

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

диссертационного Совета 6D.KOA-056 по защите при Таджикском национальном университете по диссертации на соискание ученой степени доктора философии (PhD) – доктор по специальности 6D060400-Физика (6D060407-Физика конденсированного состояния).

Аттестационное дело №__

Решение диссертационного Совета от 02 сентября 2025 г., протокол № 6, о присуждении Носирзода Мухаммаду, гражданину Республики Таджикистан, ученой степени доктора философии (PhD) – доктор по специальности 6D060400-Физика (6D060407-Физика конденсированного состояния).

Диссертация на тему: «Влияние малых потоков тепловых нейтронов на электрофизические, структурные и оптические свойства полупроводниковых соединений CdTe и CdZnTe», представленная на соискание учёной степени доктора философии (PhD) – доктор по специальности 6D060400-Физика (6D060407-Физика конденсированного состояния), принята к защите 09 июня 2025 года (протокол № 2) диссертационным советом 6D.KOA-056 по защите диссертаций при Таджикском национальном университете (734025, г. Душанбе, пр. Рудаки 17), утвержденным приказом ВАК при Президенте Республики Таджикистан (ВАК РТ) от 30 мая 2025 г., № 209/шд.

Носирзода Мухаммад родился 25 августа 1996 года в джамоате Вахдат Деваштичского района Согдийской области Республики Таджикистан. В 2019 году окончил физический факультет Таджикского национального университета по специальности «физика». В 2021 году окончил магистратуру, а в 2024 году докторантуру PhD названного университета. Ныне работает на должности ассистента кафедры ядерной физики Таджикского национального университета. Диссертация Носирзода Мухаммада выполнена на кафедре ядерной физики Таджикского национального университета. Тема диссертации Носирзода Мухаммада утверждена на заседании Учёного совета физического факультета Таджикского национального университета, прот. № 5 от 24.11.2021.

Научный руководитель:

Махсуд Барот Исломзода - доктор физико-математических наук, профессор кафедры ядерной физики Таджикского национального университета.

Официальные оппоненты:

1. **Ташметов Маннаб Юсупович** - доктор физико-математических наук, профессор, заместитель директора по науке Института ядерной физики АН Республики Узбекистан.
2. **Зафари Умар** - кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой общей физики ТГПУ имени С.Айни дали **положительные отзывы.**

Ведущая организация: Физико-технический институт имени С.У.Умарова НАН Таджикистана дал **положительный отзыв**, подписанный:

1. **Махмадбеговым Р.С.** – к.ф.-м.н., заместителем директора Физико-технического института имени С.У.Умарова НАН Таджикистана по научно-учебной работе, председателем расширенного семинара;
 2. **Каюмовым М.М.** – PhD, заведующим отдела наноматериалов и нанотехнологии, секретарём расширенного семинара;
 3. **Холовым А.** – к.х.н., заведующим лабораторией физики кристаллов, экспертом;
 4. **Холмуродовым Ф.** – к.ф.-м.н., ведущим научным сотрудником лаборатории физики низких температур и сверхпроводимости, экспертом;
- утвержденный директором** Физико-технического института имени С.У.Умарова НАН Таджикистан, д.ф.-м.н., доцентом Зарифзода А.К.

В отзывах указано, что диссертационная работа Носирзода Мухаммада представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, которая как по объёму, так и по содержанию, а также по значимости полученных результатов для теории и практики полностью отвечает требованиям пунктов 31 и 33-35 Порядка присуждения ученых степеней и ученых званий (доцента, профессора), утверждённого Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года №267 (в редакции пост. Правительства РТ от 26.06.2023, № 295), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора философии (PhD), а её автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора философии (PhD) – доктор по специальности 6D060400-Физика (6D060407-Физика конденсированного состояния).

Соискателем по теме диссертации опубликовано 17 научных работ, в том числе 5 статей в журналах из перечня рецензируемых научных журналов ВАК при Президенте Республики Таджикистан, одна из которых включена в перечень базы данных Scopus, 12 тезисов и докладов в материалах международных и республиканских конференций:

Статьи, опубликованные в научных журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан

[1-A] **Яров, М.Т.** Влияние облучения тепловыми нейтронами на электрофизические и структурные характеристики CdTe, легированного хлором / Б.И. Махсудов, А.Т. Акобирова, М.Т. Яров, Э. Дж. Шаимов // Вестник ТНУ. Серия естественных наук. – 2022, – №1, – С. 116-130.

[2-A] **Яров, М.Т.** Влияние потока тепловых нейтронов на постоянной решетки, монокристаллов теллурида кадмия / М.Т. Яров // Политехнический вестник. Серия Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – Т. 58. – №2, – С. 8-11.

[3-A] **Yarov, M.T.** Optimization optoelectronic properties $Zn_xCd_{1-x}Te$ system for solar cell application: Theoretical and experimental study / Makhsudov B.I., Nematov D.D., Kholmurodov Kh.T., Yarov M.T. // Biointerface Research in Applied Chemistry. – 2023. – V. 13, – Issue 1, 90 (Scopus).

