

ОТЗЫВ

Официального оппонента Овечкина Геннадия Владимировича
на диссертацию Бен Режеб Тауфика Бен Камеля на тему
«Исследование и разработка алгоритмов обработки сигналов
для многопользовательских систем беспроводной связи с
несколькими передающими и несколькими приемными
антеннами», представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

1. Актуальность темы исследования

Тема диссертации связана с актуальной на сегодняшний день технологией многоантенных систем ММО, применение которой можно проследить по линии последних стандартов систем беспроводной связи IEEE 802.11 и систем подвижной связи LTE, LTE-Advanced. Кроме того, технология ММО является базовой для будущих систем радиосвязи пятого поколения, что бесспорно подтверждает актуальность выбранного направления исследований.

Прекодеры для многоантенных систем ММО особо важны для случая многопользовательских систем радиосвязи, где актуален вопрос подавления межпользовательской интерференции. Разработанные автором алгоритмы прекодирования направлены на повышение пропускной способности систем связи с технологией ММО, что особенно актуально при высоких требованиях к скорости передачи данных в современных системах радиосвязи.

2. Краткая характеристика работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, списка сокращений и приложений.

Во введении обозначен вопрос необходимости применения прекодеров в системах радиосвязи с технологией ММО, сформулирована цель работы, задачи, научная новизна и основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава диссертации носит обзорный характер и содержит анализ источников по известным прекодерам для многоантенных систем. Рассмотрены различные способы организации канала обратной связи для передачи информации о состоянии канала, алгоритмы квантования информации о состоянии канала, проведен сравнительный анализ помехоустойчивости известных прекодеров.

220/12
25.12.18

Вторая глава диссертации посвящена разработке прекодера для систем связи с временным разделением каналов. Автором предлагается новая нелинейная процедура вычисления прекодирующей матрицы для повышения помехоустойчивости на приеме на стороне абонентских станций.

В третьей главе разработаны два алгоритма прекодирования с квантованием информации о состоянии канала для одноантенных и многоантенных абонентских станций на основе многообразия Грассмана. Разработанные в третьей главе алгоритмы применимы для систем связи с частотным разделением каналов и позволяют выгодно сжать информацию о состоянии канала абонентской станции для экономии радиочастотных ресурсов.

Четвертая глава диссертационной работы посвящена анализу разработанных алгоритмов и потенциальному выигрышу от их применения.

Заключение содержит основные результаты диссертационного исследования.

3. Научная новизна

Все полученные автором результаты являются новыми. Автором разработаны новые алгоритмы прекодирования для многопользовательских систем связи с несколькими передающими и несколькими приемными антеннами для повышения средней пропускной способности в канале пользователя в условиях ограниченности радиочастотного ресурса.

Алгоритм А1, описанный в главе 2, предназначен для систем связи с временным дуплексом. Применение алгоритма А1 позволяет повысить пропускную способность в канале в среднем на 20% без использования выделенного канала обратной связи для передачи информации о состоянии канала. В главе 4 диссертации автором наглядно показаны преимущества применения разработанного алгоритма А1 при различных условиях моделирования.

Алгоритмы А2 и А3, описанные в главе 3, предназначены для систем связи с частотным дуплексом. Разработанные автором алгоритмы применимы для системы связи с абонентскими станциями, оснащенными одной или несколькими антеннами. Применение разработанных автором алгоритмов А2 и А3 позволяют выгодно уменьшить объём информации для представления информации о состоянии канала пользователя за счет применения различных способов ее квантования с помощью грассманианов.

4. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность

Основные положения, выносимые на защиту, опубликованы в 3 статьях в журналах перечня ВАК и в 2 статьях в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus. Достоверность результатов диссертационной работы не вызывает сомнений. Материалы диссертации обсуждались со специалистами на 7 международных научных конференциях. Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

5. Теоретическая значимость

Результаты диссертационного исследования, включающие в себя математические и имитационные модели системы связи с технологией ММО, а также результаты моделирования обладают теоретической значимостью для исследователей и научных работников, занимающихся вопросами синтеза алгоритмов обработки сигналов и для студентов ВУЗов соответствующих направлений подготовки. Результаты диссертационного исследования внедрены в учебный процесс МГУСИ, о чем свидетельствуют соответствующие документы.

6. Практическая значимость

Результаты диссертационного исследования имеют практическую ценность для разработчиков аппаратуры связи и могут быть применимы для разработки перспективных систем беспроводной связи. Результаты диссертации Бен Режеб Т.Б.К. в части разработки новых алгоритмов прекодирования использованы внедрены АО «Концерн «Системпром», о чем свидетельствует соответствующий акт.

7. Замечания по диссертации

Необходимо отметить следующие замечания к диссертационной работе:

- в первой главе работы проведен подробный анализ только двух известных алгоритмов прекодирования, хотя источников проанализировано больше; не все выводы по первой главе в ней обоснованы;
- отсутствует компьютерное моделирование предложенных алгоритмов прекодирования при использовании актуальных на сегодняшний день низкоплотностных и полярных кодов;
- в работе отражены результаты компьютерного моделирования разработанных алгоритмов только для метода модуляции ФМ-4;

– в тексте диссертации отсутствует информация о погрешности полученных результатов компьютерного моделирования;

– имеются погрешности в оформлении работы: незначительное число орфографических ошибок, не все аббревиатуры расшифрованы перед использованием, рисунки 6 и 20 идентичны, не всегда выбран удобный для анализа масштаб отображения графиков.

8. Общая оценка диссертации

Несмотря на отмеченные замечания, диссертация Бен Режеб Т.Б.К. является законченной научно-исследовательской работой. Работа выполнена на высоком научном уровне. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

9. Заключение

Представленная к защите диссертация полностью отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к квалификационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук. Бен Режеб Тауфик Бен Камель заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Сведения об официальном оппоненте:

Овечкин Геннадий Владимирович, доктор технических наук, доцент, 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения», профессор кафедры Вычислительной и прикладной математики ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет».

Адрес: 390005, г. Рязань, ул. Гагарина, 59/1.

Телефон: (4912) 46-03-64

E-mail: ovehkin.g.v@rsreu.ru

Официальный оппонент

Овечкин Геннадий Владимирович

« 21 » декабря 2018 г.

Подпись Овечкина Г.В. удостоверяю...

Ученый секретарь ученого совета РГРТУ,
к.т.н., доцент

В.Н. Пржегорлинский