

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор Таджикского государственного
университета права, бизнеса и политики

д.э.н., доцент

Хошимзода Х.Х.

09 09 2025 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таджикского государственного университета права, бизнеса и политики

Диссертационная работа к.ф.-м.н. Мухамедовой Шоиры Файзуллоевны на тему «Формирование и динамика когерентных структур в нелинейных диссипативных системах со спинами $S \geq 1/2$ », представленная на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», выполнена на кафедре информационно-коммуникационных технологий и программирования Таджикского государственного университета права, бизнеса и политики. В работе проведён углублённый анализ поведения нелинейных диссипативных систем со спинами $S \geq 1/2$, что способствовало уточнению параметров их устойчивости и описанию механизмов самоорганизации.

Мухамедова Ш.Ф. родилась 04 августа 1974 года в городе Худжанде Согдийской области Республики Таджикистан в интеллигентной семье. В 1981 году она начала обучение в средней школе №3 города Худжанда и окончила её в 1991 году с золотой медалью. После окончания школы она поступила в Худжандский государственный университет (ныне ГОУ «Худжандский Государственный университет имени Бободжона Гафурова») на математический факультет на обучение специальности «математика-информатика». В 1996 году с отличием окончила обучение, ей была присуждена квалификация «Преподаватель математики, информатики и вычислительной техники» (ТСИ №0000147). 29 мая 2015 года на заседании диссертационного совета ДМ 734.004.10 на базе Таджикского национального университета Министерство образования и науки Республики Таджикистан под руководством д.ф.-м.н., профессора Муминова Хикмата Халимовича защитила кандидатскую диссертацию на тему "Локализованные когерентные структуры в нелинейных диссипативных системах" (КНД №013390). Ныне заведует кафедрой

информационно-коммуникационных технологий и программирования ТГУПБП.

Научные консультанты:

Рахими Фарход Кодир – академик Национальной академии наук Таджикистана, доктор физико-математических наук, профессор, председатель Комитета по начальному и среднему профессиональному образованию при Правительстве Таджикистана;

Муминов Хикмат Халимович - академик Национальной академии наук Таджикистана, доктор физико-математических наук, профессор;

Диссертация Мухамедовой Шоиры Файзуллоевны обсуждена на заседании кафедры информационно-коммуникационных технологий и программирования от «06» января 2025г., № 6. Со стороны рецензентов была дана положительная оценка и после исправления недостатков была рекомендована к следующему этапу защиты диссертации.

По итогам обсуждения диссертации на тему «Формирование и динамика когерентных структур в нелинейных диссипативных системах со спинами $S \geq 1/2$ » принято следующее

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Мухамедовой Ш.Ф. «Формирование и динамика когерентных структур в нелинейных диссипативных системах со спинами $S \geq 1/2$ », представленная к защите на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, соответствует всем требованиям Порядка присуждения учёных степеней (Постановление Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года, №267) и Инструкции о порядке оформления диссертаций и автореферата диссертаций (постановление Президиума ВАК при Президенте Республики Таджикистан от 31 марта 2022 г., №3) и является законченным научным исследованием.

В диссертации разработаны теоретические модели и методы анализа формирования и динамики когерентных структур в нелинейных диссипативных системах со спинами $S \geq 1/2$, а также выявлены ключевые механизмы, определяющие их поведение и свойства в условиях нелинейных взаимодействий и диссипации.

Степень достоверности результатов диссертационного исследования обеспечивается сходимостью разработанных численных схем, совпадением полученных расчетных данных для тестовых задач с результатами других авторов, устойчивостью численных моделей, а также сохранением точности

интегралов энергии эволюционных моделей в пределах - $\Delta E_n/E_{n0} \in (10^{-6} - 10^{-3})$.

Основные научные результаты, полученные в диссертации, заключаются в следующем:

- создании на основе теории разностных схем алгоритма и набора компьютерных программ для численного моделирования, предназначенных для построения и анализа новых многосолитонных решений скалярного и двухкомпонентного векторного нелинейного уравнения Шрёдингера с учётом процессов диссипации, внешних магнитных воздействий и ненулевой скорости перемещения.
- построении и исследовании методами численного моделирования устойчивых двухсолитонных решений скалярного нелинейного уравнения Шрёдингера с «притягивающим» и «отталкивающим» потенциалами при различных граничных условиях;
- в результатах вычислительных экспериментов, демонстрирующих, что в условиях внешней подкачки в диссипативной среде и при нулевой скорости движения скалярного нелинейного уравнения Шрёдингера возможно формирование устойчивых диссипативных солитонов (бризеров);
- полученные результаты численных исследований, показывающие, что в скалярном нелинейном уравнении Шрёдингера с убывающими граничными условиями, затуханием и внешней подкачкой возможно формирование устойчивых диссипативных солитонов при ненулевой скорости движения, что способствует образованию солитоноподобных структур с пульсирующим поведением и удвоением периода;
- в результатах численных экспериментов о возможности формирования долгоживущих диссипативных солитонов, описываемых скалярным нелинейным уравнением Шрёдингера, с потенциалом притяжения при наличии подкачки и диссипации, что свидетельствует об образовании когерентных структур и формировании классического аттрактора в фазовом пространстве системы;
- впервые получены численные решения скалярного нелинейного уравнения Шрёдингера с притягивающим потенциалом и конденсатными граничными условиями при наличии диссипации во внешнем осциллирующем поле, представляющие собой долгоживущие диссипативные бризеры предельного цикла, движущиеся с ненулевой скоростью центра масс составляющих;
- в демонстрации возможности для передачи сигнала в трёхуровневых системах в форме бризеров - особых солитонных структур,

представляющих собой связанные возбужденные состояния с характерной внутренней динамикой;

- в моделирование процессов обмена информацией между квантовыми битами (кютритами) с использованием векторного нелинейного уравнения Шрёдингера, что, имеет важное значение в разработке квантовых вычислений.

Полученные в диссертационной работе результаты обладают научной новизной и открывают перспективное направление в теории формирования когерентных структур в диссипативных системах, описываемых нелинейными уравнениями Шрёдингера. Особое внимание в исследовании уделено явлениям самоорганизации, нелинейной устойчивости и взаимодействию солитонов, что способствует углублению фундаментального понимания динамики нелинейных диссипативных систем.

Результаты проведённого исследования не только расширяют теоретические представления в области нелинейной динамики, но и демонстрируют потенциал практического применения в таких современных направлениях науки и техники, как квантовая оптика, спинтроника и смежные области. Работа основана на использовании современных вычислительных методов для анализа динамики когерентных структур, а также на разработке и совершенствовании численных алгоритмов, применимых к многосолитонным решениям, описывающим взаимодействие волн и волновых пакетов.

Результаты диссертационной работы получены соискателем самостоятельно. Постановка задач была осуществлена при участии научных консультантов, оказывавших методологическую и консультационную поддержку на всех этапах выполнения исследования.

Диссертация представляется к защите впервые.

Содержание диссертации полностью соответствует паспорту научной специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» (часть III, пункты 1–6, 9, 10). В соответствии с пунктом 61 Положения о диссертационном совете, а также пунктами 67, 69, 74 и 75 Порядка присуждения учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года № 267 (в редакции постановления от 26 июня 2023 года № 295), диссертация Мухамедовой Шоиры Файзуллоевны может быть представлена к защите на соискание учёной степени доктора физико-математических наук.

Содержание диссертации соответствует названию темы и специальности, правильно отражено в автореферате.

Основные результаты диссертационной работы отражены в 44 публикациях. Среди них: 2 монографии, 16 статей, опубликованных в рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан и ВАК науки и высшего образования Российской Федерации. Кроме того, зарегистрировано 7 свидетельств о государственной регистрации компьютерных программ. Наиболее значимые работы соискателя следующие:

Монографии:

- [1-А] **Мухамедова, Ш.Ф.** Формирование когерентных структур в нелинейных диссипативных средах: монография / Х.Х. Муминов, Ш.Ф. Мухамедова // -Худжанд: Издательство Дабир. - 2021. – 182 С. ISBN 978-999-75-75-51-7
- [2-А] **Мухамедова, Ш.Ф.** Математическое моделирование многосолитонных решений скалярных и векторных нелинейных уравнений Шрёдингера: монография / Ш.Ф. Мухамедова, Ф.К. Рахими // Худжанд: Издательство Дабир. - 2024. – 205 С. ISBN 978-99985-66-70-5

Статьи, опубликованные в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан и при Министерстве образования и науки РФ:

- [3-А] **Мухамедова, Ш. Ф.** Диссипативные солитоны уравнения Свифта-Хоенберга / Х. Х. Муминов, Ш. Ф. Мухамедова // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2015. – Т. 58, № 12. – С. 1091-1095.
- [4-А] **Мухамедова, Ш. Ф.** Численное моделирование эволюции многосолитонных решений скалярного нелинейного уравнения Шрёдингера с потенциалом отталкивания [Текст] / Ш. Ф. Мухамедова, Х. Х. Муминов // Учёные записки. — 2018. — № 2 (45). — С. 6–12.
- [5-А] **Мухамедова, Ш. Ф.** Численное моделирование эволюции двухсолитонного решения скалярного нелинейного уравнения Шрёдингера с притягивающим потенциалом [Текст] / Ш. Ф. Мухамедова, Х. Х. Муминов // Известия Академии наук Республики Таджикистан. — 2017. — № 3 (168). — С. 44–51.
- [6-А] **Мухамедова, Ш.Ф.** Численное моделирование распространения сигнала в трёхуровневых системах квантовых вычислений в рамках многосолитонных решений векторного

- нелинейного уравнения Шредингера [Текст] / Х. Х. Муминов, Ш. Ф. Мухамедова, М. Асгари-Ларими // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук. — 2017. — № 4(169). — С. 40–55.
- [7-A] Мухамедова, Ш. Ф. Численное моделирование многосолитонного решения векторного нелинейного уравнения Шредингера с самосогласованным потенциалом $\bar{\varphi}_1\varphi_2 + \varphi_1\bar{\varphi}_2$ [Текст] / Ш. Ф. Мухамедова, Х. Х. Муминов, М. Асгари-Ларими // Известия Академии наук Республики Таджикистан. — 2018. — № 1 (170). — С. 33–49.
- [8-A] Мухамедова, Ш.Ф. Диссипативные бризеры скалярного нелинейного уравнения Шредингера с отталкивающим потенциалом [Текст] / Х. Х. Муминов, Ш. Ф. Мухамедова // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. — 2019. — Т. 62, № 1-2. — С. 70–77.
- [9-A] Мухамедова, Ш.Ф. Диссипативные солитоны бризерного типа скалярного нелинейного уравнения Шрёдингера с притягивающим потенциалом [Текст] / Х. Х. Муминов, Ш. Ф. Мухамедова // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук. — 2019. — № 1(174). — С. 104–124.
- [10-A] Мухамедова, Ш.Ф. Некоторые особенности формирования и эволюции диссипативных бризеров скалярного нелинейного уравнения Шрёдингера [Текст] / Х. Х. Муминов, Ш. Ф. Мухамедова // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук. — 2019. — № 3(176). — С. 20–31.
- [11-A] Мухамедова, Ш.Ф. О бризерах скалярного нелинейного уравнения Шредингера [Текст] / Х. Х. Муминов, Ш. Ф. Мухамедова // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук. — 2019. — № 4(177). — С. 49–62.
- [12-A] Мухамедова, Ш.Ф. Диссипативные солитоны векторного нелинейного уравнения Шредингера с самосогласованным потенциалом при наличии подкачки [Текст] / Х. Х. Муминов,

- Ш. Ф. Мухамедова // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук. — 2020. — № 2(179). — С. 7–19.
- [13-A] **Мухамедова, Ш.Ф.** Диссипативные солитоны скалярного нелинейного уравнения Шрёдингера [Текст] / Х. Х. Муминов, Ш. Ф. Мухамедова // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук. — 2020. — № 3(180). — С. 80–97.
- [14-A] **Мухамедова, Ш.Ф.** Генерация пульсации диссипативных солитонов векторного нелинейного уравнения Шрёдингера с самосогласованным потенциалом [Текст] / Х. Х. Муминов, Ш. Ф. Мухамедова // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук. — 2020. — № 3(180). — С. 55–79.
- [15-A] **Мухамедова, Ш.Ф.** Странный аттрактор в векторном нелинейном уравнении Шрёдингера [Текст] / Х. Х. Муминов, Ш. Ф. Мухамедова // Ученые записки Худжандского государственного университета им. академика Б. Гафурова. Серия: Естественные и экономические науки. — 2021. — Т. 57, № 2. — С. 35–42.
- [16-A] **Мухамедова, Ш.Ф.** Математическое моделирование эволюции диссипативных бризеров в нелинейном скалярном уравнении Шрёдингера с отталкивающим потенциалом [Текст] / Ш. Ф. Мухамедова // Известия Национальной академии наук Таджикистана. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук. — 2024. — № 3(196). — С. 51–66.
- [17-A] **Мухамедова, Ш. Ф.** Устойчивость диссипативных солитонов в скалярном нелинейном уравнении Шрёдингера [Текст] / Ш.Ф. Мухамедова // Ученые записки Худжандского государственного университета им. академика Б. Гафурова. Серия: Естественные и экономические науки. — 2024. — Т. 70, № 3. — С. 32–43.
- [18-A] **Мухамедова, Ш. Ф.** Когерентные структуры векторного нелинейного уравнения Шрёдингера с самосогласованным потенциалом / Ш.Ф. Мухамедова, Ё.М. Мухсинов // Ученые

записки Худжандского государственного университета им. академика Б. Гафурова. Серия: Естественные и экономические науки. — 2024. — Т. 71, № 4. — С. 24–43.