[4-A] **Yarov, M.T.** Combined X-ray Diffraction Analysis and Quantum Chemical Interpretation of the Effect of Thermal Neutrons on the Geometry and Electronic Properties of CdTe / B. Makhsudov, D. Nematov, M. Yarov // J. Mod. Nanotechnology. – 2024. – V. 4. – Iss. 4. DOI:10.53964/jmn.2024004.

[5-A] **Яров, М.Т.** Повышение эффективности материалов для солнечных элементов на основе CdTe нейтронным облучением // Б.И. Махсудов, М.Т. Яров, Д.Д. Нематов // Доклады НАНТ. – 2024. – Т. 67. – №3-4. – С. 198-203.

Публикации в материалах научных конференций

[6-A] **Яров, М.Т.** Ядерно-физические методы оптимизации свойств полупроводниковых кристаллов, используемых в солнечных панелях / Б.И. Махсудов, М.Т. Яров // Международная региональная конференция “Перспективы развития возобновляемой энергетики в странах Центральной Азии”, – Душанбе, 3-4 июня – 2022 г.

[7-A] **Яров, М.Т.** Влияние тепловых нейтронов на электрофизические свойства полупроводников группы AIIIVI / Б.И. Махсудов, А.Т. Акобиров, М.Т. Яров // Республиканская научно-практическая конференция «Современные проблемы физики конденсированное состояние и ядерная физика», – Душанбе, – 2020. – С. 205-207.

[8-A] **Яров, М.Т.** Исследование влияния концентрации Zn на структуру и электронные свойства полупроводниковых наноструктур CdTe в рамках ТФП-WIEN2K. / Б.И. Махсудов, Д.Д. Нематов, А.Т. Акобиров, М.Т. Яров // Материалы Международной научно-практической конференции «Обзор современных проблем физики, техники и технологии полупроводников» – Худжанд, 2021 г. – С. 35-40.

[9-A] **Яров, М.Т.** Влияние потока тепловых нейтронов на структурные параметры монокристаллов теллурида кадмия / Б.И. Махсудов, А.Т. Акобиров, М.Т. Яров, Э.Дж. Шаимов // Материалы Научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ. – Душанбе, 2022 г. – С. 65-68.

[10-A] **Яров, М.Т.** Возникновение дополнительных рефлексов на рентгено-дифрактограммах теллурида кадмия после облучение тепловыми нейтронами / Б.И. Махсудов, М.Т. Яров // Материалы XX Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Перспективы развития фундаментальных наук», – Россия, Томск, 2023 г. – С. 271-273.

[11-A] **Яров М.Т.** Образование примесных изотопов при нейтронном облучении кристаллов теллурида кадмия / Б.И. Махсудов, А.Т. Акобиров, М.Т. Яров // Материалы республиканской научно-практической конференции “Миссия физики в развитии современной техники и технологий”. – Худжанд. – 2023. – С. 62-65.

[12-A] **Яров, М.Т.** Изучение структурных свойств полупроводниковых кристаллов CdZnTe после облучения тепловыми нейтронами / Б.И. Махсудов, М.Т. Яров // Труды Международной конференции

«Фундаментальные и прикладные проблемы современной физики», – Ташкент, – 2023 г., – Т. 1. – С. 60-61.

[13-А] **Яров, М.Т.** Сравнение результатов облучения тепловыми нейтронами полупроводниковых кристаллов CdZnTe и CdTe / Б.И. Махсудов, М.Т. Яров, Э. Дж. Шаимов, А.Т. Акобирова, Р.Т. Кадыров // Материалы международной научной конференции «Современные проблемы физики конденсированного состояния». – Душанбе, – 2023. – С. 150-152.

[14-А] **Яров, М.Т.** Оптимизация электрофизических и структурных параметров полупроводниковых кристаллов ядернофизическими методами / Б.И. Махсудов, А.Т. Акобирова, М.Т. Яров // Материалы Международной конференции «Роль физики в развитии науки, образования и инноваций». – Душанбе. – 2022. – С. 56-58.

[15-А] **Яров, М.Т.** Кванто-механический расчет изменения плотности электронных состояний теллурида кадмия после облучения тепловыми нейтронами / Б.И. Махсудов, М.Т. Яров, Д.Д. Нематов // Материалы Республиканской конференции «Актуальные проблемы физики конденсированного состояния», – Худжанд. – 2024, – С. 20-24.

[16-А] **Яров, М.Т.** Повышение коэффициента поглощения CdTe нейтронным облучением / Б.И. Махсудов, М.Т. Яров, Д.Д. Нематов, Ф. Камолиддинов // Материалы Международной научной конференции «Состояние и перспективы развития возобновляемой энергетики в Таджикистане», – Душанбе, – 2024. – С. 65-67.

