

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова»

УДК 621.391
Код ГРНТИ 47.05.17
№ ВНИЦ 01201275728

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВПО «ИжГТУ
имени М.Т. Калашникова»
д.т.н., профессор Якимович Б.А.



ОТЧЕТ

по проекту **"Исследование путей повышения достоверности передачи оперативной информации в ионосферном канале связи мобильными абонентами"**, выполненному в рамках Государственного задания высшим учебным заведениям от Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках мероприятия 2, направления 1 Программы стратегического развития ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова» на 2012-2016 гг.

вид отчета: промежуточный

Руководитель проекта: А.Н. Копысов к.т.н., доцент Копысов А.Н.

Ижевск 2012 г.

РЕФЕРАТ

Отчет 99 с., 1 ч., 1 рис., 10 табл., 65 источн., 14 прил.

ИОНОСФЕРНЫЙ КАНАЛ СВЯЗИ, ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, СИГНАЛЬНО-КОДОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.

В отчете представлены результаты исследований, выполненных по проекту ПСР/М2/Н2.1/КАН "Исследование путей повышения достоверности передачи оперативной информации в ионосферном канале связи мобильными абонентами", выполненной в рамках мероприятия 2, направления 1 Программы стратегического развития ИжГТУ имени М.Т. Калашникова на 2012-2016 гг.

Цель работы: научно обоснованный автоматический выбор алгоритмов передачи и приема информации в ионосферном канале связи с учетом технических возможностей мобильных абонентов, путем совместного синтеза специальных сигнально-кодowych конструкций и методов разнесенного по различным метрикам приема, обеспечивающим повышение достоверности передачи информации.

Соответствие проводимых исследований:

- приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации: Информационно-телекоммуникационные системы;
- критическим технологиям: Технологии обработки, хранения, передачи и защиты информации.

При выполнении первого этапа НИР использовались теоретические методы исследования. Теоретические исследования были основаны на численных методах решения дифференциальных уравнений, методах теории вероятности и математической статистики, а также теории случайных процессов.

В качестве инструментов при проведении теоретических исследований первого этапа научно-исследовательской работы по государственному контракту использовались фонды научно-технических библиотек, а так же прикладные программные средства – программный комплекс MatLab.

При выполнении первого этапа НИР были получены следующие результаты:

- проведен анализ современных результатов по исследованию ионосферного канала связи;
- были подготовлены исходные данные для выполнения имитационного моделирования;
- проведены патентные исследования и подготовлен отчет о патентных исследованиях.

В отчете по первому этапу НИР изложены результаты аналитического обзора научных исследований для разработки математической и имитационной модели канала, учитывающей пространственно-временные характеристики сигнально-кодовых конструкций. Показано, что КВ – канал связи, как правило является многолучевым, с высоким уровнем аддитивных помех, изменяющимся по диапазону и во времени на десятки децибел. Интервал квазистационарности помех составляет 30...45 минут, ширина интервала частотной корреляции помех оценивается в 1 ... 2 кГц.

Широкополосный канал связи декаметрового диапазона со сложным информационным сигналом может иметь одностороннюю ширину 100...150 кГц, что обеспечивает разрешающую способность, при которой разделяются как лучи, сформированные в разных слоях ионосферы, так и значительная часть рассеянных компонент, связанных с отражением от неоднородностей ионосферы.

В широкополосном декаметровом канале может быть реализована высокая скорость передачи информации – до 2400 бит/с и более. При этом для получения высокой скорости передачи информации в полосе частот необходимо разместить несколько ортогональных сигналов.

В процессе определения параметров пространственной размерности сигнала была проведена серия исследований, позволяющих оценить целесообразность использования различных методов расширения спектра и их характеристики.

При работе аппаратуры связи коротковолнового диапазона на первый план выходят ряд параметров, таких как: стабильная работа в канале с замираниями, как с медленными длительностью от 1.7 до 5 минут, так и быстрыми, колеблющимися от 0.5 до 3 секунд; устойчивость к случайным помехам.

В проекте приняло участие два доктора наук, девять кандидатов наук, из них три молодых кандидата наук, два аспиранта и семнадцать студентов.

1.1 Анализ современных результатов по радиосвязи	14
1.1.1 Достоинства и недостатки методов	14
1.1.2 Корреляционные свойства среды для распространения сигналов	24
1.1.3 Основные характеристики помех в СВ - канале	28
1.1.4 Неинвариантные фазовые искажения в СВ - канале	36
1.2 Подготовка исходных данных для вычислительного моделирования	47
1.3 Проведение численных исследований по ГИИСТ Р 13.011-96	57
2 ПУБЛИКАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ НИР	58
2.1 Заключение экспертной комиссии по открытому отбору заявок	59
2.2 Текст статьи, принятой к публикации в сборнике докладов Международной научной-технической конференции "Электронные средства и системы связи"	59
2.3 Заключение экспертной комиссии по открытому отбору заявок	60
2.4 Текст статьи, принятой к публикации в сборнике докладов Международной научной-технической конференции "Электронные средства и системы связи"	60
2.5 Заключение экспертной комиссии по открытому отбору заявок	60
2.6 Текст статьи, принятой к публикации в сборнике докладов	