

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе ФГБОУ ВО «Полховский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

О.В. Горячкин

« 3 » 07 2025г.



ОТЗЫВ

ведущей организации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики» на диссертацию Буй Куок Вьонг на тему «Эффективные алгоритмы пространственно-временной компенсации комплекса широкополосной и узкополосной помех», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

1. Актуальность темы диссертации

Тема диссертационного исследования Буй Куок Вьонга «Эффективные алгоритмы пространственно-временной компенсации комплекса широкополосной и узкополосной помех» является безусловно актуальной. Современные радиотехнические системы функционируют в условиях возрастающей электромагнитной загруженности, при которой одновременное воздействие широкополосных и узкополосных помех существенно снижает эффективность функционирования приёмных устройств. Классические алгоритмы пространственной или временной фильтрации не обеспечивают требуемого уровня подавления при смешанном типе помех. Поэтому предложенная автором комплексная система обработки сигналов, сочетающая адаптивные пространственные и временные процедуры компенсации, отвечает насущным задачам повышения помехоустойчивости современных и перспективных радиотехнических комплексов.

2. Структура и основные результаты работы

Диссертационная работа включает введение, четыре главы, заключение, приложения и список литературы, логично структурирована и последовательно раскрывает тему исследования.

Во введении диссертации обоснована актуальность темы, определены цель и задачи исследования, показана научная новизна и практическая значимость работы, приведён обзор степени разработанности вопроса и обозначена структура диссертации.

В первой главе диссертации дан обзор отечественных и зарубежных исследований по пространственно-временной компенсации помех, выявлены недостатки существующих методов и обоснована необходимость разработки новых алгоритмов для совместного подавления широкополосных и узкополосных помех.

Во второй главе диссертации разработаны математические модели помехового комплекса и предложены оптимальные и квазиоптимальные алгоритмы пространственно-временной обработки с разделением компенсации помех по их характеристикам — пространственным и временным.

В третьей главе диссертации автор предложил новые адаптивные алгоритмы фазовой адаптации антенной решётки, включая модификацию с параболической аппроксимацией, описал их реализацию и показал, как они влияют на спектр узкополосной помехи.

В четвёртой главе диссертации представлено экспериментальное исследование эффективности алгоритмов, описана их реализация с использованием программных средств и трансиверов USRP X300, приведены результаты натурных испытаний, которые подтверждают практическую реализуемость разработанных методов.

В заключении диссертации кратко сформулированы основные результаты работы, сделаны выводы о достигнутой цели, подчеркнута научная и практическая значимость полученных решений и приведены направления их применения.

3. Новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Новизна диссертационной работы заключается в формулировке и реализации новых алгоритмов пространственно-временной компенсации, обеспечивающих адаптацию к разнородным помехам. Автором впервые предложены: модифицированные алгоритмы фазовой адаптации со случайной инициализацией фаз и уточнением минимума целевой функции по методу параболической аппроксимации; периодическая настройка фаз с использованием алгоритма фазовой адаптации приводит к искажению спектра узкополосной помехи, что затрудняет её последующую временную обработку; отдельная пространственная и временная обработки сигналов позволяет эффективно подавлять комплекс широкополосной и узкополосной помех.

4. Обоснованность и достоверность научных положений и выводов

Все научные положения и выводы, представленные в диссертации, подтверждены расчётами, моделированием и экспериментальными данными. Применённые математические методы, включая теорию матриц, адаптивную фильтрацию и оценку корреляционных характеристик, являются корректными и соответствуют общепринятой практике в радиотехнических исследованиях. Верификация результатов выполнена с использованием численного анализа в MATLAB, модельных экспериментов в среде GNU Radio и практической реализации на экспериментальном стенде. Автор получил согласованные данные, которые подтверждают стабильность и сходимость адаптивных процедур, что свидетельствует о высокой степени достоверности полученных научных результатов.

5. Значимость для науки и практики результатов, полученных автором диссертации

Результаты исследования обладают как теоретической, так и практической значимостью. С одной стороны, они расширяют существующие научные представления об адаптивной фазовой и пространственно-временной фильтрации в условиях комплекса помех, а с другой — находят практическое применение в

современных приёмных устройствах. Полученные алгоритмы могут быть использованы при создании новых поколений систем радиолокации, связи и радиоконтроля, в том числе при ограниченных вычислительных ресурсах и высоких требованиях к скорости адаптации. Выводы диссертационной работы применимы для инженерного проектирования адаптивных антенных решёток и цифровых блоков обработки сигналов.

