

## СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № 7

заседания диссертационного совета Д 219.003.02 по защите докторских и кандидатских диссертаций, созданного на базе Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики

от 18 июня 2021 года

СЛУШАЛИ: защиту кандидатской диссертации Морозова Константина Юрьевича на тему «Исследование и разработка путей совершенствования сетей и оборудования цифрового радиовещания» по специальности 05.12.13 - Системы, сети и устройства телекоммуникаций (технические науки).

ПРИСУТСТВОВАЛИ на заседании:

1. Мишин Д.В. (05.12.13)
2. Гребешков А.Ю. (05.12.13)
3. Бузов А.Л. (05.12.07)
4. Васин Н.Н. (05.12.13) ) - участвовал дистанционно
5. Глущенко А.Г. (05.12.07)
6. Карташевский В.Г. (05.12.13)
7. Карякин В.Л. (05.12.13)
8. Клюев Д.С. (05.12.07)
9. Кубанов В.П. (05.12.07)
10. Лихтциндер Б.Я. (05.12.13)
11. Ложкин Л.Д. (05.12.13)
12. Минкин М.А. (05.12.07)
13. Осипов О.В. (05.12.07)
14. Росляков А.В. (05.12.13)
15. Табаков Д.П. (05.12.07)
16. Тарасов В.Н. (05.12.13)
17. Тяжев А.И. (05.12.13)

ПОСТАНОВИЛИ :

1. На основании результатов открытого голосования членов совета (за –17, против – нет, воздержавшихся - нет) считать, что диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук (п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней (в действующей редакции)) и присудить учёную степень кандидата технических наук **Морозову Константину Юрьевичу**.
2. Принять заключение диссертационного совета в соответствии с п. 32 Положения о порядке присуждения ученых степеней (в действующей редакции).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 219.003.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (ПГУТИ) Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 18 июня 2021 г. № 7

О присуждении Морозову Константину Юрьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук. Диссертация «Исследование и разработка путей совершенствования сетей и оборудования цифрового радиовещания» по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций принята к защите 15 апреля 2021 г., протокол № 2 диссертационным советом Д 219.003.02 на базе ПГУТИ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, 443010, г. Самара, ул. Льва Толстого, 23, состав которого утвержден Приказом Министерства образования Российской Федерации № 1077-в от 13.04.2001г. и изменен Приказом Министерства образования Российской Федерации №178-в от 17.01.2003г., Приказами Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки №1300-761 от 11.05.2007г., №1777-531 от 09.07.2010 г., Приказами Министерства образования и науки №548/нк от 06.10.2014 г. и №1246/нк от 19.12.2017 г., Приказами Министерства науки и высшего образования №1108/нк от 20.11.2019г., №269/нк от 29 марта 2021 года.

Соискатель Морозов Константин Юрьевич 1971 года рождения, в 1994 году окончил Самарский государственный аэрокосмический университет им. акад. С.П. Королёва. В 2019 году был прикреплен для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в ПГУТИ. Занимает должность начальника отдела Акционерного общества «Самарское инновационное предприятие радиосистем» (АО «СИП РС»), г. Самара.

Диссертация выполнена в ПГУТИ на кафедре «Системы специальной радиосвязи».

**Научный руководитель** – доктор технических наук, профессор Минкин Марк Абрамович, главный научный сотрудник АО «СИП РС».

### **Официальные оппоненты:**

Паршин Юрий Николаевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный радиотехнический университет», г. Рязань, заведующий кафедрой радиотехнических устройств;

Файзуллин Рашид Робертович, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, заведующий кафедрой нанотехнологий в электронике – дали положительные отзывы о диссертации.

**Ведущая организация** – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», г. Санкт-Петербург, в своем положительном заключении, подписанном заведующим кафедрой радиосистем и обработки сигналов, к.ф.-м.н. К.О. Коровиным, профессором кафедры радиосвязи и вещания, Заслуженным деятелем науки РФ, д.т.н., профессором Ю.А. Ковалгиным и утвержденным проректором по научной работе, д.т.н., с.н.с. А.В. Шестаковым,

указала, что диссертация соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней и является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей важное значение для развития соответствующей отрасли знаний, а именно – задачи совершенствования технологий и оборудования цифрового радиовещания, в том числе в направлении повышения его качества и энергетической эффективности при применении в народном хозяйстве.

Основные положения и выводы диссертационной работы могут найти применение в работах ФГУП РТРС, ФГУП НИИР, в научно-исследовательских организациях Минобороны РФ, Спецсвязи ФСО России, МВД РФ, МЧС РФ, ФСБ РФ, у других Государственных заказчиков оборудования радиовещания и радиосвязи специального назначения при разработке и модернизации передающих систем с улучшенными параметрами энергоэффективности.

