

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 55.2.004.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
МИНИСТЕРСТВА ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ
КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 17 мая 2023 г. № 5

О присуждении Соколову Сергею Анатольевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Исследование характеристик системы цифрового радиовещания DRM и разработка рекомендаций по её применению в Российской Федерации в диапазоне ОВЧ» по специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения принята к защите 16 ноября 2022 года, протокол № 10 диссертационным советом 55.2.004.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, 191186, Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, д. 61, приказ № 258/нк от 27 марта 2019 года.

Соискатель Соколов Сергей Анатольевич, 11 апреля 1978 года рождения, работает генеральным директором в Обществе с ограниченной ответственностью "Дигитон Системс". В 2000 году соискатель окончил Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича с присуждением квалификации инженера по специальности "Радиосвязь, радиовещание и телевидение". С 1 декабря 2010 г. по 31 октября 2014 г. являлся аспирантом Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет кино и телевидения".

Диссертация выполнена на кафедре телевидения и метрологии, факультета радиотехнологий связи Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича", Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, Ковалгин Юрий Алексеевич, основное место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича", кафедра телевидения и метрологии, профессор кафедры.

Оппоненты: Носов Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, основное место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики", кафедры цифрового телерадиовещания и систем радиосвязи, профессор кафедры; Гельгор Александр Леонидович, кандидат технических наук, доцент, основное место работы: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", Высшая школа прикладной физики и космических технологий, директор, дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение «Ордена Трудового Красного Знамени Российский научно-исследовательский институт радио имени М.И. Кривошеева», г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном Кокошкиным Игорем Валентиновичем, кандидатом технических наук, доцентом, начальником испытательного центра, и Дотолевым Валерием Григорьевичем, начальником сектора НТЦ Анализа ЭМС, утвержденном Сподобаевым Михаилом Юрьевичем, кандидатом технических наук, первым заместителем генерального директора, указала, что диссертационная работа, в соответствии с пунктом 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ №842 от

24.09.2013 г. с изменениями, внесенными Постановлением Правительства РФ №335 от 21.04.2016 г.), является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические, технологические и иные решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны, а именно - рекомендации по применению в Российской Федерации в диапазоне ОВЧ стандарта цифрового радиовещания DRM, основанные на выполненных автором исследованиях характеристик этой системы. В диссертации, в соответствии с пунктом 14 Положения, имеются все необходимые ссылки на авторов и на источники заимствованных материалов, в том числе – на научные работы соискателя. Автореферат диссертации в достаточной мере отражает ее содержание и удовлетворяет требованиям пункта 25 Положения. Работа соответствует заявленной специальности 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения», и удовлетворяет требованиям Положения, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Соколов Сергей Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по данной специальности.

Соискатель имеет 25 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 18, из них в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, – 6, в том числе 6 по искомой специальности, а также: 1 работу в изданиях, индексируемых в международных базах цитирования; 1 результат интеллектуальной деятельности; 4 статьи в других научных журналах, сборниках научных статей, трудов и материалах конференций; 6 отчетов о НИР. Из них 3 работ опубликовано соискателем без соавторства. Общий объем авторского вклада в работы (без результатов интеллектуальной собственности) составляет 24,07 печ.л. из общего количества 67,3 печ.л. Диссертация не содержит недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации.

Публикации в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Соколов С.А. Сравнительная оценка энергетической эффективности систем аналогового ЧМ- и цифрового DRM-радиовещания / Ю.А. Ковалгин, С.А. Соколов // Информация и космос. 2022. № 2. С. 16–26.

2. Соколов С.А. Экспериментальный тракт совместной передачи в общем радиоканале сигналов аналогового ЧМ-и цифрового DRM-радиовещания / С.А. Соколов // Труды учебных заведений связи. 2022 Т.8 № 2 С. 100-107.

3. Соколов С.А. Исследование защитных отношений по радиочастоте системы цифрового радиовещания DRM в диапазоне ОБЧ / С.А. Соколов, С.В. Мышьянов, Ю.А. Ковалгин // Электросвязь. 2022. № 4. С. 28-35.

