

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 04 октября 2021 протокол № 233

О присуждении Колядину Антону Николаевичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Полые револьверные волоконные световоды с отдельными капиллярами в отражающей оболочке и их оптические свойства» по специальности 1.3.19. Лазерная физика принята к защите «21» июля 2021 года протокол № 230 диссертационным советом 24.1.223.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института 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 Колядин Антон Николаевич 1986 года рождения. В 2009 году соискатель окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московский инженерно-физический институт (государственный университет).

В 2017 г. закончил экстернат Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук по специальности 01.04.21 – Лазерная физика. С 2012 года по настоящее время работает в Научном центре волоконной оптики им. Е.М. Дианова РАН, обособленном подразделении Федерального государственного

бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук» должности младшего научного сотрудника.

Диссертация выполнена в лаборатории полых волоконных световодов в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Научный центр волоконной оптики Российской академии наук (с 2020 года присоединён к Федеральному государственному бюджетному учреждению науки Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук).

Научный руководитель — кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Косолапов Алексей Фёдорович, научный консультант — член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией полых волоконных световодов Буфетов Игорь Алексеевич. Научный руководитель и научный консультант являются сотрудниками Научного центра волоконной оптики им. Е.М. Дианова РАН, обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук».

Официальные оппоненты:

Романова Елена Анатольевна – доктор физико-математических наук, профессор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»;

Леонов Станислав Олегович – кандидат технических наук, доцент Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический

университет имени Н.Э. Баумана (Национальный исследовательский университет)»

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация — Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук (ИАиЭ СО РАН), г. Новосибирск, в своем положительном заключении, подписанном Каблуковым Сергеем Ивановичем, доктором физико-математических наук, профессором РАН, главным научным сотрудником лаборатории оптических сенсорных систем, заведующим лабораторией волоконной оптики ИАиЭ СО РАН и утвержденном Бабиным Сергеем Алексеевичем, членом-корреспондентом РАН, директором ИАиЭ СО РАН указала, что диссертационная работа А.Н. Колядина является законченной научной работой. По объёму и уровню проведённых исследований, научной новизне результатов, их научной и практической значимости полностью отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а её автор заслуживает искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19. Лазерная физика.

Однако работа не лишена некоторых недостатков:

1. Во вводной части диссертации упоминается, что в полых световодах могут наблюдаться поляризационные эффекты. Вместе с тем при использовании расчетных спектров пропускания в диссертации не указывается: 1) для какой поляризации проведены расчеты, 2) имеется ли поляризационная зависимость для этих спектров.
2. В диссертации сказано, что для измерения спектров пропускания использовалась схема установки с источником суперконтинуума и спектрометра (Рис. 34(b)), а «для наблюдения распределения интенсивности в ближнем поле» - схема с иттербиевым волоконным лазером «с длиной волны генерации 1,06 мкм» (Рис. 34(a)). При описании экспериментальных

данных Рис. 35(a) написано, что «Также зависимость интенсивности передаваемого сигнала от радиуса изгиба была получена отдельно для дилыны волны 1,06 мкм». В итоге становится непонятно, для получения данных Рис. 35(a) была использована схема установки со спектрометром (Рис. 34(b)), или с иттербиевым волоконным лазером, генерирующем на длине волны 1,06 мкм (Рис. 34(a)) или их комбинация?

Указанные замечания не умаляют ценности работы и ее положительной оценки.

Соискатель имеет 29 работ (по Web of Science), опубликованных в рецензируемых научных изданиях, в том числе 5 работ по теме диссертации в журналах из перечня ВАК.