Новый модифицированный алгоритм формирования сигналов цифрового радиовещания стандарта DRM (Digital Radio Mondiale – Всемирное Цифровое Радио) со сниженным пик-фактором, может непосредственно использоваться предприятиями – разработчиками при создании модуляторов систем цифрового радиовещания.

Целесообразно использование научных результатов диссертации в учебном процессе учреждений высшего образования при подготовке аспирантов, магистров, специалистов и бакалавров в области цифровой радиосвязи и радиовещания.

Соискатель имеет 16 **опубликованных работ** по теме диссертации, в том числе 5 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК, 2 статьи в других изданиях, а также 9 публикаций в материалах научно-технических конференций.

#### **Наиболее значительные работы Морозова К.Ю.:**

1. Безлюдникова, А.Л. Транспортирование синхронизированных вспомогательных данных в транспортных потоках DVB [Текст] / А.Л. Безлюдникова, М.Г. Вишняков, К.Ю. Морозов // Электросвязь. – 2015. – №8. – С. 28 – 30.

2. Бузов, А.Л. Методы снижения пик-фактора в радиовещательных передатчиках стандарта DRM [Текст] / А.Л. Бузов, К.Ю. Морозов // Радиотехника. – 2019. – №6(7). – С. 24 – 29.

3. Морозов, К.Ю. Модифицированный алгоритм формирования сигнала DRM+ со сниженным пик-фактором [Текст] / К.Ю. Морозов // Радиотехника. – 2020. – №6(11). – С. 55 – 61.

4. Морозов, К.Ю. Оптимальная фильтрация при ограничении пик-фактора сигнала [Текст] / К.Ю. Морозов // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. – 2020. – №3. – С. 82 – 89.

5. Минкин, М.А. Алгоритм снижения пик-фактора сигналов радиовещания стандарта DRM методом оконного взвешивания с обратной связью с адаптивным изменением длины окна [Текст] / М.А. Минкин, К.Ю. Морозов // Инфокоммуникационные технологии. – 2021. – №1. – С. 64-73.

На диссертацию и автореферат **поступили отзывы** от:

Акционерного общества «Воронежский научно-исследовательский институт «Вега» (АО «ВНИИ «Вега»), г. Воронеж, подписанный главным специалистом АО «ВНИИ «Вега», к.ф.-м.н. спец. 01.04.07, доцентом Кашкаровым В.М. и утвержденный заместителем генерального директора по науке и инновационному развитию АО «ВНИИ «Вега» Белозерцевым Ю.В.; Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ПГУ»), г. Пенза, подписанный профессором кафедры «Радиотехника и

радиоэлектронные системы» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» д.т.н., профессором Светловым А.В и заверенный ученым секретарем ученого совета ПГУ, к.т.н., доцентом Дорофеевой О.С.; Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» (ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет»), г. Уфа, подписанный заведующим кафедрой Телекоммуникационных систем ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», д.т.н., профессором Султановым А.Х. и заверенный начальником отдела документационного обеспечения и архива Рахимовой Д.Ф.; Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики» (МТУСИ), г. Москва, подписанный заведующим кафедрой «Теория электрических цепей» МТУСИ, д.т.н., профессором Крейнделиным В.Б. и заверенный ученым секретарем ученого совета МТУСИ Зотовой Т.В.; Акционерного общества «Российский институт мощного радиостроения» (АО «РИМР»), г. Санкт-Петербург, подписанный главным научным сотрудником АО «РИМР», д.т.н., с.н.с. Егоровым В.В., ведущим научным сотрудником, к.т.н., с.н.с. Щегловой Е.Ф. и утвержденный генеральным директором АО «РИМР», к.т.н. Пестовским И.Н.; Акционерного общества «Концерн «Созвездие» (АО «Концерн «Созвездие»), г. Воронеж, подписанный старшим научным сотрудником АО «Концерн «Созвездие», к.т.н. Зотовой В.И., ведущим инженером АО «Концерн «Созвездие», к.т.н. Толстых И.О. и заверенный ученым секретарем, д.ф.-м.н. Костиным Д.В.; Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ТГТУ»), г. Тамбов, подписанный заведующим кафедрой «Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем», к.т.н., доцентом Чернышовым Н.Г. и заверенный ученым секретарем ТГТУ Мозговой Г.В.

В отзывах содержатся следующие **критические замечания**:

1. К недостаткам работы можно отнести то, что в автореферате автор не приводит результатов сравнения параметров известных цифровых широкополосных систем радиовещания с результатами параметров, полученных в ходе моделирования и результатов эксперимента, за исключением выигрыша в снижении пик-фактора, представленном в Таблице 2.

2. В автореферате не представлена зависимость между коэффициентом ошибок модуляции MER и коэффициентом битовых ошибок BER.

3. В автореферате не представлены нормы значений пик-фактора для систем DRM, DAB, RABIS.

4. Не указано, какие методы применялись для расчета оптимальных параметров снижения пик-фактора.

5. В автореферате присутствуют опечатки, а также неточности формулировок.

