

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу Юшко Олеси Викторовны «Математическое моделирование солитонных оптических линий связи на основе новых форматов и технологий передачи данных», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

В настоящее время, с усовершенствованием и ростом компьютерных технологий, методы математического моделирования играют все более важную роль в решении задач оптимизации и исследования различных физических систем. В том числе, в задачах телекоммуникационных технологий математическое моделирование позволяет проводить оптимизацию многокомпонентных современных линий связи, оценивать эффективность и проводить анализ негативных эффектов, ограничивающих скорость передачи информации в оптических линиях связи. Дополняя экспериментальные и аналитические методы исследования, которые нередко ограничены дороговизной компонентов и сложностью изучаемых систем, математическое моделирование представляет собой мощный инструмент для анализа уже существующих и разработки будущего поколения волоконно-оптических линий связи. Актуальность и практическая значимость диссертационной работы Юшко О.В. заключается в решении ряда задач по разработке солитонных технологий, способствующих увеличению скорости передачи информации в оптических линиях связи, с использованием эффективных численных алгоритмов и созданных на их основе программ.

В ходе выполнения диссертационной работы Юшко О.В. зарекомендовала себя в качестве самостоятельного, увлеченного исследователя, специалиста в области вычислительной математики и математического моделирования нелинейных задач математической физики.

Автором диссертации проведен анализ флуктуаций временного положения и фазы солитонных импульсов по мере их распространения по оптическому волокну. Продемонстрирована

эффективность применения цифровой обработки сигнала и оптической фильтрации для подавления временных и фазовых флуктуаций в солитонных линиях связи с рамановским усилением сигнала. В том числе, показано, что на магистральных расстояниях эффективность обоих методов сравнима, однако на трансокеанских расстояниях оптическая фильтрация эффективней вследствие снижения общего количества шума в системе.

С помощью математического моделирования проведена оптимизация параметров модуляции в солитонных когерентных линиях связи для фазового и для комбинированного формата модуляции, а также выполнен анализ режимов работы солитонных линий связи. Разработан комплекс программ, предназначенный для кодирования и декодирования сигнала произвольного порядка модуляции, ориентированный на использование на высокопроизводительных вычислительных системах. Комплекс программ зарегистрирован в Федеральной службе по интеллектуальной собственности и внедрён в научно-образовательный процесс.

Рассчитана максимально достижимая спектральная эффективность и производительность когерентных солитонных волоконно-оптических линий связи в зависимости от параметра отношения сигнал/шум. Проведен анализ и сравнение производительности когерентных солитонных и традиционных, дисперсионных линий связи. Показано, что при использовании солитонного формата передачи данных, возможно, увеличить скорость или дальность передачи информации.

Разработан двухуровневый итерационный численный алгоритм для нахождения стационарного локализованного пространственно-временного решения системы нелинейных дифференциальных уравнений, описывающих распространение электромагнитного поля в многоядерном волокне центрально-симметричной структуры. Проведена верификация метода и сравнение численного и приближенного аналитического решения.

Таким образом, диссертационная работа О.В. Юшко выполнена на высоком научном уровне и представляет собой завершённый цикл исследований в области математического моделирования волоконно-оптических линий связи, имеющих

важное научное и прикладное значение. Результаты, полученные в диссертации, можно оценить как важное достижение в решении проблемы увеличения скорости и дальности передачи информации в современных волоконно-оптических линиях связи. Основные результаты диссертации опубликованы в реферируемых журналах и представлены на профильных конференциях, а автореферат полностью отражает её содержание.

Считаю, что диссертационная работа О.В. Юшко удовлетворяет всем требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сама Юшко Олеся Викторовна заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Научный руководитель
Ректор Новосибирского национального исследовательского
государственного университета
д.ф.-м.н., профессор



М.П. Федорук

630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, д. 2
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет»
тел: 83833634000, 83833303244
e-mail: rector@nsu.ru

Подпись М.П. Федорука заверяю
Учёный секретарь НГУ, к.х.н.

Е.А. Тарабан

20.05.2016 г.