

## **ОТЗЫВ**

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

### **АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИИ**

Стремительное развитие технологий беспроводной связи кардинально изменило способ передачи и получения информации в современных сетях. В связи с тем, что мобильные приложения требуют все более высоких скоростей передачи данных, меньшей задержки и повышенной надежности, ограничения традиционных систем связи стали более очевидными. Эти проблемы требуют инновационных решений, которые используют пространственные и временные измерения беспроводных каналов.

Разработка соискателем адаптивного алгоритма обработки сигнала реализует передовые методы пространственно-временной передачи данных в беспроводных системах MIMO и OFDM, что и определяет актуальность темы диссертации.

### **ДОСТОВЕРНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ**

подтверждается:

- результатами, полученными по итогам численного моделирования на основе разработанного адаптивного алгоритма передачи данных в программном обеспечении MATLAB.

### **НАУЧНАЯ НОВИЗНА ВЫВОДОВ И РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИИ**

заключается в том, что соискателем:

- модернизирован адаптивный алгоритм пространственно-временной обработки сигналов на выходах антенных решеток одновременно как для мобильной, так и для базовой станций системы связи на основе критерия максимума отношения сигнал/шум при использовании OFDM-MIMO-принципов модуляции для городских условий использования системы при многочисленных переотражениях сигналов в канале связи;

- исследована сравнительная эффективность алгоритмов на основе определения вероятности битовой ошибки и пропускной способности системы связи, с адаптацией и без нее, в зависимости от отношения сигнал/шум при изменении числа элементов антенных решеток, скорости движения мобильной станции, различных систем кодирования сигналов, дальности радиосвязи, интервалов между элементами антенных решеток как на передачу, так и на прием сигналов;

- исследованы вопросы интеграции адаптивной обработки с помехоустойчивыми кодами, в частности, кодами Хэмминга и Рида-Соломона, что обеспечивает дополнительное повышение устойчивости к ошибкам при передаче данных.

## **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ**

проведенного исследования заключается в следующем:

- рассмотрены решенные проблемы современной беспроводной связи путем разработки и анализа адаптивного алгоритма передачи данных на основе технологии MIMO-OFDM;

- предложена комплексная структура, которая моделирует трехмерный многолучевой канал связи WiMAX и реализует передовые методы пространственно-временной обработки сигналов.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ**

заключается в следующем:

- улучшено качество радиосвязи в условиях городской застройки, где многочисленные отражения сигнала создают многопутность канала, которое достигается за счет снижения вероятности ошибок при передаче данных и

увеличения максимальной скорости передачи информации. Созданный, в рамках проведения настоящей работы, алгоритм предоставляет возможность добиться сокращения вероятности появления ошибки BER более, чем на пятнадцать процентов. Ещё одним преимуществом предложенного алгоритма является то, что благодаря его практическому внедрению растет пропускная способность канала связи, что особенно актуально в условиях городов, где плотная застройка создает препятствия для проникновения сигнала.

## **ПУБЛИКАЦИИ, ОТРАЖАЮЩИЕ ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

- По результатам диссертационного исследования опубликовано:
- 9 работ, в том числе 4 статьи в научных изданиях, входящих в Перечень ВАК;
  - 4 публикации в сборниках трудов конференций;
  - 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

## **ЗАМЕЧАНИЕ**

В автореферате отсутствуют результаты оценки производительности существующих и новых алгоритмов.

## **ВЫВОДЫ**

1. Несмотря на отмеченное замечание, судя по автореферату, содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 2.2.13 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

2. Диссертация Аль-Мусави Висама Мохаммедтаки М Джавада «Адаптивный алгоритм обработки пространственно-временных сигналов в ММО-системе радиосвязи для базовой и мобильной станций» удовлетворяет требованиям, установленным Положением «О присуждении ученых степеней в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Южный федеральный университет», предъявляемым к

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

Гришков Александр Федорович,  
кандидат технических наук, специальность: 05.12.21, старший научный  
сотрудник,  
Акционерное общество «Таганрогский научно-исследовательский  
институт связи»,  
ученый секретарь научно-технического совета организации  
Почтовый адрес: 347900, ул. Седова, 3, г. Таганрог, Ростовская область  
Телефон: +7 (8634) 65-71-61 доб. 28-89  
Электронный адрес: niis@pbox.ttn.ru



07.11.2022.