4. Соколов С.А. Расчет зоны покрытия DRM-передатчиков, работающих в режиме устойчивости E // Ю.А. Ковалгин, С.А. Соколов // Труды учебных заведений связи. 2021. Т. 7. № 4. С. 43–53.

5. Соколов С.А. Влияние алгоритмов компрессии контент-сервера системы DRM на качество передаваемых звуковых программ / С.А. Соколов, Ю.А. Ковалгин // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2021. Т. 15. №7. С. 4-13.

6. Соколов С.А. Исследование аналого-цифровой DRM/ЧМ-зоны радиовещания в полосе частот 87,5–108 МГц / С.А. Соколов, С.В. Мышьянов, Ю.А. Ковалгин// Электросвязь. 2021. №4. С. 30-36.

Публикации в изданиях, индексируемых в МБЦ:

7. Sokolov S. A. Research and implementation of energy dispersal algorithm for DRM+ system / N.V. Babaev, R.V. Glazkov, O.A. Guminskiy, S.V. Mishyanov, S.A. Sokolov // 2020 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (ElConRus). 2020. P. 17-20.

Результаты интеллектуальной деятельности:

8. Мышьянов С.В., Гуминский О.В., Мошков В.В., Андреев Р.А., Соколов С.А. Программа формирования кадровой структуры сигнала, канального кодирования и модуляции для системы DRM (свидетельство о регистрации программы для ЭВМ). Номер регистрации (свидетельства) RU2020613764. Правообладатель: СПбГУТ. – № 2006502034.

Публикации в других изданиях:

9. Соколов С.А. DRM+ или DAB+? Отличия стандартов цифрового радиовещания и возможные последствия выбора для радиоиндустрии [Электронный ресурс] / С.А. Соколов // DVBpro. 2018 Режим доступа: <http://dvbpro.ru/?p=21081>.

10. Соколов С.А. Рекомендации по внедрению в Российской Федерации стандарта радиовещания DRM+ / В.Д. Горегляд, Ю.А. Ковалгин, С.В. Мышьянов, С.А. Соколов // Broadcasting. Телевидение и радиовещание. 2016. № 2. С. 28-32.

11. Соколов С.А. О выборе системы цифрового радиовещания в России / В.Д. Горегляд, Ю.А. Ковалгин, С.В. Мышьянов, С.А. Соколов // Broadcasting. Телевидение и радиовещание. 2015. № 8. С. 42-47.

12. Соколов С.А. Цифровое радиовещание в стандарте DRM / С.А. Соколов // Broadcasting. Телевидение и радиовещание. 2014. С. 2-4.

В тексте автореферата (стр. 9) заявлено, что соискатель имеет 18 опубликованных работ по теме диссертации. Однако, приведенный выше список публикаций (стр. 21-22 автореферата) содержит только 12 работ. Здесь не указано 6 работ – это отчеты о научно-исследовательских работах (НИР), выполненных соискателем в период подготовки диссертации, где он являлся руководителем и одним из основных исполнителей. Отчеты о данных НИР представлены в списке литературы диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: официального оппонента Носова В.И.; официального оппонента Гельгора А.Л.; ведущей организации ФГБУ НИИР; Григорьева В.А., д.т.н., проф., генерального директора ООО "Лаборатория инфокоммуникационных сетей"; Варламова О.В., д.т.н., доц., начальника НИО «Отдел организации научной работы и публикационной активности» МТУСИ; Хмелюка Ю.А., заместителя директора департамента радиовещания и радиосвязи РТРС; Малышева В.Н., д.т.н., проф., зав. каф. радиоэлектронных средств СПбГЭТУ "ЛЭТИ"; Альберта Вааля, д.т.н., директора RFmondial GmbH, члена руководящего и исполнительного советов консорциума DRM; Кустова Д.А., к.т.н., зам. начальника комплекса НТК-18 АО «НИИ Телевидения»; Зубарева Ю.Б., д.т.н., проф., зав. каф. телевидения и звукового вещания МТУСИ; Паршина Ю.Н., д.т.н., проф., зав. каф.

радиотехнических устройств ФГБОУ ВО «РГРТУ»; Рябовой Н.В., д.ф.-м.н., зав. каф. радиотехники и связи ФГБОУ ВО «ПГТУ»; Ключева Д.С., д.ф.-м.н., доц., зав. каф. радиоэлектронных систем ФГБОУ ВО «ПГУТИ».

