

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.223.02, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ЦЕНТРА «ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ИМ. А.М. ПРОХОРОВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 27.09.2022 № 254

О присуждении Гурьеву Денису Аркадьевичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Дисковые лазеры с резонаторами вырожденного типа и многоточечной накачкой» по специальности 1.3.19. Лазерная физика к защите «27» июня 2022 года (протокол заседания № 250) диссертационным советом 24.1.223.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук (119991 Москва, ул. Вавилова, 38, приказ о возобновлении деятельности совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Д 002.063.03 от 18.11.2020 г. № 683/нк).

Соискатель Гурьев Денис Аркадьевич 1994 года рождения. В 2017 году соискатель окончил магистратуру в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"» по направлению 14.04.02 Ядерные физика и технологии. В 2021 году соискатель окончил аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Федеральном исследовательском центре «Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук» по направлению 01.04.21–Лазерная физика.

Соискатель работает младшим научным сотрудником в лаборатории «Фотоника: квантовые материалы и технологии» Отдела колебаний Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук».

Диссертация выполнена в лаборатории активных сред твердотельных лазеров Отдела лазерных кристаллов и твердотельных лазеров, ИОФ РАН.

Научный руководитель – Цветков Владимир Борисович, доктор физико-математических наук, профессор, заместитель директора по научной работе ИОФ РАН.

Официальные оппоненты:

Антипов Олег Леонидович, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук».

Чешев Евгений Анатольевич, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физический институт имени П.Н. Лебедева Российской академии наук

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ), город Владимир,

в своем положительном заключении, подписанном проректором по научной работе и цифровому развитию Владимирского государственного университета им. А.Г. и Н.Г. Столетовых Кучериком А.О. указала, что

диссертация является завершенной научно-квалификационной работой по актуальной тематике и обладает большой практической ценностью. Содержание диссертационной работы соответствует указанной специальности. Автореферат полно и правильно отражает основные результаты и выводы работы и соответствует содержанию диссертации. Диссертация Гурьева Дениса Аркадьевича на тему «Дисковые лазеры с резонаторами вырожденного типа и многоточечной накачкой» полностью удовлетворяет требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Гурьев Денис Аркадьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19. Лазерная физика.

Соискатель имеет 18 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 11 работ, из них в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в Web of Science, опубликовано 3 работы.

Список наиболее значительных работ:

1. **Guryev D.A.**, Nikolaev D.A., Tsvetkov V.B. Nd:GGG disk laser with multipoint spatially periodic optical pumping // Laser Physics Letters. – 2016. – Vol. 13. – Issue 4. – P. 045003.
2. **Guryev D.A.**, Nikolaev D.A., Tsvetkov V.B., Shcherbakov I.A. Thermally induced optical deformation of a Nd:YVO₄ active disk under the action of multi-beam spatially periodic diode pumping // Laser Physics Letters. – 2018. – Vol. 15. – Issue 5. – P. 055003.
3. **Guryev D.A.**, Nikolaev D.A., Tsvetkov V.B., «Nd:YVO₄ disk laser with multipoint diode pumping and diffraction limited output // Laser Physics Letters. – 2019. – Vol. 16. – Issue 7. – P. 075002.
4. Bul'kanov A.M., **Guryev D.A.**, Ivanov I.A., Nikolaev D.A., Tsvetkov V.B. (2017, June). Nd: GGG disk laser with coherent beam combining in Talbot laser

cavity at multi beam diode pumping // The European Conference on Lasers and Electro-Optics (p. CA_P_29). Optical Society of America.

5. **Guryev D.A.**; Nikolaev D.A.; Tsvetkov V.B. CW Nd:YVO₄ disk laser with multipoint diode pumping and in-phase super-mode lasing // EPJ Web of Conferences. – 2020. – Vol. 243. – P. 14002.

На автореферат поступило 2 отзыва:

От Барминой Екатерины Владимировны, доктора физико-математических наук, заведующей Лабораторией макрокинетики неравновесных процессов Научного центра волновых исследований Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН». Отзыв положительный. Замечаний нет.

