

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 501.001.31

при Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова
по диссертации Катамадзе Константина Григорьевича на соискание ученой
степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Управление частотно-угловым спектром бифотонного поля» в виде рукописи по специальности 01.04.21 – лазерная физика выполнена на кафедре квантовой электроники физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» Диссертация принята к защите «12» апреля 2013 г. протокол № 2пр.

Соискатель Катамадзе Константин Григорьевич, гражданин России, младший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физико-технологический институт Российской академии наук (ФТИАН РАН), аспирант физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова».

В 2010 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

В период подготовки диссертации соискатель состоял в аспирантуре физического факультета Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Научный руководитель – доктор физико-математических наук Кулик Сергей Павлович, профессор физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова».

Официальные оппоненты:

1. Федоров Михаил Владимирович, гражданин РФ, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий теоретической лабораторией отдела «Мощные лазеры» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН,
2. Вятчанин Сергей Петрович, гражданин РФ, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой физики колебаний, профессор физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Казанский физико-технический институт им. Е.К. Завойского Казанского научного центра Российской академии наук дала положительное заключение (заключение составлено доктором физико-математических наук, старшим научным сотрудником лаборатории нелинейной оптики КФТИ КазНЦ РАН Калачевым Алексеем Алексеевичем).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Отзыв на автореферат от кандидата физико-математических наук Чернявского Андрея Юрьевича, старшего научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физико-технологический институт Российской академии наук (ФТИАН РАН). Среди замечаний отмечено следующее.

Во вводной части автореферата можно было бы добавить дополнительные библиографические ссылки, например, на стр. 3 при описании квантовой криптографии и квантовых вычислений.

Связь с квантовой запутанностью является одной из сильных сторон работы, в связи с чем, этот аспект в автореферате стоило отразить более подробно. Так, например, среди результатов присутствует получение бифотонных состояний с увеличенным в 3-7 раз соотношением Федорова относительно стандартных значений, однако в описании содержания глав этот результат не присутствует. Данные замечания не снижают общего качества и ценности работы и не противоречат выводу о том, что автор успешно решил поставленную задачу разработки и реализации оригинальных методов управления частотно-угловым спектром бифотонного поля.

Автореферат достаточно полно отражает суть исследования и отвечает требованиям ВАК, а автор Катамадзе К.Г. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – Лазерная физика.

2. Отзыв на автореферат от кандидата физико-математических наук, доцента Горбачева В. Н. и кандидата физико-математических наук, доцента Трубилко А. И. (Северо-Западный Институт Печати Федерального государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна»). Отзыв положительный, замечаний нет.

В дискуссии приняли участие:

Шувалов Владимир Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор МГУ имени М.В.Ломоносова,

Фадеев Виктор Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор МГУ имени М.В.Ломоносова,

Наумов Андрей Витальевич, доктор физико-математических наук, заведующий отделом молекулярной спектроскопии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт спектроскопии Российской академии наук (ИСАН)»,

Емельянов Владимир Ильич, доктор физико-математических наук, профессор МГУ имени М.В.Ломоносова,

Гордиенко Вячеслав Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор МГУ имени М.В.Ломоносова,

Задков Виктор Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор МГУ имени М.В.Ломоносова,

Богданов Юрий Иванович, доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией физики квантовых компьютеров Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Физико-технологический институт Российской академии наук (ФТИАН РАН)»,

Чернявский Андрей Юрьевич, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Физико-технологический институт Российской академии наук (ФТИАН РАН)».

Соискатель имеет 6 опубликованных работ, из них по теме диссертации опубликовано 4 научных работы общим объемом 34 печатных листа, в том числе 0 монографий и 3 статьи в научных журналах и изданиях, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций, а также 1 работа в зарубежных научных изданиях. Кроме того 6 работ опубликовано в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Katamadze K.G. et al. Intracavity generation of broadband biphotons in a thin crystal // Laser Physics Letters. 2013. Vol. 10, № 4. P. 045203.
2. Катамадзе К.Г. et al. Управление частотным спектром бифотонного поля за счет электрооптического эффекта // Письма в ЖЭТФ. 2011. Vol. 94, № 4. P. 284–288.
3. Катамадзе К.Г., Кулик С.П. Управление спектром бифотонного поля // ЖЭТФ. 2011. Vol. 139, № 1. P. 26–45.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны методы управления частотно-угловым спектром бифотонного поля,

предложен метод управления как частотным, так и угловым спектром бифотонного поля, генерируемого в процессе спонтанного параметрического рассеяния света, за счет модуляции показателей преломления нелинейного кристалла посредством термо- и электрооптического эффекта;

доказана эффективность этого метода для получения бифотонных полей с широким спектром;

предложен способ генерации широкополосного бифотонного поля высокой интенсивности основанный на процессе спонтанного параметрического рассеяния, проходящего в тонком нелинейном кристалле, расположенном внутри лазерного резонатора накачки;

доказано, что бифотонное поле, полученное таким образом имеет высокую интенсивность и широкий спектр.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: применительно к проблематике диссертации эффективно (то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы экспериментальные методы получения бифотонных полей в процессе спонтанного параметрического рассеяния света, методы их регистрации посредством однофотонных детекторов на основе лавинных фотодиодов; изложены результаты экспериментов, сопровождаемые численными расчетами,

раскрыты возможности разработанных методов для увеличения степени перепутанности бифотонных полей, а также для уменьшения их времени корреляции;

проведено сравнение исследуемых методов с другими методами управления частотно-угловым спектром бифотонного поля, известными в литературе.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

определены перспективы практического использования разработанных методов управления частотно-угловым спектром бифотонного поля для задач квантовой информации (квантовая криптография, квантовые вычисления) и для метрологических задач (квантовая оптическая когерентная томография, нелинейная микроскопия, квантовая интерферометрическая литография).

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- экспериментальные данные получены на сертифицированном оборудовании, обоснованы калибровки;
- теоретические расчеты проводились по хорошо известным многократно проверенным формулам, их результат согласуется как с экспериментальными данными полученными в диссертации, так и с другими работами той же тематики;
- идеи разработанных методов управления частотно-угловым спектром бифотонного поля базируются на анализе передового международного опыта;
- установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике, в тех случаях, когда такое сравнение является обоснованным;
- использовано современные методики сбора и обработки экспериментальных данных.

Личный вклад соискателя состоит в том, что он принимал непосредственное участие во всех этапах эксперимента, часть результатов получена соискателем лично, часть – под его непосредственным руководством, все расчеты, представленные в работе, а также подготовка полученных результатов к публикации проведены лично соискателем.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформы, основной идейной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует

критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 30 января 2002 г. № 74 (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 20 июня 2011 г. № 475), и принял решение присудить Катамадзе Константину Григорьевичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 6 докторов наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени 21, против присуждения учёной степени 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета Д 501.001.31,
доктор физико-математических наук, профессор

А. В. Андреев

Ученый секретарь,
кандидат физико-математических наук



А. А. Коновко

Дата: 23.05.2013