Все отзывы положительные, но имеются критические замечания. В первой главе недостаточно полно раскрыт международный опыт использования системы DRM в диапазоне ОВЧ. Структура передающего ЧМ/DRM-тракта недостаточно полно пояснена, мало внимания уделено теме дистанционного управления режимами его работы, оперативной оценке его текущих параметров качества, а также выбору контрольно-измерительного оборудования. При выполнении сравнительной оценки качества приема программ ЧМ- и DRM-радиовещания не исследована более ранняя версия кодека MPEG-4 HE-AAC v.2. Недостаточно подробно описаны методика проведения субъективно-статистических экспертиз по оценке качества кодека MPEG-4 HE-AAC, содержание и характеристики тест-программы. Не пояснено ограничение верхней частоты в канале звука равное 17 кГц. Не пояснено, достаточна ли скорость цифрового потока 20 кбит/с для передачи, сопутствующих программам звукового вещания метаданных, дорожной обстановки и другой актуальной мультимедийной информации. Представленный алгоритм расчета радиуса зоны покрытия цифровых DRM-передатчиков не позволяет выделить локальные области внутри этой зоны, где прием, вследствие особенностей распространения, многолучевости и свойственного системам цифрового радиовещания (ЦРВ) порогового эффекта, оказывается невозможным. Необходимо проведение дополнительных экспериментальных исследований для подтверждения полученной в работе требуемой минимальной напряженности электромагнитного поля для видов модуляции и скоростей кода, не представленных в рекомендации МСЭ. Не приведены результаты оценки влияния пик-фактора DRM-сигнала на величину требуемых защитных отношений (ЗО) по радиочастоте (РЧ). При оценке энергетического выигрыша системы ЦРВ следует принимать во внимание также количество передаваемых программ. При разработке требований по электромагнитной совместимости (ЭМС) не определены базовые ЗО по РЧ для системы ЦРВ стандарта DRM с системой ЦРВ стандарта РАВИС. В разделе «Цели и задачи исследования» автореферата

присутствуют смысловые повторения рассматриваемых положений. Не рассмотрено влияние преднамеренных помех на работу сети вещания. Результаты вычислений, представленные в таблице 2 автореферата, приведены без должного пояснения. Потери в фидере антенно-фидерного устройства приведены в дБм. Не указана излучаемая мощность сигнала. Не рассмотрен вариант DRM-вещания с модуляцией QAM-64. Требуемые ЗО по РЧ экспериментально подтверждены не для всех условий приема. При оценке базовых ЗО по РЧ не пояснен выбор испытательных модулирующих сигналов и были ли учтены рекомендации МСЭ. Не оценены соответствующие ЗО по РЧ для системы ЦРВ стандарта DRM при реальной работе в условиях крупного мегаполиса. Не раскрыто, учитывает ли представленная спектральная маска излучения для общего радиоканала зависимость требуемых мощностей сигналов (для равенства зон покрытия ЧМ- и цифрового DRM-радиовещания) от условий приема. Не приведена спектральная маска излучения для экспериментального аналого-цифрового передающего тракта.

Выбор оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что д.т.н., проф. Носов В.И. в период с 2020 г. по 2023 г. опубликовал более десяти значимых работ, включенных в РИНЦ, посвященных исследованию систем цифрового вещания, в том числе учебное пособие "Цифровые системы передачи" (Новосибирск, 2022) и монографию "Оптимизация параметров сетей наземного цифрового телевизионного вещания" (Новосибирск, 2020). К.т.н., доц. Гельгор А.Л. опубликовал ряд работ, посвященных эффективности цифровых систем вещания, участвовал в разработке имитационной модели системы цифрового вещания DVB-S2/S2X (2022) и является соавтором учебного пособия «Функциональные преобразования случайных величин в системах связи» (Санкт-Петербург, 2021) для направления «Радиотехника». Ведущая организация ФГБУ НИИР является крупнейшим российским научно-исследовательским центром в области связи, обеспечивающим научно-методическую поддержку национального и международного регулирования информационно-коммуникационных технологий, его эксперты входят в руководящий состав 8 исследовательских комиссий Международного союза электросвязи. К.т.н., доц., Кокошкин И.В.

