

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ЮФУ801.02.07,**

созданного на базе Института радиотехнических систем и управления  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования «Южный федеральный университет»,  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

*аттестационное дело № \_\_\_\_\_,  
решение диссертационного совета  
от 18 декабря 2025 г. № 12*

О присуждении **Аль-Мусави Висам Мохаммедтаки М Джавад**, гражданину Республики Ирак ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Адаптивный алгоритм обработки пространственно-временных сигналов в ММО-системе радиосвязи для базовой и мобильной станций» по специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения принята к защите 16 октября 2025 г. (протокол заседания № 11) диссертационным советом ЮФУ801.02.07, созданным на базе Института радиотехнических систем и управления федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет» в соответствии с приказом ЮФУ № 371-ОД от 22.12.2022 г.

Соискатель Аль-Мусави Висам Мохаммедтаки М Джавад, 16.10.1993 года рождения, в 2021 году окончил федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет» (квалификация «магистр» по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи). В 2025 году окончил аспирантуру федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет» по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи (специальность «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»).

Диссертация выполнена на кафедре теоретических основ радиотехники Института радиотехнических систем и управления федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

**Научный руководитель** – Федосов Валентин Петрович, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», профессор кафедры теоретических основ радиотехники.

### **Официальные оппоненты:**

Разиньков Сергей Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора

Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж) Министерства обороны Российской Федерации, профессор кафедры электрооборудования (и оптико-электронных систем);

Грачев Максим Викторович, кандидат технических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный радиотехнический университет имени В. Ф. Уткина» (г. Рязань), доцент кафедры радиотехнических устройств

**дали положительные отзывы на диссертацию.**

Соискатель имеет 9 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 9 работ, из них в научных изданиях, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, представленных для защиты в диссертационные советы Южного федерального университета (далее – Перечень ВАК), опубликовано 4 работы. Общий объем научных публикаций по теме диссертации – 4,2 п.л., авторский вклад в общем объеме научных публикаций – 2,2 п.л.

Основные научные публикации по теме диссертации:

1. Федосов, В. П. Пространственно-временной адаптивный алгоритм с использованием кода Хэмминга на основе модели беспроводного канала 3D-MIMO / В. П. Федосов, В. М. М. Д. Аль-Мусави, С. В. Кучерявенко // Радиотехника. – 2024. – Т. 88, № 7. – С. 169-176. – DOI 10.18127/j00338486-202407-27 (входит в Перечень ВАК, К1).

2. Федосов, В. П. Адаптивный алгоритм обработки пространственно-временных сигналов для передачи данных в канале 3D WIMAX на основе принципов SIMO-OFDM / В. П. Федосов, В. М. М. Д. Аль-Мусави Висам, С. В. Кучерявенко // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2025. – № 1(243). – С. 37-45. – DOI 10.18522/2311-3103-2025-1-37-45 (входит в Перечень ВАК, К2).

3. Федосов, В. П. Оптимизация адаптивного пространственно-временного алгоритма в мобильной и базовой станциях связи в системе MIMO с кодом Рида-Соломона / В. П. Федосов, В. М. М. Д. Аль-Мусави, С. В. Кучерявенко // Радиотехника. – 2025. – Т. 89, № 6. – С. 60-67. – DOI 10.18127/j00338486-202506-06 (входит в Перечень ВАК, К1).

4. Федосов, В. П. Адаптивный алгоритм обработки пространственно-временных сигналов с кодированием Рида-Соломона для трехмерной модели беспроводного канала радиосвязи / В. П. Федосов, В. М. М. Д. Аль-Мусави, С. В. Кучерявенко // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2025. – № 3(245). – С. 81-90. – DOI 10.18522/2311-3103-2025-3-81-90 (входит в Перечень ВАК, К2).

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах. Приведены ссылки на все использованные в диссертации результаты научных работ, выполненные соискателем лично и в соавторстве. В диссертации отсутствуют заимствования без ссылок на авторов или источник заимствования.

