

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Аль-Мусави Висам Мохаммедтаки М Джавад «Адаптивный алгоритм обработки пространственно-временных сигналов в ММО-системе 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»

Аспирант Аль-Мусави В.М.М.Д в 2021 году с отличием окончил магистратуру «ЮФУ» Институт радиотехнических систем и управления по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

В 2021 году поступил в очную аспирантуру. За время учебы в аспирантуре показал себя в высшей степени эрудированным специалистом, проявил настойчивость и терпение для достижения поставленных целей, способен решать сложные научные задачи. За время обучения в аспирантуре неоднократно выступал с результатами своих научных исследований, где проявил хорошее понимание материала и способность отвечать на заданные вопросы. Сдал все кандидатские экзамены.

В 2022-2025 году Аль-Мусави Висам являлся ассистентом НОЦ «Школа молодого преподавателя» (ШМП) ЮФУ и участвовал в работе команды ШМП – Ш-29 «Обзор и использование технических решений на российском импортозамещающем ПО САПР»,

В диссертационной работе Аль-Мусави В.М.М.Д представлены результаты научных исследований в области адаптивной обработки пространственно-временных сигналов в системах беспроводной связи. Проблема передачи данных при многопутном распространении сигналов в среде с переотражениями приобретает все большую актуальность в связи с развитием радиосвязи. В результате в точку приема поступает множество копий исходного сигнала с амплитудно-фазовыми искажениями и различной задержкой. Особенностью адаптивной пространственной обработки является возможность разделить источники сигнала (пути) за счет формирования характеристики направленности приемной антенны и выделить только один, а остальные подавить. Такой подход позволяет снизить интерференцию сигналов в приемной антенне, а, следовательно, существенно уменьшить вероятность битовой ошибки, что особенно актуально для систем связи с пространственным кодированием, которые позволяют увеличить пропускную способность канала за счет параллельных пространственных потоков в общей полосе частот.

В диссертационной работе Модернизирован адаптивный алгоритм пространственно-временной обработки сигналов на выходах антенных решеток одновременно как для мобильной, так и базовой станций системы связи на основе критерия максимума отношения сигнал/шум при использовании OFDM-ММО-принципов модуляции для городских условий

использования системы при многочисленных переотражениях сигналов в канале связи. 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 и повышает пропускную способность MIMO-системы радиосвязи. Описана и реализована модернизированная 3D WiMAX модель канала с учётом его изменений в процессе адаптации, для исследования систем беспроводной связи на основе антенных решеток. Разработан адаптивный алгоритмы для пространственной фильтрации сигналов; выполнено компьютерное моделирование, подтверждающее работоспособность разработанной модели системы беспроводной связи и адаптивного алгоритма. Результаты научных исследований Аль-Мусави В.М.М.Д представлены на различных российских и международных конференциях, таких как:

Компьютерные и информационные технологии в науке, инженерии и управлении (КомТех-2023).

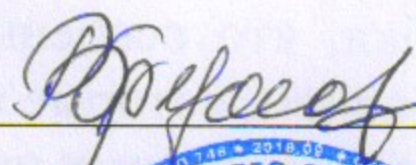
Международная научно-практическая конференция «Научная инициатива иностранных студентов и аспирантов», г. Томск, 2023.

Conference Proceedings. 2021 Radiation and Scattering of Electromagnetic Waves, RSEMW 2023.

Международная научно-практическая конференция «Научная инициатива иностранных студентов и аспирантов», г. Томск, 2025.

Считаю, что диссертационная работа Аль-Мусави В.М.М.Д представляет собой завершённое исследование в области разработки и исследования алгоритмов обработки пространственно-временных сигналов с целью снижения вероятности битовой ошибки и повышения пропускной способности для систем беспроводной связи. Работа выполнена на достаточном научном и прикладном уровне, ее содержание соответствует специальности 2.2.13. «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения», а Аль-Мусави Висам Мохаммедтаки М Джавад заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Научный руководитель, доктор технических наук,  
профессор кафедры теоретических основ радиотехники  
Института радиотехнических систем и управления  
Южного федерального университета,



Федосов Валентин Петрович

05.09.2025

**Подпись д.т.н., проф. Федосова В.П. удостоверяю**  
И.о. Директора Института Радиотехнических систем  
и управления Южного федерального университета

к.т.н., доцент

А. А. Федотов