возглавляет испытательный центр ФГБУ НИИР и имеет публикации, посвященные системам цифрового вещания. Дотолев В.Г. является начальником сектора научно-технического центра анализа электромагнитной совместимости ФГБУ НИИР. Дотолев В.Г. и его структурное подразделение ФГБУ НИИР принимало участие в разработке методики для расчетов ЭМС и условий использования РЭС телевизионного вещания, ОВЧ-ЧМ вещания, цифрового радиовещания в стандартах DAB, DRM+ и РАВИС, утвержденной решением ГКРЧ от 4 июля 2022 г. № 22-63-01. Распоряжением Президента Российской Федерации от 20.07.2020 № 185-рп за большой вклад в реализацию проекта по переходу Российской Федерации на цифровой формат телевещания Дотолеву В.Г. была объявлена благодарность Президента Российской Федерации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: разработаны структура экспериментального тракта совместной передачи в общем радиоканале программ аналогового ЧМ- и цифрового DRM-радиовещания; алгоритм расчета радиуса зоны покрытия DRM-передатчиков, работающих в диапазоне ОВЧ, позволивший оценить энергетическую эффективность системы DRM по отношению к системе ЧМ-радиовещания и группа методик для измерений ЗО по РЧ при взаимном влиянии станций ЦРВ стандарта DRM со станциями аналогового телевизионного и звукового вещания; **предложены** порядок выделения регулирующим органом (ГКРЧ) частот для ЦРВ стандарта DRM; сформулированы рекомендации поэтапного перехода от аналогового к цифровому радиовещанию в полосах частот 65,9...74 МГц и 87,5...108 МГц в диапазоне ОВЧ; **доказаны** перспективность совместной передачи в общем радиоканале программ аналого-цифрового ЧМ/DRM-радиовещания в период перехода от аналогового к цифровому радиовещанию; возможность получения равных радиусов зон покрытия для ЧМ- и DRM-радиовещания при отстройке на 200 кГц несущей частоты DRM-станции от станций ЧМ-радиовещания и осуществления ЦРВ стандарта DRM в полосе частот 87,5...108 МГц без помех для действующих ЧМ-радиостанций; **введены** новые понятия: аналого-цифровое ЧМ/DRM-

радиовещание и тракт совместной передачи в общем радиоканале программ аналогового и цифрового радиовещания в форматах ЧМ/DRM.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: доказано, что представленные в работе алгоритм расчета радиуса зоны покрытия DRM-передатчиков и группа методик для измерений ЗО по РЧ при взаимном влиянии станций ЦРВ стандарта DRM со станциями аналогового телевизионного и звукового радиовещания, дают достоверные результаты; **применительно к проблематике диссертации результативно использован** комплекс методов, включающий в себя анализ случайных процессов, численный и физический эксперименты, интерполяцию, экстраполяцию и оцифровку экспериментальных данных по распространению радиоволн в диапазоне ОВЧ, математическую статистику для анализа результатов измерений и данных субъективно-статистических экспертиз; **изложены** условия поэтапного перехода от аналогового к цифровому радиовещанию стандарта DRM в полосах частот 65,9...74 МГц и 87,5...108 МГц без помех для действующих ЧМ-радиостанций; **раскрыты** несоответствия существующих методик частотного планирования аналогового ЧМ-радиовещания, выполняемых для условий стационарного приема, к распространенному в настоящее время мобильному приему, что приводит к существенной ошибке при оценке радиуса зоны покрытия и, как следствие, к недостоверной оценке энергетической эффективности систем радиовещания; **изучены** связи и влияние скорости цифрового потока на выходе кодера MPEG-4 xHE-AAC на реальном тракте ЦРВ, включающего предварительную многополосную динамическую обработку звуковых сигналов радиовещания, с данными представленными компанией Fraunhofer и общими закономерностями деградации качества компрессированных звуковых сигналов; **проведена модернизация** существующих методов оценки качества звуковых сигналов, передаваемых по радиоканалам DRM- и ЧМ-радиовещания.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: разработаны и внедрены технология формирования и передачи в общем радиоканале сигнала аналого-цифрового ЧМ/DRM-радиовещания; **определены** значение минимальной скорости

