

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Маслакова Михаила Леонидовича на тему: «Адаптивная коррекция сигналов для коротковолновых радиолиний последовательной передачи данных», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

1. Актуальность темы диссертационной работы

Развитие авиационной отрасли и рост требований к управлению воздушного движения (УВД) и обеспечения безопасности полетов воздушных судов в интересах гражданской авиации, а также управления и координирования беспилотных летательных аппаратов (БЛА) характеризуются повышением объема передаваемых сообщений и требований к надежности передачи данных. В связи с этим цель работы, состоящая в повышении достоверности и скорости передачи сообщений в коротковолновой радиолинии последовательной передачи данных, является актуальной.

Актуальность темы исследования также подчеркивается утвержденной президентом РФ «Стратегией развития Арктической зоны РФ ...», в которой одной из ключевых задач стоит создание и внедрение современных информационно-телекоммуникационных технологий и систем связи, радиовещания, управления движением судов и полетами.

Для достижения данной цели в диссертационной работе решаются задачи разработки новых и усовершенствования известных способов и алгоритмов адаптивной коррекции сигналов и их практической реализации.

2. Анализ содержания диссертационной работы и основные научные результаты

ГЛАГОД	Документ зарегистрирован
	« 12 » 02 2020 г.
	Вх. № 71-36/20

Представленная диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и трех приложений.

Первая глава посвящена обзору и анализу существующих последовательных одночастотных коротковолновых (КВ) модемов передачи данных, в которых применяют методы адаптивной коррекции сигналов, рассмотрены основные принципы адаптивной коррекции сигналов и алгоритмы адаптивной фильтрации, а также используемые имитационные модели.

Во второй главе разработаны методы повышения эффективности алгоритмов адаптивной фильтрации, применяемые для задачи идентификации импульсной характеристики канала и расчета коэффициентов эквалайзера. В частности, разработаны алгоритм решения интегрального уравнения типа свертки с неточно заданной правой частью в базисе Хартли и методы выбора оптимальных параметров алгоритмов расчета импульсной характеристики (ИХ) канала и коэффициентов корректирующего фильтра (КФ), что позволило сократить вычислительные затраты и увеличить точность расчета коэффициентов эквалайзера.

В третьей главе разработаны способы повышения эффективности методов адаптивной коррекции, использующие тестовые сигналы. Данные способы позволяют повысить помехоустойчивость последовательных одночастотных КВ модемов передачи данных. Часть этих способов может быть применена в существующих одночастотных КВ модемах без изменения сигнальных конструкций.

В четвертой главе представлен разработанный автором способ бестестовой адаптивной коррекции сигналов. Данный способ основан на использовании сегментов уже демодулированных информационных символов, обладающих определенными спектральными свойствами. Проанализирован алгоритм поиска таких сегментов с учетом использования различных кодовых конструкций и вероятность их обнаружения. Автором введены такие показатели как вероятность устойчивой работы за заданное время и среднее время устойчивой работы. Также приведена модификация

алгоритма обратной связи по решению для случая бестестовой адаптивной коррекции сигналов.

Для всех разработанных способов в диссертационной работе приводятся результаты моделирования помехоустойчивости, а в двух приложениях приведены результаты трассовых испытаний. Также имеются акты реализации результатов и внедрения в учебный процесс.

3. Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость работы состоит в разработке способа бестестовой адаптивной коррекции, позволяющего осуществлять адаптивную коррекцию сигналов на основе обработки информационных сигналов, решении интегрального уравнения типа свертки, относящегося к классу некорректных задач, с использованием преобразования Хартли, а также разработке способов выбора параметров методов и алгоритмов расчета ИХ канала и КФ с учетом специфики задачи адаптивной коррекции сигналов.

Практическая значимость работы состоит в промышленной применимости разработанных способов, а также повышении вероятностно-временных характеристик КВ радиолинии последовательной передачи данных.

4. Характеристика работы в целом

Содержание диссертационной работы представляется целостным и завершенным, а изложение материала логичным.

Обоснованность научных положений и выводов обеспечивается корректностью постановки задачи и принятых допущений и ограничений, использованием математического аппарата, соответствующего решаемой задаче, и подтверждена результатами имитационного моделирования, а также результатами стендовых и трассовых испытаний

Основные научные результаты отражены в 49 публикациях, среди которых 9 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ и 1 статья в международной базе данных Scopus, а также получено 15 патентов РФ на изобретения и полезные модели. Результаты работы обсуждались на

международных и всероссийских конференциях и были внедрены в двух ОКР и учебном процессе ВУЗа.

Кроме того, стоит отметить, что в списке литературы присутствует достаточно много ссылок на современные источники, в том числе зарубежные, что свидетельствует о качестве проведенного исследования.

5. Замечания и недостатки

По тексту диссертации и автореферату можно отметить следующие недостатки и замечания:

1. Первая глава несколько перегружена, в частности описанием особенностей характеристик КВ канала и существующими имитационными моделями.
2. При моделировании не учитывается влияние доплеровского смещения частоты, что особенно актуально при передачи сообщений для ВС по радиолинии борт-земля.
3. Отсутствует анализ вычислительной сложности алгоритма обратной связи по решению, как для случая использования тестовых сигналов, так и для случая бестестовой адаптивной коррекции.
4. Автору следовало провести моделирование и анализ эффективности для способа бестестовой адаптивной коррекции при использовании результатов декодирования сверточного кода для нескольких вариантов сверточного кода, использующих полиномы различной длины, а также анализ влияния ограничения глубины просмотра решетки при декодировании.
5. Результаты трассовых испытаний, проведенные для проверки работоспособности и анализа эффективности разработанных способов с использованием реальной аппаратуры, представлены только в приложениях. При этом практически отсутствует описание реализованного макета.
6. В работе часто приводятся блок-схемы, поясняющие работу того или иного способа, однако пояснения для некоторых из них приведены в недостаточном для ее понимания объеме.

7. В тексте диссертационной работы имеются некоторые стилистические погрешности.

Указанные замечания не снижают научную и практическую значимость диссертационной работы и могут считаться рекомендациями к дальнейшим исследованиям в данной области.

6. Заключение

Считаю, что диссертационная работа Маслакова М.Л. «Адаптивная коррекция сигналов для коротковолновых радиолиний последовательной передачи данных» является завершенным научно-квалификационным трудом, выполненным на актуальную тему, имеет научно-практическую значимость.

Диссертационная работа удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Маслаков Михаил Леонидович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Официальный оппонент,
Ведущий научный сотрудник
отдела разработки систем связи
ЗАО «Институт телекоммуникаций»
Доктор технических наук, профессор

М.Н. Чесноков

Рабочий адрес: 194100, Санкт-Петербург, ул. Кантемировская, д. 5
тел. (812) 740-77-07

Подпись М.Н. Чеснокова заверяю

инспектор по кадрам
ЗАО «Институт телекоммуникаций» И.В. Андрикатов

