

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
Мухамедовой Шоиры Файзуллоевны
на тему «Формирование и динамика когерентных структур в нелинейных
диссипативных системах со спинами $S \geq 1/2$ »
представленную на соискание учёной степени доктора физико-
математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое
моделирование, численные методы и комплексы программ»

Диссертационная работа Мухамедовой Ш.Ф. посвящена актуальной задаче современной науки – исследованию процессов формирования и динамики когерентных структур в нелинейных диссипативных системах со спинами $S \geq 1/2$. Актуальность темы обусловлена не только её фундаментальной значимостью для квантовой механики и нелинейной физики, но и её тесной связью с перспективными направлениями прикладных исследований, такими как квантовые вычисления, спинтроника, квантовые симуляции и создание новых сенсорных технологий. Автор показала, что взаимодействие нелинейных эффектов, диссипации и внешних полей приводит к формированию устойчивых пространственно-временных структур – солитонов и когерентных спиновых состояний, играющих ключевую роль в динамике открытых квантовых систем. В работе последовательно рассмотрены как скалярные, так и векторные формы нелинейного уравнения Шрёдингера, что позволило провести комплексное исследование влияния многоспиновых взаимодействий и диссипативных процессов на устойчивость когерентных структур.

Особое внимание уделено построению и анализу многосолитонных решений в средах со спинами $S \geq 1/2$, исследованию их взаимодействий и выявлению закономерностей эволюции в условиях нелинейных эффектов и диссипации. Проведённое численное моделирование на широком диапазоне параметров позволило подтвердить универсальность предложенных моделей, а также обосновать возможность их применения для прогнозирования поведения реальных физических систем. Существенным достижением работы является выявление роли диссипативных процессов при формировании когерентных состояний, что открывает новые перспективы для разработки методов управления динамикой квантовых систем.

Диссертация отличается междисциплинарным подходом: автор органично сочетает аналитические методы с современными вычислительными технологиями, что обеспечивает высокий уровень достоверности полученных результатов. Работа хорошо соотносится с

современными мировыми исследованиями в области квантовой динамики и, безусловно, представляет научный интерес для международного научного сообщества.

Следует отметить, что, несмотря на всесторонний анализ, работа оставляет поле для дальнейших исследований. Перспективным направлением является более детальное изучение взаимодействия когерентных структур в условиях внешних возмущений и нелинейного резонанса, а также сравнительный анализ предложенных численных методов с альтернативными подходами, применяемыми в смежных задачах. Эти замечания носят рекомендательный характер и ни в коей мере не снижают высокой научной ценности проведенного исследования.

В целом диссертация Мухамедовой Шоиры Файзуллоевны отличается высоким уровнем теоретической проработки, глубиной анализа и убедительной аргументацией полученных результатов. Автор проявила высокую компетентность в области нелинейной физики и квантовой механики, продемонстрировала умение сочетать строгий математический аппарат с современными численными методами моделирования. Работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ». Автор заслуживает присуждения учёной степени доктора физико-математических наук.

Доктор физико-математических наук, профессор,
Ведущий научный сотрудник лаборатории
нейтронной физики им И.М.Франка
Объединенного института ядерных
исследований
e-mail: mirzo@jinr.ru



Х.Т. Холмуродов

Подпись Холмуродова Холмирзо Тагойкуловича удостоверяю.
Ученый секретарь Лаборатории нейтронной
физики им И.М.Франка Объединенного
института ядерных исследований



А.Ю. Незванов



Лаборатория нейтронной физики имени И.М. Франка, ОИЯИ,
ул. Жолио-Кюри 6, г. Дубна, Московская обл., Россия, 141980
e-mail: scientific_secretary@nf.jinr.ru, тел.: +7 (49621) 6-50-96

05.09.2025