Список наиболее значительных работ:

1. Kolyadin A. N., Kosolapov A. F., Pryamikov A. D., Biriukov A. S., Plotnichenko V. G., Dianov E. M., "Light transmission in negative curvature hollow core fiber in extremely high material loss region," *Opt. Express* 21(8), 9514–9519 (2013).
2. Kolyadin A. N., Alagashev G. K., Pryamikov A. D., Mouradian L., Zeytunyan A., Toneyan H., Kosolapov A. F., Bufetov I. A., "Negative curvature hollow-core fibers: dispersion properties and femtosecond pulse delivery," *Phys. Procedia* 73, 59–66 (2015).
3. Alagashev G. K., Pryamikov A. D., Kosolapov A. F., Kolyadin A. N., Lukovkin A. Y., Biriukov A. S., "Impact of geometrical parameters on the optical properties of negative curvature hollow-core fibers," *Laser Phys.* 25(5), 055101 (11pp) (2015).
4. Bufetov I. A., Kolyadin A. N., Kosolapov A. F., Efremov V. P., Fortov V. E., "Catastrophic damage in hollow core optical fibers under high power laser radiation," *Opt. Express* 27(13), 18296–18311 (2019).

5. Kolyadin A. N., Kosolapov A. F., Bufetov I. A., "Optical discharge propagation along hollow-core optical fibres," *Quantum Electron.* 48(12), 1138–1142 (2018).

На автореферат поступил отзыв от Минаева Никиты Владимировича, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника, заведующего лабораторией лазерной наноинженерии Института фотонных технологий РАН Федерального научно-исследовательского центра «Кристаллография и фотоника» РАН. Отзыв положительный. В качестве замечания можно отметить, что в автореферате недостаточно раскрыта необходимость экспериментального определения дисперсии полых световодов. Данное замечание несколько не ставит под сомнение высокую научную ценность представленной работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается известностью их работ в области волоконной оптики и лазерной физики и высокой степенью научного авторитета, обусловленного компетентностью и значимостью их работ.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Предложена усовершенствованная структура оболочки револьверных световодов (РС). Преимущества данной структуры продемонстрированы теоретически и экспериментально. Экспериментально подтверждено низкое значение дисперсионного параметра D_λ в полосах пропускания РС. Экспериментально продемонстрирована резонансная связь мод сердцевин с модами оболочки, возникающая в РС при изгибе. В работе впервые проведено исследование распространения оптического разряда в полых волоконных световодах под действием импульсно-периодического лазерного

излучения, на основе проведённых исследований предложена физическая модель, описывающая наблюдаемые явления.

Теоретическая значимость исследования обусловлена результатами численного моделирования, демонстрирующими снижение оптических потерь в полых световодах с несоприкасающимися капиллярами в оболочке по сравнению со световодами с соприкасающимися капиллярами. Предложена физическая модель распространения оптического разряда в РС.

Научная новизна диссертации заключается в следующем.

Предложена и исследована численно и экспериментально новая структура полого револьверного световода.

Экспериментально исследованы дисперсионные характеристики в РС.

Экспериментально продемонстрирована резонансная связь мод сердцевины с модами оболочки в полых световодах.

Предложена физическая модель распространения оптического разряда в полых волоконных световодах под действием импульсно-периодического лазерного излучения.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается следующим:

Получена возможность передавать по световодам и генерировать в них излучение высокой интенсивности в среднем ИК-диапазоне.

Низкая дисперсия групповых скоростей полых револьверных световодов позволяет использовать их для передачи ультракоротких лазерных импульсов высокой интенсивности.

Результаты проведённого исследования распространения оптического разряда по полым револьверным световодам позволяют создавать «предохранители» в оптических линиях из полых световодов, препятствующие дальнейшему распространению по ним оптического разряда.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что экспериментальные результаты хорошо согласуются с результатами численного моделирования и литературными данными.

Личный вклад соискателя состоит в проведении экспериментов и теоретических расчетов, обработке и анализе экспериментальных данных, интерпретации результатов, выступлении на конференциях и семинарах с полученными научными результатами. Научные статьи по тематике диссертации были написаны при активном участии соискателя на всех стадиях подготовки публикаций.

На заседании 04 октября 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Колядину А.Н. ученую степень кандидата физико-математических наук за усовершенствование структуры полых волоконных световодов из кварцевого стекла, позволившее существенно снизить в них оптические потери, что внесло существенный вклад в развитие волоконной оптики.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 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 «18», против «0», недействительных бюллетеней «0».

Председатель диссертационного совета
академик РАН



 И.А. Щербаков

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

 Т.Б. Воляк

05.10.2021 г.