

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК _____

Мелешко
Александр
Сергеевич

Пространственно-временное кодирование в каналах ММО-сети
беспроводного доступа

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра _____ наук
(указать отрасль наук)
по специальности 1-45-80-02 Телекоммуникационные системы и
компьютерные сети

(подпись магистранта)

Научный руководитель
Саломатин Сергей Борисович

канд. Тех. Наук., Доцент

(подпись научного руководителя)

Минск 2015

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы

Современное поколение беспроводных систем связи обеспечивает передачу различных видов информации на высоких скоростях, сохраняя при этом высокое качество. Повышение качества работы или уменьшение вероятности ошибок в системе радиосвязи при многолучевом распространении сигнала является наиболее сложной задачей. Требования, предъявляемые к современным системам беспроводной связи в области энергетической и частотной эффективности, налагают существенные ограничения на увеличение мощности передатчика и расширение занимаемой полосы частот с целью увеличения помехоустойчивости системы связи. В связи с этим, актуальность данной работы основана на исследовании современных технологий и методов увеличения пропускной способности передачи данных с помощью специальных техник кодирования сигнала, частотного разделения и пространственно-временной обработки с использованием нескольких передающих и приемных антенн.

Современным методом является техника разноса передачи, которая сочетает в себе преимущества пространственного разнесения, временного кодирования и простоты обработки сигнала. Данная техника использует специальные пространственно-временные коды (STBC – Space Time Block Coding) для независимой обработки переотраженных декоррелированных сигналов. В современной радиотехнике системы множественными передающими и приемными антеннами (MIMO – Multiple Input Multiple Output) являются популярными и входят в современные отраслевые стандарты, такие как IEEE 802.16e (WiMAX), 802.11n (Wi-Fi) и др. Аспекты применения техники разноса передачи подробно исследованы в работах современных зарубежных ученых, таких как: С.М. Аламути (S.M. Alamouti), В. Тарох (V. Tarokh), Г. Джафархани (H. Jafarkhani), А.Р. Калдербанк (A.R. Calderbank).

Проведенный анализ научных исследований, посвященных многолучевым средам, выявленные тенденции и подходы к решению задач современной радиосвязи, позволяют считать актуальным дальнейшее исследование техники разнесенной передачи.

Цель работы

Исследование характеристик систем радиосвязи, использующих технологию MIMO и пространственно-временное кодирование (QO-STBC), а также адаптивные методы приема-передачи сигнала с использованием

Задачи исследования

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи:

1. Рассмотрение кодовых структур пространственно-временного кодирования и их особенности.
2. Оценка алгоритмов пространственно-временного кодирования в ММО-системах с множеством передающих и множеством приемных антенн.
3. Результаты исследования алгоритмов Алломуты ММО-систем для случаев 2-х, 4-х, 8-ми передающих антенн, полученные с помощью разработанных компьютерных моделей в среде MATLAB.

Методы исследования

Теоретическая часть исследования основана на методах статистической радиотехники, теории вероятностей, теории матриц, математического моделирования, теории распространения радиоволн, а также методах вычислительной математики и статистического моделирования. Экспериментальная часть исследования базируется на блочной модели системы цифровой радиосвязи, реализованной с помощью программного пакета MATLAB.

Для подтверждения полученных теоретических результатов разработаны модели ММО-систем радиосвязи с использованием 2-х, 4-х и 8-и передающих антенн в среде MATLAB, с помощью которых выполнены экспериментальные исследования.

Научная новизна результатов работы

Наиболее значимые научные результаты работы:

1. Рассмотрение кодовых структур пространственно-временного кодирования и их особенности.
2. Оценка алгоритмов пространственно-временного кодирования в ММО-системах с множеством передающих и множеством приемных антенн.
3. Разработаны компьютерные модели ММО-систем в среде MATLAB для случаев 2-х, 4-х, 8-ми передающих антенн, использующих методы ортогонального пространственно-временного кодирования.

В отличие от существующих исследований по классической теории разнесенного приема и ортогонального пространственно-временного кодирования, полученные методики расчета характеристик помехоустойчивости ММО-систем могут быть использованы для анализа систем с произвольным числом передающих антенн, с учетом пространственной корреляции сигналов, с использованием методов ортогонального кодирования сигнала.

Достоверность полученных результатов

Достоверность и обоснованность научных выводов подтверждена результатами моделирования в среде MATLAB, в которой учтены параметры реальной среды распространения радиоволн, а также характеристики реальных устройств радиосвязи. Результаты компьютерного моделирования подтверждают корректность научных результатов, полученных в ходе исследования. Исходные данные для научных исследований были получены из зарубежных научных изданий.

Практическая ценность результатов работы

Оценки помехоустойчивости радиосистем, учитывающие влияние нескольких факторов корреляции имеют важное практическое значение. Результаты проведенных исследований применяются при модернизации существующих систем радиосвязи, а также при компьютерном моделировании параметров канала связи

множественными передающими антеннами.

Публикации

Основные положения диссертационной работы опубликованы, и представлены на конференции «XIX Международная научно-техническая конференция» и опубликованы в издании «Современные средства связи» УО ВГКС 2014.

Основные положения работы, выносимые на защиту

1. Кодовые структуры пространственно-временного кодирования
2. Оценка алгоритмов пространственно-временного кодирования по алгоритму Аламути
3. Результаты исследования алгоритмов Алломути MIMO-систем для случаев 2-х, 4-х, 8-ми передающих антенн, полученные с помощью разработанных компьютерных моделей в среде MATLAB.