



Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
«National Research Tomsk Polytechnic University» (TPU)
30, Lenin ave., Tomsk, 634050, Russia
Tel. +7-3822-606333, +7-3822-701779,
Fax +7-3822-606444, e-mail: tpu@tpu.ru, tpu.ru
OKPO (National Classification of Enterprises and Organizations):
02069303,
Company Number: 027000890168,
VAT/KPP (Code of Reason for Registration)
7018007264/701701001, BIC 016902004

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский
Томский политехнический университет» (ТПУ)
Ленина, пр., д. 30, г. Томск, 634050, Россия
тел.: +7-3822-606333, +7-3822-701779,
факс +7-3822-606444, e-mail: tpu@tpu.ru, tpu.ru
ОКПО 02069303, ОГРН 1027000890168,
ИНН/КПП 7018007264/701701001, БИК 016902004

20.04.2022 № 03/2648
на № от
О направлении отзыва

Ученому секретарю диссертационного
совета МГУ.02.11

А.В. Северину

Уважаемый Александр Валерьевич!

В ответ на Ваше письмо направляю отзыв на автореферат диссертации Гербера Евгения Александровича на тему: «Особенности структуры и состава частиц диоксида плутония при формировании из водных растворов», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.14 – «Радиохимия».

Приложение на 3 л. в 2 экз.

С. Уваров
Заместитель проректора по науке
и трансферу технологий



Е.В. Беспала
Е.В. Беспала

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Гербера Евгения Александровича на тему «Особенности структуры и состава частиц диоксида плутония при формировании из водных растворов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.14 – «Радиохимия»

Автореферат диссертационной работы состоит из общей характеристики работы, основного содержания работы, выводов, списка опубликованных работ и списка литературы. Общая характеристика работы содержит: актуальность исследования, цель и задачи исследования, научную новизну, практическую значимость работы, основные положения, выносимые на защиту, апробацию работы и публикации, личный вклад автора, структуру и объем работы. Автореферат иллюстрирован достаточным количеством рисунков, графиков и таблиц, список опубликованных автором работ состоит из 12 названий, в том числе 4-х работ, опубликованных в Scopus и Web of Science.

В общей характеристике работы автор обосновывает актуальность исследования, его цель и задачи, научную новизну, практическую значимость работы, списывает защищаемые положения, приводит сведения об апробации работы и об основных публикациях.

В обзоре литературы рассмотрены особенности поведения четырехвалентных плутония, урана и церия в водных растворах, а также рассмотрены методы, используемые для исследования структуры и свойств образующихся соединений.

В экспериментальной части работы описаны процессы получения осадков методом химического осаждения и их анализа различными инструментальными методами.

1-ая глава посвящена исследованию структуры и свойств наночастиц, образующихся при осаждении четырехвалентного плутония из водных растворов. Показано, что происходит образование частиц размером 2,5 нм, кристаллическая структура которых идентична диоксиду плутония. При сравнении кристаллической структуры полученного образца с коммерческим образцом диоксида плутония установлено, что плутоний находится в единственной степени окисления – 4+. Однако некоторые характеристики полученных наночастиц отличаются от характеристик эталонного образца диоксида плутония, что связано с изменением числа атомов на поверхности к числу атомов в объеме исследуемых наночастиц.

Во 2-ой главе выполнены исследования структуры и свойств наночастиц, осаждающихся из водных растворов трех-, пяти- и шестивалентного плутония. Результаты выполненных анализов показали, что структура образующихся наночастиц не зависит ни от исходной степени окисления плутония, ни от величины pH среды и является структурой диоксида плутония. В процессе восстановления

шестивалентного плутония аммиаком с образованием наночастиц четырехвалентного диоксида плутония показано, что восстановление протекает в две стадии с образованием пятивалентного плутония в виде $\text{NH}_4\text{PuO}_2\text{CO}_3$, из которого в дальнейшем образуются наночастицы диоксида плутония.

