

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.069.02 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 14 октября 2019 г., протокол № 97
О присуждении Перевезенцеву Евгению Александровичу, гражданину РФ,
ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Особенности создания мощных дисковых лазеров на иттербиевых средах с криогенным охлаждением» по специальности 01.04.21 – лазерная физика принята к защите 27 июня 2019 г., протокол № 90, диссертационным советом Д 002.069.02 на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук» (ИПФ РАН), 603950, Нижний Новгород, ул. Ульянова, 46, приказ ФАНО №334 от 30.06.2015.

Соискатель, Перевезенцев Евгений Александрович, 1984 года рождения, в 2008 году окончил ННГУ им. Н.И. Лобачевского, работает младшим научным сотрудником в ИПФ РАН.

Диссертация выполнена в отделе диагностики оптических материалов для перспективных лазеров ИПФ РАН, научный руководитель – кандидат физико-математических наук Палашов Олег Валентинович, заведующий отделом диагностики оптических материалов для перспективных лазеров ИПФ РАН.

Официальные оппоненты – Венедиктов Владимир Юрьевич, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова; Петров Виктор Валерьевич, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт лазерной физики Сибирского отделения Российской академии наук – дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук – в своем положительном заключении, подписанном Цветковым Владимиром Борисовичем, доктором физико-математических наук, руководителем научного центра лазерных материалов и технологий ИОФ РАН и утвержденном директором ИОФ РАН член-корреспондентом РАН Гарновым Сергеем Владимировичем, указала, что диссертация Е.А. Перевезенцева выполнена на высоком научном уровне и отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Перевезенцев Евгений Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика.

По теме диссертации опубликовано 38 работ, в том числе 10 статей в рецензируемых научных журналах, получено 2 патента РФ. Наиболее значимыми из публикаций являются:

1. *E. A. Perevezentsev, A.K. Poteomkin, E. A. Khazanov* Comparison for phase aberrated laser beams quality criteria // *Applied Optics*. - 2007. - Vol.46. - №5. - P.774-784.
2. *E. A. Perevezentsev, I. B. Mukhin, O. L. Vadimova, O. V. Palashov, E. A. Khazanov, D. Luo, J. Zhang, D. Tang* Yb:YAG ceramics application for high energy cryogenic disk amplifier development // *Physica Status Solidi a- Applications and Materials Science*. - 2013. - Vol.210. - №6. - P.1232-1234.
3. *Е. А. Перевезенцев, И. Б. Мухин, И. И. Кузнецов, О. В. Палашов, Е. А. Хазанов*. Криогенный дисковый Yb:YAG-лазер с энергией 120 мДж при частоте повторения 500 Гц // *Квантовая электроника*. - 2013. - Т.43. - №3. - С.207-210.
4. *E. A. Perevezentsev, I. I. Kuznetsov, I. B. Mukhin, O. V. Palashov* Matrix multi-pass scheme disk amplifier // *Applied Optics*. - 2017. - Vol.56. - №30. - P.8471-8476.

На диссертацию и автореферат поступило 5 отзывов. Все отзывы положительные. В них отмечают актуальность диссертации, научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

В положительном отзыве ведущей организации сделаны следующие замечания по содержанию диссертации: 1) описание качества лазерного пучка только с помощью параметра M^2 неоднократно критиковалось в литературе, в том числе указывалось на неверность этого описания для пучков с фазовой коррекцией и негауссовых пучков; 2) в образовании усиленной спонтанной люминесценции (УСИ) рассматривается только один фактор, а именно многочисленные переотражения вдоль оптической оси диска. Однако возможен и другой вариант – усиление спонтанного излучения в направлении вдоль пятна накачки, параллельно поверхности диска, который в больших активных элементах рассматривается как основной. Требуется доказать, что в варианте, анализируемом в диссертации, вероятность возникновения УСИ больше.

