

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 720.001.01
НА БАЗЕ ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 24.12.2014 № 62

О присуждении Новикову Александру Николаевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Нелинейные эффекты в динамике многокомпонентного конденсата Бозе-Эйнштейна» по специальности 01.04.02 – теоретическая физика принята к защите 24 сентября 2014 г., протокол № 58, диссертационным советом Д 720.001.01 на базе Объединенного института ядерных исследований, международная межправительственная организация, 141980, Московская область, г. Дубна, ул. Жолио-Кюри, д. 6, приказ Рособнадзора о создании совета № 1484-1047 от 11.07.2008; полномочия совета подтверждены приказом Минобрнауки РФ № 105/НК от 11.04.2012.

Соискатель **Новиков Александр Николаевич** 1986 года рождения.

В 2008 году соискатель окончил физико-технический факультет Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Тверской государственный университет»,

освоил программу подготовки в очной аспирантуре Учебно-научного центра при Объединённом институте ядерных исследований, международная межправительственная организация в период с октября 2008 по октябрь 2011 г.,

с июля 2008 г. работает в должности младшего научного сотрудника Лаборатории теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова Объединенного института ядерных исследований, международная межправительственная организация.

Диссертация выполнена в Лаборатории теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова Объединенного института ядерных исследований, международная межправительственная организация.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук **Нестеренко Валентин Олегович**, Лаборатория теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова Объединённого института ядерных исследований, международная межправительственная организация, ведущий научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Андреев Павел Александрович, кандидат физико-математических наук, без звания, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», физический факультет, ассистент кафедры общей физики;

Шагинян Василий Робертович, доктор физико-математических наук, без звания, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», Отделение теоретической ядерной физики, ведущий научный сотрудник;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт спектроскопии Российской академии наук», г. Москва, г. Троицк в своем положительном заключении, подписанном **Лозовиком Юрием Ефремовичем** (профессор, заведующий лабораторией спектроскопии наноструктур) указала, что *«<...> Впервые проведено систематическое исследование эволюции основных динамических режимов, а также предложена универсальная транспортная схема для конденсата Бозе-Эйнштейна в двойной потенциальной яме. Выполненное исследование, несомненно, интересно для широкого круга специалистов, работающих в области квантового контроля конденсата, квантовой интерферометрии и информатики. Таким образом, можно с уверенностью сказать, что актуальность данной диссертационной работы, а также её научная и практическая ценность не вызывают сомнений. <...> Новизна результатов очевидна <...> Автореферат правильно отображает содержание диссертации. <...> Диссертация не лишена недостатков, отмечаются следующие замечания: <...> считаю, что диссертанту следовало кратко упомянуть не только*

недостатки двухмодовой модели, но и альтернативных методик <...> не обсуждается, насколько полученные результаты применимы к двухуровневой системе <...> наличие нелинейных эффектов предполагает, что увеличение химического потенциала приводит к росту проницаемости потенциального барьера, очевидно, что это имеет место для гладкого барьера (типа Гауссиана) и неприменимо, например, для прямоугольного <...> Сделанные выше замечания не влияют на общую высокую оценку диссертации, и имеют скорее характер пожеланий для последующей работы. Результаты диссертации являются существенным вкладом в область изучения коллективных состояний и транспортных свойств бозе-конденсированных систем. <...> Представленные в диссертации результаты согласуются с теоретическими и экспериментальными данными, полученными другими авторами, что подтверждает их достоверность. <...> Рассматриваемая работа полностью удовлетворяет всем требованиям <...>, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор, Новиков А.Н., безусловно, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – теоретическая физика».

Соискатель имеет 6 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 6 работ, из которых 6 опубликованы в рецензируемых научных изданиях:

