

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 219.001.04
НА БАЗЕ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ СВЯЗИ И
ИНФОРМАТИКИ», ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО СВЯЗИ, ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК**

аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 21 мая 2019 года, протокол № 54 о присуждении Кандаурову Николаю Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация на тему «Сигнально-кодовые конструкции для низкоэнергетических широкополосных радиолиний декаметрового диапазона» по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства коммуникаций принята к защите 19 марта 2019, протокол № 51 диссертационным советом Д 219.001.04 на базе ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики» (МТУСИ), Федеральное агентство связи, 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, 8а, Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 03 марта 2016 г. №244/нк.

Соискатель Кандауров Николай Александрович, 1992 года рождения, в 2014 году окончил МТУСИ по специальности «Средства связи с подвижными объектами».

В 2018 году соискатель окончил аспирантуру МТУСИ по направлению «11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи» с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Работает младшим научным сотрудником научно-исследовательского отдела 48 научно-исследовательской части МТУСИ.

Диссертация выполнена на кафедре радиотехнических систем МТУСИ, Федеральное агентство связи.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Шинаков Юрий Семенович, заведующий кафедрой радиотехнических систем МТУСИ.

Официальные оппоненты:

1. Даренский Владимир Дмитриевич – доктор технических наук, с.н.с., главный научный сотрудник ФГУП «18ЦНИИ»;
2. Виноградов Александр Георгиевич – кандидат физико-математических наук, с.н.с., начальник отдела перспективных исследований и направлений АО «Радиотехнический институт имени академика А.Л. Минца»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное унитарное предприятие Ордена Трудового Красного Знамени «Научно-исследовательский институт радио» (ФГУП НИИР), г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном директором филиала, председателем НТС филиала ФГУП НИИР - СОНИИР, к.т.н. Лучиным Д.В. и Ученым секретарем НТС филиала ФГУП НИИР – СОНИИР, к.т.н. Масловым Е.Н., утвержденным первым заместителем генерального директора ФГУП НИИР, М.Ю. Сподобаевым, указала, что работа изложена на высоком научном уровне. Автореферат диссертации адекватно отражает содержание исследования, четко формулирует его основные положения и выводы. Диссертационная работа полностью удовлетворяет требованиям ВАК при Минобрнауки РФ, предъявляемым к квалификационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук и соответствует пункту 8 паспорта специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций. Автор диссертации Кандауров Николай Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ по теме диссертации, включая свидетельства о регистрации программ для ЭВМ, из них 5 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых ВАК, 1 работа, индексируемая в международной базе SCOPUS. Общий объем опубликованных работ составляет 4.9 п.л. (авторский вклад 80%). Объем работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых ВАК – 2.3 п.л.

Основные публикации:

1. Методика оценки параметров частотной дисперсии ионосферного канала с помощью широкополосного фазоманипулированного сигнала / Н.А. Кандауров [и др.] // Т-Сотт: Телекоммуникации и транспорт. - 2014. - Т. 8, № 9. - С. 49-53. (0.5 п.л.)

Кандауров Н.А. участвовал в постановке задачи и в проведении эксперимента. Личный вклад Кандаурова Н.А. составляет 50%.

2. Метод определения помехоустойчивости сложных сигнально-кодовых конструкций на основе семейства широкополосных ортогональных сигналов и недвоичного LDPC-кода в условиях ионосферного канала / Н.А. Кандауров [и др.] // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. - 2014. - Т. 8, № 8. - С. 55-59. (0.5 п.л.)

Кандауров Н.А. участвовал в разработке метода и проводил моделирование. Личный вклад Кандаурова Н.А. составляет 60%.

3. Новый класс двоичных псевдослучайных последовательностей с нелинейным алгоритмом формирования для систем связи с кодовым разделением абонентов / Н.А. Кандауров [и др.] // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. - 2018. - Т. 12, №2. - С. 76-80. (0.4 п.л.)

Кандауровым Н.А. предложен новый класс двоичных псевдослучайных последовательностей. Личный вклад Кандаурова Н.А. составляет 80%.

4. Кандауров Н.А. Оптимальный следящий компенсатор дисперсионных искажений широкополосных сигналов / Н.А. Кандауров, Е.М. Лобов, Е.О. Лобова // Электросвязь. - 2018. - №5. - С. 34-38. (0.5 п.л.)

Кандауровым Н.А. предложен алгоритм оптимального следящего компенсатора дисперсионных искажений широкополосных сигналов. Личный вклад Кандаурова Н.А. составляет 80%.

5. Кандауров Н.А. Сигнально-кодовые конструкции и алгоритм их обработки с автоматической компенсацией дисперсионных искажений для широкополосной декаметровая связи / Н.А. Кандауров // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. - 2019. - Т. 13, №2. - С. 76-79. (0.4 п.л.)

6. Optimum estimation and filtering of the ionospheric channel dispersion characteristics slope algorithms / N.A. Kandaurov [and other] // 2017 Systems of Signal Synchronization, Generating and Processing in Telecommunications. - 2017. - С. 7997537. (0.6 п.л.)