[17-А] **Яров, М.Т.** Влияния тепловых нейтронов на оптические свойства CdTe / Б.И. Махсудов, М.Т. Яров, Д.Д. Нематов // Материалы IX Международной научной конференции «Современные проблемы физики» – Душанбе, 2024, – С. 256-259.

На автореферат диссертации поступило 4 положительных отзыва от:

1. Доктора физико-математических наук, профессора, Член-корреспондента НАН Таджикистана, Генеральный директор ОАО «Системаавтоматика», **Мадвалиева У.;**
2. Доктора физико-математических наук, доцента кафедры общей физики и твердого тела ГОУ «Худжандского государственного университета имени Б. Гафурова», **Муроди Х.Г.;**
3. Кандидата физико-математических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории физики Худжандского научного центра НАНТ, **Эгамова М.Х.;**
4. Кандидата технических наук, заведующего Отделом ядерной и радиационной безопасности Агентства по ХБРЯ безопасности НАНТ, **Муминова С.В.,** все дали положительные отзывы.

Диссертационный Совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований установлено:

- уменьшение удельного сопротивления CdTe и CdZnTe после облучения малыми потоками тепловых нейтронов;

- улучшение структуры кристаллов CdTe после облучения малыми потоками тепловых нейтронов, о чем свидетельствует увеличение интенсивности рентгеновских рефлексов;
- зависимость структурных параметров CdTe и CdZnTe от потока тепловых нейтронов;
- проведен кванто-механический расчет структурных и оптических свойств CdZnTe в зависимости от концентрации Zn;
- проведено квантово-механическое моделирование процесса взаимодействия тепловых нейтронов в CdTe.

Теоретическая ценность исследования заключается в том, что экспериментальными методами и теоретическими расчетами установлено, что под действием малых потоков тепловых нейтронов электрофизические, структурные и оптические свойства образцов улучшаются. Этот процесс связан с протеканием ядерных реакций тепловых нейтронов с ядрами изученных образцов, что в результате приводит к образованию новых изотопов и упорядочению структуры.

Практическая ценность исследования заключается в том, что полученные результаты могут быть использованы в области солнечной энергетики для повышения эффективности солнечных панелей с использованием нейтронного облучения. Кроме этого, кристаллы CdTe и CdZnTe с улучшенными характеристиками можно широко применять для детекторов ядерного излучения.

Достоверность результатов обеспечивается наличием многократно повторяемых экспериментальных данных, соответствием экспериментальных результатов кванто-механическим расчетам и результатами литературных данных.

Личный вклад автора заключается в планировании исследований, проведении облучения образцов и измерении значений электропроводности, экспериментальных исследованиях структурных характеристик и оптических свойств, компьютерной обработке полученных данных и анализе экспериментальных результатов. Обсуждения результатов диссертационной работы, их интерпретация и соответствующие заключения выполнены автором лично.

Диссертация Носирзода Мухаммада соответствует специальности 6D060400-Физика (6D060407 – Физика конденсированного состояния), является законченным научным исследованием, выполненным на актуальную тему. Полученные результаты являются новыми и вносят вклад в развитие физики конденсированного состояния. Автореферат диссертации полностью соответствует содержанию диссертации и требованиям ВАК РТ. Полученные диссертантом научные результаты обоснованы и их достоверность не вызывает сомнений.

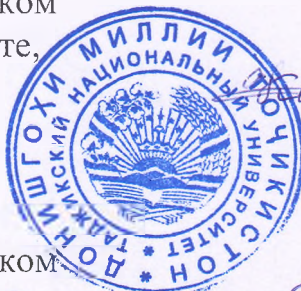
Диссертация отвечает требованиям Приложения от 26.06.2023 г. за № 295 к постановлению Правительства Республики Таджикистан за № 267 от 30.06.2021 г. в части, касающейся учёной степени доктора философии (PhD).

На заседании от 02 сентября 2025 г. (Протокол № 6) диссертационный Совет 6D.KOA-056 при Таджикском национальном университете принял решение присудить Носирзода Мухаммаду ученую степень доктора философии (PhD) – доктор по специальности 6D060400-Физика (6D060407-Физика конденсированного состояния).

Состав диссертационного Совета по защите утверждён приказом ВАК №209/шд от 30.05.2025 в количестве 11 человек. Присутствовало на заседании 10, из них 4 доктора и 1 кандидат наук по специальности 6D060407–физика конденсированного состояния.

При проведении тайного голосования проголосовали: “за”–10; “против”– нет; “недействительных бюллетеней”– нет.

Председатель
диссертационного Совета
6D.KOA-056 при Таджикском
национальном университете,
д.ф.-м.н., профессор



Комилзода К.К.

Ученый секретарь
диссертационного Совета
6D.KOA-056 при Таджикском
национальном университете,
к.ф.-м.н., доцент

Исломов З.З.