О Т З Ы В

на автореферат диссертации Чинь Ван Тоана «Алгоритмы вейвлет-фильтрации и нейросетевой обработки зашумленных изображений на основе усиления низкочастотных компонент», представленный на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

Актуальность темы исследования определяется широким распространением мультипликативного шума в изображениях, формируемых оптическими, радиолокационными и ультразвуковыми системами, и возрастающими требованиями к качеству их фильтрации для последующего автоматического анализа. Существующие методы вейвлет-фильтрации и нейросетевой обработки демонстрируют относительно высокую эффективность при решении ряда прикладных задач, однако проблема устойчивости этих подходов к мультипликативным искажениям по-прежнему остается недостаточно изученной.

В диссертации разработан комплекс алгоритмов, направленных на совершенствование процессов анализа, обработки и фильтрации изображений, искажённых мультипликативным шумом. Автором предложен подход к модификации вейвлет-коэффициентов высокочастотных субполос за счёт добавления низкочастотных компонент (НЧК), извлечённых из субполос аппроксимации, обеспечивающий повышение отношения сигнал-шум при пороговой обработке.

В работе подробно рассмотрены вопросы адаптивной пороговой обработки с локальной оценкой дисперсии шума, сегментации изображений на однородные и неоднородные области для комбинированной фильтрации, а также обработки вейвлет-коэффициентов методом нелокального усреднения. Предложены алгоритмы фильтрации на основе нейросетевой архитектуры U-Net в вейвлет-области. Особого внимания заслуживает разработанный алгоритм обработки пространственно-ориентированных деревьев (ПОД) вейвлет-коэффициентов с

использованием модифицированных архитектур рекуррентной нейронной сети LSTM и трансформера. Проведённые эксперименты подтверждают эффективность предложенных подходов при решении задач фильтрации спекл-шума радиолокационных изображений и анализа изображений с кусочно-регулярными структурами. Экспериментальные данные, приведённые в автореферате, свидетельствуют о достоверности результатов проведённого исследования.

Теоретическая значимость диссертации состоит в развитии подходов к фильтрации мультипликативного шума на основе усиления НЧК спектра изображений в сочетании с нейронными сетями. Практическая значимость работы связана с использованием разработанных алгоритмов при анализе и обработке данных зашумленных изображений в задачах машинного зрения, дистанционного зондирования, контроля состояния объектов, анализа природных и искусственных сцен, а также в других областях цифровой обработки изображений и сигналов.

По тексту автореферата имеются следующие замечания:

1) в разделе «Научная новизна» требуется более детально обосновать принципиальные различия между разработанными алгоритмами и известными аналогами;

2) в автореферате не в полной мере раскрыты параметры экспериментального исследования.

Указанные замечания не снижают научной ценности выполненного исследования и в большей степени относятся к отдельным аспектам изложения материала в автореферате.

Диссертация Чинь Ван Тоана на тему «Алгоритмы вейвлет-фильтрации и нейросетевой обработки зашумленных изображений на основе усиления низкочастотных компонент» является научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная задача разработки алгоритмов фильтрации изображений, искажённых мультипликативным шумом, для интеллектуальной обработки визуальной информации.

Работа соответствует паспорту специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика», а также требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. (с изменениями на 25.01.2024 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автор диссертации заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Отзыв составил

Заведующий кафедрой Прикладной математики
и искусственного интеллекта, кандидат технических наук, доцент

_____ Варшавский Павел Романович

Подпись УДОСТОВЕРЯЮ
ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА УПРАВЛЕНИЯ
ПО РАБОТЕ С ПЕРСОНАЛОМ Л.И. ПОЛЕВАЯ

«06» августа 2026 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ»,
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Почтовый адрес: 111250, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ
Лефортово, ул. Красноказарменная, д. 14, стр. 1.
Телефон: +7 495 362-70-01 (ректор), +7 495 362-75-60 (справочная)
E-mail: universe@mpei.ac.ru

Я, Варшавский Павел Романович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Чинь Ван Тоан, и их дальнейшую обработку.