

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Каменского Андрея Викторовича

«Рекурсивно-сепарабельные методы и алгоритмы повышения качества изображений в телевизионных измерительных системах»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Актуальность работы

Работа является актуальной, поскольку на современном этапе при постепенном внедрении стандартов 4К и 8К остро встает вопрос о быстродействии различных алгоритмов цифровой обработки изображений. В связи с этим разработанные в диссертации Каменского А.В. вычислительно эффективные рекурсивно-сепарабельные методы и алгоритмы актуальны.

Общая характеристика работы

Работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы и приложений с актами внедрения результатов. Общий объем работы составляет 161 страницу, в том числе 63 рисунка и 30 таблиц.

Во **введении** показана актуальность работы, определены цели и задачи исследований, приведены основные научные результаты, обосновано научное и практическое значение работы, представлены положения, выносимые на защиту, отражен личный вклад автора.

Первая глава диссертации посвящена аналитическому обзору литературы по направлению диссертационного исследования, описаны факторы оказывающие влияние на разрешение изображения, сформулированы цель и задачи исследования.

Во **второй главе** автор раскрывает результаты исследований, посвященных построению рекурсивно-сепарабельных фильтров повышения четкости изображений и их программной реализации, а также определяет оптимальные коэффициенты для разработанных алгоритмов обработки изображений, приводит результаты оценки их быстродействия.

В **третьей главе** приводится описание распределения разрешения по полю изображения при моделировании различных ситуаций наблюдения. Даны примеры применения методики позонной обработки изображений.

Четвертая глава содержит описание разработанного программного обеспечения, реализующего описываемые в диссертационной работе алгоритмы и используемого при проведении исследований.

Пятая глава посвящена описанию применения результатов диссертационной работы.

Научная новизна

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующих результатах.

1. Предложены и исследованы быстродействующие рекурсивно-сепарабельные алгоритмы повышения качества изображений (лапласиан “усеченная пирамида” и лапласиан “двойная пирамида”), позволяющие увеличить их четкость.

2. Оценено быстродействие разработанных рекурсивно-сепарабельных алгоритмов.

3. Для разработанных фильтров предложен метод определения оптимальных коэффициентов обработки изображений, которые повышают эффективность их использования в телевизионных измерительных системах.

4. Разработан метод адаптивной внутрикадровой позонной обработки изображений с применением оптимальных коэффициентов фильтрации, отличающийся повышенной эффективностью обработки изображения по полю его разрешения.

Достоверность результатов

Достоверность результатов диссертационной работы основывается на результатах моделирования и практической апробации.

По результатам выполненных исследований опубликовано 27 работ (7 работ без соавторов), в том числе 4 работы опубликованы в журналах, входящих в перечень ВАК, 19 докладов в трудах международных конференций, 2 доклада в трудах всероссийских конференций, 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Практическая значимость

Практическая значимость работы заключается в том, что автор предлагает рекурсивно-сепарабельные алгоритмы повышения качества изображений, позволяющие получить по сравнению с классической версией выигрыш в быстродействии при их программно-аппаратной реализации. Кроме того, представлен способ оценки распределения разрешения по полю изображения, который позволяет выполнять более эффективный процесс фильтрации.

Результаты работы автора нашли применение как в учебном процессе, так и при выполнении НИР, что подтверждается соответствующими документами.

Замечания по диссертационной работе

Работа в целом выполнена на достаточно хорошем уровне. Из недостатков можно отметить следующее.

1. В обзоре очень подробно описаны простейшие линейные цифровые фильтры, несколько раз приведено описание КИХ и БИХ фильтров, что явно излишне для диссертационной работы.

2. При анализе существующих рекурсивных алгоритмов обработки изображений встречается упоминание широко известного алгоритма для детектирования характерных особенностей (ключевых точек) изображений SURF, а также фильтра «нелокального среднего» для подавления шума (NLM). Однако, судя по данному в тексте описанию, автор недостаточно знаком с этими алгоритмами. Между тем, работа ничего бы не потеряла, если бы они не были включены в обзор.

3. В разделе 2.3. «Определение оптимальных коэффициентов...» для проверки эффективности работы алгоритмов использовалось всего одно тестовое изображение. Этого, конечно, недостаточно. С учетом того, что используются фильтры с определенными константными размерами масок, было бы интересно посмотреть, как они поведут себя на серии изображений с различным контекстом, а не только на тестовой таблице, снятой на фиксированном расстоянии.

4. Схожим образом и в части посвященной позонной обработке изображений не сделано прогноза, или оценки того, насколько применимы предложенные подходы в условиях, когда нет возможности тщательно калибровать ТВ систему с помощью специальных тестовых таблиц, приведенных в работе. А ведь именно такие случаи наиболее часто встречаются на практике. Полезны ли тогда будут предложенные решения? Этот вопрос явно нуждается в пояснении.

Заключение

В целом, диссертационная работа представляет собой полноценное законченное научное исследование в части алгоритмов обработки изображений, содержащее решение задачи по повышению эффективности и быстродействия алгоритмов обработки изображений. Полученные автором результаты диссертации достоверны, обоснованы и опубликованы в печатных работах, а выводы и рекомендации обоснованы. Автореферат диссертации соответствует ее содержанию.

Диссертационная работа соответствует требованиям п.9 «Положения» о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 "О порядке присуждения ученых степеней", а ее автор Каменский Андрей Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Официальный оппонент,
кандидат технических наук (05.13.01 –
Системный анализ, управление и
обработка информации), доцент кафедры
телевидения и видеотехники ФГАОУ ВО
«Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

Александр Александрович Мотыко
« 02 » 12 2019 г.

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.
Ульянова (Ленина)».

197376 г. Санкт-Петербург, улица Профессора
Попова, дом 5.

Тел. +7(812) 346-44-87

Email: motyko.alexandr@yandex.ru

