

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета ДС.ТПУ.03 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования (ФГАОУ ВО) «Национального исследовательского Томского политехнического университета» (далее – ТПУ) по предварительному рассмотрению диссертации Понкратова Юрия Валентиновича на тему «Экспериментальные исследования процессов взаимодействия изотопов водорода с жидким литием в условиях нейтронного облучения», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния

“ 25 ”, 09 2023 г.

Комиссия диссертационного совета ДС.ТПУ.03 в составе

председателя Кривобокова Валерия Павловича, д.ф.-м.н., профессора, заведующего кафедрой-руководителя Научно-образовательного центра им. Б.П. Вейнберга на правах кафедры Инженерной школы ядерных технологий ФГАОУ ТПУ,

и членов комиссии:

Лидера Андрея Марковича, д.т.н., профессора, заведующего кафедрой-руководителя отделения экспериментальной физики на правах кафедры Инженерной школы ядерных технологий ФГАОУ ТПУ;

Гынгазова Сергея Анатольевича, д.т.н., ведущего научного сотрудника Проблемной научно-исследовательской лаборатории электроники, диэлектриков и полупроводников Исследовательской школы физики высокоэнергетических процессов ФГАОУ ТПУ;

Тюрина Юрия Ивановича, д.ф.-м.н., профессора отделения экспериментальной физики на правах кафедры Инженерной школы ядерных технологий ФГАОУ ТПУ;

Михайлова Михаила Михайловича, д.ф.-м.н., профессора, заведующего лабораторией радиационного и космического материаловедения ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР)

рассмотрела диссертационную работу Понкратова Юрия Валентиновича на тему «Экспериментальные исследования процессов взаимодействия изотопов водорода с жидким литием в условиях нейтронного облучения», выполненную в филиале «Институт атомной энергии» Республиканского государственного предприятия «Национальный ядерный центр Республики Казахстан».

Диссертационная работа изложена на 129 страницах машинописного текста и состоит из введения, четырех глав, заключения, списка используемой литературы. Содержит 68 рисунков, 20 таблиц и 49 формул. Список литературы состоит из 90 наименований.

Комиссия провела проверку и установила идентичность текста диссертации, представленной в диссертационный совет на бумажном носителе, текста диссертации в электронном варианте в формате *.pdf. В диссертации отсутствуют недостоверные

сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты.

Комиссия, предварительно рассмотрев диссертацию Понкротова Юрия Валентиновича на тему “Экспериментальные исследования процессов взаимодействия изотопов водорода с жидким литием в условиях нейтронного облучения”, пришла к выводу о соответствии указанной диссертации п.п. 2.1-2.5 “Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете”, утвержденного приказом ФГАОУ ВО НИ ТПУ от 28 декабря 2021г. №362-1/од.

Тематика диссертации посвящена исследованию процессов и механизмов взаимодействия жидкого лития с изотопами водорода (сорбция, десорбция и растворимость изотопов водорода, генерация трития и его выделение из лития) в условиях одновременного воздействия нейтронного облучения и воздействия высоких тепловых нагрузок.

Цель работы заключалась в исследовании закономерностей взаимодействия изотопов водорода с жидким литием (сорбция, десорбция, растворимость) и процессов генерации трития и гелия в литии, в условиях одновременного воздействия нейтронного излучения и высоких температур, Исследование механизмов и определение параметров этого взаимодействия.

Для достижения поставленной цели в диссертационной работе были решены следующие задачи:

- создание облучательных устройств для проведения экспериментов на исследовательском реакторе ИВГ.1М., выполнение расчетного обоснования конструкции этих устройств, выбор режимов проведения экспериментов;
- разработка и верифицирование методики проведения реакторных экспериментов с образцами жидкого лития;
- проведение реакторных экспериментов по исследованию закономерностей сорбции (десорбции) изотопов водорода жидким литием в зависимости от величин нейтронного потока и температуры исследуемых образцов;
- проведение реакторных экспериментов по исследованию закономерностей генерации и выделения трития из жидкого лития при различных нейтронных потоках и температурах исследуемого образца;
- разработка модельных представлений о процессах сорбции/десорбции изотопов водорода литием в жидкой фазе в условиях нейтронного облучения, а также модели описывающей механизмы выхода из жидкого лития трития, образовавшегося в результате ядерных реакций ${}^6\text{Li}+n\rightarrow\text{T}+{}^4\text{He}+4,79\text{ МэВ}$ и ${}^7\text{Li}+n\rightarrow\text{T}+{}^4\text{He}+n-2,47\text{ МэВ}$.

В диссертации информация представлена логично и структурированно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты в области физики взаимодействия плазмы термоядерных реакторов с материалами. Работа имеет фундаментальный характер. Текст диссертации оригинален и полностью написан

автором. В материалах диссертации и автореферате не содержится сведений ограниченного распространения, работа может быть опубликована в открытой печати.

В результате проведенных исследований в диссертации получены новые экспериментальные данные о влиянии реакторного излучения на параметры насыщения жидкого лития изотопами водорода из газовой фазы и последующего их выделения в зависимости от температуры, давления насыщения и нейтронного потока. Получены новые экспериментальные данные по генерации и выделению трития из жидкого лития в условиях реакторного облучения при различных нейтронных потоках и температурах исследуемого образца. Разработаны модели, описывающие механизмы Влияния нейтронного излучения на параметры сорбции (десорбции) изотопов водорода жидким литием и на процессы генерации и выхода трития из лития. Определены константы взаимодействия изотопов водорода с литием, определены температурные зависимости скорости потоков жидкого лития в образце при различных мощностях реактора, построена аррениусовская зависимость коэффициента эффективности выделения трития из лития в при воздействии нейтронов и определены коэффициенты эффективности выделения гелия и трития из жидкого лития в процессе реакторного облучения, определена энергия активации процесса высвобождения трития из ловушек.

