

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию **Баукова Андрея Алексеевича**

«Алгоритмы обработки видеоизображений, полученных в условиях недостаточной видимости, для применения в системах телевидения и технического зрения»

Специальность: 2.2.13. – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

1. Общая характеристика соискателя

Соискатель Бауков Андрей Алексеевич в 2018 г. окончил с отличием бакалавриат ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет» по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». В 2020 г. окончил с отличием магистратуру ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина» по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». В 2024 г. окончил аспирантуру ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина» по направлению «Электроника, радиотехника и системы связи». С 2018 г. по 2021 г. работал в ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина» на кафедре Радиоуправления и связи инженером. С 2021 г. работает в рязанском подразделении АО "РИФ" инженером-программистом. При проведении научных исследований и написании диссертации Бауков А.А. показал себя ответственным, дисциплинированным, активным и высококвалифицированным специалистом. Научные результаты работ Баукова А.А. отмечены дипломами за лучшие доклады на научно-техническом форуме «Современные технологии в науке и образовании - 2019» и Международной конференции по компьютерной графике и машинному зрению GraphiCon-2022. Является неоднократным призером Всероссийских студенческих олимпиад по математике.

2. Научная деятельность соискателя

По теме исследования, представленного в диссертации, опубликовано 22 работы, включая 5 статей в журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук (перечень ВАК), и 5 работ, проиндексированных в базе Scopus. Бауков А.А. принял участие в 14 научно-технических конференциях и форумах с публикацией тезисов докладов. Получено свидетельство о государственной регистрации программы автоматического определения оптимальной степени усиления контраста на различных участках изображения.

3. Актуальность темы диссертации

Видеоизображения часто могут быть сняты в неблагоприятных погодных условиях и сложных условиях видимости. Такие динамические и статические мешающие факторы, как атмосферные осадки, туман, смог, существенно снижают качество видеоданных, например, уменьшают контрастность видеосцены, ухудшают различимость объектов, вносят цветояростные искажения. Это может привести к ухудшению работы систем технического зрения, получивших широкое применение в настоящее время, например, в беспилотных робототехнических комплексах, а также снизить дальность наблюдения, уменьшить информативность видеоизображений и вызвать дискомфорт при просмотре у телезрителей. Таким образом, тема диссертации Баукова А.А., связанная с исследованием и разработкой

алгоритмов обработки видеоизображений, подверженных воздействию описанных мешающих факторов, является актуальной.

4. Научная новизна, обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В процессе работы над диссертацией получены новые научные результаты:

- выполнен статистический анализ геометрических и цветоярких параметров изображений частиц дождя и снега, а также цветоярких характеристик пикселей слабоконтрастных участков изображений, в результате которого установлены законы распределений данных величин: бета-распределения I и II рода, распределение Пирсона IV типа, бимодальный закон распределения; а также обоснованы решающие правила выделения соответствующих пикселей;

- разработан алгоритм уменьшения видимости частиц атмосферных осадков, включающий процедуру обнаружения данных частиц на видеоизображениях и процедуру замены соответствующих пикселей кадра;

- разработан алгоритм усиления контраста видеоизображений, включающий процедуру автоматического определения оптимальной степени увеличения контрастности каждого участка кадра, процедуру усиления контраста и процедуру коррекции интенсивности и цветовой насыщенности с автоматическим определением степени коррекции для каждой точки кадра.

Обоснованность и достоверность научных результатов, полученных соискателем, подтверждается использованием методов математической статистики, цифровой обработки изображений, многокритериального метода, а также результатами экспериментального сравнительного анализа предложенных и известных алгоритмов обработки видеоизображений.

5. Практическая ценность полученных результатов

Результаты, полученные в процессе работы над диссертацией, позволяют реализовать алгоритмы обработки видеоизображений в реальном масштабе времени с использованием графических процессоров или программируемых логических интегральных схем. Предложенные алгоритмы обработки видеоизображений позволяют уменьшать видимость частиц атмосферных осадков и усиливать контраст видеоизображений на основе проведенного статистического анализа параметров мешающих факторов. Также при обработке используется следующий принцип (с целью не допустить внесения дополнительного ухудшения качества):

- сначала выполняется обнаружение участков кадра, подверженных воздействию данных мешающих факторов, и определяется степень вносимых искажений;

- затем выполняется уменьшение данных искажений.

Результаты диссертации внедрены в разработки АО "РИФ" и в учебный процесс ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина» на кафедре Радиоуправления и связи по дисциплине "Преддипломной курс", что подтверждено соответствующими актами. Предложенные алгоритмы, в которых уменьшено проявление недостатков известных методов при сохранении и развитии их преимуществ, могут быть применены в системах телевидения и технического зрения.

6. Заключение о соответствии работы требованиям ВАК

Диссертационная работа Баукова А.А. «Алгоритмы обработки видеоизображений, полученных в условиях недостаточной видимости, для применения в системах телевидения и технического зрения» соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней

в отношении диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук. Считаю, что Бауков А.А. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13. – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Научный руководитель:
заведующий кафедрой радиоуправления и связи
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный
радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина»
доктор технических наук, доцент,
390005, г. Рязань, ул. Гагарина, 59/1,
тел.: (4912) 72-03-59,
E-mail: vol77@rambler.ru.



Владимир Тимурович
Дмитриев

Подпись В.Т. Дмитриева заверяю
Ученый секретарь Ученого совета ФГБОУ ВО
«Рязанский государственный радиотехнический
университет им. В.Ф. Уткина»
кандидат физико-математических наук,
доцент



Кирилл Валентинович
Бухенский

27 января 2025 г.