

1 Наименование разработки

Способ повышения устойчивости систем передачи данных в условиях информационного конфликта

2 Область применения

Телекоммуникационные системы

3 Научно-техническое описание, актуальность

Современное состояние теории связи и теории передачи дискретных сообщений, не смотря на большое количество проведенных ранее исследований, не полностью описывает всю совокупность процессов, возникающих в условиях информационного противоборства. Особенно это касается преднамеренных помех, направленных на срыв сеанса связи. Наиболее сложно обеспечить защиту от преднамеренных помех в мобильных системах передачи данных. Это является следствием доступности среды распространения информационных сигналов для средств радиоэлектронной разведки и радиоэлектронного нападения.

Как показывают результаты предварительных исследований, использование систем передачи данных с обратной связью, многократной передачей, псевдослучайным перескоком радиочастот или широкополосной модуляцией сигналов мало ориентировано на защиту от кратковременных преднамеренных помех.

Предлагаемые комплексные экспериментально-теоретические исследования закономерностей совокупности процессов, протекающих в системах передачи данных при преднамеренных помехах, позволят разработать новые методы обнаружения и защиты от преднамеренных помех, направленных на срыв сеансов связи.

Научно-технический задел:

- разработана имитационная модель системы передачи данных с источниками непреднамеренных и преднамеренных помех;
- разработана методика проведения экспериментальных исследований эффективности преднамеренных помех на фоне непреднамеренных помех;
- разработана имитационная модель для оценки вероятностных характеристик параметров преднамеренных помех в зависимости от параметров систем передачи данных;
- разработана методика и имитационная модель для построения и расчета значений параметров в процедурах обнаружения и защиты от преднамеренных помех.

По материалам исследований за последние пять лет опубликовано 19 научных трудов, в том числе 2 монографии, зарегистрирована 1 заявка на изобретение.

4 Стадия разработки

Стадия разработки: НИР

Продолжительность разработки: 36 мес.

Стадия разработки на завершающем этапе: техническое предложение

Степень готовности на завершающем этапе: макетный образец

5 Правовая защищенность результатов интеллектуальной деятельности

Вид, название и номер охранного документа	Дата приоритета	Авторы	Правообладатель	Статус документа на дату предоставления информации о проекте

Связь

Заявка на изобретение «Способ оценки частоты несущего колебания устройства преобразования сигналов» №2010127699	05.07.10	Кашаев Евгений Дмитриевич (RU), Егорова Наталья Алексеевна (RU), Липилин Олег Владимирович (RU)	Кашаев Евгений Дмитриевич (RU), Егорова Наталья Алексеевна (RU), Липилин Олег Владимирович (RU)	действует
---	----------	---	---	-----------

6 Творческий (авторский) коллектив

Роль в творческом коллективе	ФИО	Ученая степень	Место работы, должность
Научный руководитель	Кашаев Евгений Дмитриевич	д.т.н.	Профессор кафедры «Информационная безопасность систем и технологий»
Разработчик	Егорова Наталья Алексеевна	к.т.н.	Доцент кафедры «Информационная безопасность систем и технологий»
Разработчик	Иванов Алексей Петрович	к.т.н.	Доцент кафедры «Информационная безопасность систем и технологий»
Разработчик	Липилин Олег Владимирович		Аспирант кафедры «Информационная безопасность систем и технологий»

7 Фотографии и другие графические материалы

Не имеется

1 Наименование разработки

Способ передачи данных по радиоканалу

2 Область применения

Системы беспроводных телекоммуникаций

3 Научно-техническое описание, актуальность

В современных условиях для обеспечения различных аспектов жизнедеятельности людей возникает насущная необходимость осуществления оперативного обмена информацией (представленной, как правило, в цифровом виде) между двумя или несколькими абонентами, находящимися в различных точках земного шара (в том числе, и в различных точках территории нашей страны). С использованием современных беспроводных телекоммуникационных технологий данная проблема может решаться двумя путями: на основе спутниковых сетей связи и с использованием коротковолновых (КВ) радиоканалов. При наличии многочисленных достоинств систем спутниковой связи, КВ радиосистемы продолжают оставаться востребованными и конкурентоспособными, поскольку обладают достаточно важными преимуществами. К числу этих преимуществ относится низкая стоимость аппаратуры КВ радиосвязи и отсутствие необходимости абонентской платы за аренду спутниковых каналов; привлекательной КВ радиосвязью является в полярных регионах, где довольно плохой охват геосинхронными спутниками. Кроме того, использование КВ радиоканала является единственным способом иметь связь на дальние расстояния без необходимости «доверяться» третьей стороне, то есть радиотрансляционному оборудованию третьей стороны. Это обстоятельство важно с точки зрения защиты передаваемой информации и надёжности её передачи в экстремальных условиях и является весьма привлекательным для систем военной связи и других специальных задач, которые должны решаться вне инфраструктуры современного общества.

