

ОТЗЫВ

Научного руководителя на диссертацию Зинатуллина Эдуарда Рустемовича «Негауссова статистика полей в задачах квантовой оптики», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6. Оптика.

Диссертационная работа Эдуарда Зинатуллина посвящена изучению негауссовых квантовых состояний как ресурса для задач квантовой оптики и квантовой информатики. Негауссовы квантовые состояния и операции являются пререквезитом квантовых вычислений в непрерывных переменных. Они необходимы для реализации универсальных квантовых вычислений, находят применение в протоколах коррекции ошибок, а также их наличие является необходимым условием для достижения квантового превосходства. Однако в данной работе негауссовы операции используются для других целей – для уменьшения ошибок элементарных гауссовых операций. Такая задача ставится впервые, и результаты, полученные Эдуардом, представляют как фундаментальный теоретический интерес, так и могут быть полезны для реализации коммуникационных квантовых протоколов, а также вычислений с измерениями.

Эдуард провел полный анализ работы протокола телепортации, исследуя роль перепутывающих операций в формировании ошибки телепортации и возможность ее снижения за счет использования негауссовых операций. Он построил теоретическое описание протокола телепортации, использующего кубический фазовый затвор для повышения точности, и выявил характерные параметры, при которых схема дает преимущество. Кроме того, выявленные методы уменьшения ошибки были перенесены на схемы универсальных квантовых вычислений, а именно на схемы произвольного одномодового гауссова преобразования и двухмодовой перепутывающей операции Controlled-Z (CZ).

Во время работы над диссертацией Эдуард Зинатуллин проявил себя способным и трудолюбивым исследователем и показал владение методами теоретической квантовой оптики, глубокий и постоянный интерес к научной работе. Это позволило получить интересные и значимые результаты, опубликованные в пяти научных статьях в рецензируемых журналах «Physical Review A» (четыре статьи) и «Optics and Spectroscopy» (одна статья). Результаты его исследований опубликованы на крупнейшем сайте электронных публикаций научных статей arXiv.org. Кроме того, Эдуард представлял свои исследования на международных Российских школах и конференциях (в Санкт-Петербурге, Москве, Сочи и Казани), а также семинарах по квантовой оптике и квантовым технологиям СПбГУ. Научные достижения Эдуарда неоднократно отмечались премиями и стипендиями, в том числе, дважды – стипендией Правительства Российской Федерации.

Я полагаю, что Эдуард Зинатуллин обладает квалификацией, достаточной для присвоения ему степени кандидата физико-математических наук. Его работа удовлетворяет всем требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете» предъявленным к кандидатским диссертациям.

Научный руководитель,
профессор кафедры Общей физики-1
Санкт-Петербургского
государственного университета,
доктор физико-математических наук



Голубева Татьяна Юрьевна

04.07.2023