Статьи, опубликованные в других изданиях:

- [19-A] **Мухамедова, Ш.Ф.** Многосолитонные решения скалярного нелинейного уравнения Шрёдингера [Текст] / Ш.Ф. Мухамедова и др. // Фундаментальная и прикладная наука: состояние и тенденции развития: монография. — Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», 2023. — С. 299-313.: ил. — Коллектив авторов. ISBN 978-5-00174-887-8
- [20-A] **Мухамедова, Ш.Ф.** Диссипативные солитоны бризерного типа скалярного нелинейного уравнения Шрёдингера с притягивающим потенциалом [Текст] / Ш.Ф. Мухамедова и др. // Цифровизация как драйвер роста науки и образования: монография. — Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», 2020. — С. 242–262.: ил. — Коллектив авторов. DOI 10.46916/18012021-2-978-5-00174-089-6
- [21-A] **Мухамедова, Ш. Ф.** Формирование когерентных структур комплексного уравнения Гинзбурга–Ландау [Текст] / Ш. Ф. Мухамедова, Х. Х. Муминов // X Международная научно-практическая интернет-конференция «Проблемы и перспективы развития науки в начале третьего тысячелетия в странах СНГ». — 2013. — С. 159–161.
- [22-A] **Мухамедова, Ш.Ф.** Формирование когерентных структур в комплексном уравнении Свифта-Хоенберга [Текст] / Х. Х. Муминов, Ш. Ф. Мухамедова // LII Всероссийская конференция по проблемам динамики, физики частиц, физики плазмы и оптоэлектроники: тезисы докладов, Москва, 17–19 мая 2016 года / Российский университет дружбы народов. — Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2016. — С. 52-55.
- [23-A] **Мухамедова, Ш.Ф.** Численное моделирование эволюции двухсолитонного решения скалярного нелинейного уравнения Шрёдингера с притягивающим потенциалом [Текст] / Х. Х. Муминов, Ш. Ф. Мухамедова, М. Асгари-Ларими // LIV Всероссийская конференция по проблемам динамики, физики частиц, физики плазмы и оптоэлектроники: материалы конференции, Москва, 14–18 мая 2018 года / Российский

- университет дружбы народов. — Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2018. — С. 67–70.
- [24-А] **Мухамедова, Ш.Ф.** Диссипативные солитоны бризерного типа скалярного нелинейного уравнения Шрёдингера с притягивающим потенциалом [Текст] / Х. Х. Муминов, Ш. Ф. Мухамедова // Материалы XI международной научно-теоретической конференции, посвящённой 70-летию образования Таджикского национального университета и 70-летию доктора физико-математических наук, профессора Юнуса Махмадусуф Камарзод. — Душанбе, 27–28 декабря 2018 г. — С. 180–185.
- [25-А] **Мухамедова, Ш.Ф.** О распространении сигнала в трёхуровневых системах квантовых вычислений [Текст] / Х. Х. Муминов, Ш. Ф. Мухамедова // Материалы VI Международной конференции «Современные проблемы физики», посвящённой 110-летию академика Академии наук Республики Таджикистан С.У. Умарова и 90-летию академика Академии наук Республики Таджикистан А.А. Адхамова. - Душанбе, «Эр-граф». – 2018. - С.62-66. ISBN 978-99975-67-83-3.
- [26-А] **Мухамедова, Ш.Ф.** Диссипативные солитоны бризерного типа скалярного нелинейного уравнения Шрёдингера с притягивающим потенциалом [Текст] / Ш. Ф. Мухамедова // Материалы Республиканская научно-практическая конференция на тему «Математическое и компьютерное моделирование физических процессов». – Душанбе. - 25 октября 2019г. - С. 86-90.
- [27-А] **Мухамедова, Ш.Ф.** Численное моделирование двухсолитонного решения скалярного нелинейного уравнения Шрёдингера с притягивающим потенциалом [Текст] / Ш. Ф. Мухамедова // Сборник статей республиканской научно-практической конференции на тему «Современные пути защиты информации в процессе развития информационно-коммуникационных технологий», посвященной годам 2020–2040 — «Десятилетие изучения и развития естественных, точных и математических наук в области науки и образования Республики Таджикистан». – Душанбе. - 24-25 апреля 2020 года. - С. 23-29.
- [28-А] **Мухамедова, Ш.Ф.** Бризерная динамика многосолитонных решений скалярного нелинейного уравнения Шрёдингера с