Название диссертации, ее цель и задачи содержат ключевые понятия и слова из паспорта заявленной научной специальности.

По тематике, объектам и области исследования, новым научным положениям, разработанным автором, а также научной и практической значимости представленная диссертация соответствует научной специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния согласно следующим пунктам паспорта.

1. Теоретическое и экспериментальное исследование воздействия различных видов излучений, высокотемпературной плазмы на природу изменений физических свойств конденсированных веществ.

2. Разработка экспериментальных методов изучения физических свойств и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами.

3. Теоретическое и экспериментальное исследование физических свойств упорядоченных и неупорядоченных неорганических и органических систем, включая классические и квантовые жидкости, стекла различной природы, дисперсные и квантовые системы, системы пониженной размерности.

Основные материалы исследований, изложенные в диссертации, опубликованы в 26 работах. В том числе 20 статей опубликовано в журналах, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science, 8 статей в рецензируемых журналах из списка ВАК, 3 статьи – в журналах, индексируемых системой РИНЦ. Четыре публикации представляют собой национальные патенты Республики Казахстан (из них один патент на изобретение и три патента на полезную модель). 14 публикаций представляют собой труды в сборниках международных научных конференций и тезисов докладов.

По представленному библиографическому списку и перечню собственных публикаций автора можно сделать заключение о том, что основные положения

диссертации достаточно полно изложены в опубликованных соискателем работах и апробированы на научных конференциях. Требования к публикации основных научных результатов диссертации выполнены полностью.

Анализ текстов диссертации, публикаций соискателя и списка использованных источников позволяет сделать вывод, что в диссертации заимствованные материалы и отдельные результаты приводятся со ссылками на источники заимствования или их соавторов.

Ссылки на библиографические источники, включая собственные публикации автора, оформлены в соответствии с требованиями стандарта, а библиографический список характеризует серьезную глубину изучения автором рассматриваемого в работе научного направления.

В качестве оппонентов диссертационной работы Понкротова Юрия Валентиновича на тему “Экспериментальные исследования процессов взаимодействия изотопов водорода с жидким литием в условиях нейтронного облучения” экспертная комиссия рекомендует:

- + – Кутеева Бориса Васильевича, доктора физико-математических наук, профессора, заместителя руководителя отделения токамаков по гибридным реакторам, комплекса термоядерной энергетики и плазменных технологий Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», г. Москва;
- Борисова Анатолия Михайловича, доктора физико-математических наук, профессора кафедры “Технология производства приборов и информационных систем управления летательных аппаратов» Московского авиационного института (Национальный исследовательский университет), г. Москва.

В качестве дополнительных членов диссертационного совета ДС.ТПУ.03 экспертная комиссия рекомендует:

- + – Варлачёва Валерия Александровича, доктора технических наук, заведующего лабораторией учебно-научного центра “Исследовательский ядерный реактор” ФГАОУ ТПУ;
- + – Ремнева Геннадия Ефимовича, доктора технических наук, профессора, заведующего научно-производственной лабораторией “Импульсно-пучковых, электроразрядных и плазменных технологий” ФГАОУ ТПУ.

Заключение

Диссертационная работа Понкротова Юрия Валентиновича “Экспериментальные исследования процессов взаимодействия изотопов водорода с жидким литием в условиях нейтронного облучения” соответствует п.п. 1-3 паспорта научной специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Материалы диссертации в полной мере изложены в работах, опубликованных соискателем ученой степени. Выполнены требования к публикациям основных научных результатов диссертационной работы, предусмотренные п.п. 2.3-2.4 «Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском

политехническом университете», утвержденного приказом ФГАОУ ВО НИ ТПУ от 28 декабря 2021г. №362-1/од.

В диссертации отсутствуют материалы, заимствованные без ссылки на авторов и источники заимствования, результаты научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов. Автореферат отражает содержание диссертационной работы.

На основании вышеизложенного комиссия считает возможным принять диссертацию Понкратова Юрия Валентиновича на тему “Экспериментальные исследования процессов взаимодействия изотопов водорода с жидким литием в условиях нейтронного облучения” к защите в совете ДС.ТПУ.03 на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

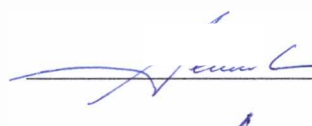
Председатель комиссии:

д.ф.-м.н., профессор

 В.П. Кривобоков

Члены комиссии:

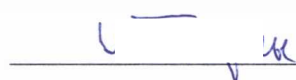
д.т.н., профессор

 А.М. Лидер

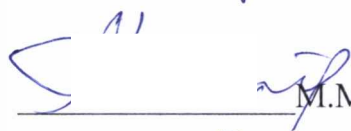
д.т.н.

 С.А. Гынгазов

д.ф.-м.н., профессор

 Ю.И. Тюрин

д.ф.-м.н., профессор

 М.М. Михайлов