Вместе с тем, особенности распространения радиоволн коротковолнового диапазона (3-30 МГц) в ионосфере приводят к значительным искажениям передаваемых сигналов, обусловленных неидеальностью частотных характеристик тракта приемо-передатчика, изменением характеристик канала во времени (доплеровское рассеяние), частотным рассогласованием и его изменением во времени (доплеровский сдвиг), дискретной и диффузной многолучёвостью, аддитивным шумом, интерференционными помехами. и другими неблагоприятными факторами. Это приводит к снижению скорости передачи информации в таких каналах и превращает задачу разработки и проектирования подобных устройств передачи данных (КВ модемов) в сложную научно-техническую проблему.

Однако отмеченные выше достоинства радиосвязи в коротковолновом диапазоне обуславливают большой интерес исследователей к этой проблеме, как в нашей стране, так и за рубежом. В частности, научно-исследовательскими группами блока НАТО разработан ряд стандартов, определяющих основные принципы построения КВ модемов (с целью их взаимной совместимости) и высокие потенциально достижимые характеристики.

При этом следует отметить, что в настоящее время существует два базовых подхода к построению КВ модемов, а именно, разрабатываются последовательные и параллельные КВ модемы.

При реализации этих подходов по-разному решается наиболее сложная проблема межсимвольной интерференции (МСИ) в КВ радиоканале, связанная с многолучевым распространением сигналов. В параллельных модемах, использующих технологию OFDM, исходный цифровой сигнал, имеющий символьную скорость передачи информации R , разбивается на K параллельных цифровых сигналов, передаваемых со скоростью на K ортогональных несущих. При этом вследствие K -кратного увеличения длительности символьного интервала и введения защитного интервала удается

значительно снизить эффект МСИ. Основными проблемами при построении подобных модемов являются точная временная и частотная синхронизация в приёмнике, а также неэффективное использование выходной мощности передатчика, обусловленное высоким пик-фактором передаваемого сигнала. В последовательных модемах устранение МСИ осуществляется за счёт непрерывной коррекции (выравнивания) быстроизменяющихся характеристик канала, сложность реализации которой ограничивает скорость передачи информации.

В рамках анонсируемой НИР предполагается осуществить изучение и анализ различных технических решений, используемых в настоящее время при построении обоих базовых типов, предложить и исследовать ряд собственных решений. В частности, планируется:

1. предложить и исследовать технические решения, позволяющие повысить помехозащищённость систем синхронизации параллельных КВ модемов;

2. разработать реализационные основы построения последовательных КВ модемов на базе метода нелинейной прямой оценки данных, исключающего необходимость коррекции характеристик канала;

3. изучить возможности и разработать реализационные основы построения КВ модемов на основе метода с использованием передачи данных на одной несущей с коррекцией в частотной области (single carrier with frequency domain equalization – SC-FDE), обладающих преимуществами параллельных модемов и лишённых их главного недостатка – неэффективного использования мощности передаваемого сигнала.

Кроме того, в процессе НИР предлагается изучить возможности повышения скрытности и защиты сигнала от внешнего электромагнитного подавления при передаче информации по КВ радиоканалам на основе передачи со случайной перестройкой несущей частоты. Предполагается оценить потенциально достижимые характеристики данного метода и практические ограничения, накладываемые на его использование.

Закончить НИР предполагается разработкой программной модели КВ модема с характеристиками, соответствующими современному мировому уровню (отраженному, в частности, в стандартах НАТО), и проработкой возможностей его практической реализации.

4 Стадия разработки

Стадия разработки: НИР, эскизный проект

Продолжительность разработки: 36 месяцев

Стадия разработки на завершающем этапе: технический проект

Степень готовности на завершающем этапе: программная модель, макетный образец.

5 Правовая защищённость результатов интеллектуальной деятельности

Имеются новые технические решения по заявленной тематике, по которым могут быть оформлены заявки на изобретения. В связи с отсутствием финансирования до сих пор они не патентовались.

6 Творческий (авторский) коллектив

Роль в творческом коллективе	Ф.И.О.	Учёная степень	Место работы, должность
Научный руководитель	Султанов Борис Владимирович	д.т.н.	Профессор кафедры «Информационная безопасность систем и технологий»
Разработчик	Шутов Сергей Леонидович	-	С.н.с. ФГУП «ПНИЭИ»

Связь

Роль в творческом коллективе	Ф.И.О.	Учёная степень	Место работы, должность
Разработчик	Зефилов Сергей Львович	к.т.н.	Заведующий кафедрой «Информационная безопасность систем и технологий»
Разработчик	Иванов Алексей Петрович	к.т.н.	доцент кафедры «Информационная безопасность систем и технологий»
Разработчик	Колотков Александр Юрьевич	-	аспирант кафедры «Информационная безопасность систем и технологий»
Разработчик	Румянцева Нина Борисовна	-	программист кафедры «Информационная безопасность систем и технологий»

7 Фотографии и другие графические материалы

Не имеется