

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 5.10.2020 № 112

О присуждении Волкову Михаилу Романовичу, гражданину РФ,
учёной степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Подавление тепловых эффектов в иттербиевых дисковых лазерах киловаттного уровня средней мощности» по специальности 01.04.21 – Лазерная физика принята к защите 16 марта 2020 г., протокол №108, 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, Волков Михаил Романович, 1992 года рождения, в 2015 году окончил ННГУ им. Н.И. Лобачевского, в 2019 году окончил аспирантуру ИПФ РАН, работает младшим научным сотрудником в ИПФ РАН.

Диссертация выполнена в отделе 350 ИПФ РАН.

Научный руководитель: кандидат физ.-мат. наук Мухин Иван Борисович, старший научный сотрудник отдела 350 ИПФ РАН.

Официальные оппоненты, Яшин Владимир Евгеньевич, доктор физ.-мат. наук, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО» и Савикин Александр Павлович, кандидат физико-математических наук, доцент, ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского", дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация, ФГБУН Институт лазерной физики СО РАН (г. Новосибирск), в своём положительном заключении, подписанном старшим научным сотрудником, к.ф.-м.н. Ватником Сергеем Марковичем, и утверждённом директором ИЛФ СО РАН, чл.-корр. РАН Тайченачевым Алексеем Владимировичем, указала, что диссертация М.Р. Волкова удовлетворяет всем требованиям ВАК, а её автор М.Р. Волков заслуживает присуждения степени кандидата физ.-мат. наук по специальности 01.04.21 – Лазерная физика.

Соискатель имеет по теме диссертации 21 опубликованную работу, в том числе: 9 статей в рецензируемых журналах, 12 работ в сборниках тезисов и трудов всероссийских и международных конференций. Наиболее значимыми работами являются:

1. Дискосые квантроны на основе Yb:YAG для лазеров мультикиловаттной средней мощности / Волков М.Р., Кузнецов И.И., Мухин И.Б., Палашов О.В., // Квантовая Электроника. – 2019 – т. 49 – №4 – стр. 354-357
2. Тонкостержневые активные элементы для усиления фемтосекундных импульсов / Волков М.Р., Кузнецов И.И., Мухин И.Б., Палашов О.В., Конященко А.В., Теняков С.Ю. и Ливенцов Р.А. // Квантовая электроника. – 2019 – т. 49 – №4 – стр. 350-353.
3. Thin-disk laser with multipass unstable ring resonator / Volkov, M.R., Mukhin, I.B.; Kuznetsov, I.I., Palashov, O.V. // Journal of the Optical Society of America B. – 2019 – vol. 36, – №5 – pp. 1370-1375.
4. A New Method of Diagnostics of the Quality of Heavily Yb-Doped Laser Media / Volkov M.R., Kuznetsov I.I. and Mukhin I.B., // IEEE Journal of Quantum Electronics – 2018 – vol. 54 – №1 – pp. 1-6
5. Composite Yb:YAG/sapphire thin-disk active elements for high-energy highaverage power lasers/ Kuznetsov I., Pestov A., Mukhin I., Volkov M., Zorina M. Chkhalo N., Palashov O. // Optics Letters, 2020, vol. 45, 2 pp. 387-390

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

В положительном отзыве ведущей организации отмечено, что положения, выносимые на защиту, имеют чрезмерный объем и в них отсутствуют численные значения обсуждаемых параметров.

Положительный отзыв официального оппонента д.ф.-м.н. В.Е. Яшина содержит, наряду с редакционными, следующие замечания: отсутствует теоретическая модель эффекта нелинейного тепловыделения; не обсуждается влияние паразитной генерации на усиление в дисковом лазере; неверно утверждение о преимуществе дисковых активных элементов над слэбовыми с точки зрения апертуры. Положительный отзыв официального оппонента к.ф.-м.н. А.П. Савикина содержит, кроме стилистических, следующие замечания: образование кластеров редкоземельных ионов определяется не концентрацией, а характеристиками матрицы твёрдого тела; схема измерения характеристик люминесценции, использованная в диссертации, по характеристикам аналогична известной под названием «пространственный фильтр».