- конденсатными граничными условиями [Текст] / Х. Х. Муминов, Ш. Ф. Мухамедова // Материалы LVI Всероссийской конференция по проблемам динамики, физики частиц, физики плазмы и оптоэлектроники. Российский университет дружбы народов. — Москва. - 18-22 мая 2020 г. С. 126-130 ISBN 978-5-209-10695-1.
- [29-A] **Мухамедова, Ш.Ф.** Диссипативные солитоны векторного нелинейного уравнения Шрёдингера с самосогласованным потенциалом $\varphi_1\varphi_2 + \varphi_1\bar{\varphi}_2$ при наличии подкачки [Текст] / Х. Х. Муминов, Ш. Ф. Мухамедова // Материалы VII Международной конференции «Современные проблемы физики». Душанбе: изд-во «Дониш». — 2020. - С. 308-312
- [30-A] **Мухамедова, Ш.Ф.** Пульсирующие солитоны векторного нелинейного уравнения Шрёдингера с самосогласованным потенциалом [Текст] / Ш.Ф. Мухамедова, Х.Х. Муминов // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной «Десятилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в области науки и образования». — Худжанд, 18 мая 2021 года. — С. 151–156.
- [31-A] **Мухамедова, Ш.Ф.** Диссипативные солитоны скалярного нелинейного уравнения Шрёдингера [Текст] / Х. Х. Муминов, Ш. Ф. Мухамедова // Материалы LVII Всероссийской конференции по проблемам динамики, физики частиц, физики плазмы и оптоэлектроники. Москва. — РУДН. - 17–21 мая 2021 г. — С. 23-28.
- [32-A] **Мухамедова, Ш.Ф.** Формирование странного аттрактора в векторном нелинейном уравнении Шрёдингера [Текст] / Х.Х. Муминов, Ш.Ф. Мухамедова // IV Международная научно-практическая конференция «Scientific community: interdisciplinary research» — Busse Verlag GmbH (Гамбург, Германия), 18–19 мая 2021.
- [33-A] **Мухамедова, Ш.Ф.** Формирование странного аттрактора в векторном нелинейном уравнении Шрёдингера [Текст] / Х.Х. Муминов, Ш.Ф. Мухамедова // LVIII Всероссийская конференция по проблемам динамики, физики частиц, физики плазмы и оптоэлектроники Россия, г. Москва, РУДН. 23-27 мая 2022 г.
- [34-A] **Мухамедова, Ш.Ф.** Странный аттрактор в векторном нелинейном уравнении Шрёдингера [Текст] / Ш.Ф.

Мухамедова // Международный научно-практический журнал ENDLESS LIGHT in SCIENCE. — 17 Декабря 2022. Алматы, Казахстан — № 17. — С. 258-264. ISSN: 2709-1201

- [35-A] **Мухамедова, Ш.Ф.** Бифуркация диссипативных солитонов в векторном нелинейном уравнении Шредингера [Текст] / Ш.Ф. Мухамедова // Материалы LIX Всероссийской конференции по проблемам динамики, физики частиц, физики плазмы и оптоэлектроники. — Москва: Российский университет дружбы народов, 2022. — С. 145–152.
- [36-A] **Мухамедова, Ш.Ф.** Численное моделирование эволюции двухсолитонного решения скалярного нелинейного уравнения Шредингера с притягивающим потенциалом [Текст] / Ш.Ф. Мухамедова // Материалы международной научно-практической конференции «Математика в современном мире». — Худжанд: ТГУПБП. - 2024. — С. 112–118.
- [37-A] **Mukhamedova, Sh.F.** Chaotic dynamics of solitons in classical Heisenberg antiferromagnet model [Text] / Sh.F. Mukhamedova, Kh.Kh. Muminov // Mathematical Modeling and Computational Physics 2013, Joint Institute for Nuclear Research, Laboratory of Information Technologies, Dubna, Moscow Region, Russia. — July 8–12, 2013. — P. 134-142

Свидетельства о государственной регистрации разработанных комплексов компьютерных программ

