

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по инновационному
развитию МИРЭА



А.В. Рагуткин

« 19 » апреля 2017 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Варламова Олега Витальевича
на тему: «Технология создания сети цифрового радиовещания стандарта DRM для
Российской Федерации»,

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности
05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

Для внедрения цифрового радиовещания, которое способно обеспечить более высокое качество доставляемых слушателям программ при меньших мощностях передатчиков по сравнению с аналоговыми системами, необходимо найти решения для широкого круга задач, охватывающего как аппаратные вопросы, так и вопросы частотно-территориального планирования. По этой причине диссертационная работа Варламова О.В., посвященная разработке технологии создания сети цифрового радиовещания стандарта DRM для Российской Федерации, своевременна и актуальна.

На основании автореферата можно заключить, что в ходе решения поставленной задачи автором получены следующие научные результаты:

1. Предложен метод частотно-территориального планирования с использованием крупно-кластерных зон одночастотного синхронного вещания в диапазоне НЧ для построения глобальных сетей цифрового радиовещания. Разработаны параметры кластера (максимальное расстояние между передатчиками, размер, режимы помехоустойчивости) и определены расстояния между передатчиками, на которых возможно повторное использование частот в глобальной крупно-кластерной сети вещания диапазона НЧ при круглосуточной работе. На основе предложенного метода разработана топология сети государственного наземного цифрового радиовещания стандарта DRM для РФ в диапазоне НЧ. Разработанная топология позволяет с меньшими затратами покрыть круглосуточным вещанием всю территорию РФ. При этом остаются свободные частоты для стран РСС и для большинства территориально крупных стран 1-го региона МСЭ.

2. Разработаны технические основы методики частотно-территориального планирования сетей цифрового радиовещания стандарта DRM диапазонов НЧ и СЧ, учитывающие, в том числе, распределение атмосферных шумов по поверхности Земли. Определены значения максимальных ожидаемых напряженностей поля атмосферных шумов, превышаемых в течение 2% времени, для различных частот диапазонов НЧ и СЧ (в полосе частот 10 кГц) в северных, средних и тропических широтах. Разработанные технические основы подтверждены экспериментальными исследованиями и позволили определить параметры передающей сети наземного цифрового радиовещания стандарта DRM для РФ.

3. Определены отдельные величины защитных отношений для трех видов каналов распространения (однолучевого, двухлучевого и четырехлучевого) при действии одной помехи от станции с амплитудной модуляцией (с АЧХ по МСЭ и по ГОСТ-Р), а также от станции с

цифровой модуляцией. Разработана методика расчета защитных отношений для сигнала ЦРВ при одновременном воздействии произвольного количества мешающих сигналов, шумов, искажений передатчика и фазовых шумов приемника.

4. Показана возможность одновременной передачи цифрового и аналогового сигнала с соотношением мощностей около 10 дБ, что обеспечивает примерное равенство зон покрытия при работе в режиме Simulcast в переходный период. При этом ухудшение качества приёма аналогового сигнала будет незначительным для большинства имеющихся у населения АМ приемников.

5. Разработан комплекс требований к техническим характеристикам высокоэффективных передающих устройств, отличающийся учетом нелинейности АХ и ФАХ, относительной задержки составляющих и полосы пропускания тракта огибающей. Требования на нелинейность передатчика, обусловленные допустимым уровнем внеполосных излучений, являются наиболее жесткими и должны использоваться в качестве критерия при проведении настройки передатчиков ЦРВ. Выполнение этих требований обеспечивает одновременно допустимую величину коэффициента ошибок модуляции (MER, Modulation Error Ratio) в выходном сигнале передатчика.

6. Предложенный способ расширения полосы согласования передающих вещательных антенных систем диапазонов НЧ и СЧ на основе применения частотно-расширительных цепей с потерями и разработанные методика расчетов и средства инженерного проектирования частотно-расширительных цепей позволяют использовать для ЦРВ в диапазоне НЧ существующие антенны высотой 257 метров, в том числе в режиме Simulcast с двойной полосой частот в верхней половине диапазона НЧ.

По теме диссертационного исследования опубликовано 50 печатных работ, из них 37 в рецензируемых периодических изданиях, входящих в перечень ВАК при Минобрнауки России, в том числе 18 патентов и одно свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

Практическая значимость работы подтверждается:

- принятием на основании результатов проведенных исследований трех решений ГКРЧ о возможности использования диапазонов НЧ, СЧ и ВЧ для создания на территории РФ сетей цифрового звукового радиовещания стандарта DRM;

- использованием результатов исследований при подготовке двух вкладов администрации связи РФ в МСЭ, вошедших в Отчет МСЭ-Р BS.2384-0 «Implementation considerations for the introduction and transition to digital terrestrial sound and multimedia broadcasting» (07/2015);

- использованием при разработке «Правил применения оборудования систем радиовещания. Часть I. Правила применения эфирных цифровых радиовещательных передатчиков, работающих в диапазонах частот 0,1485 – 0,2835 МГц; 0,5265 – 1,6065 МГц; 3,95 – 26,10 МГц»;

- использованием в системном проекте «Сеть государственного наземного вещания Российской Федерации» и при разработке «Проекта топологии сети ЦРВ стандарта DRM для Республики Казахстан».

По автореферату имеется несколько замечаний:

1) При формулировании первого положения, выносимого на защиту, автор пишет: «Новый метод частотно-территориального планирования с использованием крупно-кластерных зон одночастотного синхронного вещания в диапазоне НЧ для построения глобальных сетей цифрового радиовещания, позволил разработать топологию сети государственного наземного цифрового радиовещания стандарта DRM, обеспечивающую покрытие круглосуточным вещанием всей территории РФ с меньшими затратами». При этом не ясно, по сравнению с чем обеспечивается уменьшение затрат.

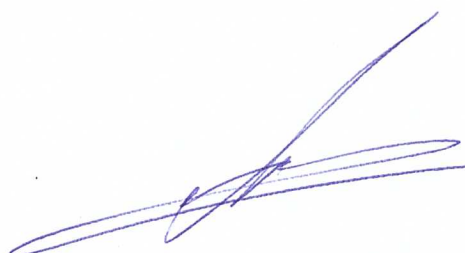
2) На рисунке 3 обозначения осей приведены на английском языке, а на рисунке 8 по оси абсцисс указано «КГц».

3) Из автореферата не ясно, какой именно режим помехоустойчивости из ряда предусмотренных в стандарте DRM, используется в разработанном примере топологии сети ЦРВ для РФ.

Указанные замечания не снижают значимости основных результатов диссертационной работы.

Вывод: диссертация Варламова О.В. написана на актуальную тему, является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям Положением о присуждении ученых степеней (Постановление Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г.), а ее автор, Варламов Олег Витальевич, достоин присуждения ученой степени доктора технических наук.

Ведущий научный сотрудник
Научно-инжинирингового центра
специальной радиосвязи
и радиомониторинга МИРЭА, д.т.н.



О.И. Атакищев

Специальность, по которой защищался автор отзыва Атакищев Олег Игоревич, 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.
Московский технологический университет (МИРЭА): 119454, г. Москва, Проспект Вернадского, д. 78, тел.: +7 499 215-65-65, доб. 4056.