

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Лукина Константина Игоревича, на диссертационную работу

Жеглова Кирилла Дмитриевича

«Повышение своевременности и достоверности передачи сообщений в сетях радиосвязи декаметрового диапазона», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Актуальность темы диссертационной работы

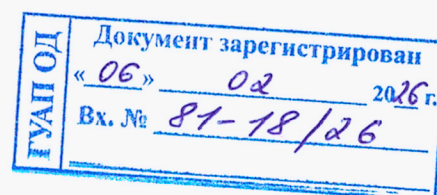
Несмотря на широкое и повсеместное применение систем коротковолновой связи, качество передачи в данном диапазоне частот остается далеким от оптимального. Это обусловлено высоким уровнем канальных шумов и значительной загруженностью декаметрового диапазона, что нередко приводит к возникновению взаимных помех. Таким образом, недостаточно высокое качество связи в этом диапазоне, его слабая помехозащищенность и ограниченная пропускная способность существенно увеличивают время прохождения сообщений в коротковолновом канале и отрицательно сказываются на достоверности передаваемой информации.

Актуальность представленной на отзыв диссертационной работы не вызывает сомнений, поскольку исследование направлено на решение обозначенных проблем, а именно на разработку новых научно-технических подходов, повышающих своевременность и достоверность радиосвязи в диапазоне декаметровых волн.

Новизна исследования и полученных результатов диссертации

В диссертации Жегловым К. Д. представлены следующие результаты, обладающие научной новизной:

– показана возможность формирования сигналов ОМ методом квадратурного синтеза, отличающаяся от ранее известных управляемым уровнем несущего колебания;



– модифицирован метод проактивного контроля пригодности рабочих частот в режиме программной перестройки рабочей частоты, отличающийся возможностью отбраковки каналов, несоответствующих заданным требованиям на длительности передачи последующего за выявленным информационным блоком данных, принятого с ошибкой;

– предложен способ повышения помехоустойчивости системы передачи с помощью частотно-временной матрицы, отличающейся от ранее известных тем, что эффект повышения помехоустойчивости достигается за счёт использования избыточно располагаемого частотного ресурса;

– получено аналитическое выражение для оценки помехоустойчивости приема многопозиционных сигнальных конструкций, сформированных на основе 2-х частотных и 3-х временных интервалов разнесения.

Практическая значимость научных результатов в том, что впервые:

– получены значения коэффициентов повышения энергии, составляющее до 2.8 раз, приходящейся на информационные составляющие в зависимости от изменения величины параметра управления уровнем несущего колебания сигнала ОМ, позволяющие повысить достоверность не менее чем на 16% и до 64%;

– модифицирован за счет алгоритма автоматического обратного включения временно непригодного канала метод проактивного контроля рабочих частот при передаче сообщений в режиме программной перестройки рабочей частоты, не требующий тестирования и исключающий перерывы в ходе сеанса связи, а также повышающий своевременность не менее чем на 3%, и до 46% в условиях медленных замираний;

– разработан способ кодирования, формирования и приема помехозащищенной 16-позиционной сигнальной конструкции, состоящей из трех сигналов ОМ, последовательно разнесенных по временным интервалам, верхние и нижние боковые полосы которых определяют задействованный частотный интервал, позволяющий повысить своевременность передачи на 7%.

Практическая значимость работы подтверждается внедрением полученных результатов в научно-исследовательские работы АО «Невское ПКБ», опытно-конструкторские работы АО «ЦКБ МТ «Рубин» и использованием в учебном процессе Санкт-Петербургском государственном университете аэрокосмического приборостроения.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов.

Обоснованность и достоверность полученных результатов обусловлена преимуществом подхода к решению научной задачи, адекватностью применяемых методов исследования при решении частных задач, обоснованным выбором исходных данных при разработке научно-методического аппарата, корректностью вводимых допущений и ограничений, использованием фундаментальных достижений общей теории связи и статистической радиотехники, непротиворечивостью полученных решений результатам предшествующих теоретических и экспериментальных исследований, наличием патентов на изобретения по тематике научного исследования, публикациями в ведущих российских изданиях, рекомендуемых ВАК, апробацией новых научных результатов.

Рекомендации по использованию результатов диссертации

Результаты диссертационного исследования представляют практический интерес для коротковолновых систем передачи данных на большие расстояния без промежуточных ретрансляционных станций, что особенно актуально для гражданской авиации, флота, МЧС России, а также для создания информационной инфраструктуры в отдалённых районах России, в том числе Крайнего Севера.

Публикации по теме диссертационного исследования

Основные результаты по теме диссертационного исследования изложены в 16 публикациях, из них: 7 работ опубликованы в журналах,

рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (две из них без соавторов), 1 работа – в журнале, включенном в Scopus, 1 работа – в журнале, включенном в РИНЦ, 3 работы — в сборниках конференций.

