

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Заварзина Семена Витальевича

«Изучение физико-химических свойств интерметаллических соединений урана и плутония с благородными металлами для задач переработки облученного нитридного ядерного топлива», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.14- радиохимия

Благородные металлы рутений, родий и палладий имеют широкое применение в промышленности. Благодаря своей каталитической активности, а зачастую и селективности, соединения данных элементов часто используются для ускорения окислительно-восстановительных реакций в органическом и неорганическом синтезе, особым спросом они пользуются в автомобильной промышленности. Все больший интерес к благородным металлам проявляется и в биотехнологии. Известно применение палладиевого катализатора не только для синтеза, но и для модификации природных молекул, например, для создания производных ванкомицина – антибиотика, используемого для борьбы с антибиотикорезистивными микроорганизмами. Также высокая инертность и способность поглощать и испускать энергию в видимой части спектра делает благородные металлы перспективным материалом для создания флуоресцентных наноразмерных зондов для диагностики и возможной терапии онкологических заболеваний.

Природные запасы благородных металлов ограничены, спрос на них уже несколько лет превышает предложение, что отражается в повышении мировых цен на данные металлы. Судя по всему, со временем потребность мировой экономики в данном материале будет только возрастать. При этом БМ образуются в значительных количествах при выгорании ядерного горючего. Уже сейчас их содержание в отходах ядерной промышленности

сопоставимо с их полными природными запасами. Примечателен то факт, что при выгорании образуются преимущественно стабильные и короткоживущие изотопы этих элементов. И если использование «реакторного» палладия ограничено присутствием долгоживущего изотопа  $^{107}\text{Pd}$ , то рутений и родий после длительной «выдержки» (40-60 лет) могут без ограничений использоваться в гражданской промышленности. Однако и без этого, после 3-5 лет выдержки «реакторный» родий представлен почти на 100 % стабильным изотопом  $^{103}\text{Rh}$ , который под выделения может быть использован для циклотронного производства  $^{103}\text{Pd}$  – изотопа применяемого для терапии злокачественных опухолей. Диссертационная работа Заварзина С.В. создает предпосылки для извлечения благородных металлов из отработавшего нитридного топлива на этапе переработки и возможного насыщения мировой экономики дефицитными материалами, что определяет *актуальность* данной работы и показывает ее *практическую значимость*.

По материалам диссертационной работы опубликовано 4 статьи в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК, результаты доложены на 11 всероссийских и международных конференциях. Тема диссертационной работы соответствует пунктам 1, 2, 5 и 8 специальности ВАК 02.00.14 – радиохимия. Работа выполнена на высоком профессиональном уровне с применением современных физико-химических и аналитических методов.

Диссертационная работа представляет законченный научный труд, содержит решение важной научной задачи – извлечение из отработавшего ядерного горючего и отходов его переработки полезных материалов для нужд мировой экономики. По актуальности, новизне, количеству и качеству полученных результатов работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным в пп. 9-11, 13-14 "Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. в ред. Постановления № 335 от 21 апреля 2016 г.). Считаю, что автор диссертации, Заварзин Семен Витальевич, заслуживает

присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности  
02.00.14 – радиохимия.

Шубенков Александр Николаевич  
Кандидат биологических наук  
Старший научный сотрудник  
Лаборатория клеточной биологии и патологии развития  
ФГБНУ «НИИ общей патологии и патофизиологии»  
125315, Москва, ул Балтийская, д.8  
<http://niiopp.ru/>  
[shoobnikov@gmail.com](mailto:shoobnikov@gmail.com)  
8-963-994-48-36

Я, *Шубенков Александр Николаевич*, даю согласие на включение своих  
персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного  
совета, и их дальнейшую обработку.

«01» *апреля* 2019 г.



*[Signature]*  
\_\_\_\_\_  
(подпись)