

## Отзыв

на диссертацию Королева Сергея Борисовича

«Многочастичные перепутанные состояния света для однонаправленных квантовых вычислений», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 — Оптика

Диссертационная работа С.Б.Королева посвящена изучению влияния различных конфигураций кластерных состояний света на процесс однонаправленных квантовых вычислений. Кластерные состояния являются основным ресурсом для проведения вычислений такого рода, поэтому данное исследование является значимым, как с фундаментальной, так и с практической точек зрения.

Актуальность работы определяется возросшим интересом к задаче создания квантового компьютера на различных физических платформах. Такое устройство, в теории, способно решать ряд фундаментальных и прикладных задач, для решения которых классический компьютер потратил бы несоизмеримо много времени.

Первым значимым результатом диссертации является найденный критерий, связывающий конфигурацию кластерного состояния с величиной сжатия квантовых осцилляторов, используемых для генерации этого состояния. Согласно этому критерию, кластерные состояния с меньшим числом связей менее требовательны к физическому ресурсу (к величине сжатия квантовых осцилляторов), используемому для их генерации. Другими словами, автор показал, что для вычислений предпочтительно использовать кластеры с меньшим числом связей.

На основании теоретического исследования С.Б.Королевым выявлена связь между конфигурациями кластерных состояний и типом преобразований, потенциально реализуемых на них.

С практической точки зрения наибольший интерес вызывают результаты поиска конфигураций таких кластерных состояний, которые оптимизированы для реализации однонаправленных вычислений. В работе продемонстрировано, что произвольное квантовое гауссово преобразование лучше всего реализуется за счет вычислений на двухузловых кластерных состояниях света, которые дополняются преобразованиями линейно-оптического устройства типа фазовращателя. Такой способ реализации преобразований приводит к наименьшим ошибкам в их результатах. Кроме того, двухузловые кластерные состояния содержат всего одну связь между двумя физическими системами, а значит, они проще всего генерируются и наименее требовательны к сжатию используемых квантовых осцилляторов.

Таким образом, диссертационная работа С.Б.Королева на тему «Многочастичные перепутанные состояния света для однонаправленных квантовых вычислений» по своей актуальности, высокому уровню проведенных исследований, новизне полученных результатов и научно-практической значимости соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 №6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», а соискатель Королев Сергей Борисович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 — Оптика.

Доктор физико-математических наук,  
профессор кафедры квантовой электроники физического факультета  
Московского Государственного Университета имени М.В. Ломоносова,  
научный руководитель Центра квантовых технологий

Кулик Сергей Павлович

03.08.2020 г.

Подпись С.П.Кулика заверяю:

Ведущий специалист  
по кадрам

Горашева Р.М.  
*[Handwritten signature]*



Адрес: почтовый: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, стр. 2, физический факультет

Электронный: [sergei.kulik@physics.msu.ru](mailto:sergei.kulik@physics.msu.ru) ; телефон: +7 (495) 939 4372