цифрового потока кодера MPEG-4 xHE-AAC равное 30 кбит/с, при которой в системе DRM обеспечивается качество передачи звуковых сигналов эквивалентное ЧМ-радиовещанию, а также значения ЗО по РЧ, необходимые при частотном планировании и оценке ЭМС станций ЦРВ стандарта DRM, работающих в полосах частот 65,9...74 МГц и 87,5 МГц диапазона ОВЧ ; **создана** опытная зона аналого-цифрового ЧМ/DRM-радиовещания на базе Ленинградского радиотелевизионного передающего центра Санкт-Петербургского филиала РТРС (ЛРТТЦ) с мощностями передатчиков соответствующей реальной эксплуатации объектов связи в ОВЧ-диапазоне; **представлены** комплексные рекомендации поэтапного внедрения системы ЦРВ стандарта DRM в диапазоне ОВЧ, включающие материалы, необходимые для разработки нормативно-правовых актов, регламентирующих эксплуатацию систем ЦРВ данного стандарта, а также предложения по дальнейшему развитию ЦРВ в диапазоне ОВЧ.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: для **экспериментальных работ** результаты получены на сертифицированном измерительном оборудовании, показана воспроизводимость результатов исследований в различных условиях; **теория** построена на известных, проверяемых данных, фактах, и согласуется с ранее опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации; **идея базируется** на учете международного опыта, рекомендаций МСЭ-R, практики и интересов отечественной радиовещательной отрасли, результатах, полученных во время опытного аналого-цифрового ЧМ/DRM-радиовещания; **использованы** сравнение авторских данных с экспериментальными данными, полученными ранее по рассматриваемой тематике; **установлено** хорошее совпадение авторских результатов расчета с использованием представленных оригинальных алгоритмов и методик с результатами проведенных экспериментов; **использованы** современные методики измерений.

Личный вклад соискателя состоит в участии в исследовании на всех этапах, самостоятельной разработке и реализации новой структуры аналого-цифрового передающего ЧМ/DRM-тракта, в получении, обработке и интерпретации

экспериментальных данных, подготовке основных публикаций по выполненной работе и на личном участии в апробации результатов исследования.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Работа называется «Исследованию характеристик систем цифрового радиовещания и разработка рекомендаций по ее применению». Сейчас эта система радиовещания существует в Российской Федерации? В результате выполнения работы, что изменилось в этой ситуации?

2. В положении, выносимом на защиту, где оценивается зона покрытия, у вас диапазон волн, я так понимаю, метровый. А вы учитываете как-то влияние подстилающей поверхности на распространение радиоволн? Дифракционные вопросы: отражение, переотражение? Это же оказывает существенное влияние.

3. Первое положение, выносимое на защиту, где вы структурную схему разрабатывали, какое отношение имеет к достижению цели вашей работы? Я не совсем понял. По-моему, оно искусственно введено это положение.

4. В результате вашей работы появится что? Устройство или современное приложение? А теперь вопрос, как в телевизионной программе «Я не знаю, сколько на Земле автомобилей, но все, что выпускается работает, в том числе и за рубежом. Вот теперь ответьте на вопрос. Что будет у нас по сравнению с тем, что есть у них?».

5. Вы говорите о том, что предложен новый алгоритм расчета радиуса зоны покрытия и в формулировке возникает ощущение, что на научном ландшафте, как сейчас принято говорить, вы одиноки. Это первый алгоритм за всю историю или есть еще какие-то? И если они есть, то в чем собственно преимущество вашего алгоритма по отношению к тем методам и алгоритмам, которые существуют в мировом сообществе?.

Соискатель Соколов С.А. в ходе заседания ответил на задаваемые ему вопросы и привел собственную аргументацию:

1. Сегодня в части возможности применения системы цифрового радиовещания DRM в Российской Федерации существует следующая основа, она не велика, но она есть: 1) Решение ГКРЧ для выделения частот – это важно.