- [38-A] **Мухамедова, Ш. Ф.** Пакет компьютерных программ для численного моделирования формирования когерентных структур в двумерном комплексном уравнении Гинзбурга–Ландау [Текст] / Х.Х. Муминов, Ш.Ф. Мухамедова // Свидетельство о регистрации информационного ресурса. Национальный патентно-информационный центр Министерства экономического развития и торговли Республики Таджикистан. — № 4271300257. — 15.03.2013.
- [39-A] **Мухамедова, Ш. Ф.** База данных программ численного моделирования комплексного уравнения Свифта-Хоенберга [Текст] / Х.Х. Муминов, Ш.Ф. Мухамедова // Свидетельство о регистрации информационного ресурса. Национальный патентно-информационный центр Министерства экономического развития и торговли Республики Таджикистан. — № 4291600330. — 27.01.2016.

- [40-A] **Мухамедова, Ш. Ф.** База данных для моделирования распространения локализованного лазерного пучка в фотонных кристаллах [Текст] / Х.Х. Муминов, Ш.Ф. Мухамедова // Свидетельство о регистрации информационного ресурса. Национальный патентно-информационный центр Министерства экономического развития и торговли Республики Таджикистан. — № 4201700360. — 18.12.2017.
- [41-A] **Мухамедова, Ш. Ф.** База данных для моделирования поведения Бозе-Эйнштейновского конденсата [Текст] / Х.Х. Муминов, Ш.Ф. Мухамедова // Свидетельство о регистрации информационного ресурса. Национальный патентно-информационный центр Министерства экономического развития и торговли Республики Таджикистан. — № 4201700362. — 18.12.2017.
- [42-A] **Мухамедова, Ш. Ф.** База данных для численного моделирования эволюции многосолитонных решений скалярного нелинейного уравнения Шрёдингера с потенциалом отталкивания [Текст] / Х.Х. Муминов, Ш.Ф. Мухамедова // Свидетельство о регистрации информационного ресурса. Национальный патентно-информационный центр Министерства экономического развития и торговли Республики Таджикистан. — № 1202000471. — 26.02.2021.
- [43-A] **Мухамедова, Ш. Ф.** База данных для численного моделирования эволюции двухсолитонного решения скалярного нелинейного уравнения Шрёдингера с притягивающим потенциалом [Текст] / Х.Х. Муминов, Ш.Ф. Мухамедова // Свидетельство о регистрации информационного ресурса. Национальный патентно-информационный центр Министерства экономического развития и торговли Республики Таджикистан. — № 1202000472. — 26.02.2021.
- [44-A] **Мухамедова, Ш. Ф.** База данных для численного моделирования распространения сигнала в трёхуровневых системах квантовых вычислений в рамках многосолитонных решений векторного нелинейного уравнения Шрёдингера [Текст] / Х.Х. Муминов, Ш.Ф. Мухамедова, Х.М. Содикова // Свидетельство о регистрации информационного ресурса. Национальный патентно-информационный центр Министерства экономического развития и торговли Республики Таджикистан. — № 1202000473. — 26.02.2021.

Некоторые результаты диссертации использованы при чтении специальных курсов и написании дипломных работ студентами и магистрантами.

Постановили:

1. Диссертацию Мухамедовой Ш.Ф. на тему "Формирование и динамика когерентных структур в нелинейных диссипативных системах со спинами $S \geq 1/2$ " на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, считать законченной научной работой.

2. Диссертацию Мухамедовой Ш.Ф. на тему "Формирование и динамика когерентных структур в нелинейных диссипативных системах со спинами $S \geq 1/2$ " на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, с учётом исправления замечаний рекомендовать к защите в диссертационный совет 6D.KOA-011 при Таджикском национальном университете.

Заключение принято на расширенном заседании кафедры информационно-коммуникационных технологий и программирования Таджикского государственного университета права, бизнеса и политики, протокол № 6 от «06» января 2025 г.

Присутствовали: всего - 22 человек. Результаты голосования: «за» – 22 человек, «против» – нет, «воздержавшихся» – нет.

Председатель заседания:

и. о. заведующего кафедрой, к.э.н., доцент



Косимова М.И.

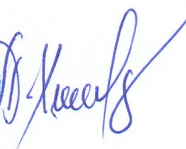
Секретарь заседания:



Муродов М.К.

Подписи Косимовой М.И., Муродова М.К. подтверждаю:

Начальник отдела кадров и
специальных работ ТГУПБП,
доцент



Бобоев А.Х.