

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.005.01 НА БАЗЕ
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Институт автоматики и электрометрии
Сибирского отделения Российской академии наук
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 7 апреля 2015 г. № 1 .

О присуждении Чуркину Дмитрию Владимировичу, гражданину РФ ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация **«Стохастические режимы генерации непрерывного волоконного ВКР-лазера»** по специальности 01.04.05 «Оптика» принята к защите 23 декабря 2014 года протокол № 10 диссертационным советом Д 003.005.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук; адрес: 630090, Новосибирск, проспект академика Коптюга, 1; приказ Минобрнауки России 105/нк от 11 апреля 2012 года.

Соискатель Чуркин Дмитрий Владимирович 1980 г. рождения.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Исследование механизмов уширения спектра генерации волоконных ВКР-лазеров» защитил в 2006 году, в диссертационном совете, созданном на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук.

Работает старшим научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертация выполнена в лаборатории волоконной оптики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской академии науки и Астонском университете (Бирмингем, Великобритания).

Официальные оппоненты:

Буфетов Игорь Алексеевич - член-корреспондент РАН, д.ф.-м.н., зам.

директора Научного центра волоконной оптики Российской академии наук;

Жёлтиков Алексей Михайлович – д.ф.-м.н., профессор, физический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

Кобцев Сергей Михайлович – д.ф.-м.н., заведующий отделом лазерной физики и инновационных технологий научно-исследовательской части Новосибирского государственного университета

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук, г. Москва

в своем положительном заключении, подписанном Щербаковым Иваном Александровичем, академиком РАН, директором ИОФ РАН, и Цветковым Владимиром Борисовичем, д.ф.-м.н, заведующим лабораторией активных сред твердотельных лазеров ИОФ РАН,

указала, что в диссертации осуществлён последовательный подход к изучаемой проблеме, в котором важное внимание уделяется разработке новых концепций, экспериментальной их демонстрации и объяснению наблюдаемых закономерностей, что позволило получить существенно новые научные результаты. Д.В. Чуркиным фактически создано новое научное направление – волоконных лазеров со случайной распределенной обратной связью.

Соискатель имеет **143** опубликованные работы, в том числе по теме диссертации **47** научных работ, в том числе **19** статей в научных журналах и изданиях, которые включены в перечень ВАК российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций, **1** главу в коллективной монографии. В системе Scopus зарегистрировано **111** публикаций с количеством цитирующих статей **1126**. Индекс Хирша этих публикаций согласно Scopus равен **19**.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации, в которые автор внес существенный или наиболее весомый вклад:

1. E.G. Turitsyna, S. V. Smirnov, S. Sugavanam, N. Tarasov, X. Shu, S. A. Babin, E.V. Podivilov, D. V. Churkin, G. Falkovich, and S. K. Turitsyn, “The

laminar–turbulent transition in a fibre laser”, **Nature Photonics**, 7, 783-786, (2013).

2. S.K. Turitsyn, S.A. Babin, A.E. El-Taher, P. Harper, D.V. Churkin, S.I. Kablukov, J.D. Ania-Castañón, V. Karalekas, and E.V. Podivilov, “Random Distributed Feedback Fibre Laser” **Nature Photonics**, 4, 231-235 (2010)

3. S.K. Turitsyn, S.A. Babin, D.V. Churkin, I.D. Vatnik, M. Nikulin, E.V. Podivilov, Random distributed feedback fibre lasers, **Physics Reports**, 542(2), 133-193 (2014).

4. S. K. Turitsyn, J. D. Ania-Castañón, S. A. Babin, V. Karalekas, P. Harper, D.V. Churkin, S. I. Kablukov, A. E. El-Taher, E. V. Podivilov, and V. K. Mezentsev “270-km Ultra-Long Raman Fibre Laser”, **Phys. Rev. Lett.** 103, 133901 (2009).

5. S. A. Babin, D. V. Churkin, A. E. Ismagulov, S. I. Kablukov and E. V. Podivilov, “FWM-induced turbulent spectral broadening in a long Raman fiber laser”, **J. Opt. Soc. Am. B**, 24(8), 1729-1738 (2007).

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы:

А. Отзыв д.ф.-м.н., профессора Л.А. Мельникова, заведующего кафедрой приборостроения Саратовского государственного технического университета им. Ю.А. Гагарина (г. Саратов), содержит следующие замечания:

- строго говоря, ВКР-лазер не нуждается в обратной связи за счет наличия встречной волны, что, в сравнении с обычными лазерами, приводит к особенностям его динамики. При этом фаза сигнала обратной связи не столь существенна, как в обычном лазере. Можно было бы сравнить особенности появления случайной обратной связи в обычных лазерах и лазерах, в которых происходит когерентное преобразование волны накачки.

В. Отзыв д.т.н., профессора А.И. Цаплина, к.ф.-м.н., доцента В.Г. Беспрозванных, работающих в Пермском национальном исследовательском политехническом университете, содержит следующие замечания:

- При формулировке цели и задач работы (стр.5-6 автореферата) отдельные положения даны в слишком узком виде; нет сведений о разработке в диссертации новых методов, моделей, концепций и т.д., являющихся, как правило, квалифицирующими результатами для докторской диссертации. Это, с одной стороны, не позволяет оценить полноту структуры предлагаемого авторов

нового методического аппарата, а, с другой стороны, возникает опасность недооценки и слишком узкой трактовки отдельных диссертационных результатов

- Заявленные цветовая шкала и кривые различных цветов (стр. 12, 16) не могут быть идентифицированы по причине черно-белого представления текста.

