

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного Совета 6D.КОА-056 при Таджикском национальном университете по диссертации Носирзода Мухаммад на тему **«Влияние малых потоков тепловых нейтронов на электрофизические, структурные и оптические свойства полупроводниковых соединений CdTe и CdZnTe»** на соискание учёной степени доктора философии (PhD) – доктор по специальности 6D060400-Физика (6D060407-Физика конденсированного состояния).

Актуальность темы. Кристаллы теллурида кадмия (CdTe) и теллурид кадмия цинка (CdZnTe) относятся к важнейшим полупроводниковым материалам, широко применяемым в устройствах рентгеновской и гамма-спектроскопии, а также в фотоволтике, инфракрасной технике и системах неразрушающего контроля. Благодаря прямозонной широкой запрещённой зоне, высокой эффективности генерации ионов и хорошим кристаллохимическим свойствам, данные материалы представляют особый интерес для научного и технологического сообщества.

Одним из перспективных направлений повышения эксплуатационных характеристик CdTe и CdZnTe является использование облучения тепловыми нейтронами. Этот метод позволяет целенаправленно модифицировать кристаллическую структуру, управлять концентрацией и распределением дефектов, а также изменять электрические и оптические свойства материалов.

Диссертационная работа выполнена в 2021-2025 гг. в соответствии с тематикой научных исследований кафедры ядерной физики Таджикского национального университета по теме «Влияние тепловых нейтронов на свойства биологических объектов и твердых тел», №01/1050-03 от 25.04.2022г., 0122TJ1422 от 29.04.2022 г.

Тема диссертационной работы соответствует Перечню, в который включены приоритетные направления научных и научно-технических исследований, выполняемые в течение 2021-2025 гг. (Согласно Постановлению Правительства РТ №503 от 26.09.2020 г.) и в период до 2030 г. (Согласно Постановлению Правительства РТ №114 от 25.02.2025 г.).

Задачи исследования состоят из следующих пунктов:

- разработка методов облучения и измерения величины потока тепловых нейтронов;
- исследование электрофизических и структурных свойств CdTe и CdZnTe до и после облучения и сравнение результатов;
- исследование оптических параметров CdTe до и после облучения тепловыми нейтронами;

- проведение кванто-механических расчетов для теоретического обоснования экспериментальных результатов исследования и их сравнение.

Научная новизна исследования:

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

Теоретическая и практическая ценность исследования.

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.

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.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. влияние тепловых нейтронов на электрофизические, структурные и оптические свойства полупроводниковых кристаллов CdTe и CdZnTe ;
2. зависимость проводимости полупроводниковых кристаллов CdTe и CdZnTe от величины потока тепловых нейтронов;
3. эффект малых потоков тепловых нейтронов при их взаимодействии с полупроводниковыми кристаллами CdTe;
4. квантово-механический расчёт электронно – оптических свойств полупроводниковых кристаллов CdTe и CdZnTe ;
5. зависимость оптических свойств полупроводниковых кристаллов CdTe от потока тепловых нейтронов;

6. протекание ядерных реакций под действием тепловых нейтронов приводящих к изменению характеристик полупроводниковых кристаллов CdTe и CdZnTe.

Апробация диссертации. Материалы диссертационной работы были представлены и обсуждены на конференциях и симпозиумах международного, республиканского и вузовского уровня, проходивших в 2021-2025 годах.

Личный вклад автора заключается в планировании, проведении экспериментальных исследований, компьютерной обработке и анализе полученных данных. Обсуждения результатов диссертационной работы, их интерпретация и соответствующие заключения выполнены автором лично.

Публикации по теме диссертации. Материалы диссертационной работы опубликованы в 17 научных трудах, в том числе 1 статья в изданиях из международной базы данных SCOPUS, 4 статьи в рецензируемых журналах ВАК Республики Таджикистан, 11 тезисов в сборниках и материалах трудов конференций республиканских и международных уровней.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации определена в соответствии с целями и задачами исследования и включает введение, четыре главы, заключение, список цитированной литературы (149 наименований). Общий объем диссертации составляет 142 страниц компьютерного набора, количество рисунков 55, таблиц 12.

Диссертация соответствует требованиям пунктов 31, 33 и 34 Порядка присуждения ученых степеней и ученых званий (доцента, профессора), утвержденного Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года №267. В ней освещены вопросы, важные для развития науки физики конденсированного состояния в Таджикистане.

