂, UO₂, который послужит основой для дальнейшего исследования межфазного поведения этих элементов в модельных и технологических растворах. В качестве **вопроса** отмечу, что обнаруженные автором закономерности относятся к выбранному им концентрационному диапазону Pu, Ce, U(IV) в растворах. Как диссертант видит изменение установленной им картины состояния коллоидов и ионов при увеличении и снижении общего уровня концентрации металлов в область ультраразбавленных растворов?

Считаю, что обсуждаемая диссертационная работа соответствует требованиям пунктов 2.1-2.5 «Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, её автор, Гербер Евгений Александрович заслуживает присуждение ему учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.14 – радиохимия.

Поляков Евгений Валентинович

Доктор химических наук

Старший научный сотрудник

Заместитель директора ФГБУН Института химии твёрдого тела УрО РАН

Заведующий лабораторией Физико-химических методов анализа

620108 Екатеринбург, улица Первомайская, 91

www.ihim.uran.ru

polyakov@ihim.uran.ru

+7 343 3744814

18 апреля 2022г.

Подпись Полякова Е.В., автора отзыва, заверяю

Учёный секретарь ФГБУН Института химии твёрдого тела УрО РАН,

кандидат химических наук

Богданова Е.А.

