

ОТЗЫВ

официального оппонента

Корчагина Юрия Эдуардовича

на диссертацию Варламова Владимира Олеговича на тему
«Повышение помехоустойчивости широкополосных цифровых радиолиний
передачи речевой информации в диапазоне декаметровых волн»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.2.13 «Радиотехника в том числе системы и устройства
телевидения»

Актуальность темы диссертационного исследования

В настоящее время актуальной является задача разработки радиостанций для профессиональных систем связи, отвечающих требованиям по надежности и безопасности передачи данных. Основным направлением исследований при поиске решений для данной задачи являются радиолинии, реализуемые по технологии программно определяемого радио (software defined radio – SDR) и обладающие широким спектром используемых сигналов. Чаще всего встречаются варианты с расширением спектра сигналов методом псевдослучайной перестройки их рабочей частоты (ППРЧ) и с прямым расширением спектра. При этом прямое расширение спектра позволяет обеспечить большую конфиденциальность передачи данных на физическом уровне, что делает данное направление перспективным. В настоящее время активно развивается теория и практика применения недвоичных сигнально-кодовых конструкций (СКК) при расширении спектра, сопряженных с недвоичными помехоустойчивыми кодами.

С учётом изложенного тема диссертационной работы «Повышение помехоустойчивости широкополосных цифровых радиолиний передачи речевой информации в диапазоне декаметровых волн» и решаемая в ней научная задача синтеза алгоритмов формирования и обработки сигналов широкополосных цифровых радиолиний передачи речевой информации являются актуальными.

Общая характеристика работы

Диссертация содержит 148 страниц (включая 4 страницы приложений), с рисунками и таблицами, списком использованных источников из 75 наименований. Диссертация состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка литературы и одного приложения. Автореферат соответствует диссертации и достаточно полно раскрывает ее содержание.

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цель и основные направления исследований.

Вход. № 103/26
«21» 05 2026г.
подпись

В **первом** разделе рассматриваются существующие решения в части методик расчета параметров радиолинии и алгоритмов приема СКК, а также приводится анализ существующих радиолиний декаметрового диапазона волн, выбор прототипа с анализом его преимуществ и недостатков.

Во **втором** разделе разработана методика расчета параметров радиограммы, позволяющая определять отношение между энергией, отводимой на преамбулу и на полезную часть радиограммы, при условии ограничения на максимальную ее длительность. Проведено имитационное моделирование, показывающее выигрыш от использования разработанной методики.

В **третьем** разделе описан разработанный алгоритм когерентного приема широкополосных недвоичных СКК, использующий уточненные методом оптимальной фильтрации оценки коэффициентов канала. При этом оценка коэффициентов и работа оптимального фильтра происходит в условиях априорной неопределенности относительно символов полезных данных, которые используются при оценке коэффициентов канала. Проведено имитационное моделирование, показывающее выигрыш относительно алгоритма, реализованного в модеме прототипе.

В **четвертом** разделе приводятся результаты имитационного моделирования с использованием программной модели радиолинии, включающей разработанную программную модель устройства приема широкополосных недвоичных СКК, и проводится сравнение с программной моделью модема прототипа. Также приводятся результаты обработки натуральных записей с использованием макета радиолинии макета устройства приема сигналов цифровой радиолинии передачи речевой информации и проводится сравнение с результатами испытаний модема прототипа.

В **заключении** сформулированы основные результаты, полученные в ходе исследования.

Научная новизна результатов исследования

В диссертационной работе получены следующие **новые** научные результаты:

1. Разработана методика определения параметров радиограммы широкополосных цифровых радиолиний передачи речевой информации, совместно учитывающая результаты прогнозирования распространения сигнала при отражении от ионосферы и вдоль поверхности Земли, а также учитывающая ограничения на задержку передачи речи.
2. Разработан алгоритм когерентной обработки широкополосных недвоичных СКК с применением оптимальной фильтрации оценок коэффициентов передачи канала для каждой многолучевой компоненты в условиях

априорной неопределенности относительно передаваемых символов данных.

3. Разработаны научно-обоснованные рекомендации по применению алгоритма когерентного приема широкополосных двоичных СКК при неизвестной скорости замираний в канале.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, характеризуются четкой и логической аргументированностью. Их достоверность обеспечивается корректным применением математического аппарата и подтверждается результатами обработки натурных записей и компьютерного моделирования.