Диссертация написана автором самостоятельно и имеет внутреннее единство. Результаты и новые научные положения, представленные на защиту, представляют собой личный вклад автора диссертации. Тема и содержание исследования соответствуют паспорту специальности 6D060400-Физика (6D060407-Физика конденсированного состояния), согласно которому Диссертационному совету по приказу ВАК при Президенте Республики Таджикистан от 19 января, 2022 года по № 27/шд предоставлено право приема диссертаций на защиту.

Соответствие паспорту научной специальности.

Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 6D060400 – Физика (6D060407-Физика конденсированного состояния), который утвержден Высшей аттестационной комиссией при Президенте Республики Таджикистан по следующим пунктам:

1. теоретическое и экспериментальное изучение физической природы свойств металлов и их сплавов, неорганических и органических соединений, диэлектриков, в том числе светящихся веществ, как в твердом, так и в аморфном состояниях в зависимости от химического состава, изотопа, температуры и давления.

2. разработка математических моделей и прогнозирование изменения физических свойств конденсированных сред в зависимости от влияния внешних факторов.

3. разработка экспериментальных методов изучения физических свойств и изложение физических основ промышленной технологии получения веществ с определенными свойствами.

На основании пунктов 61 и 62 Типового положения о Диссертационном совете, утвержденного Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года № 267, комиссии предлагает:

При этом исследование соответствует требованиям Реестра специальностей, по которым присуждаются ученые степени в Республике Таджикистан, утвержденного решением Коллегии ВАК при Президенте Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года под № 267.

В диссертационном исследовании Носирзода Мухаммад использование материала без ссылки на автора или источник не допускается, все использованные источники оформлены ссылкой на автора или источник посредством цитирования, что является свидетельством соблюдения пунктов 31, 32 и 34 Порядка присуждения ученых степеней и ученых званий (доцент, профессор). Принимая во внимание важность и новизну исследования, теоретическую и практическую значимость диссертации, комиссия пришла к выводу, что диссертация Носирзода Мухаммад на тему **«Влияние малых потоков тепловых нейтронов на электрофизические, структурные и оптические свойства полупроводниковых соединений CdTe и CdZnTe»**. - Душанбе. - 2025. - 142 с. является полным и законченным исследованием и соответствует требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

Автореферат диссертации, статьи и тезисы докладов, опубликованные соискателем ученой степени доктора философии (PhD) – доктор по специальности 6D060400-Физика (6D060407-Физика конденсированного состояния) составляют комплексное содержание общего содержания диссертации.

На основании пунктов 61 и 62 Типового положения о Диссертационном совете, утвержденного Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года № 267, комиссия предлагает:

1. Принять к защите на диссертационном Совете 6D.KOA-056 диссертацию Носирзода Мухаммад на тему **«Влияние малых потоков тепловых нейтронов на электрофизические, структурные и оптические свойства полупроводниковых соединений CdTe и CdZnTe»** на соискание учёной степени доктора философии (PhD) – доктор по специальности 6D060400-Физика (6D060407-Физика конденсированного состояния).

2. **Официальными оппонентами** по диссертации назначить:

Ташметов Маннаб Юсупович – доктор физико-математических наук, профессор, заместитель директора Института ядерной физики АН Республики Узбекистана по науке.

Зафари Умар – кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой общей физики Таджикского государственного педагогического университета имени С. Айни.

3. В качестве **ведущей организации** назначить **Физико-технический институт имени С.У. Умарова Национальной академии наук Таджикистана**.

4. Опубликовать объявление о дальнейшей защите и размещение автореферата диссертации на сайте Учреждения и Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан, одновременно дать разрешение на опубликование **автореферата диссертации** с правами на рукопись.

Председатель комиссии:

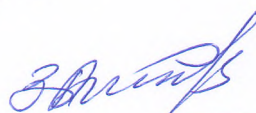
д.ф-м.н., профессор



Джуразода Х.Ш.

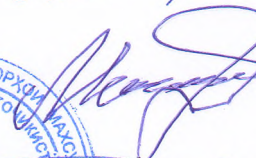
Члены комиссии:

д.ф-м.н., доцент



Зарифзода А.К.

д.т.н., доцент



Мирзозода Б.

Подписи заверяю

Начальник УК и СЧ ТНУ



Тавкиев Э.Ш.

Дата: « 24 » 06 2025