

Отзыв на автореферат диссертации ШАРАПОВОЙ Полины Родионовны

«Квантовые корреляции и перепутывание в неклассических состояниях света и атомных системах, взаимодействующих с ними», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 - Оптика

В настоящее время в квантовой оптике и квантовой информатике принципиальное значение имеет создание и совершенствование источников света, обладающего интерференционными свойствами, не описываемыми формализмом классической оптики («неклассический свет»). Подобный свет не должен терять свои уникальные качества при распространении в пространстве и быть способным к обмену/передаче этих свойств материальному объекту («квантовый интерфейс»). Представленные требования чрезвычайно сложны, и в экспериментальном плане определенных успехов в разработке подобных источников света достигла группа проф. Марии Чеховой из университета Эрлангена (Германия). Работа Полины Шараповой в значительной степени направлена на теоретическую поддержку экспериментов, проводимых в Эрлангене, и, по моему мнению, является весьма важной и актуальной.

В диссертации Полины Шараповой разрабатывается теория, позволяющая описывать пространственные свойства и корреляции многофотонных состояний, возникающих при рождении фотонов в параметрическом процессе и их усилении. Предложенная автором модель позволяет установить моды Шмидта для сложных пространственных многомодовых состояний света, генерируемых в нелинейных оптических кристаллах в условиях нелинейной интерференции. В диссертации также проводится теоретическое исследование эффекта интерференционной стабилизации атомов в «неклассических» полях типа «сжатого вакуума» и в состояниях с фиксированным числом фотонов. Обсуждается возможность перепутывания атомно-полевых состояний при взаимодействии ридберговского атома с «неклассическим» полем. Обнаружена связь между известным параметром « K », характеризующим степень перепутывания в разложении Шмидта, с эффективностью ионизации атома. Показано, что взаимодействие с квантованным полем может быть использовано для создания сложных «одетых» полем атомных состояний с контролируемой степенью смешивания базовых квазиэнергетических состояний. Рассмотрен предельный случай взаимодействия атома с однофотонным состоянием света. Показано, что в однофотонном случае может иметь место эффект интерференционной стабилизации, если эффективная энергия взаимодействия достаточно велика вследствие малой величины объема резонатора.

В качестве небольшого недостатка автореферата отмечу отсутствие в нем краткой аннотации для раздела «Заключение» из диссертации автора.

Оценивая работу в целом, диссертация Полины Шараповой представляет собой законченную научную работу, которая вносит важный вклад в общее направление исследований в области квантовой оптики и квантовой информатики. Считаю, что автор диссертации - Шарапова Полина Родионовна - заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 - Оптика.

Профессор кафедры Теоретической физики
ИФНиТ, СПбПУ

(Институт Физики, Нанотехнологий и
Телекоммуникаций, Санкт-Петербургский
Политехнический Университет)
195251 Санкт-Петербург,
ул. Политехническая 29,
1-й учебный корпус, ауд 123.
Телефон: 8 (812) 297 20 95
E-mail: kupr@dk11578.spb.edu



Д.В.Куприянов