По теме исследования получено 3 патента на изобретения и 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Краткая характеристика основного содержания диссертации

Диссертационная работа Жеглова К. Д. состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложения.

Во введении обосновывается актуальность диссертационного исследования; формулируется цель и основные задачи работы; описывается предлагаемый автором подход к решению поставленных задач; характеризуется степень новизны полученных результатов и их апробация. Кроме того, дается краткое изложение содержания диссертации.

В первой главе автор приводит основные требования, предъявляемые к линиям морской и авиационной связи, а также радиосвязи МЧС России, функционирующим в диапазоне промежуточных и коротких волн. Представлен обзор технических возможностей современных средств и комплексов радиосвязи декаметрового диапазона. Проведен анализ известных технологий синтеза сигналов однополосной модуляции. Проанализирована сигнально-помеховая обстановка в декаметровом диапазоне и проведен выбор моделей описания каналов, сигналов, шумов и помех.

Вторая глава посвящена исследованию способов формирования сигналов однополосной модуляции в интересах повышения достоверности приема в сетях радиосвязи, отличающихся повышенной энергоэффективностью их информационных составляющих. Разработан способ формирования сигналов однополосной модуляции с управляемым уровнем несущего колебания и проведена оценка их энергетического потенциала.

В третьей главе представлен способ повышения своевременности при передаче сообщений в режиме программной перестройки рабочей частоты в сетях радиосвязи декаметрового диапазона за счет проактивного контроля пригодности текущего канала на рабочей частоте. Предложен алгоритм исключения непригодных частотных каналов, а также механизм повторного включения ранее отключенных каналов в процессе передачи.

В четвертой главе исследована возможность формирования многопозиционных сигналов в виде частотно-временных матриц с целью повышения помехоустойчивости приема. Предложены структуры помехоустойчивых сигнальных конструкций на основе частотно-временных матриц, представляющих собой сигнальные конструкции из трех сигналов однополосной модуляции, последовательно разнесенные по временным интервалам.

Автореферат в целом отражает содержание диссертации и основные научные и практические результаты.

Замечания и вопросы по работе

Наряду с указанными достоинствами в диссертационной работе имеются следующие *замечания*:

1. Следует отметить не вполне корректное использование в ряде случаев терминов «мощность» и «энергия» сигнала, когда речь идет о величине, не зависящей от длительности передачи. Например, на стр. 8 автореферата в утверждениях автора «Это становится реализуемым за счет перераспределения мощности пилот-сигнала в интересах увеличения энергии, приходящейся на информационную составляющую формируемого сигнала», а также в предложении «А после завершения синхронизации, снижать уровень пилот-сигнала, перераспределяя высвободившуюся мощность в интересах повышения энергии боковых составляющих».

2. На стр. 70 диссертации для формулы (3.7) в тексте некорректно называется величина N_f – набор частот для программной перестройки рабочей

частоты, тогда как в формуле (3) сама по себе величина является скалярным числом, причем складывается с величинами U , U_0 , N_n и стоит в знаменателе дроби. Корректно было бы записать N_f – число частот в наборе.

3. Считаю излишним подробное раскрытие промежуточных математических операций при получении численных значений в формулах раздела 3.1 диссертации.

4. На странице 100 диссертации для повышения наглядности и лучшего понимания смысла введения нового алфавита автору следовало бы привести полную таблицу соответствия исходных матриц с матрицами новой кодировки.

Выводы

Диссертация *Жеглова Кирилла Дмитриевича* на тему «Повышение своевременности и достоверности передачи сообщений в сетях радиосвязи декаметрового диапазона» является научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение актуальной задачи – повышение помехоустойчивости систем декаметрового диапазона, что имеет существенное значение при организации надежных каналов связи в различных областях – в гражданской авиации, на флоте и МЧС, а также организации экстренных каналов связи в случае аварийных ситуаций.

Указанные замечания не снижают значимости полученных результатов и не влияют на общую положительную оценку диссертационного исследования.

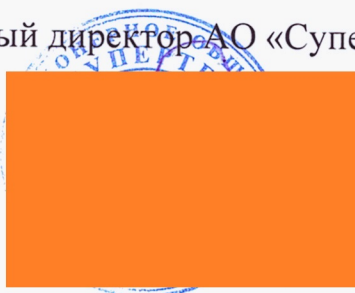
По своей актуальности, новизне, научно-практической значимости диссертация соответствует пунктам 2, 3 и 15 паспорта специальности 2.2.15 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций», и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук согласно пп. 9-14 «Положение о присуждении ученых

степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (в редакции Постановления Правительства РФ от 16.10.2024 № 1382), а её автор Жеглов К. Д. достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15. – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

«3» февраля 2026 г.

Официальный оппонент, генеральный директор АО «Супертел»

кандидат технических наук, доцент



К.И. Лукин