МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Озерский технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ОТИ НИЯУ МИФИ)
просп. Победы, д. 48, г. Озерск, Челябинская область, 456783
Тел./факс (35130) 7-01-44 E-mail: oti@mephi.ru

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пилюшенко Константина Сергеевича
«Получение оксидного ядерного топлива с использованием СВЧ-излучения»,
представленный на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13 — Радиохимия

Диссертационная работа К.С. Пилюшенко является первым исследованием по формированию нового подхода, основанного на применении СВЧ-излучения к комплексу традиционных радиохимических процессов, используемых при производстве керамического оксидного уранового ядерного топлива, требующих обеспечения тепловой энергией.

В литературном обзоре автором достаточно убедительно показано, что применение СВЧ-излучения, обладающего бесконтактностью, быстротой, селективностью, объемностью и однородностью нагревания, со значительно меньшим энергопотреблением актуально и энергетически эффективно для совершенствования технологий производства диоксида урана, главного компонента ядерного топлива атомных реакторов, которые сейчас сопряжены с многостадийностью, сложностью аппаратурного оформления технологических операций, с образованием жидких радиоактивных отходов и больших энергозатрат при конвективном способе передачи тепловой энергией в электрических печах сопротивления (ЭПС). Использование СВЧ-излучение, как альтернатива ЭПС, особенно перспективно для осуществления высокотемпературного и длительного этапа спекания прессованных таблеток из порошка UO_2 в керамическое ядерное топливо.

На базе литературного обзора К.С. Пилюшенко сформулировал цели исследования, спланировал экспериментальные задачи, которые успешно выполнил. Обработав и проанализировав полученные результаты, он установил ниже следующие факты.

Автором показано, что, используя СВЧ-излучение при денитрации азотнокислых растворов, содержащих не менее 400 г/л урана, в отличии от его растворов с концентрациями от 50 до 200 г/л в восстановительной атмосфере ($Ar+10\%H_2$) можно получить UO_2 керамического качества с удельной поверхностью не менее 2 $м^2/г$ и насыпной плотностью с утряской не менее 1,8 $г/см^3$. В процесс СВЧ-денитрации растворов, содержащих около 50 г/л урана и органические восстановители (ацетогидроксамовую кислоту, карбогидразид, глицин), в том числе и смешанных азотнокислых растворов U с Th (имитатор Pu) и Ce (имитатор Am), получаются порошки UO_2 и твердых растворов диоксидов $U(Th)O_2$ и $U(Ce)O_2$ с керамическими свойствами, исключая образование радиоактивных растворов-отходов. Интересен предложенный автором способ использованием СВЧ-излучения для твёрдофазного восстановления UO_3 ацетогидроксамовой кислотой и карбогидразидом в UO_2. Как наиболее принципиально важным достижением автора следует отметить, что в найденных им условиях СВЧ-спекания прессованных из порошков UO_2 таблеток получаются керамическое оксидное ядерное топливо со средней плотностью 10,42 $г/см^3$ и пористостью не более 0,4 об.%, полностью отвечающее требованиям ГОСТ.

По содержательной части работы можно сделать некоторые не принципиальные замечания.

В литературном обзоре излишне представлен объёмный раздел, посвященный технологиям переработки отработавшего ядерного топлива, практически не имеющий отношения к теме диссертационной работы.

В разделе, посвящённом применению СВЧ–излучения для получения из азотнокислых растворов смешанных оксидов U и Th (имитатор Pu), в их состав было взято количество Th, существенно больше, чем в реальных образцах МОКС-топлив с максимальным количеством Pu $\leq$ 30% от содержания U, не совсем убедительно мотивируя это тем, что при этом соотношении актинидов более чётко проявятся свойства Th, и его влияние на физико-химические параметры полученных порошков. Было бы более логично работать с составом близким к реальному, чего сделано в работе не было.

Тем не менее, указанные недостатки не снижают научной значимости диссертационной работы Пилюшенко К.С., которая является законченным научным исследованием и выполнена на высоком научном уровне. Актуальность, новизна и научно- практическая значимость работы, а также результаты и выводы, убедительно обоснованные автором, не вызывают сомнения.

Диссертация оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к кандидатским диссертациям. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в научных журналах, входящих в список ВАК, а также в виде тезисов докладов. Замечания по диссертации не носят принципиального характера. Автореферат аутентично отражает содержание диссертации.

Диссертация Пилюшенко К.С. полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13 – Радиохимия.

Автор диссертационной работы заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Рецензент:

Иванов Иван Александрович,
кандидат технических наук,
директор Озерского технологического института – филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Адрес организации: 456783, Озерск, Челябинская обл., пр-кт Победы, д. 48
Интернет сайт организации: http://oti.ru/
e-mail автора отзыва: iaivanov@mephi.ru
телефон автора отзыва: +7 922 631 9494

Директор ОТИ НИЯУ МИФИ И.А. Иванов

«08» июня 2023 г.

Я, Иванов Иван Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись автора отзыва заверяю

Начальник отдела кадров
ОТИ НИЯУ МИФИ /Н.С. Осипова/

«08» июня 2023 г.