

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
ДМ 003.046.01 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 30 сентября 2016 г. № 30

О присуждении Юшко Олесе Викторовне ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Математическое моделирование солитонных оптических линий связи на основе новых форматов и технологий передачи данных» по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» принята к защите 24 июня 2016 г. протокол № 29 диссертационным советом ДМ 003.046.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительных технологий Сибирского отделения Российской академии наук, 630090, ИВТ СО РАН, пр. Академика Лаврентьева, 6, Новосибирск, Россия, приказ Минобрнауки России от 09 ноября 2012 г. № 717/нк.

Соискатель Юшко Олеся Викторовна 1988 года рождения, гражданка РФ, в 2012 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет», в 2015 году окончила аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительных технологий Сибирского отделения Российской академии наук, работает младшим научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте вычислительных технологий Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертация выполнена в лаборатории вычислительных технологий отдела вычислительных технологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительных технологий Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель — доктор физико-математических наук, профессор Федорук Михаил Петрович, ректор Федерального государственного автономного

образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»

Официальные оппоненты

Денисов Владимир Иванович, гражданин РФ, кандидат физико-математических наук, заместитель директора по научной работе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института лазерной физики Сибирского отделения Российской академии наук,

Григоров Игорь Вячеславович, гражданин РФ, доцент кафедры теоретических основ радиотехники и связи, доктор технических наук, проректор по воспитательной работе и международному сотрудничеству Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики» дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном Короленко Павлом Васильевичем, доктором физико-математических наук, профессором, заместителем заведующего кафедрой оптики, спектроскопии и физики наносистем МГУ и Вохник Ольгой Михайловной, кандидатом физико-математических наук, доцентом, секретарем кафедры оптики, спектроскопии и физики наносистем МГУ, указала, что диссертация Юшко О.В. полностью соответствует паспорту специальности 05.13.18 — «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», а сам соискатель заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук.

Соискатель имеет 11 опубликованных научных работ (в скобках в числителе указан общий объем этого типа публикаций в печатных листах, в знаменателе — объем принадлежащий лично автору), в том числе 5 статей (4.125 п.л./3.188 п.л.) в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК для представления основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора или кандидата наук, 2 Свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам, а также 6 работ, опубликованных в материалах всероссийских и международных конференций (1.27 п.л./ 1.27 п.л.).

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

Юшко, О.В. Численное моделирование действующих экспериментальных DWDM линий связи с канальной скоростью 100 Гбит/с / О.В. Юшко, О.Е. Наний, А.А. Редюк, В.Н. Трещиков, М.П. Федорук // Квантовая Электроника. 2015. Т. 45, №1. С. 75–77;

Юшко, О.В. Солитонные линии связи на основе спектрально-эффективных форматов модуляции / О.В. Юшко, А.А. Редюк // Квантовая Электроника. 2014. Т. 44, № 6. С. 606–611;

Yushko, O. Timing and phase jitter suppression in coherent soliton transmission / O. Yushko, A. Redyuk, M. Fedoruk, K.J. Blow, N.J. Doran, A.D. Ellis, S. Turitsyn // Optics Letters. Vol. 39, № 21. 2014. P. 6308–6311;

Юшко, О.В. Когерентные солитонные линии связи / О.В. Юшко, А.А. Редюк, М.П. Федорук, С.К. Турицын // Журнал Теоретической и экспериментальной физики. Т. 146, №. 5. 2014. С. 899–908;

Юшко, О.В. Итерационный алгоритм поиска стационарных решений в многоядерных волокнах // Журнал Вычислительных Технологий. Т. 21, №4. 2016. С. 111-120.

Помимо отзывов от оппонентов и ведущей организации на диссертацию и автореферат поступило 4 отзыва (все отзывы положительные, из них 1 без замечаний). Это отзывы от 1) д.ф.-м.н., доцента, ведущего научного сотрудника Фрумина Л.Л. (Институт автоматки и электрометрии СО РАН, г. Новосибирск); 2) д.ф.-м.н., профессора, член.-корр. РАН, директора Кабанихина С.И. (Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, г. Новосибирск); 3) д.ф.-м.н., заведующего лабораторией активных сред твердотельных лазеров Цветкова В.Б. (Институт общей физики им. А.М. Прохорова, г. Москва); 4) к.ф.-м.н., старшего научного сотрудника Смирнова С.В. (Отдел лазерной физики и инновационных технологий Новосибирского государственного университета, г. Новосибирск).

В отзывах высказаны следующие критические замечания (приведены наиболее существенные):

1) Слишком объемный список основных результатов.