В 3-ей главе обсуждаются вопросы по определению степеней окисления в коллоидных суспензиях диоксидов плутония и церия. Показано, что в твердой фазе плутоний находится только в четырехвалентном состоянии, а в растворе присутствует трех-, четырех- и шестивалентный плутоний. Аналогичными исследованиями, выполненными для коллоидного раствора диоксида церия установлено, что в коллоидных частицах церий находится в четырехвалентном состоянии и не содержит примесей трехвалентного церия. Наоборот, в нитратном растворе церий находится в трехвалентном состоянии.

В 4-ой главе выполнены исследования структуры и свойств наночастиц, образующихся при осаждении из водного раствора четырехвалентного урана. При проведении спектрального анализа показано, что образующиеся наночастицы имеют структуру диоксида урана, устойчивость которых значительно ниже, чем наночастиц диоксида плутония. Возможно частичное окисление образцов с образованием пяти- и шестивалентного урана.

Среди несомненных достоинств представленной работы хотелось бы особо выделить детальное изучение структуры и свойств наночастиц диоксидов плутония, церия и урана с помощью различных инструментальных методов и подтверждение результатов, полученных одним методом, с помощью другого метода анализа.

В тоже время по содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. При образовании коллоидных частиц диоксидов плутония, церия и урана не приводится какой избыток гидроксида аммония (или аммиака) использован для достижения полноты осаждения.

2. В процессах осаждения используются нитратные растворы целевых компонентов, однако аналогичные процессы могут протекать в солянокислых, сернокислых и уксуснокислых растворах. Как влияет анионный состав исходного раствора на способность образования коллоидных наночастиц и их свойства?

3. Описаны процессы образования коллоидных наночастиц плутония и урана, находящихся в различных валентных формах, в том числе в шестивалентном состоянии. В виде каких соединений плутоний и уран находятся в нитратных растворах в шестивалентном состоянии и как влияют координационные атомы кислорода в плутонил и уранил ионах на процесс их восстановления и перехода в четырехвалентное состояние?

Высказанные по автореферату замечания не влияют на ее положительную оценку и не опровергают ее основных положений.

Автореферат диссертационной работы Гербера Е.А. на тему «Особенности структуры и состава частиц диоксида плутония при формировании из водных растворов» соответствует требованиям, предъявляемым к авторефератам диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук. Полученные автором результаты достоверны, выводы обоснованы. Автореферат базируется на достаточном количестве исходных данных и результатов исследований. Автореферат написан доходчиво, грамотно и аккуратно оформлен.

Считаю, что по своей актуальности, научной новизне, объему выполненных исследований и практической значимости полученных результатов автореферат соответствует п. 9 абзац 2 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации 842 от 24.09.2013г., предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата химических наук, а ее автор, Гербер Евгений Александрович заслуживает присуждения ему степени кандидата химических наук по специальности 02.00.14 – «Радиохимия».

Профессор Отделения ядерно-топливного цикла Инженерной ядерно-технологической школы Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». Доктор технических наук (2.6.8 – «Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов»), профессор



Карелин Владимир Александрович

18 апреля 2022 г.

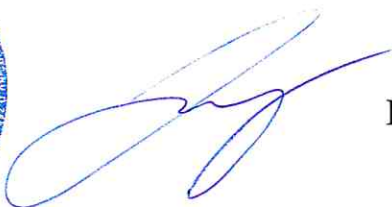
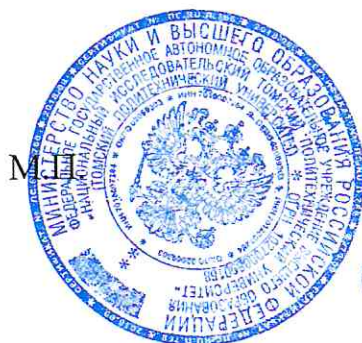
Карелин Владимир Александрович, доктор технических наук, профессор, телефон и адрес: тел. 8-913-871-31-79, Северск, Томской обл., ул. Советская, д. 36, кв. 3, E-mail: v.a.karelin@mail.ru.

Сведения об организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел.: 8-(3822) 70-16-03

Подпись д.т.н. Карелина В.А. удостоверяю:

Ученый секретарь Ученого совета ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»



Е.А. Кулинич