

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Буй Куок Вьонг
«Эффективные алгоритмы пространственно-временной
компенсации комплекса широкополосной и узкополосной помех»,
представленную на соискание учёной степени кандидата технических
наук по специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе
системы и устройства телевидения

Актуальность работы и её соответствие специальности

Диссертационная работа Буй Куок Вьонг посвящена актуальной и практически значимой задаче повышения помехоустойчивости радиотехнических систем за счёт разработки эффективных алгоритмов пространственно-временной компенсации широкополосных и узкополосных помех. В условиях стремительного развития технологий радиосвязи, радиолокации и беспроводной передачи данных проблема защиты полезного сигнала от сложного помехового воздействия становится особенно острой. Одновременное присутствие помех с различными спектральными и пространственными характеристиками затрудняет их подавление традиционными методами. В этой связи особенно важной является разработка комплексных подходов, сочетающих пространственную и временную обработку. Проведённое исследование направлено на решение этой задачи и охватывает вопросы теоретического моделирования, синтеза алгоритмов, их адаптивной настройки и практической реализации. Работа полностью соответствует специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения, так как охватывает широкий спектр вопросов, связанных с теорией и практикой цифровой обработки сигналов, в том числе в условиях реального радиопомехового окружения.

Научная новизна диссертации

В диссертации получен ряд новых научных результатов, отличающихся оригинальностью, научной и практической ценностью. В частности, разработаны модифицированные алгоритмы фазовой адаптации антенной решётки, использующие случайную инициализацию фаз и параболическую аппроксимацию для точного нахождения минимума мощности помех. Эти методы обеспечивают

улучшенные характеристики сходимости и точности, что подтверждается результатами численного моделирования. Существенно новым является установленный эффект спектральной трансформации узкополосной помехи в результате адаптации фаз, что влияет на её последующее подавление во временной области. Предложена и обоснована концепция отдельной адаптации компенсатора комплекса помех: широкополосная помеха подавляется средствами пространственной фильтрации, а узкополосная – временной обработкой. Такой подход позволяет уменьшить число весовых коэффициентов и упростить процедуру адаптации без потери эффективности. Эти идеи представляют собой развитие существующих методов обработки сигналов и вносят вклад в теорию пространственно-временной фильтрации.

Обоснованность научных положений и выводов диссертации

Научные положения и выводы диссертационной работы обоснованы с использованием строго формализованных, апробированных математических моделей и подтверждены как численным, так и экспериментальным анализом.

Во введении автор обосновал актуальность выбранной темы, сформулировал цель и задачи исследования, определил объект и предмет работы, показал её научную новизну и практическую значимость, а также описал структуру и кратко изложил содержание глав. В первой главе выполнен подробный анализ современного состояния вопроса: приведён обзор отечественных и зарубежных исследований, рассмотрены известные методы пространственной и временной фильтрации помех, выделены их ограничения и определены основные направления для дальнейшего развития алгоритмов компенсации комплекса широкополосных и узкополосных помех. Во второй главе автор предложил математическую модель комплекса помех и обосновал методы оптимальной и квазиоптимальной пространственно-временной обработки сигналов. Представлены алгоритмы, которые реализуют отдельную компенсацию широкополосной и узкополосной составляющих помехи, рассчитаны основные характеристики эффективности и проведён сравнительный анализ полученных результатов. В третьей главе рассмотрены вопросы адаптивной пространственно-временной обработки сигналов на фоне комплекса помех: описаны предложенные модифи-

цированные алгоритмы фазовой адаптации с использованием случайной инициализации фаз и метода параболической аппроксимации. Проанализировано влияние фазовой адаптации на спектр узкополосной помехи. В четвертой главе представлены результаты практической реализации разработанных алгоритмов. Описана программная и аппаратная часть экспериментального стенда, приведены результаты натурных измерений и модельных экспериментов, которые подтвердили работоспособность и эффективность предложенных методов в близких к реальным условиям. В заключении автор подвёл итоги исследования, обобщил основные научные и практические результаты, сформулировал выводы о выполнении поставленных задач и достижении цели работы, а также указал направления возможного применения и развития полученных решений.

Степень завершенности диссертаций

Структура работы выстроена логично, материал изложен последовательно, каждая последующая глава органично связана с предыдущей главой. В работе представлены как промежуточные, так и финальные результаты, подтверждающие достижение всех заявленных целей и полное решение поставленных задач. Это позволяет квалифицировать диссертацию как завершенное научное исследование.

Качество оформления и соответствие автореферата содержанию диссертации

Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с требованиями ВАК. Текст изложен грамотным научным языком, структура логична, иллюстративный материал хорошо подобран и способствует пониманию сути излагаемого материала. Автореферат корректно отражает содержание диссертации: в нём чётко обозначены цель, задачи, методы исследования, научная новизна, основные положения, выносимые на защиту, практическая значимость и сведения о публикациях. Представленные в автореферате данные соответствуют основному тексту работы и в полной мере демонстрируют её научную ценность и завершенность.

Содержание диссертации, публикации и апробация результатов

Диссертация содержит 156 страниц основного текста, включает 54 рисун-

ка, 6 таблиц и 4 приложения. Список литературы включает 105 источников, что свидетельствует о глубокой проработке темы и знании современного состояния проблемы. По теме диссертации опубликована 21 научная работа, включая 3 статьи в журналах из Перечня ВАК, 2 публикации в сборниках конференций, индексируемых Scopus, и 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ. Результаты диссертационного исследования апробированы на 11 научных конференциях различного уровня, включая крупные международные форумы, что подтверждает востребованность темы и актуальность полученных результатов.

Замечание по диссертационной работе

1. В диссертации нет прямого указания на оптимальность алгоритмов компенсации широкополосных и узкополосных помех.
2. При получении результатов методом статистического моделирования не проведён анализ точности методом доверительных интервалов.
3. В тексте диссертации и автореферата встречаются неточные выражения, опечатки.

Заключение

По результатам анализа диссертационной работы Буй Куок Выонг «Эффективные алгоритмы пространственно-временной компенсации комплекса широкополосной и узкополосной помех» можно сделать следующие выводы.

1. Диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, в которой автором решена важная научно-техническая задача, имеющая значение для совершенствования теоретических основ обработки сигналов в многоканальных приёмных системах и разработки новых методов их проектирования с учётом работы в условиях сложной помеховой обстановки. Заявленная тема полностью соответствует направлениям, указанным в пунктах 5, 6 и 13 раздела «Направления исследований» паспорта специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.
2. Диссертация является завершённой и целостной научной работой, содержащей новые научные результаты, которые имеют практическую значимость и используются при обосновании перспективных направлений развития и создании приёмных многоканальных радиосистем. Полученные автором результа-

ты свидетельствуют о его личном вкладе в науку. Все предложенные решения обоснованы и критически сопоставлены с существующими аналогами.

3. Выполненная работа соответствует требованиям Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Буй Куок Вьонг, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Официальный оппонент:

кандидат технических наук (2.2.13., 2.2.14.),
доцент Института МПСУ Национального
исследовательского университета «МИЭТ»

Курганов Владислав Владимирович

13 августа 2025 года

Подпись Курганова Владислава Владимировича удостоверяю,
проректор по научной работе Национального
исследовательского университета «МИЭТ»



Дронов Алексей Алексеевич

Название и адрес организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

124498, Россия, г. Москва, г. Зеленоград, площадь Шокина, дом 1.

Тел.: +7 (499) 731-44-41. E-mail: netadm@miee.ru.

с отзывом ознакомлен
25.08.2025