

Отзыв

на автореферат диссертации Аль-Мусави Висам Мохаммедтаки М Джавад на тему «Адаптивный алгоритм обработки пространственно-временных сигналов в MIMO-системах радиосвязи для базовой и мобильной станций», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИИ

Развитие технологий беспроводной связи, требование в мобильных приложениях все более высоких скоростей передачи данных, меньшей задержки и повышенной надежности определяет необходимость использования инновационных стратегий, в которых используется пространственно-временное измерение разделение каналов. Одним из таких направлений является адаптивный алгоритм пространственно-временной передачи данных в беспроводных системах MIMO-OFDM. Ключевым моментом является одновременное развертывание адаптивного алгоритма как на базовой, так и на мобильной станции, что позволяет оптимизировать канал связи для минимизации вероятности битовой ошибки и повышения пропускной способности. Однако реализация указанных возможностей неразрывно связана с необходимостью уточнения трехмерной модели канала, отражающей особенности многолучевого распространения сигнала в условиях городской среды, включающей такие элементы, как отражение и дифракция сигнала, а также учитывающей изменение характеристик направленности антенны мобильной станции в результате ее перемещения. Указанные факторы определяют актуальность темы диссертации.

Актуальность темы диссертации определяет и цель, состоящую в повышении эффективности MIMO-системы радиосвязи с помощью адаптивного алгоритма обработки пространственно-временных сигналов, предназначенного для одновременной работы как на базовой, так и на мобильной станции.

Для достижения цели автор формулирует и решает следующие задачи:

1. Провести поиск аналогов в международных и российских системах научно-технической информации.

2. Разработать алгоритм обработки сигналов, обеспечивающий снижение вероятности битовой ошибки и повышение пропускной способности как мобильной, так и базовой станций.

3. Модернизировать 3D-модель канала к новым параметрам и характеристикам, и использовать ее для оценки эффективности функционирования разработанного алгоритма, реализовав моделирование в программном обеспечении MATLAB.

4. Оценить производительность существующих и новых алгоритмов, определяя их способность минимизировать битовую ошибку и максимизировать пропускную способность радиосвязи при различных

настройках модуляции, сигналов, антенных систем и уровне отношения сигнал/шум.

5. Проверить совместимость кодов Хэмминга и Рида-Соломона с алгоритмом обработки пространственно-временных сигналов в MIMO- и SIMO-системах радиосвязи.

ДОСТОВЕРНОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ

Достоверность полученных результатов подтверждается обсуждением и одобрением специалистов на трех Международных и одной Всероссийской научной конференции.

НОВЫЕ НАУЧНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ, ВЫДВИГАЕМЫЕ ДЛЯ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

1. Разработанный алгоритм повысил помехоустойчивость системы связи MIMO-OFDM-систем, что отразилось на снижении вероятности битовых ошибок и повышении пропускной способности.

2. Интеграция кодов Рида-Соломона с пространственно-временным кодированием обеспечила повышение помехоустойчивости более, чем в 600 раз при $SNR = 8$ дБ.

3. Повышение эффективности приема в SIMO-системах за счет пространственного разнесения и адаптивной обработки сигналов в мобильной станции выражается в снижении вероятности битовой ошибки (BER) на 30–50% для модуляций сигнала BPSK, QPSK, 16-QAM.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные автором диссертации, в достаточной степени обоснованы.

По теме диссертации опубликовано 9 научных работ, в том числе 4 статьи в научных изданиях, входящих в Перечень ВАК, 4 публикации в сборниках трудов конференций и 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Улучшение качества радиосвязи в условиях городской застройки, где многочисленные отражения сигнала создают многолучевость канала, достигается за счет снижения вероятности ошибок при передаче данных и увеличения максимальной скорости передачи информации. Созданный в рамках диссертации алгоритм предоставляет возможность добиться сокращения вероятности появления битовой ошибки более чем на пятнадцать процентов. Ещё одним преимуществом предложенного алгоритма является то, что благодаря его практическому внедрению растёт пропускная способность канала связи. Последнее особенно актуально в условиях городов, где плотная застройка создаёт препятствия для распространения сигнала.

ЗАМЕЧАНИЯ ПО РАБОТЕ

1. В автореферате автор использовал понятие помехоустойчивости и определил выигрыш в помехоустойчивости системы при использовании кодов

Рида-Соломона с пространственно-временным кодированием более, чем в 600 раз. Однако, автор не указал используемое им определение помехоустойчивости системы и не определил факторы, на основе которых получен данный выигрыш. Кроме того, не ясно, как изменится данный выигрыш при изменении отношения сигнал/шум.

2. Не приведены результаты изменения пропускной способности канала связи.

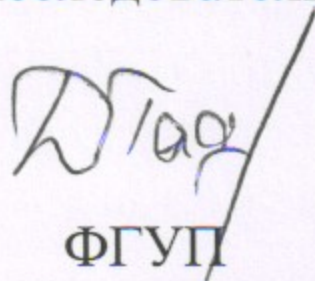
ВЫВОДЫ

1. Несмотря на отмеченные замечания, судя по автореферату, диссертация, выполненная на тему «Адаптивный алгоритм обработки пространственно-временных сигналов в ММО-системах радиосвязи для базовой и мобильной станций», представляет собой научно-квалификационную работу, в которой решена научная задача по разработке алгоритма обработки сигналов в ММО- и СИМО-системах передачи данных.

2. Диссертация представляет собой завершённый научный труд и удовлетворяет требованиям, установленным «Положением о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук в ЮФУ», предъявляемым к кандидатским диссертациям.

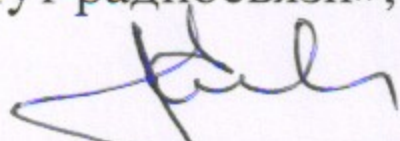
3. Аль-Мусави Висам Мохаммедтаки М Джавад заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Заместитель начальника научно-технического комплекса по науке ФГУП «Ростовский-на-Дону научно-исследовательский институт радиосвязи», доктор технических наук, профессор



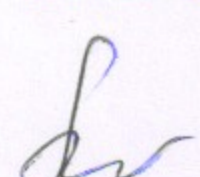
Дмитрий Давидович Габриэльян

Начальник отдела ФГУП «Ростовский-на-Дону научно-исследовательский институт радиосвязи», доктор технических наук, доцент



Александр Вячеславович Елисеев

Ведущий научный сотрудник ФГУП «Ростовский-на-Дону научно-исследовательский институт радиосвязи», доктор физико-математических наук, доцент



Марина Юрьевна Звездина

344038, г. Ростов-на-Дону, ул. Нансена, д. 130, тел. +7-918-581-82-98,
E-mail: d.gabrieljan2011@yandex.ru

Подписи Габриэльяна Д.Д., Елисеева А.В. и Звездиной М.Ю. заверяю.

И.о. заместителя директора ФГУП «Ростовский-на-Дону научно-исследовательский институт радиосвязи» по управлению персоналом

20.11.2025 г.



Е.С. Букарева