Материалы диссертационной работы опубликованы в 14 печатных работах, включая 4 статьи в рецензируемых изданиях ВАК, 7 статей в изданиях, индексируемых в базе данных SCOPUS. Автором получено одно свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Анализ трудов соискателя показал, что основные положения, выносимые на защиту, отражены в опубликованных изданиях в полной мере.

С учетом изложенного, степень обоснованности представленных в диссертации результатов считаю достаточной. Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость работы заключается в разработанных методике расчета параметров радиогаммы и алгоритме когерентного приема широкополосных двоичных СКК, позволяющих повысить помехоустойчивость не только радиолиний передачи речевой информации, но также и других линий связи декаметрового диапазона волн. Практическая значимость диссертации заключается в возможности применения разработанного макета радиолинии, реализующего новые алгоритмы, позволяющие повысить помехоустойчивость, при проектировании систем связи декаметрового диапазона волн.

Результаты диссертационной работы использовались при проведении НИР в ФГБОУ «ВГУ» и СЧ ОКР в МТУСИ, что подтверждает высокий уровень значимости полученных результатов. Получены соответствующие акты об использовании.

Замечания по диссертационной работе и автореферату

1. Предложенная в диссертации методика расчета параметров радиограммы в качестве показателя качества использует вероятность успешного приема радиограммы, однако не принимает во внимание вычислительную сложность ее обработки.
2. Диссертация посвящена повышению помехоустойчивости радиолиний передачи речи. Однако, оценки качества передачи самой речи, ее разборчивости, в диссертации не приведены.
3. В диссертации недостаточно подробно описаны натурные испытания, записи которых использовались при апробации алгоритмов. Не приведены данные о мощности передающей станции, расположении приемного и передающего устройства.
4. В диссертации не приведено описание использованного в разработанном макете радиолинии устройства кодирования и синтеза речи.
5. В автореферате на стр. 15 присутствует техническая опечатка в виде ссылки на несуществующую формулу.

Отмеченные недостатки не снижают общего положительного впечатления, которое производит рецензируемая работа.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

В целом диссертационная работа Варламова Владимира Олеговича «Повышение помехоустойчивости широкополосных цифровых радиолиний передачи речевой информации в диапазоне декаметровых волн» соответствует требованиям пп. 9,10 «Положения о присуждении ученых степеней» (далее - Положение) и является научно-квалификационной работой, имеющей важное значение для развития отрасли радиотехники, в которой решена научная задача синтеза алгоритмов формирования и обработки сигналов широкополосных цифровых радиолиний передачи речевой информации в декаметровом диапазоне волн. Диссертационная работа написана автором самостоятельно, содержит новые научные результаты, свидетельствует о личном вкладе автора в развитие алгоритмов формирования и обработки широкополосных сигнально-кодовых конструкций декаметровых радиолиний. Содержание диссертации, результаты имитационного моделирования и обработки натуральных записей эфира свидетельствуют о том, что полученные Варламовым Владимиром Олеговичем результаты являются достоверными, имеют высокую теоретическую и практическую значимость. Основные результаты опубликованы в рецензируемых научных изданиях из списка ВАК и в научных журналах, индексируемых в международных базах данных в количестве, соответствующем

п. 11, 12, 13 Положения. В диссертации имеются необходимые ссылки на сторонние источники и авторов согласно п. 14 Положения.

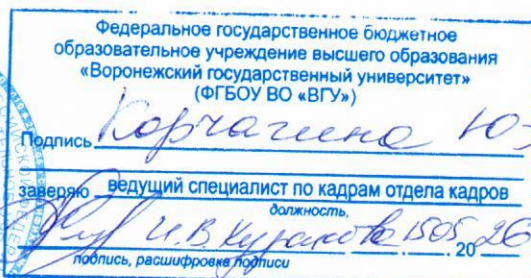
На основании изложенного считаю, что диссертационная работа Варламова Владимира Олеговича полностью отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), а Варламов Владимир Олегович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Официальный оппонент

Заведующей кафедрой радиофизики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет» доктор физико-математических наук, доцент

Корчагин Юрий Эдуардович

« 15 » мая 2026 г.



Сведения об организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет».

394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1.

Тел.: +7(473) 220-75-21

e-mail: office@main.vsu.ru

<https://www.vsu.ru/>