

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.005.02 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИНСТИТУТА АВТОМАТИКИ И ЭЛЕКТРОМЕТРИИ СИБИРСКОГО
ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «20» мая 2021 г. № 4

О присуждении Горбунову Олегу Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Изучение статистических свойств излучения многочастотных квази-непрерывных волоконных лазеров» по специальности 01.04.05 «Оптика» принята к защите «2» марта 2021 г. протокол № 2 диссертационным советом Д 003.005.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук (ИАиЭ СО РАН), 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, д. 1, приказ Минобрнауки России 255/нк от 28 марта 2020 года.

Соискатель Горбунов Олег Александрович 29.12.1986 года рождения, в 2010 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (НГУ), в 2013 году освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук (ИАиЭ СО РАН), работает младшим научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертация выполнена в Лаборатории волоконной оптики (17) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук (ИАиЭ СО РАН).

Научный руководитель – доктор физико-математических наук,

Чуркин Дмитрий Владимирович, проректор по научно-исследовательской деятельности, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (НГУ), г. Новосибирск.

Официальные оппоненты:

Мельников Леонид Аркадьевич, д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой «Приборостроение», Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина (СГТУ), г. Саратов.

Фотиади Андрей Александрович, к.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник Лаборатории квантовой электроники и оптоэлектроники, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный университет», г Ульяновск.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт лазерной физики Сибирского отделения Российской академии наук (ИЛФ СО РАН), г. Новосибирск,

в своем положительном заключении, подписанном

- Д.И. Бражников, к.ф.-м.н., с.н.с. Лаборатории квантовых сенсоров ИЛФ СО РАН
- В.С. Пивцов, к.ф.-м.н., руководитель Научно-исследовательской группы оптических часов ИЛФ СО РАН,
- П.В. Покасов, к.ф.-м.н., ученый секретарь ИЛФ СО РАН.

Заверенном

- Тайченачев Алексей Владимирович (чл.-корр. РАН, директор Института)

указала, что диссертационная работа полностью соответствует критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 «Оптика».

Соискатель имеет 28 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 12 научных работ, из которых 6 в рецензируемых научных журналах и изданиях:

1. Churkin D.V., Gorbunov O.A., and Smirnov S.V. Extreme value statistics in Raman fiber lasers // Opt. Lett. – 2011. – Vol. 36, no. 18. – pp. 3617-3619.
2. Bednyakova A.E., Gorbunov O.A., Politko M.O., Kablukov S.I., Smirnov S.V., Churkin D.V., Fedoruk M.P., and Babin S.A. Generation dynamics of the narrowband Yb-doped fiber laser // Opt. Express. – 2013. – Vol. 21, no. 7. – pp. 8177-8182.
3. Gorbunov O.A., Sugavanam S., and Churkin D.V. Revealing statistical properties of quasi-CW fibre lasers in bandwidth-limited measurements // Opt. Express. – 2014. – Vol. 22, no. 23. – pp. 28071-28076.
4. Gorbunov O.A., Sugavanam S., and Churkin D.V. Intensity dynamics and statistical properties of random distributed feedback fiber laser // Opt. Lett. – 2015. – Vol. 40, no. 8. – pp. 1783-1786.
5. Gorbunov O.A., Sugavanam S., Vatnik I.D., and Churkin D.V. Statistical properties of radiation of multiwavelength random DFB fiber laser // Opt. Express. – 2016. – Vol. 24, no. 17. – pp. 19417-19423.
6. Gorbunov O.A., Sugavanam S., Vatnik I.D., and Churkin D.V. Poisson distribution of extreme events in radiation of random distributed feedback fiber laser // Opt. Lett. – 2020. – Vol. 45, no. 8. – pp. 2375-2378.

На автореферат поступили следующие положительные отзывы:

- отзыв Перминова Анатолия Викторовича (д.ф.-м.н., доцент, профессор Кафедры общей физики, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь)

и Беспрозванных Владимира Геннадьевича (к.ф.-м.н., доцент Кафедры общей физики, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь), содержащий замечание, касающееся необходимости специального уточнения возможности сравнения экспериментальных результатов с универсальными кривыми для модельного стохастического излучения.