Именно на основании этого решения мы вещали 2 года в Петербурге. Однако в нашем разрешении на использование частоты было указано, что мы можем использовать частоту только на время опытного вещания; 2) В прошлом году НИИ радио выпустили методичку, которая позволяет оценивать электромагнитную совместимость систем цифрового радиовещания между собой и с аналоговыми системами. Это очень важный документ, который позволяет по сути разрабатывать частоты. В результате выполнения моей работа, во-первых, собственно говоря, решение ГКРЧ в том числе принято, поскольку мы в то время уже занимались разработкой и результаты работы были использованы. Второе, что изменилось, отрасль в виде коммерческих радиохолдингов с очень сильным лобби. Они поддержали DRM – это очень важно. И третье в моей работе описано, как выделять частоты, как оценивать энергетическую эффективность и, с моей точки зрения, – это очень важные методики, которые могут использовать в том числе и радиочастотный центр.

2. Да, это существенно влияет в том числе на формирование, так называемых, малых зон, где условия приема будут существенно отличаться. Нам нужен был алгоритм для расчета радиуса зоны покрытия, в первую очередь, для того, чтобы оценить энергоэффективность и, во вторую оценить, можем ли мы вообще решить проблему.

3. Возможно оно с точки зрения науки имеет небольшую ценность, но оно имеет очень большую прикладную ценность, потому что в радиоотрасли все задавались вопросом: «А как нам делать сети, и, есть ли какие-то факты, которые говорят о том, что это будет работать?». Т.е. мы собрали схему, мы считаем ее оптимальной, мы вещали 2 года, и мы показали индустрии и регуляторам рынка, что «смотрите без изменения мостов сложения устройств, сложения мощности антенно-фидерных систем все работает». Т.е. это скорее цель для продвижения технологии и она была очень важной.

4. Мы все так устроены, что сравниваем любые новые технологии радиовещания с ЧМ радиовещанием или как обыватель называет FM. К сожалению, в области цифрового радиовещания такого глобального стандарта, который бы работал во всех странах не существует. Удивительно, но это так. В

Америке одна история, в Европе – другая, в Китае – третья и, кстати говоря, в Китае – DRM и в Индии – это DRM. Поэтому не существует автомобиля сегодня на рынке, который бы ездил в любых странах и принимал радиопрограммы. Если мы не говорим про аналоговое ЧМ радиовещание. Эта работает только с аналоговым ЧМ радиовещанием. Поэтому, казалось бы, очень странно, что в наше время на разных рынках есть совершенно разные стандарты. Европа, казалось бы, Европа – они только 2 года назад приняли технический стандарт, который обязывает любое устройство, которое называется радиоприемником иметь встроенный цифровой приемник. До этого они додумались только через 20 лет внедрения DАВа, потому что результаты внедрения DАВа были в общем-то провальные. Поэтому мы должны идти также своим путем, потому что универсального пути, как мы видим, не существует, внедрение цифрового радио должно начать с того, что наше министерство должно отрегулировать рынок приемников, который ввозятся в Российскую Федерацию и это нужно делать одновременно и даже раньше, чем строить сети.

5. Существуют алгоритмы расчета радиуса зоны покрытия телевизионных передатчиков аналоговых, но именно применительно к системе цифрового радиовещания DRM, а все-таки отличие существенное. Не существует алгоритмов, которые позволили бы внести исходные данные как то: высоту подвеса антенны и мощность передатчика и координаты и получить точные расчеты. Т.е. они существуют только для каких-то дискретных эталонных частот и это еще не все. Есть и другие проблемы.

Диссертационный совет установил, что диссертация «Исследование характеристик системы цифрового радиовещания DRM и разработка рекомендаций по её применению в Российской Федерации в диапазоне ОВЧ» является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а также пунктам 2, 4, 7, 9, 10 паспорта научной специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

На заседании 17 мая 2023 года диссертационный совет принял решение присудить Соколову С.А. ученую степень кандидата технических наук за решение научной задачи, имеющей важное хозяйственное значение для отрасли связи, а именно, разработку комплекса рекомендаций и методов для построения сетей цифрового радиовещания стандарта DRM в диапазоне ОВЧ.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 8 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 13, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета,
доктор технических наук, профессор



Гоголь Александр Александрович

И.о. ученого секретаря диссертационного совета,
доктор технических наук, доцент



Парамонов Александр Иванович

19 мая 2023 года