6. Степень достоверности и апробация результатов

Результаты диссертационной работы прошли всестороннюю апробацию на международных и всероссийских научно-технических конференциях. Автор представил доклады на форумах различного уровня, включая конференции «Радиолокация, навигация, связь», DSPA (Digital Signal Processing and its Applications), «Инновационные технологии в науке и технике» и др. Также апробация выполнена в рамках экспериментальных исследований в лаборатории и в процессе внедрения в учебный процесс. Это свидетельствует о признании результатов научным сообществом и подтверждает их прикладную применимость.

7. Публикации

По результатам диссертации опубликована 21 работа, включая 3 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК, 2 публикации в изданиях, индексируемых в базе Scopus, 14 тезисов на конференциях и 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ. Публикационная активность автора полностью отражает основные положения диссертации и подтверждает полноту представления результатов научному сообществу.

8. Личный вклад автора

Буй Куок Вьонг лично сформулировал цели и задачи исследования, разработал математические модели, алгоритмы адаптации и компенсации, реализовал экспериментальную часть и провёл анализ эффективности. Отдельно стоит отметить, что автором реализованы программные средства и проведена проверка разработанных решений на аппаратной платформе. Личный вклад автора

в полученные результаты является определяющим и достаточным для присуждения учёной степени.

9. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Разработанные алгоритмы и рекомендации по их применению могут быть использованы в исследовательских и инженерных организациях, разрабатывающих радиоприёмные устройства, антенные комплексы и системы радиомониторинга. Результаты целесообразно применять при обучении студентов по направлениям «Радиотехника» и «Инфокоммуникационные технологии», а также в рамках научно-технических разработок, связанных с задачами устойчивого приёма сигналов в условиях реальных помех.

10. Замечание по диссертационной работе

На основе анализа диссертации и автореферата можно сделать следующие замечания:

- при моделировании узкополосной помехи не учтена частотная расстройка помехи и полезного сигнала,
- для численного анализа взят достаточно простой тип сигнала, практически редко используемый; целесообразно было бы провести также расчеты для реальных полезных сигналов,
- при расчете и моделировании не указаны численные параметры конкретных радиотехнических систем и действующих в них помех.

11. Общая оценка диссертационной работы

Диссертация написана строгим научным языком, каждая глава содержит конкретные выводы. Поставленные в работе цели соответствуют полученным результатам. Все основные результаты диссертации опубликованы. Результаты работы и разработанные методики апробированы на российских и международных конференциях. Содержание автореферата адекватно отражает содержание диссертации.

Диссертация в целом представляет собой законченное научное исследование, в котором содержится решение задачи, имеющей существенную научную и практическую значимость.

12. Заключение

Диссертация Буй К.В. является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной задачи повышения эффективности компенсации комплекса помех путем разработки метода и алгоритмов пространственно-временной обработки сигналов с использованием модифицированных процедур фазовой адаптации, отдельной пространственной и временной фильтрации и оптимизации весовых коэффициентов. Работа соответствует критериям, предъявляемым в отношении кандидатских диссертаций, которые установлены пп. 9–14 Положения о присуждении ученых степеней (утв. Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842), а её автор Буй Куок Вьонг заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Отзыв на диссертацию Буй К.В. рассмотрен и одобрен на заседании научно-исследовательской лаборатории «Инфокоммуникационные технологии» Управления научной и инновационной деятельности (УНИД) ПГУТИ 03 июля 2025 года, протокол №5.

Отзыв составил:

доктор технических наук, профессор Мишин Дмитрий Викторович
старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Инфокоммуникационные технологии» УНИД ПГУТИ,
профессор кафедры «Радиоэлектронные системы»
(443010, г. Самара, ул. Л.Толстого, д.23)
Рабочий телефон: 8 (846) 332-58-53. E-mail: d.mishin@psuti.ru



Д.В. Мишин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский телекоммуникаций и информатики» государственный университет

Адрес: 443010, г. Самара, ул. Л. Толстого, д.23

Телефон: 8 (846) 333-58-56

E-mail: info@psuti.ru, Вебсайт: www.psuti.ru

с отзывом ознакомлен
25.08.2025 