

ОТЗЫВ

научного руководителя д.ф.-м.н., профессора Тихоновой Ольги Владимировны на диссертацию Захарова Романа Викторовича «Управление свойствами и корреляциями фотонов неклассического сжатого света», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6. Оптика

Диссертационная работа Захарова Р.В. посвящена актуальной проблеме современной квантовой оптики — анализу пространственно-частотных свойств и корреляций фотонов неклассического света, а также разработке методов управления такими неклассическими состояниями электромагнитного поля. Данное направление исследований является крайне перспективным, поскольку неклассические состояния света не только представляют большой интерес с фундаментальной точки зрения, но и оказываются крайне востребованными для целого ряда важнейших практических приложений: в области квантово-информационных технологий, высокоточной квантовой метрологии, получения квантовых изображений, квантовой оптомеханики, хранения и передачи квантовой информации. Таким образом, тема диссертационной работы Захарова Р.В. крайне актуальна.

Диссертационная работа выполнялась Р.В. Захаровым на кафедре атомной физики, физики плазмы и микроэлектроники физического факультета МГУ. Перед Захаровым Р.В. стояла трудная задача развития теоретического подхода для описания неклассических сжатых электромагнитных полей, включая многомодовые, а также разработки методов управления свойствами таких неклассических состояний света и корреляциями фотонов в них. Р.В. Захаров прекрасно справился с поставленной задачей. В течение всего периода работы над диссертацией Р.В. Захаров проявил ответственное отношение к работе, высокую работоспособность, самостоятельность и целеустремленность. Во время выполнения научной работы Захаров Р.В. зарекомендовал себя способным и талантливым физиком-теоретиком, сочетающим высокую теоретическую грамотность и большой творческий потенциал, проявил способность самостоятельно решать трудные задачи и находить новые и оригинальные решения. В процессе научных исследований Захаров Р.В. освоил и успешно применил методы квантово-механического анализа неклассических сжатых состояний света, формализм мод Шмидта и решение уравнений для операторов Шмидта в представлении Гейзенберга, приобрел навыки теоретического исследования составных квантовых систем и определения степени их квантовой запутанности, а также существенно расширил свой кругозор в области квантово-оптических свойств различных неклассических состояний света и экспериментальных методов их измерения.

Следует подчеркнуть, что за время научной работы Р.В. Захаровым получен целый ряд важных и приоритетных результатов. Захаров Р.В. самостоятельно разработал методы теоретического анализа в базисе мод Шмидта для неклассических полей оптико-терагерцового диапазона, генерируемых в сильно невырожденном режиме параметрического рассеяния. Также им были выявлены новые эффекты, обусловленные взаимодействием процессов генерации разностной и суммарной частоты. В рамках развитого подхода Захаров Р.В. предложил способы селективного выделения и усиления отдельных пространственных мод терагерцового сжатого света, а также регистрации статистики ТГц фотонов по корреляционным измерениям оптических каналов, разработал методы сверхточных измерений дисперсионных характеристик сред в терагерцовом диапазоне.

В процессе своей научной работы Захаров Р.В. активно сотрудничал с ведущими экспериментальными группами по параметрическому рассеянию в России и Германии и осуществлял теоретическую поддержку планируемых и проводимых экспериментов. Он являлся исполнителем нескольких международных научно-исследовательских проектов физического факультета МГУ совместно с ДФГ (совместные международные проекты РФФИ - ДФГ и РНФ - ДФГ).

Одновременно с научной работой Захаров Р.В. зарекомендовал себя очень способным и талантливым студентом и аспирантом. О признании заслуг Захарова Р.В. свидетельствует тот факт, что он является стипендиатом Президента РФ за 2019/2020 учебный год, лауреатом стипендии Московского Государственного Университета имени М.В. Ломоносова в 2020 году, а также именованным стипендиатом физического факультета.

Работа Захарова Р.В. выполнена на самом высоком научно-теоретическом уровне, представляет собой целостное научное исследование, имеющее высокую теоретическую и практическую значимость и содержащее новые решения актуальных задач. Захаровым Р.В. получен целый ряд новых и приоритетных результатов, опубликованных в 9 статьях в высокорейтинговых рецензируемых научных журналах, удовлетворяющих Положению о присуждении учёных степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова. Полученные результаты достоверны и доложены самим Р.В. Захаровым на множестве приоритетных международных научных конференций. Результаты, несомненно, являются ценным вкладом в физику неклассических сжатых состояний света и разработку методов управления свойствами и корреляциями фотонов для таких состояний. Все представленные в диссертационной работе результаты получены лично Р.В. Захаровым или при его определяющем участии. Диссертация оформлена надлежащим образом, автореферат полностью отражает её содержание.

Считаю, что диссертационная работа Р.В. Захарова «Управление свойствами и корреляциями фотонов неклассического сжатого света» выполнена на высоком научном уровне и представляет собой законченное научное исследование, полностью соответствует специальности 1.3.6. «Оптика» и удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям. Рекомендую диссертационную работу «Управление свойствами и корреляциями фотонов неклассического сжатого света» Захарова Романа Викторовича к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6. «Оптика».

Научный руководитель:
профессор кафедры атомной физики,
физики плазмы и микроэлектроники
физического факультета
Московского государственного
университета имени М.В. Ломоносова
доктор физико-математических наук, профессор,

О.В. Тихонова

Дата составления отзыва: 16 сентября 2024 года.

119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, стр. 2
Телефон: +7 (495) 939-13-04
E-mail: ovtikhonova@physics.msu.ru

Подпись Тихоновой Ольги Владимировны УДОСТОВЕРЯЮ:

Учёный секретарь учёного совета
физического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова,
доктор физико-математических наук, доцент

С.Ю. Стремоухов