

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Аминовой Елены Альбертовны «Разработка и анализ алгоритмов идентификации источников цифровых изображений», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

1. Актуальность темы исследования

В радиотехнических системах среда передачи информации традиционно является самым уязвимым местом. На современном этапе к известным уязвимостям добавляется уровень содержания информации. Постоянное совершенствование средств вычислительной техники на современном этапе ее развития привело к широкому распространению программных средств подтверждения подлинности разнообразных фактов и событий, используемых в том числе и в качестве цифровых доказательств в судебной практике. Часто для этих целей используются цифровые изображения. Однако нередки случаи злонамеренной подмены информации об их источнике.

Диссертационная работа Аминовой Е.А. посвящена одной из актуальных в настоящее время задач верификации цифровых изображений – идентификации устройства фотофиксации.

В настоящее время задача идентификации устройства фиксации цифрового изображения, используемого в качестве цифровой улики, решается посредством анализа метаданных EXIF. Однако даже после незначительной для восприятия зрительной системой человека обработки изображения теряется информация об источнике в метаданных. Следовательно, на современном этапе развития науки и техники актуальной задачей является разработка и анализ алгоритмов с минимальным привлечение априорной информации об объекте.

Развитие данной тематики в диссертации Аминовой Е.А. имеет важное теоретическое и практическое значение для радиотехники и ряда смежных областей. Актуальность решения научной задачи диссертантом подчеркивается

рядом научно-исследовательских работ в рамках выполнения научного проекта №14.575.21.0167 при финансовой поддержке Министерства образования РФ.

2. Структура диссертации, степень обоснованности научных положений выводов и рекомендаций

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и приложения. Актуальность и практическая значимость работы обосновываются во введении. Здесь же формулируются основные задачи диссертационной работы и решаемая проблема.

В первой главе представлены современные подходы к идентификации устройств фотофиксации. Приведены основные алгоритмы, позволяющие определить устройство формирования цифровых изображений, а также описаны их достоинства и недостатки.

Во второй главе описывается предлагаемый алгоритм детектирования структурного шума цифрового устройства, используемого в качестве его уникальной характеристики, а также алгоритм идентификации источника формирования цифрового изображения.

Третья глава посвящена исследованию предложенных алгоритмов на оригинальной базе изображений, влияния параметров входных изображений на качество работы алгоритмов и описанию методики использования цифровых изображений. Кроме того, проводится сравнение разработанных и существующих алгоритмов, решающих поставленную в работе задачу.

3. Оценка новизны и достоверности

В диссертационной работе разработан алгоритм детектирования собственного шума цифрового устройства фиксации цифрового изображения, алгоритм идентификации источника цифрового изображения, а также методика использования цифровых изображений в качестве входных данных для предлагаемых алгоритмов.

Среди новых полученных результатов следует выделить:

1. Разработан алгоритм детектирования структурного шума матрицы

источника формирования изображения (глава 2, параграф 2.3), основанный на представлении искажений, вносимых неоднородностью коэффициентов передачи каналов фотоприемных устройств как последствия воздействия мультипликативной помехи структурного вида.

2. Разработан алгоритм идентификации устройства фиксации цифрового изображения (глава 2), основанный на использовании корреляционного метода в пространственной области.

Практическая значимость работы заключается в разработке алгоритмов идентификации устройств фиксации цифровых изображений. Предложенные методы анализа цифрового изображения позволяют использовать разработанные алгоритмы при проведении предварительного анализа полученных на судебно-техническую экспертизу цифровых улик – цифровых изображений со съемных носителей информации. Их использование позволит сократить время на проведение экспертизы и повысить вероятность принятия верного решения в отношении установления истинного происхождения цифрового изображения. Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждены использованием адекватных математических моделей, соответствием теоретических и численно-экспериментальных результатов, использованием общепринятых критериев качества функционирования радиотехнических систем обработки изображений, использованием классических методов моделирования и математической статистики.

Предложенные модели, методы и алгоритмы реализованы в прикладных пакетах программ, защищенных тремя свидетельствами о государственной регистрации программ для ЭВМ. Полученные результаты внедрены в учебный процесс ЯрГУ им. П.Г. Демидова в рамках дисциплин «Цифровая обработка изображений», «Системы технического зрения».

Основные положения диссертации опубликованы в 19 работах, среди них 2 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, 2 статьи, индексируемые

в базе SCOPUS, 15 докладов на научных конференциях, 3 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ.

4. Замечания по диссертационной работе

При общей положительной характеристике работы необходимо сделать следующие замечания:

1. В конце главы 2 отсутствует список задач диссертационного исследования, которые необходимо сформулировать на основе выводов в параграфе 1.6.

2. Некоторые формулировки отличительных особенностей разработанных алгоритмов, описанных в главе 2, не вынесены во введение диссертации.

3. Описание алгоритма идентификации устройства фиксации цифрового изображения разбросано по всей главе 2. Следовало бы привести компактное описание, например, в виде блок-схемы.

4. В главе 2, как следует из блок-схемы предлагаемого алгоритма детектирования собственного признака цифрового устройства (рис. 2.4), в рамках работы алгоритма производится нормирование на матрицу коэффициентов значимости. В то же время, не приводятся критерии выбора указанной матрицы и их значение для результативности алгоритма в целом.

5. Основной целью работы заявлено повышение достоверности идентификации истинных устройств фиксации цифровых изображений, однако не отражено изменение параметра достоверности в результате применения предлагаемых в работе алгоритмов.

6. В акте внедрения (приложение В) указано внедрение разработки в процесс предварительного этапа проведения судебной технической экспертизы цифровых изображений, однако не описано тестирование работы алгоритмов на предполагаемых цифровых уликах.

5. Заключение

Диссертационная работа «Разработка и анализ алгоритмов идентификации источников цифровых изображений» является завершенной научно-исследовательской квалификационной работой, выполненной на высоком научном уровне. Она удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Аминова Елена Альбертовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Официальный оппонент, заведующий кафедрой физики и прикладной математики Муромского института (филиала) ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», доктор технических наук, доцент



Орлов Алексей
Александрович

602264, Владимирская область, г. Муром, ул. Орловская, д. 23

Телефон: 8-(49234) 77-1-24

E-mail: alexeyalexorlov@gmail.com

Подпись доктора технических наук,
доцента Орлова А.А. заверяю:

Ученый секретарь МИ ВлГУ

06.09.2018



О.Н. Полулях