- отзыв Витрика Олега Борисовича (д.ф.-м.н., главный научный сотрудник,

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт автоматики и процессов управления», г. Владивосток), содержащий замечание о недостаточном раскрытии физических причин появления корреляций на краю спектра излучения лазера.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой научной квалификацией в области волоконной оптики, лазерной физики и электродинамики лазерного излучения.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложена методика изучения статистических свойств излучения многочастотных волоконных лазеров, работающих в квази-непрерывном режиме;

разработан метод исследования вопроса о наличии корреляций в излучении при измерениях, выполненных в условиях ограниченной полосы пропускания регистрирующего оборудования, меньшей по сравнению с шириной спектра лазерного излучения, а также метод спектральной фильтрации, позволяющий изучать статистические свойства излучения по отдельным спектральным областям;

доказано, что:

- излучение волоконного иттербиевого лазера с узким спектром генерации содержит межмодовые корреляции;
- излучение волоконного ВКР-лазера с высокодобротным резонатором содержит межмодовые корреляции; в центре спектра излучение относительно близко к стохастическому, на краю спектра присутствуют ярко выраженные корреляции;
- излучение волоконного ВКР-лазера со случайной распределенной обратной связью содержит спектральные корреляции; статистические свойства излучения зависят от положения в спектре генерации и генерируемой мощности;
- на краю спектра генерации волоконных ВКР-лазеров как с высокодобротным резонатором, так и со случайной распределенной обратной связью присутствуют оптические экстремальные события; процесс их возникновения является пуассоновским с характерным временем генерации до десятков микросекунд.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что результаты работы

важны с точки зрения как статистической оптики, так и нелинейной оптики. В первом случае они могут способствовать формированию понимания свойств многочастотной лазерной генерации, характерной для твердотельных лазеров в целом, а во втором – могут быть использованы как косвенный метод изучения нелинейных процессов в волокне, опосредованно влияющих на формирование особенностей статистических свойств излучения.

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)

использованы различные численные модели излучения волоконных лазеров для отладки методики экспериментального изучения лазерного излучения; современные измерительные техники с использованием самых быстрых из доступных фотодетекторов и цифровых осциллографов для измерения квази-непрерывного лазерного излучения с временным разрешением до десятков пикосекунд, а также регистрации оптических экстремальных событий;

изложены аргументы, подтверждающие обоснованность выбора экспериментальной методики, однозначность интерпретации полученных экспериментальных результатов и их достоверность;

изучены особенности генерации излучения в волоконных квази-непрерывных лазерах различных типов, физические механизмы, ответственные за формирование спектра генерации, методы численного моделирования процесса лазерной генерации, особенности экспериментальной регистрации высокочастотного лазерного излучения и соответствующие требования к характеристикам измерительного оборудования, условия возникновения оптических экстремальных событий и теоретические модели их описания.

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

разработаны методики экспериментального изучения статистических свойств лазерного излучения в условиях большой ширины спектра генерации и ограниченной полосы измерительного оборудования;

определены характерные статистические свойства излучения волоконных лазеров нескольких типов, их зависимость от положения в спектре и мощности генерации,

условия возникновения оптических экстремальных событий;

созданы экспериментальные схемы для исследования вопроса о статистических свойствах лазерного излучения.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены с помощью современного экспериментального и измерительного оборудования; показана воспроизводимость результатов исследований, достигнуто качественное согласие с имеющимися теоретическими моделями и ранее полученными результатами;

теория построена на известных и проверяемых данных и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации и смежным областям;

установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике и с общими теоретическими представлениями;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в:

непосредственном участии на всех этапах работы:

- разработке методики изучения статистических свойств квази-непрерывного лазерного излучения;
- проведении экспериментальной части работы, включающей в себя сборку лазеров интересующих типов, настройку экспериментальной установки и непосредственно проведение измерений;
- проведение численного моделирования для однозначной интерпретации результатов эксперимента;
- характеристики статистических свойств лазерного излучения на основе полученных данных;
- обработке, анализе и сопоставлении итоговых данных;
- апробации результатов на конференциях;
- подготовке публикаций по выполненной работе.

На заседании 20 мая 2021 года диссертационный совет принял решение присудить

Горбунову Олегу Александровичу ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 «Оптика».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 26 человек, из них 8 докторов физико-математических наук по специальности 01.04.05 «Оптика», участвовавших в заседании (очно 21, дистанционно 5), из 30 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 26, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета

академик РАН

Шалагин Анатолий Михайлович

Ученый секретарь диссертационного совета

д. ф.-м. н.



Ильичев Леонид Вениаминович

« 21 » мая 2021г.