Положительный отзыв на автореферат к.т.н. С.Г. Гречина (ИОФ РАН, г. Москва) содержит, кроме редакционных, следующие замечания: отсутствует пояснение причины различных знаков коэффициента тепловыделения для сред, полученных разными методами; не указано, чем обусловлено его различие в разных образцах при одинаковой концентрации активатора; не раскрыто, что понимается под «нелинейным тепловыделением» и механизмы его формирования; отсутствуют результаты измерения параметров иттербиевых сред $\text{Yb:Y}_2\text{O}_3$, Yb:LuAG , Yb:CaF_2 , Yb:Glass . Положительный отзыв на автореферат к.ф.-м.н. П.В. Кострюкова (ФГБУН Физический институт им. П.Н.Лебедева Российской академии наук) кроме стилистических, содержит следующее замечание: использование словосочетания «фазовый набег, выраженный в микронах», приводит к неоднозначному пониманию того, какой фазовый набег имеется в виду.

На все вопросы и замечания, содержащиеся в отзывах, М.Р. Волковым были даны ответы и комментарии.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработана оригинальная методика исследования процессов безызлучательного распада возбуждения трёхвалентного иона иттербия;
- доказана возможность уменьшения нелинейного тепловыделения за счёт снижения интенсивности усиленной спонтанной люминесценции (например, в случае применения композитной структуры активного элемента);
- предложена схема неустойчивого кольцевого лазерного резонатора с дифракционным выходом, способная работать при малом усилении в дисковом активном элементе за счёт применения многопроходовой геометрии лучей;
- разработан новый тип композитных дисковых активных элементов из разнородных материалов Yb:YAG/sapphire и экспериментально продемонстрированы преимущества его использования в дисковом лазере.

Теоретическая значимость работы подтверждается тем, что:

- доказано, что с точки зрения чувствительности к расстройкам, неустойчивый резонатор становится предпочтительнее устойчивого при масштабировании апертуры активного элемента с сохранением качества пучка

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- разработаны и внедрены технологии изготовления дисковых лазеров киловаттного уровня средней мощности, а также термодиффузионной сварки композитных активных элементов из Yb:YAG и сапфира;
- представлены рекомендации по оптимизации технологии роста широкоапертурных кристаллов Yb:YAG методом горизонтально направленной кристаллизации.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- для экспериментальной части работ результаты получены на сертифицированном оборудовании (источники лазерного излучения производства "IPG-Photonics corporation" и "Laserline GmbH", CCD-камеры производства "DataRayInc"), калибровки которого либо обоснованы производителем, либо производились широко распространёнными стандартными методами;

-теоретическая часть исследований основана на известных аналитических и численных подходах и хорошо подтверждается экспериментальными результатами;

Личный вклад соискателя состоит в активном участии в постановке основных задач, представленных в диссертации (исследование свойств сред, построение численных моделей), выборе способов их решения, выполнении аналитических расчётов, разработке оригинальных измерительных схем, анализе и интерпретации полученных экспериментальных результатов и проверке их достоверности по известным данным, сопоставлении полученных данных с независимыми результатами, опубликованными в ведущих научных изданиях, представлении докладов по исследуемой тематике на международных и всероссийских научных конференциях и написании статей, опубликованных в рецензируемых научных журналах из списка ВАК

На заседании от 5.10.2020 г. диссертационный совет принял решение присудить Волкову М.Р. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 24 человек, из них 8 докторов наук по специальности 01.04.21 рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 31 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за – 24, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета
академик РАН



А.Г.Литвак

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор физ.-мат. наук

Э.Б. Абубакиров

«5» октября 2020 г.