### **На автореферат поступили отзывы:**

1. АО «Таганрогский научно-исследовательский институт связи», г. Таганрог. *Отзыв положительный.* Подписал ученый секретарь научно-технического совета, кандидат технических наук, старший научный сотрудник Гришков Александр Федорович, 1 замечание:

- в автореферате отсутствуют результаты оценки производительности существующих и новых алгоритмов.

2. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар. *Отзыв положительный.* Подписал доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий, кандидат технических наук, доцент Ульянов Владимир Николаевич, 2 замечания:

- в работе не показано, что дала 3D-модель распространения сигналов в отличии от двумерной или просто суммы сигналов со случайными задержками;

- доплеровское смещение частоты лишь продекларировано в модели и далее не рассматривается.

3. ФГКВООУ ВО «Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской Революции Краснознаменное училище имени генерала армии С. М. Штеменко», г. Краснодар. *Отзыв положительный.* Подписали: докторант, кандидат технических наук, доцент Землянский Сергей Владимирович; врио начальника 23 кафедры, кандидат технических наук, Поддубный Максим Игоревич, 5 замечаний:

- цель диссертации сформулирована таким образом, что исследование любых видов модуляции и методов помехоустойчивого кодирования соответствует ее достижению;

- в практической значимости диссертационной работы представленная численная величина BER не совпадает с численным значением, приведенным для BER в третьем положении, выносимом на защиту;

- на стр. 10, абз. 2 сказано, что адаптивный алгоритм выделяет из всех отраженных сигналов и прямого пути один путь прихода сигнала, который имеет максимальную мощность и фильтрует остальные пути, не понятно, что будет, если сигналом с максимальным уровнем окажется мощный помеховый сигнал;

- автореферат изобилует орфографическими и синтаксическими ошибками, например, стр. 5 «при многочисленных переотражений сигналов»;

- в ходе изложения автор допускает различные смысловые неточности и вольность трактовки строгой научно-технической терминологии, например, «в среде с переотражениями», «...прямой путь, который имеет наибольшую мощность», «многопутное распространение», «сила сигнала».

4. ФГУП «Ростовский-на-Дону научно-исследовательский институт радиосвязи», г. Ростов-на-Дону. *Отзыв положительный.* Подписали: заместитель начальника научно-технического комплекса по науке, доктор технических наук, профессор Габриэльян Дмитрий Давидович; начальник отдела, доктор технических наук, доцент Елисеев Александр Вячеславович; ведущий научный сотрудник, доктор физико-математических наук, доцент Звездина Марина Юрьевна, 2 замечания:

- 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;

- не приведены результаты изменения пропускной способности канала связи.

5. ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения», г. Ростов-на-Дону. *Отзыв положительный.* Подписали: начальник управления информатизации, доцент кафедры «Связь на ж.д. транспорте», кандидат физико-математических наук, доцент Кульбикаян Баграт Хачересович; доцент кафедры «Связь на ж.д. транспорте», кандидат технических наук, доцент Кульбикаян Хачерес Шагенович, 2 замечания:

- в автореферате желательно было бы уточнить параметры моделирования – частоту несущей, количество антенн и расстояние между элементами антенной решётки, поскольку эти данные важны для воспроизводимости результатов;

- в отдельных разделах автореферата наблюдается избыточность описательных фрагментов, что несколько снижает компактность изложения.

6. ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет», г. Волгоград. *Отзыв положительный.* Подписал доктор технических наук, профессор, профессор кафедры Радиофизики Захарченко Владимир Дмитриевич, 2 замечания:

- на рисунках, представленных в автореферате, обозначения выполнены на английском языке, что не совсем корректно;

- в заключении диссертации не приводится оценка перспектив дальнейшей разработки темы, как того требует п.30 Положения о диссертационном совете ВАК.

