О Т З Ы В

на автореферат диссертации Чинь Ван Тоан «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

Современные системы формирования изображений, такие как радиолокационные станции с синтезированной апертурой (РСА), гидролокаторы, ультразвуковые и оптические когерентные системы неизбежно вносят в получаемые данные мультипликативный шум, интенсивность которого пропорциональна локальной яркости сигнала. В отличие от аддитивных помех, мультипликативный шум искажает не только высокочастотные, но и низкочастотные компоненты спектра, что значительно снижает эффективность классических алгоритмов фильтрации, ориентированных на аддитивные модели. Несмотря на активное развитие методов вейвлет-фильтрации и нейросетевой обработки, существующие подходы имеют ограничения: пороговые вейвлет-методы не всегда адаптивны к локальным свойствам изображения, а глубокие нейросети требуют больших размеченных выборок и чувствительны к статистике шума. Таким образом возникает необходимость разработки новых алгоритмов подавления мультипликативного шума, учитывающих искажения в низкочастотной области, что говорит об актуальности темы.

Диссертация Чинь Ван Тоан посвящена разработке алгоритмов вейвлет-фильтрации и нейросетевой обработки изображений, искажённых мультипликативным шумом, на основе усиления низкочастотных компонент (НЧК) спектра изображения, обеспечивающих повышение эффективности подавления шума и снижение количества вносимых артефактов.

Результаты моделирования в условиях изменяющейся дисперсии шума и сравнительный анализ с известными методами (медианным фильтром, фильтром Ли, фильтром Винера, VisuShrink, BayesShrink, методом NLM, U-Net и DnCNN) по метрикам ПОСШ, SSIM и GMSD подтверждают эффективность предложенных алгоритмов, демонстрируя их превосходство в сохранении структурных деталей при фильтрации шума.

Внедрение результатов диссертации в учебный процесс ФГБОУ ВО «РГРТУ им. В.Ф. Уткина» и в практические разработки АО «E-STARS» (Социалистическая Республика Вьетнам) подтверждает практическую значимость исследования. Получено 4 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, реализующих разработанные алгоритмы, а также создан программный комплекс IMPROC, который объединяет все предложенные решения в единой среде пользователя.

Вместе с тем работе Чинь Ван Тоан присущи следующие недостатки:

1. Из автореферата неясно, как формировалась база тестовых изображений для решения задачи фильтрации, а также использовались ли

стандартные наборы изображений из открытых баз данных или синтетических изображений.

2. Не указано, как формировалось изображение с мультипликативным шумом, а также вид распределения шума.

3. Из автореферата непонятно, как усиление низкочастотных компонент (НЧК) и их добавление в высокочастотную область спектра позволяет повысить эффективность обработки зашумленных изображений. Возможно стоило бы представить оценку влияния НЧК на другие оценки.

Указанные замечания не снижают общей ценности работы.

Таким образом, диссертация Чинь Ван Тоан на тему «Алгоритмы вейвлет-фильтрации и нейросетевой обработки зашумленных изображений на основе усиления низкочастотных компонент» является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны алгоритмы, приведено решение научно-технической задачи фильтрации изображений, искажённых мультипликативным шумом.

Диссертация удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», а её автор, Чинь Ван Тоан, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Отзыв составил
Заведующий кафедрой радиотехнических систем
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный
технологический университет»,
д.т.н., профессор Р.Г. Хафизов
(подпись)

«03» 08 2026 г.

Организация: ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»
Почтовый адрес организации: 424000, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 3.
Телефон: (8362) 68-78-05
Сайт организации: https://www.volgatech.net

Я, Хафизов Ринат Гафиятуллович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, с вязанные с защитой диссертации Чинь Ван Тоан, и их дальнейшую обработку.

Подпись Хафизова Рината Гафиятулловича заверяю.
(ФИО)

Начальник отдела по работе с персоналом — Кирюшавина И.А.
(Должность заверяющего) (ФИО заверяющего)

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ * РЕСПУБЛИКА МАРИЙ ЭЛ * ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» * г. ЙОШКАР-ОЛА *

М.П.