От Кузнецова Андрея Петровича, доктора физико-математических наук, профессора, директора Института ЛаПлаз Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ». Отзыв положительный. Замечаний нет.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается высокой степенью их компетентности в области твердотельных лазеров с диодной накачкой, в частности в области дисковых лазеров, что позволяет им критически оценить научную ценность и достоверность результатов, полученных в работе Гурьева Д.А.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Впервые экспериментально реализован дисковый лазер с многоточечной накачкой и полной синхронизацией нескольких лазерных каналов в двухзеркальном плоскопараллельном резонаторе. Показано, что полная синхронизация лазерных каналов реализуется в условиях вырожденного резонатора. Впервые экспериментально реализован одночастотный режим

генерации в твердотельном дисковом лазере с вырожденным резонатором М-типа без использования спектрально-селективных элементов. Установлено, что ширина линии генерации в таком резонаторе не превосходит 3 кГц. Реализован дисковый лазер, устойчиво работающий в субгигагерцовом режиме биений двух мод. Продемонстрировано, что полученный режим генерации соответствует биениям двух поперечных мод.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что путем математического моделирования распространения внутрирезонаторных пучков и расчета термолинзы в дисковом активном элементе при многоточечной накачке была установлена причина возникновения устойчивой генерации в режиме супермоды (когерентного сложения внутрирезонаторных пучков). Также теоретически показано, что спектром генерации одночастотного лазера с вырожденным резонатором М-типа можно управлять путем наклона выходного зеркала резонатора. Все представленные в работе результаты расчетов и моделирования согласуются с экспериментально полученными результатами.

Научная новизна диссертации заключается в следующем.

Впервые экспериментально исследованы термооптические эффекты в твердотельном дисковом элементе, возникающие под действием многопучковой накачки. Показано, что распределение изменения оптической толщины диска в данном случае лучше всего описывается гауссовой функцией. Получен режим генерации супермоды в дисковом лазере с 10-пучковой накачкой. Определены условия возникновения режима генерации супермоды. Установлено, что данный режим устойчиво реализуется в резонаторе с вырожденной конфигурацией при осуществлении связи между удаленными лазерными каналами одним внутрирезонаторным пучком. Экспериментально получен режим одночастотной генерации в дисковом лазере с вырожденным резонатором М-типа и трёхпучковой

накачкой. Проведенный анализ условий существования одночастотного режима генерации показал, что управление одночастотной генерацией возможно путем изменения угла наклона выходного сферического зеркала относительно оптической оси резонатора.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что проведенные исследования по когерентному сложению 8–10 лазерных каналов продемонстрировали возможность получения непрерывного интенсивного выходного излучения лазера с малой расходимостью при суммарном размере зоны накачки, значительно превышающем диаметр фундаментальной моды. Данная схема позволяет более эффективно использовать площадь активного элемента, а также распределить тепловую нагрузку на него при сохранении высокой выходной мощности излучения с хорошим качеством пучка. Предложенная модель анализа термооптических эффектов при многоточечной накачке дает возможность определить оптическую силу термолинзы, что позволяет реализовать условия, необходимые для получения нужного режима генерации.

Возможность получения одночастотного режима с малой шириной линии генерации в дисковом лазере с вырожденным резонатором создает новый подход в разработке одночастотных лазеров, что может быть использовано при создании задающих генераторов лазерных систем высокой мощности.

Представленные научные результаты являются новыми. Их достоверность подтверждается надежной статистикой экспериментов, использованием современного оборудования и применением современных теоретических представлений и методов обработки при анализе данных, публикациями материалов работ в ведущих физических научных журналах и докладами на российских и международных конференциях.

Личный вклад соискателя состоит в проведении измерений, анализе и интерпретации экспериментальных данных, в написании научных публикаций по полученным результатам исследований и представлении их на научных конференциях.

Соискатель Гурьев В.А. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 27 сентября 2022 г. диссертационный совет принял решение присудить Гурьеву Д.А. ученую степень кандидата физико-математических наук за решение научных задач в области твердотельных дисковых лазеров с многопучковой накачкой, а именно за результаты исследований тепловых и генерационных режимов работы и экспериментальную реализацию лазеров на основе вырожденных резонаторов.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту «0» человек, проголосовали: за «16», против «нет», недействительных бюллетеней «1».

Заместитель Председателя диссертационного совета
д-р физ.-мат. наук


А.М. Игнатов

Ученый секретарь диссертационного совета
канд. физ.-мат. наук


Т.Б. Воляк

27.09.2022

