

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Трикшева Антона Игоревича

«Когерентное сложение лазерных пучков волоконных лазеров»,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.04.21 – «Лазерная физика»

Актуальность

Диссертационная работа Трикшева А.И. посвящена созданию полностью волоконной системы когерентного сложения лазерных пучков волоконных лазеров ближнего ИК диапазона и решению вопросов, связанных с поддержанием постоянной разности фаз между лазерными каналами в условиях случайного изменения фазы излучения в каждом канале. Особый интерес к подобным системам связан с возможностью увеличения мощности излучения с сохранением высокого качества пучка при когерентном объединении нескольких лазерных пучков. Волоконные лазеры с большой выходной мощностью оказываются все более востребованными для технологических и специальных применений. Поэтому актуальность диссертационной работы «Когерентное сложение лазерных пучков волоконных лазеров» несомненна, а полученные Трикшевым А.И. результаты открывают новые возможности развития фундаментальных и прикладных исследований в таких областях как дистанционное зондирование, взаимодействие лазерного излучения с веществом, лазерная обработка материалов.

Новизна исследований и полученных результатов, степень их обоснованности и достоверности

Научный приоритет (новизна) проведенных исследований и полученных автором результатов подтверждаются анализом литературы, дискуссиями на всероссийских и международных конференциях с участием автора и высоким уровнем цитирования работ с изложением основных результатов диссертации.

Обоснованность и достоверность экспериментальных результатов, выводов и заключений диссертации подтверждается тем, что все они получены в результате тщательно спланированных и скрупулезно проведенных измерений с привлечением современных высокоточных средств измерений. Экспериментальные результаты качественно совпадают с результатами моделирования.

Важным подтверждением достоверности проведенных экспериментальных исследований является хорошее совпадение полученных результатов с теоретическими оценками.

Значимость результатов для науки и практики, рекомендации по их использованию

Результаты исследований имеют широкий круг возможных применений, как в научных, так и в практических целях (например, лидары для дистанционного зондирования ветровых потоков, осуществления климатических наблюдений и повышения безопасности полетов самолетов в условиях возмущенной атмосферы; лазерный детектор гравитационных волн, удаленное лазерное воздействие на конструкционные материалы).

По результатам работы получен патент RU 2488862 С1 "Способ когерентного сложения лазерных пучков с синхронным детектированием и устройство для когерентного сложения лазерных пучков с синхронным детектированием".

Результаты диссертационной работы могут быть использованы в следующих организациях: ИОФ РАН (г. Москва), ФИ РАН (г. Москва), ПНППК (г. Пермь), РФЯЦ - ВНИИТФ (г. Снежинск), ИПФ РАН, НЦВО РАН (г. Москва), ИРЭ РАН (г. Москва), ГОИ (г. Петербург), НИИ «Полюс» (г. Москва), МГУ имени М.В. Ломоносова (г. Москва), ООО Т8 (г. Москва).

Оценка содержания диссертации и степень завершенности

Диссертационная работа Трикшева А.И. содержит решение ряда важных экспериментальных задач в области создания систем когерентного сложения лазерных пучков. В диссертации также выполнен ряд исследований, результаты которых позволяют получать высокие мощности лазерного излучения без ярко выраженных нелинейных эффектов.

Диссертационная работа состоит из Введения, 5 глав, заключения и списка цитируемой литературы. Общий объем работы составляет 139 страниц, включая 90 рисунков, 9 таблиц, и библиографию из 108 наименований.

Во Введении обоснована актуальность выбранной темы диссертации, сформулированы цели и задачи исследований.

Первая глава носит обзорно-аналитический характер, последовательно и логично обосновывается необходимость проводимых исследований.

Вторая глава содержит результаты исследования основных параметров излучения лазера с выходной мощностью излучения до 3 Вт.

В третьей главе приведены результаты исследования системы когерентного сложения семи лазерных каналов с максимальной суммарной мощностью до 35 Вт.

Четвертая глава посвящена созданию и исследованию параметров одночастотного гибридного лазера мощностью 160 Вт на основе одночастотного полупроводникового лазерного диода с ВБР и активного волокна конической формы.

Пятая глава содержит результаты по созданию одночастотного гибридного лазера мощностью 120 Вт на основе одночастотного полупроводникового лазерного диода с ВБР и активного волокна с широким полем моды, а также исследование фазировки двух каналов при когерентном сложении лазерных пучков суммарной мощностью до 60 Вт.

В Заключении сформулированы основные результаты диссертационной работы.

В ряду наиболее важных новых результатов диссертационной работы Трикшева А.И. особо хочу отметить создание системы контроля и удержания фазы в нескольких каналах лазерной установки. Такая система позволила впервые создать двух- и семиканальные полностью волоконные системы с когерентным сложением излучения.

Замечания по диссертационной работе

По диссертационной работе Трикшева А.И. имеются следующие замечания:

1. В обзорной части диссертации нет обоснования выбора GTWave-волокна для использования в качестве активного волокна предусилителей.
2. В тексте диссертации отсутствует методика оценки доли полезного сигнала на выходе мощных оконечных усилителей.
3. При больших мощностях в волокнах с большим полем моды важным становится эффект модовой нестабильности. Оценка влияния модовой нестабильности на качество выходного излучения отсутствует.

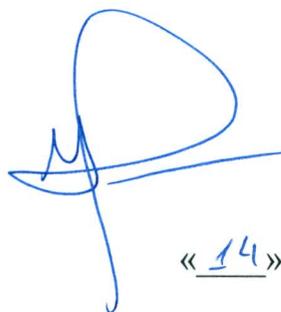
Оценка работы, заключение

Отмеченные недостатки и сделанные замечания не влияют на общую высокую оценку диссертации в целом. Она представляет собой законченную научно-квалификационную работу, содержащую обоснованное экспериментальное решение задачи. Новые результаты, полученные диссертантом, имеют большое научное и практическое применение. Выводы диссертации хорошо обоснованы и не вызывают сомнений.

Тема диссертации соответствует специальности 01.04.21 «Лазерная физика». Основные результаты диссертационной работы достаточно полно отражены в 6 статьях, опубликованных в журналах, входящих в перечень ВАК, докладывались на 10 научных конференциях. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Представляемая к защите работа полностью удовлетворяет требованиям к кандидатским диссертациям, которые установлены «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 10.06.2017), а ее автор, Трикшев Антон Игоревич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – «Лазерная физика».

Официальный оппонент
профессор физического факультета МГУ
имени М.В. Ломоносова
д.ф.-м.н., профессор



О.Е. Наний

« 14 » ноября 2018 г.

Декан физического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова
д.ф.-м.н., профессор




« 14 » ноября 2018 г.

Почтовый адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ, д. 1, стр. 2, Физический факультет; тел. +7(495) 939-31-60.

С объявлением ознакомлен
16.11.2018 