

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.243.05
НА БАЗЕ ФГБОУ ВПО «САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 28.12.2015 №159

О присуждении Мاستюгину Михаилу Сергеевичу, гражданину РФ, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Когерентная динамика и перепутывание двух кубитов, взаимодействующих с квантованными полями в резонаторе» по специальности 01.04.21 «Лазерная физика» принята к защите 5 октября, 2015 года, протокол №148 диссертационным советом Д212.243.05 на базе ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского» г. Саратов, ул. Астраханская 83. Срок полномочий совета Д 212.243.05 приказом Рособнадзора от 11.09.2009 г. № 1925-1840 продлен на период действия Номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 №59. Приказом № 105/нк от 11 апреля 2012 года совет признан соответствующим «Положению о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук», утвержденному приказом Минобрнауки РФ от 12 декабря 2011 г. №2817. Приказом Минобрнауки № 350/нк от 29.07.2013 года в состав совета внесены изменения.

Соискатель Мاستюгин Михаил Сергеевич, 1989 года рождения в 2011 году закончил ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет». В период подготовки диссертации соискатель обучался в очной аспирантуре Самарского государственного университета по специальности 01.04.21 «Лазерная физика» и работал младшим научным сотрудником в научной группе кафедры общей и теоретической физики.

Диссертация выполнена на кафедре общей и теоретической физики

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет».

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры «Общая и теоретическая физика» ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет» Башкиров Евгений Константинович.

Официальные оппоненты:

доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры математики и моделирования ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» Паршков Олег Михайлович,

доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры общей и теоретической физики ФГБОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет» Решетов Владимир Александрович, дали положительный отзыв на диссертацию.

Ведущая организация, Самарский филиал ФГБУН «Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук» (СФ ФИАН), г. Самара, в своём положительном заключении, подписанном главным научным сотрудником лаборатории моделирования и автоматизации лазерных систем, доктором физико-математических наук, профессором Волостниковым Владимиром Геннадьевичем и утвержденном директором СФ ФИАН, кандидатом физико-математических наук Петровым Алексеем Леонтьевичем, указала, что диссертационная работа имеет научную новизну, практическую и теоретическую значимость, тема диссертации является актуальной и востребованной на сегодняшний день. Диссертационная работа отвечает критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук.

Соискатель имеет 28 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 15 научных статей в журналах, рекомендованных ВАК для публикации материалов кандидатских и докторских диссертаций, среди которых наиболее значимыми являются:

1. Башкиров Е.К., Мастюгин М.С. Перепутывание двух сверхпроводящих кубитов, взаимодействующих с двухмодовым тепловым полем // Компьютерная оптика. – 2013. – Т.37, № 3. – С.278-285.

2. Bashkirov E.K., Mastuygin M.S. The dynamics of entanglement in two-atom Tavis-Cummings model with non-degenerate two-photon transitions for four-qubits initial atom-field entangled states // Optics Communications. –2014. – V.313. – P.170174.

3. Башкиров Е.К., Мастюгин М.С. Влияние диполь-дипольного взаимодействия и атомной когерентности на перепутывание двух атомов с вырожденными двухфотонными переходами // Оптика и спектроскопия. – 2014. – Т.116, № 4. – С.678-683.

4. Bashkirov E.K., Mastuygin M.S. The influence of atomic coherence and dipole - dipole interaction on entanglement of two qubits with nondegenerate two-photon transitions // Pramana–J.Phys. – 2015. – V.84 (1). – P.127-135.

5. Bashkirov E.K., Mastuygin M.S. Influence of Stark shift on entanglement of two atoms with degenerate two-photon transitions for entangled and disentangled initial states // Optik. – 2015. – V.126. – P.1787-1791.

Приведённые работы опубликованы в авторитетных рецензируемых научных журналах и показывают высокий уровень исследований соискателя. Наиболее значимые работы опубликованы в изданиях, входящих в международные индексы цитирования Scopus и Web of Science. Во всех работах соискатель принимал непосредственное участие в подготовке статей. Результаты, представленные в диссертации, достаточно полно отражены в печати.