7. АО «Всероссийский научно-исследовательский институт «Градиент», г. Ростов-на-Дону. *Отзыв положительный.* Подписал начальник отдела математического моделирования и разработки алгоритмов радиоэлектронных систем, кандидат технических наук Щербачёв Владимир Александрович, 2 замечания:

- в работе отсутствуют результаты исследования влияния доплеровского смещения частоты на работу алгоритма;

- в автореферате не обоснована эффективность алгоритма при приеме сигналов от нескольких подвижных источников.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их высокой квалификацией в отрасли науки, соответствующей теме диссертации: Разиньков Сергей Николаевич является доктором физико-математических наук по научным специальностям 01.04.03 – Радиофизика и 05.12.07 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии, ведет научные исследования в области систем радиосвязи и радиомониторинга; Грачев Максим Викторович является кандидатом технических наук по научной специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе

системы и устройства телевидения, ведет научные исследования в области пространственно-временного разделения сигналов в системах связи. Оба оппонента имеют публикации в рецензируемых научных изданиях в сфере исследования, соответствующей теме диссертации.

**Диссертационный совет отмечает**, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработан адаптивный алгоритм пространственно-временной обработки сигналов на выходах антенных решеток, предназначенный для одновременного использования на базовой и мобильной станциях системы связи в городских условиях с многочисленными переотражениями;

- доказана эффективность адаптивных алгоритмов по сравнению с известными алгоритмами с помощью определения вероятности битовой ошибки и пропускной способности системы связи при изменении ее параметров;

- предложена интеграция адаптивной пространственной обработки с помехоустойчивыми кодами Хэмминга и Рида-Соломона.

**Теоретическая значимость исследования** обоснована тем, что:

- предложен комплексный подход для разработки адаптивного алгоритма, основанный на теории многомерных случайных процессов, теории матриц и уравнении Эйлера;

- модифицирована трехмерная модель канала WiMAX для городской среды, учитывающая многочисленные переотражения;

- проведено моделирование, подтверждающее эффективность предложенных решений.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики** подтверждается тем, что:

- разработанный адаптивный алгоритм обеспечивает снижение вероятности битовой ошибки канала связи в условиях плотной городской застройки на 30–50 %;

- совместное применение адаптивного алгоритма пространственно-временной обработки сигналов и кода Рида-Соломона обеспечивает общий эффект в повышении помехоустойчивости более чем в 600 раз при отношении сигнал/шум 8 дБ;

- работа поддержана грантом Российского научного фонда № 22-29-01389;

- результаты исследований внедрены в учебный процесс Южного федерального университета в рамках преподавания дисциплин «Системы, сети и устройства телекоммуникаций», «Статистическая радиотехника», «Обработка пространственно-временных сигналов».

- получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025663672, реализующей предложенный алгоритм.

Полученные результаты **рекомендуется использовать** при проектировании и разработке перспективных систем беспроводной связи, а также в учебном процессе по радиотехническим специальностям.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

- результаты аналитических исследований подтверждены данными вычислительного эксперимента, проведенного в среде MATLAB;

- эффективность предложенного алгоритма подтверждена сравнительным анализом с базовыми алгоритмами обработки сигналов.

**Личный вклад соискателя состоит в:**

- самостоятельном проведении анализа научно-технической литературы;  
- разработке адаптивного алгоритма и модификации 3D-модели канала;  
- проведении моделирования системы связи и анализе полученных результатов;

- подготовке публикаций по теме диссертации и получении свидетельства о регистрации программы для ЭВМ.

В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний. Соискатель Аль-Мусави Висам Мохаммедтаки М Джавад ответил на заданные ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 18 декабря 2025 года диссертационный совет отметил, что рассматриваемая диссертация соответствует критериям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Южный федеральный университет»», и принял решение **присудить Аль-Мусави Висам Мохаммедтаки М Джавад ученую степень кандидата технических наук** за решение научной задачи, имеющей существенное значение для повышения эффективности систем беспроводной связи.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 5 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения, участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель  
диссертационного совета

Ю. В. Юханов

Ученый секретарь  
диссертационного совета

А. М. Пилипенко

Подписи Ю. В. Юханова и А. М. Пилипенко удостоверяю.

Заместитель директора Института  
радиотехнических систем и управления

Н. Н. Кисель

18.12.2025г.