6. В описании методики оптимального подбора передатчика цифрового радиовещания на основе весовой оценки не указано, как присваиваются баллы параметрам оборудования.

7. В разделе, посвященном вопросам исследования и разработки модифицированного алгоритма формирования сигналов цифрового радиовещания DRM со сниженным пик-фактором, нигде не рассмотрено влияние защитного интервала на величину пик-фактора.

8. В автореферате недостаточно полно отражена сущность разработанного модифицированного алгоритма снижения пик-фактора сигналов DRM.

9. Из автореферата остаётся неясным, в чём заключается особенность методики выбора передатчика цифрового радиовещания, основанной на известном методе экспертных оценок.

10. В автореферате не указано, на какой частоте работает сеть DMR+, для которой определены достаточные задержки в 15 – 30 мкс (стр. 10).

11. В предложенной методике оптимального подбора передатчика цифрового радиовещания не указано, кем присваиваются балльные оценки.

12. Отсутствуют результаты измеренных значений BER.

13. Оценка погрешности измерения пик-фактора в эксперименте не проводилась, либо данные результаты не отражены.

Все отзывы положительные. Во всех отзывах отмечается, что указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы. В целом работа удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Морозов К.Ю. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью и наличием публикаций в соответствующей тематике исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

**Диссертационный совет отмечает**, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработана** и программно реализована методика моделирования процесса формирования сигналов стандарта DRM, обеспечивающая исследование энергетических и информационных характеристик при различных способах снижения пик-фактора;

**предложена** методика выбора передатчика цифрового радиовещания на основе системы весовых коэффициентов, учитывающей типичные и индивидуальные особенности оператора цифрового радиовещания;

**доказана** перспективность использования модифицированного алгоритма формирования сигналов цифрового радиовещания стандарта DRM со сниженным пик-фактором на основе оконного взвешивания с обратной связью с адаптивной подстройкой длины окна.

**Теоретическая значимость исследования** обоснована тем, что:

**доказана** эффективность разработанной и программно реализованной методики моделирования и модифицированного алгоритма формирования сигналов цифрового радиовещания стандарта DRM, которые расширяют методологическую базу исследований в области моделирования и формирования цифровых сигналов;

**применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы:** методы цифровой обработки и формирования сигналов, моделирования, численного и физического эксперимента, а также объектно-ориентированные средства программирования;

**изложены** результаты сравнительного исследования эффективности методов снижения пик-фактора, подтвердившие высокую эффективность разработанного модифицированного алгоритма;

**раскрыта** важность задачи снижения пик-фактора сигнала OFDM с целью обеспечения качества и эффективности передачи информации и улучшения энергетических и технико-экономических характеристик передающего оборудования;

**изучены:** влияние параметров системы цифрового радиовещания стандарта DRM на качество приема сигнала в различных условиях, варианты построения одночастотных сетей цифрового радиовещания, виды и способы передачи вспомогательных данных;

**проведена модернизация** алгоритма формирования сигналов цифрового радиовещания стандарта DRM со сниженным пик-фактором на основе оконного

взвешивания с обратной связью путем использования адаптивной подстройки длины окна.

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

**разработаны и внедрены** результаты, позволившие уточнить требования к проектным решениям и оборудованию перспективных сетей цифрового радиовещания в части обеспечения высокого качества обслуживания при одновременном повышении энергоэффективности радиопередающего оборудования, о чем свидетельствуют акты внедрения;

**создана** компьютерная программа моделирования процессов формирования сигналов стандарта DRM со сниженным пик-фактором;

**представлены** результаты исследований параметров качества сигнала, обеспечивающие возможность их использования разработчиками устройств цифрового радиовещания.

**Оценка достоверности результатов** исследования выявила:

**для экспериментальных работ:** результаты получены на основе корректных методик и апробированных средств измерений;

**теория** построена на известных научных данных и методах, на адекватном использовании методов цифровой обработки и формирования сигналов, моделирования, численного и физического эксперимента;

**идея базируется** на основе обобщения передового опыта в области исследования методов цифрового формирования и обработки сигналов;

**использованы и развиты** методологические подходы, направленные на разработку перспективных сетей и устройств цифрового радиовещания;

**установлено**, что полученные в работе результаты не противоречат опубликованным данным других авторов.

**Личный вклад соискателя** состоит в непосредственном участии в проведении научных исследований и экспериментов; личном участии в апробации результатов диссертационного исследования; разработке программы моделирования процессов формирования сигналов; обработке и интерпретации данных, полученных лично автором; подготовке основных публикаций по выполненной работе.

На заседании 18 июня 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Морозову К.Ю. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 10 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за - 17, против - нет, воздержавшихся - нет.

Председатель  
диссертационного совета

Д.В. Мишин

Ученый секретарь  
диссертационного совета

А.Ю. Гребешков

18 июня 2021 года