На автореферат поступило 7 положительных отзывов: 1) от в.н.с. НИЦ "Курчатовский институт", д.ф.-м.н., профессора Сазонова С.В. **Замечание:** «Диссертант, на мой взгляд, поддается многословию при изложении материала. Это касается, например, пункта «Актуальность работы», который мог бы выглядеть значительно короче, если бы автор не допустил повторений

одной и той же мысли в первом, третьем и последнем абзацах. Мысль касается объектов, которые могут находиться в перепутанных состояниях»; 2) от профессора физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, д.ф.-м.н. Чиркина А.С. **Замечания:** «отсутствие: I) обоснования выбора количественного критерия запутывания рассмотренных систем; II) объяснение как на рис.2 соотносятся средние числа тепловых фотонов с температурой резонатора»; 3) от в.н.с. ФГБУН «Физический институт» им. П.Н. Лебедева РАН, д.ф.-м.н. Манько О.В. **Замечание:** «отсутствие в автореферате указаний на возможные методы измерения количественной меры перепутывания кубитов в квантовой электродинамике резонаторов, а также принципиальной возможности измерения такой величины в моделях, обсуждению которых посвящена диссертация Мастюгина М.С.»; 4) от с.н.с. НИЦ «Курчатовский институт», к.ф.-м.н. Башарова А.М. **Замечание:** «автор, при описании динамики атомного перепутывания в рассмотренных в работе моделях лазерной физики, не учел диссипативные процессы, которые существенно влияют на качественное и количественное поведение перепутывания»; 5) от профессора Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, д.ф.м.н. Мирошниченко Г.П. (**без замечаний**); 6) от с.н.с. ФГБУН «Физический институт» им. П.Н. Лебедева РАН, к.ф.-м.н. Андреева В.А. и руководителя отделения оптики ФГБУН «Физический институт» им. П.Н. Лебедева РАН, д.ф.-м.н. Масалова А.В. (**без замечаний**); 7) от н.с. института физики нанотехнологий и телекоммуникаций Санкт-Петербургского Политехнического Университета Петра Великого, к.ф.-м.н. Попова Е.Н. (**без замечаний**).

Со всеми замечаниями соискатель согласился.

Выбор официальных оппонентов обоснован их авторитетом и профессионализмом в области исследований по теме диссертации. Выбор ведущей организации обоснован тем, что СФ ФИАН является известной

научной организацией РАН, имеющей большой опыт теоретических и экспериментальных работ по лазерной физике.

Диссертационный совет отмечает, что в диссертационной работе соискателем проведено исследование когерентной динамики и особенностей временного поведения перепутывания систем двух кубитов, взаимодействующих с выделенными модами квантованных полей в идеальных резонаторах, позволяющее установить возможности использования диполь-дипольного взаимодействия, динамического штарковского сдвига, атомной когерентности и других механизмов для контроля и управления степенью перепутывания кубитов. В работе проведен расчет параметра перепутывания дипольно-связанных кубитов, взаимодействующих с тепловым полем идеального резонатора, основанный на использовании метода “одетых состояний” гамильтониана изучаемых моделей лазерной физики.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что доказана возможность генерации перепутывания двух дипольно-связанных кубитов, индуцированного тепловым полем, для двухатомной модели Тависа-Каммингса, в которой только один из кубитов заперт в резонаторе; показана возможность значительного увеличения степени перепутывания кубитов, а также стабилизации перепутывания и исчезновения эффекта мгновенной смерти перепутывания при учете диполь-дипольного взаимодействия кубитов, динамического штарковского сдвига и атомной когерентности в изученных системах.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что выявленные особенности когерентной динамики кубитов могут быть использованы при решении задач, связанных с выбором наиболее эффективных схем реализации протоколов физики квантовых вычислений (квантовых компьютеров), а также создании квантовых информационных сетей. Результаты работы могут быть также использованы для определения оптимальных режимов приготовления атомов и поля в

экспериментах с одно- и двухатомными мазерами и лазерами, и другими устройствами квантовой электродинамики резонаторов.

Достоверность работы обеспечивается использованием строгих математических методов; детальным анализом общих физических принципов, лежащих в их основе; тестированием общих алгоритмов с использованием результатов, полученных в других работах для частных случаев; сравнением теоретических результатов с экспериментальными данными, а также совпадением результатов, полученных разными методами.

Основные результаты диссертации получены лично автором. В совместных работах автором были выполнены теоретические расчеты и компьютерное моделирование когерентной динамики кубитов, взаимодействующих с квантованными полями. Постановка задач, разработка методов их решения, объяснение и интерпретация полученных результатов были осуществлены в тесном сотрудничестве с научным руководителем. В качестве апробации работы соискателем были сделаны доклады на 12 конференциях всероссийского и международного уровня.

На заседании 28 декабря 2015 диссертационный совет принял решение присудить Мاستюгину М.С. учёную степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 «Лазерная физика». При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по профилю диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали за - 18, против - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председатель диссертационного совета

д.ф.-м.н., профессор

Учёный секретарь диссертационного совета

д.ф.-м.н., профессор

28.12.2015

Гукин Валерий Викторович

Дербов Владимир Леонардович