Кандауровым Н.А. разработаны сигнально-кодовые конструкции, программные модули и проведена обработка записанных сигналов. Личный вклад Кандаурова Н.А. составляет 70%.

Недостовверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, отсутствуют.

На диссертацию и автореферат поступили 7 положительных отзывов от АО РТИ, РГРТУ, ФГУП ЦНИИС, ПГУТИ, ФГБНУ «Аналитический центр», НИУ МЭИ, РТУ МИРЭА.

Были отмечены следующие недостатки:

1. Автор не указывает, на какое время хватит ансамбля сигналов при предложенном алгоритме формирования радиограммы для заданной скорости.

2. В содержании раздела №3 автор не раскрывает особенности алгоритмов оценки наклона дисперсионной характеристики.

3. В автореферате не приведены информационные скорости радиолиний, с которыми сравнивается предлагаемая радиолиния.

4. Не приведены подробные параметры при которых производилось моделирование, результаты которого представлены на рисунках 5 и 6.

5. Из данных, представленных в автореферате, не понятно, при каких условиях проводилось имитационное моделирование.

6. В автореферате не приведены оценки вычислительной сложности разработанных алгоритмов.

7. Из автореферата не ясно, почему на натурные испытания были вынесены сигнально-кодовые конструкции с шириной полосы частот 400 кГц, хотя имитационное моделирование проводилось для сигналов с полосой до 800 кГц.

8. Для зависимостей, представленных на рисунке 17, не указаны характеристики радиолиний.

9. К сожалению, в разделе «Степень разработанности темы» нет ссылки на работы профессора Д.Д. Кловского и его учеников, которые внесли существенный вклад в теорию декаметровый связи.

10. В автореферате отсутствует схема модели канала для имитационного моделирования.

11. В автореферате недостаточно полно раскрыты параметры сигнала, выносимого на натурные испытания.

12. В автореферате не приведено обоснование выбора разрешения гистограммы распределения числа взаимно-корреляционных функций в зависимости от их максимального уровня выбросов, изображённой на рисунке 2. Известно, что вид гистограммы может существенно различаться при различном выборе её разрешения, что может снизить информативность исследования при неудачном выборе разрешения.

13. На странице 18 автореферата присутствует предложение «На рисунках 12 и 13 представленные отклики согласованных фильтров при приеме широкополосного сигнала при использовании новой сигнально-кодовой конструкции». Это предложение выглядит несогласованным.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты и представители ведущей

организации имеют значительное количество публикаций, близких по теме диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1. Проведенный анализ существующих декаметровых радиолиний показал, что для снижения влияния интерференции между сигналами от различных радиосредств актуально использование сигналов с низкой спектральной плотностью, однако такой подход приводит к расширению спектра сигнала сверх полосы когерентности ионосферного канала и тем самым к влиянию дисперсионных искажений на качество приема, таким образом, актуальна разработка методов компенсации дисперсионных искажений.

2. Разработанный новый класс бинарных нелинейных последовательностей и алгоритм формирования радиограммы способен повысить структурную скрытность радиолиний.

3. Разработанное устройство обнаружения и приема широкополосных фазоманипулированных сигналов со следящим компенсатором дисперсионных искажений способно оценивать и компенсировать дисперсионные искажения по информационному сигналу, что позволяет расширить полосу частот сверх полосы когерентности ионосферного канала.

4. Разработанная сигнально-кодированная конструкция за счет компенсации дисперсионных искажений позволяет повысить энергетическую скрытность радиолинии, а за счет нового ансамбля нелинейных последовательностей и алгоритма формирования радиограммы повысить структурную скрытность радиолинии.

Теоретическая значимость работы состоит в сформулированных требованиях к методу компенсации дисперсионных искажений. Разработанный алгоритм приема с компенсацией дисперсионных искажений позволяет работать без использования ионозонда.

Практическая значимость работы заключается в том, что полученные в работе научные результаты позволяют:

расширить полосу сигналов сверх полосы когерентности для передачи данных через широкополосный ионосферный канал за счет компенсации дисперсионных искажений;

используя предложенные алгоритмы, компенсировать до 7 дБ энергетических потерь из-за дисперсионных искажений при полосе сигнала 400 кГц;

повысить энергетическую и структурную скрытность радиолиний.

Получено 8 свидетельств о регистрации программ для ЭВМ.

Личный вклад. Все результаты, сформулированные в положениях, выносимых на защиту, получены соискателем лично.

Достоверность. Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается корректностью применения математического аппарата и согласованностью результатов, полученных с помощью разработанных методик, с результатами теоретического анализа и имитационного моделирования. Полученные результаты обсуждались со специалистами на научных конференциях.

Внедрение полученных в диссертационной работе решений позволит внести вклад в развитие систем ионосферной связи.

На заседании 21.05.2019 г. диссертационный совет принял решение присудить Кандаурову Н.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 9 докторов наук по специальности 05.12.13, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 17, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель
диссертационного совета



Аджемов Артем Сергеевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

Терешонок Максим Валерьевич

Заключение совета составлено 21 мая 2019 г.