

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Борщевской Надежды Алексеевны**
«Перепутанные состояния света высокой размерности на основе спонтанного параметрического рассеяния», представленной на соискание
ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности
01.04.21 – «лазерная физика»

Диссертация посвящена решению практически важных вопросов генерации перепутанных состояний света с заданными свойствами. Выход явлений квантовой оптики и информатики на технологический уровень использования ставит перед исследователями новые проблемы: необходимость увеличения скорости передачи информации, чувствительности и разрешающей способности приборов, использующих квантовый свет. Эти проблемы могли бы быть решены увеличением числа мод (например, пространственных или частотных) многомодового квантового света. В диссертации исследуются методы такого увеличения модового состава для излучения СПР.

Предлагается экспериментальное решение, позволяющее увеличивать число мод по одной переменной (частотной), сохраняя излучение пространственно одномодовым, что важно для его дальнейшей передачи и использования в квантовых информационных протоколах. Задача решается путем подбора подходящих параметров кристалла и накачки, и включения в схему дифракционной решетки, осуществляющей сбор широкополосного излучения в одну пространственную моду. Важным отличием предложенного метода является то, что он не просто перераспределяет квантовый свет по большему числу мод, но фактически добавляет излучение на дополнительных частотах, т.е. увеличивает интенсивность квантового света.

Задача создания пространственно многомодового излучения решается путем модуляции излучения накачки. Модуляция накачки подбирается таким образом, чтобы создать независимые пары скоррелированных мод в рассеянном излучении.

Интересной не только с практической, но и с фундаментальной точки зрения является задача исследования трехфотонных процессов спонтанного параметрического рассеяния. Здесь исследованы скорости генерации троек фотонов для различных сред, а также подробно исследована генерация 3-СПР в световодах. Оценено влияние люминесценции, сопровождающей процесс трехфотонной генерации и на много порядков превышающей его по интенсивности.

Замечания к работе:

- 1) Представляется не вполне уместным использование терминологии «перепутанные состояния высокой размерности» в применении к многомодовому излучению СПР, исследуемому в главе 2 диссертации. Данная терминология обычно относится к истинно многомодовым перепутанным состояниям, где есть «сеть» взаимно перепутанных мод, а не к набору независимых попарно скоррелированных мод.
- 2) Было бы интересно сравнить число Шмидта исследуемых систем с многомодово-перепутанным светом частотных комбов, генерируемым в резонаторных схемах с синхронизацией накачки (см., например, PRA **89**, 053828 (2014)).

С моей точки зрения, представленная диссертация является законченным исследованием и удовлетворяет всем требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова для кандидатских диссертаций. Автореферат правильно отражает содержание работы и соответствует положению о присуждении ученых степеней в МГУ имени М. В. Ломоносова.. Соискатель Н.А.Борщевская

заслуживает присуждения ей искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – «лазерная физика».

Доктор физико-математических наук,
доцент, профессор кафедры общей физики
Санкт-Петербургского государственного университета

Голубева Татьяна Юрьевна

08.11.2019

Контактные данные:

тел.: 8 (812) 428-43-38, e-mail: t.golubeva@spbu.ru

Адрес места работы: 198504, ул. Ульяновская, 3, Петергоф, Санкт-Петербург
Санкт-Петербургский государственный университет

Подпись сотрудника Санкт-Петербургского государственного университета
Т. Ю. Голубевой удостоверяю:

руководитель/кадровый работник

Н.И.Маштепа

08.11.2019

ДОКУМЕНТ
ПОДГОТОВЛЕН
ПО ЛИЧНОЙ
ИНИЦИАТИВЕ