1. Nesterenko V.O., Novikov A.N., de Souza Cruz F.F., Lapolli E.L. *STIRAP transport of Bose-Einstein condensate in triple-well trap* // **Laser Physics**-2008. -v. 19. -pp. 616-624.
2. Nesterenko V.O., Novikov A.N., Cherny A.Yu., de Souza Cruz F.F., Suraud E. *An adiabatic transport of Bose-Einstein condensates in double-well traps* // **Journal of Physics B: Atomic, Molecular and Optical Physics** -2009. -v. 42. -p. 235303 (8 страниц).
3. Nesterenko V.O., Novikov A.N., Suraud E. *Adiabatic transport of Bose-Einstein condensates in a double-well trap: Case of weak nonlinearity* // **Laser Physics** -2010. -v. 20. -pp. 1149-1155.
4. Nesterenko V.O., Novikov A.N., Suraud E., Kvasil J. *Tunneling and transport dynamics of trapped Bose-Einstein condensates* // **Journal of Physics: Conference Series** -2010. -v. 248. -p. 012033 (8 страниц).
5. Nesterenko V.O., Novikov A.N., Suraud E. *Strong-coupling dynamics of Bose-Einstein condensate in a double-well trap* // **Journal of Physics B: Atomic Molecular and Optical Physics** -2012. -v. 45. -p. 225303 (6 страниц).

6. Nesterenko V.O., Novikov A.N., Suraud E. *Inverse population transfer of the repulsive Bose-Einstein condensate in a double-well trap: strong interaction-induced support* // **Laser Physics** -2014. -v. 24. -p. 125501 (10 страниц)

Все работы выполнены в нераздельном соавторстве. Личный вклад соискателя состоит в написании расчётных программ, проведении всех численных и аналитических расчетов. Постановка задач и анализ результатов, а также написание научных работ проводились совместно с научным руководителем. Общий объем опубликованных работ по материалам диссертации составляет 48 печатных страниц. Журналы, в которых опубликованы статьи по материалам диссертации, включены в международную систему цитирования Web of Science и хорошо известны научному сообществу. Все журналы рецензируемые, т.е. опубликованные работы прошли серьёзную всестороннюю проверку рецензентами – ведущими специалистами в области конденсированных Бозе-систем.

На диссертацию и автореферат дополнительные отзывы не поступали.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации основан на том, что оба оппонента являются известными специалистами в области конденсированных Бозе-систем, а ведущая организация – одним из лидирующих научно-исследовательских институтов в области теоретической и экспериментальной физики. Это подтверждается многочисленными публикациями в журналах из списка ВАК и индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus, а также высоким индексом цитируемости работ.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- Установлена трансформация осцилляций Джозефсона и макроскопического квантового самозахвата в режим высокочастотных осцилляций при переходе от слабой к сильной связи между фракциями конденсата в двойной потенциальной яме.

- Разработана новая схема транспорта для конденсата в двойной потенциальной яме – обобщённый переход Ландау-Зинера. Установлено, что в рамках предложенной схемы, нелинейность является фактором, способствующим транспорту.

- Продемонстрировано, что инверсия заселённости конденсата в двойной потенциальной яме, как частный вид транспорта, может рассматриваться как проявление эффекта Джозефсона, т.е. плато скоростей соответствует диапазону значений стационарного тока.

- Показано, что СТИРАП транспорт конденсата в тройной потенциальной яме успешно реализуется при малых значениях нелинейности

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- впервые систематически исследованы трансформация основных динамических режимов конденсата Бозе-Эйнштейна в двойной потенциальной яме при переходе от слабой к сильной связи между его фракциями, а также возможности нелинейного транспорта.

Значение полученных соискателем результатов для практики подтверждается тем, что:

- разработанная транспортная схема открывает новые возможности для генерирования различных геометрических фаз, применение которых для построения алгоритмов квантовых вычислений, в настоящее время, активно обсуждается. Обнаруженный эффект благоприятного влияния нелинейности на процессы транспорта крайне актуален для дальнейшей разработки эффективных транспортных методик.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теоретические результаты выполнены на основе современных методов теоретической физики и согласуются с результатами, полученными другими авторами. Выполненное численное моделирование, в частном случае, успешно воспроизводит экспериментальные данные.

Личный вклад соискателя является определяющим на всех этапах работы. А именно, получение и трактовка результатов, проведение численных и аналитических расчетов, интерпретация экспериментальных данных и сравнение с экспериментом, подготовка публикаций. Результаты, заявленные в диссертации, апробированы лично диссертантом на ряде крупных международных научных конференций, а также на семинарах в российских и зарубежных институтах.

На заседании 24 декабря 2014 года № 62 диссертационный совет принял решение присудить Новикову Александру Николаевичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 10 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 18, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета



Воронов Виктор Васильевич

Ученый секретарь

диссертационного совета

Арбузов Андрей Борисович

25.12.2014