Положительный отзыв официального оппонента д.ф.-м.н. В. Ю. Венедиктова, наряду с редакционными, содержит следующие замечания: 1) первое защищаемое положение представляется очевидным, а последнее, шестое, защищаемое положение выглядит нелогичным – либо в системе обеспечен высокий вакуум, что означает и отсутствие каких-либо натеканий в ней, либо натекания есть, и тогда говорить о вакууме нельзя; 2) из показанных схем матричных многопроходовых систем в разделе 1.3 не ясен ход лучей в данных схемах, равно как и их отличия; 3) раздел 1.4 посвящен попыткам автора выработать единый критерий качества лазерного пучка. Однако ранее рядом авторов было строго показано, что эта задача не имеет решения. Для того чтобы охарактеризовать отличие волнового фронта пучка от гауссова или сферического, необходимо как минимум два числовых параметра, а в общем случае надо с той или иной степенью точности анализировать двумерную функцию комплексной амплитуды.

В положительном отзыве официального оппонента к.ф.-м.н. В.В. Петрова, наряду с редакционными, содержатся замечания: 1) на стр. 23 при описании схемы установки для измерения времени жизни на верхнем рабочем уровне в зависимости от температуры (рис.1) остается неясным, какие времена выключения и с какими фронтами были в эксперименте, и с какой погрешностью было измерено время жизни; 2) на стр.114 на рис. 51б приведена зависимость времени установления люминесценции τ_{eff} от интенсивности накачки в АЭ

различной геометрии. Почему для варианта “сэндвич” интенсивность накачки ограничена величиной 2000 Вт/см^2 ? 3) на стр.119 указано, что контраст импульсов в наносекундном диапазоне составлял более 10^5 , однако описание методики измерения контраста не представлено.

Отзывы на автореферат д.ф.-м.н. Яшина В.Е. (Государственный оптический институт им. С.И.Вавилова) и к.ф.-м.н. Савикина А.П. (Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского) замечаний не содержат.

На все вопросы и замечания, содержащиеся в отзывах, Е.А. Перевезенцевым были даны удовлетворительные ответы и комментарии.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что оппоненты являются признанными высококвалифицированными специалистами в области лазерной физики и физической оптики, а ведущая организация является ведущим институтом в области лазерной физики, оптики, квантовой электроники и технологии новых оптических материалов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- продемонстрировано, что поведение характеристик Yb:YAG при охлаждении является важным критерием качества материала: чем меньше время жизни на верхнем рабочем уровне и чем меньше рост максимума интенсивности люминесценции при охлаждении до 80 К , тем меньше коэффициент усиления при комнатной температуре;

- разработан метод термодиффузионной сварки оптических элементов при помощи обычной муфельной печи с нагревом в воздушной атмосфере без какого-либо сдавливающего воздействия при высоких температурах;

- показано, что для криогенного дискового иттербиевого лазера оптимальным является использование стретчера на объемных чирпирующих брэгговских решетках и компрессора на дифракционных решетках;

- предложены две устойчивые к вибрациям и простые в настройке оптические схемы дискового лазерного усилителя с большим (десятки) количеством проходов усиливаемого излучения через активный элемент;

- разработаны компактный криогенный дисковый квантрон и криогенная помпа, с использованием которых создан уникальный многопроходный дисковый усилитель на $\text{Yb:Y}_2\text{O}_3$ -керамике.

Практическая значимость исследования заключается в разработке комплекса методов, подходов и сопутствующих технологических решений, позволяющих выбрать оптимальные оптическую схему усиления, систему охлаждения, геометрию и материал активного элемента для создания лазеров с широким спектром выходных параметров.

Достоверность результатов исследования подтверждается обоснованным применением стандартных методов измерения, хорошим соответствием результатов измерения теоретическим оценкам и сторонним источникам данных, приведенным в списке цитируемой литературы. Результаты диссертации опубликованы в ведущих рецензируемых российских и зарубежных научных журналах, докладывались на международных и всероссийских конференциях.

Личный вклад соискателя состоит в участии в постановке научных задач, разработке оригинальных оптических схем, разработке экспериментальных установок и проведении экспериментов, анализе получаемых данных, подготовке публикаций и представлении докладов на научных конференциях.

На заседании от 14 октября 2019 г. диссертационный совет принял решение присудить Перевезенцеву Е. А. ученую степень кандидата физико-математических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 25 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 31 человека, входящего в состав совета, проголосовали за – 25, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Заместитель председателя диссертационного совета
чл.-корр. РАН

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор физ.-мат. наук

14 октября 2019 г.



Г.Г.Денисов

Э.Б. Абубакиров