С. Отзыв д.т.н. В.С. Айрапетяна, работающего в Сибирском государственном университете геосистем и технологий, содержит следующее замечание:

- Судя по автореферату основные результаты при решении проблем волоконных ВКР-лазеров, приведенные в диссертации, получены в ходе экспериментальных исследований и носят технический характер. Поэтому считаю, что работу можно было бы представить в диссертационный совет на соискание ученой степени доктора технических наук. Также указывается на некоторую небрежность при оформлении автореферата диссертации.

Д. Отзыв д.ф.-м.н., профессора, И.В. Колоколова, заместителя директора Института теоретической физики им. Л.Д. Ландау, (г. Москва), без замечаний.

Диссертант ответил на замечания (см. стенограмму)

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что они являются ведущими специалистами по вопросам, рассматриваемым в диссертации: волоконной оптике и физике лазеров. Чл.-корр. РАН И.А. Буфетов является ведущим специалистом по волоконным ВКР-лазерам. Д.ф.-м.н. Желтиков А.М. – ведущий специалист в области волоконной оптики и нелинейной физики в оптических волокнах. Д.ф.-м.н. С.М. Кобцев – ведущий специалист в области волоконных лазеров.

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН широко известен своими достижениями в области волоконной оптики и физики лазеров и располагает рядом высококвалифицированных специалистов-оптиков, имеющих степень доктора наук и способных определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- Доказано, что внутрирезонаторный спектр генерации непрерывного многомодового волоконного ВКР-лазера в случае большой по сравнению с нелинейностью дисперсией имеет форму гиперболического секанса, а уширение спектра происходит по корневому закону с ростом мощности генерации; при этом формирование спектра осуществляется за счет многочисленных четырехволновых взаимодействий продольных мод между собой.
- Предложен и экспериментально реализован ламинарный режим генерации в излучении многочастотных волоконных непрерывных волоконных ВКР-лазеров и экспериментально обнаружен переход из ламинарного в турбулентный режим генерации в излучении таких лазеров.
- Предложена и экспериментально реализована генерация в волоконных ВКР-лазерах за счет случайной распределённой обратной связи на основе рэлеевского рассеяния, а также предложены, описаны и реализованы основные конфигурации лазеров такого типа.
- Доказано, что спектр генерации непрерывного волоконного ВКР-лазера со случайной распределённой обратной связью в случае пренебрежимой дисперсии имеет форму гиперболического секанса, схожую с формой спектра генерации волоконного ВКР-лазера с регулярным резонатором на основе точечных отражателей.
- Доказано, что распределение мощности генерации вдоль длины волоконного ВКР-лазера со случайной распределённой обратной связью с прямой накачкой существенно неоднородно, что позволило предложить и экспериментально реализовать новые режимы генерации волоконных ВКР-лазеров со случайной распределённой обратной связью с заданными спектральными характеристиками, а именно генерацию с суженным спектром шириной до 0.02 нм и многоволновую генерацию.
- Доказано, что существует предел длины линейного резонатора волоконного ВКР-лазера, выше которого случайная распределённая обратная

связь определяет генерацию излучения со спектром, не имеющим определённой модовой структуры, тогда как при длине меньше данного предела преобладает обратная связь за счёт точечных отражателей, что приводит к наличию модовой структуры в спектре генерации.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- Раскрыты механизмы формирования и уширения спектра генерации волоконных ВКР-лазеров, излучающих как в турбулентном режиме генерации, так и в режиме на основе случайной распределенной обратной связи.

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

Разработаны новые типы лазерных источников на основе волоконных ВКР-лазеров со случайной распределенной обратной связью и предложены простые схемы управления спектром лазеров такого типа; указанные лазеры нашли применения в распределенных сенсорных системах и линиях передачи данных улучшенных параметров.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- В многочисленных лабораториях мира реализованы различные типы волоконных ВКР-лазеров со случайной распределенной обратной связью с различными параметрами; данные лазеры нашли применение в распределенных сенсорных системах и линиях передачи данных.
- Результаты теоретического описания и численного расчета спектральных характеристик волоконных ВКР-лазеров, излучающих в турбулентном режиме генерации, лазеров со случайной распределенной обратной связью, результаты расчета параметров ламинарно-турбулентного перехода в волоконных ВКР-лазерах согласуются с экспериментальными данными.

Личный вклад соискателя состоит в основополагающем участии в планировании и проведении экспериментов. Указанные в диссертации результаты получены лично либо под его научным руководством.

На заседании 7 апреля 2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Чуркину Дмитрию Владимировичу ученую степень доктора физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 26 человек, из них 8 докторов наук (отдельно по каждой специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, проголосовали: за 25, против 1, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета
Академик РАН

 Шалагин Анатолий Михайлович

Ученый секретарь диссертационного совета
д.ф.-м.н.



 Ильичев Леонид Вениаминович

МП

« 10 » апреля 2015 г.