2) В главе 2 не указано, для какого типа волокна приведены результаты численного расчета флуктуаций положения и фазы импульса на Рисунке 1.

3) В Главе 4 диссертационной работы рассматриваются стационарные решения системы уравнений, описывающей распространение электромагнитного поля в многосердцевинном волокне. Однако не ясно, существуют ли другие семейства стационарных локализованных решений.

4) В соответствии с сформулированными целями диссертации, в работе подробно рассматриваются преимущества солитонных технологий в оптических линиях связи. При этом в тексте автореферата не упоминаются их недостатки и технические сложности, до настоящего времени ограничивающие практическое применение солитонных линий.

5) Из текста автореферата не вполне ясно, как наблюдаемое на рис. 3 (б) монотонное уменьшение параметра S_L с ростом SNR соотносится с пределом Шеннона. Возможно, более правильным было бы построение S_L как функции мощности сигнала, а не SNR .

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается близостью тематики исследования оппонентов и ведущей организации к теме диссертации Юшко О.В., а также тем, что результаты, полученные за последние годы оппонентами и в ведущей организации, публикуются в ведущих мировых журналах по тематике диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан новый итерационный метод нахождения стационарных локализованных решений системы нелинейных дифференциальных уравнений, описывающих распространение электромагнитного поля в многоядерном волокне;

разработан оригинальный комплекс программ для моделирования сигнала комбинированного и фазового типа модуляции;

предложено решение задачи оптимизации параметров солитонной оптической линии связи для достижения максимальной спектральной эффективности;

продемонстрировано преимущество солитонных линий связи по сравнению с традиционными линиями связи в задачах высокоскоростной передачи информации на дальние расстояния;

исследовано применение процедуры обратного распространения сигнала в солитонных линиях связи и показано, что данная процедура снижает флуктуации параметров импульсов до 40%;

продемонстрировано, что на магистральных расстояниях распространения процедура обратного распространения сигнала и оптическая фильтрация приводят к подавлениям временных и фазовых флуктуаций в равной степени. На трансокеанских расстояниях оптическая фильтрация является более эффективным методом подавления флуктуаций вследствие снижения уровня шума и позволяет снизить эффекты флуктуаций до 4-х раз.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

применительно к проблематике диссертации результативно (с получением результатов, обладающих новизной) использован разработанный программный комплекс по проведению многопараметрической оптимизации солитонных волоконно-оптических линий связи;

предложен итерационный алгоритм для поиска стационарных режимов распространения электромагнитного поля в многоядерных волокнах. Такие режимы могут быть использованы для высокоскоростной передачи информации в оптических линиях связи нового поколения;

изучены современные технологии в контексте солитонных линий связи и показано, что их применение способствует улучшению качества сигнала на принимающем устройстве.

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

разработан программный комплекс для генерации сигнала фазовой и смешанной модуляции, который использовался в исследованиях, проводимых в рамках гранта РФФИ «Солитонные технологии в когерентных линиях связи и лазерах»;

разработан программный комплекс для оптимизации и исследования шумовых эффектов в солитонных линиях связи, который использовался в рамках гранта министерства образования и науки РФ «Физическая платформа нелинейных фотонных технологий и систем», гранта «Теоретическое и экспериментальное исследование нелинейных волоконных лазерных систем», а также ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2007-2013 гг.»;

разработан и обоснован новый итерационный алгоритм поиска стационарных решений системы уравнений, описывающих динамику света в многоядерном

волокне. Алгоритм может быть использован для нахождения новых режимов передачи информации в многоядерных волокнах.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивается:

строгостью математических доказательств;

использованием апробированных научных методов и алгоритмов математического моделирования;

качественным и количественным совпадением результатов вычислительных экспериментов с экспериментальными данными.

Личный вклад соискателя состоит в обсуждении постановок задач; проведении вычислительных экспериментов; обработке и интерпретации полученных численных результатов; реализации численных моделей в виде комплекса программ; проведении на его основе моделирования для решения задач оптимизации и исследования взаимодействия шума и сигнала в нелинейном канале; обобщении полученных данных; анализе и интерпретации результатов; представлении материала и подготовке публикаций по выполненной работе.

На заседании 30 сентября 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Юшко О.В. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» (физико-математические науки), участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за — 20, против — нет, недействительных бюллетеней — нет.

Председатель
диссертационного совета
академик



Шокин Шокин Юрий Иванович

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

Лебедев Лебедев Александр Степанович

«4» октября 2016 г.