



ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ МАШИН им. И.С. Брука»
(ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука»)

119334, Москва, ул. Вавилова, 24 тел. (499) 135-33-21, 135-33-49, 135-40-79, 135-54-32
ineum@ineum.ru факс (499) 135-89-49
www.ineum.ru

ОКПО 11494554
ОГРН 1027700297426
ИНН/КПП 7736005096/773601001

№ _____ от _____ 20 г.
на № _____ от _____ 20 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор, к.т.н.



_____ Ким А.К.

_____ 2018 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации

на диссертационную работу Чернова Тимофея Сергеевича

«Математические модели и алгоритмы оценки качества изображений в системах оптического распознавания», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук о специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (информационно-вычислительное обеспечение)

Системы распознавания образов являются важной составляющей информационных технологий. От качества работы этих систем во многом зависит практическая ценность применения вычислительных средств в разных предметных областях. Широкое применение находят системы оптического распознавания как по одиночным кадрам, так и по видеопотокам. Несмотря на обилие публикаций по тематике оценки качества информационных систем, задача оценки качества изображений в системах оптического распознавания не решена. Методы оценки качества изображений в таких системах распознавания сводятся к набору неформальных рекомендаций, основанных на мнениях экспертов или

особенностях предметных областей. Поэтому тема диссертационной работы Чернова Тимофея Сергеевича безусловно актуальна для специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации» в области исследований «Методы и алгоритмы прогнозирования и оценки эффективности, качества и надежности сложных систем» и «Визуализация, трансформация и анализ информации на основе компьютерных методов обработки информации».

Целью диссертационной работы является разработка математических моделей и алгоритмов улучшения характеристик систем оптического распознавания путем анализа и учета неравномерности качества входных данных.

В диссертации рассмотрен метод оценки качества цветовой сегментации изображений печатных документов, учитывающий особенности текстовых и графических типов информационных слоев.

Разработан алгоритм детектирования и локализации периодических фоновых элементов известной структуры на изображении документа, основанный на анализе Фурье-спектра, учитывающий модель документа с целью увеличения точности и устойчивости детектирования и локализации.

Показано, что учет периодичности искажения фоновых элементов позволяет существенно сократить влияние помеховой составляющей на качество изображений.

Черновым Т.С. разработана математическая модель системы распознавания изображений и видеопотока с модулями оценки качества и обратной связью на каждом этапе обработки. Модель позволяет учитывать как покадровую оценку информации, так и интегрированную оценку видеопотока. В рамках модели рассмотрен пример задачи выбора наилучших кадров для распознавания в видеопотоке в условиях автоматической фокусировки камеры, приводящих к размытию кадра. Экспериментально показано значительное увеличение точности работы системы распознавания

удостоверяющих личность документов с различными ограничениями на продолжительность видеопотока.

Автором показано положительное влияние подавления бликов на точность работы детектора документа методом Виолы-Джонса, на точность распознавания документов в видеопотоке, а также на устойчивость алгоритма вычисления взвешенного проективного оптического потока

К достоинствам работы, характеризующим общность полученных результатов, следует отнести разработанный алгоритм контроля качества и детектирования разладки регистрирующей системы оптического распознавания алмазов в рентгеновском диапазоне.

Разработанные математические модели и алгоритмы обеспечивают улучшение характеристик систем оптического распознавания за счет анализа и учета неравномерности качества входных данных.

Особенно важным и имеющим существенное значение для систем технического зрения результатом диссертационного исследования является модель оценки качества с учетом динамической оценки чувствительности детекторов и передающего канала.

Практическое внедрение результатов подтверждается их использованием при проектировании и реализации промышленных систем распознавания. Полученные результаты внедрены в программное обеспечение «Smart PDF/A», «Smart 3D OCR MRZ», «Smart PassportReader» и «Smart IDReader» компании ООО «Смарт Энджинс Сервис». Реализация алгоритма контроля качества входного сигнала двухканального рентгенографического сепаратора внедрена в программный комплекс сепарации алмазов в рамках коммерческого проекта компании ООО «Визиллект Сервис».

Представленная диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи оценки качества изображений в системах оптического распознавания, имеющей существенное значение для развития информационных систем. Диссертация обладает внутренним

единством, содержит новые научные результаты и положения по оценке качества таких сложных объектов, как системы технического зрения. Работа и приведенные публикации автора свидетельствуют о личном вкладе автора диссертации в науку. Предложенные автором диссертации решения по методам и алгоритмам оценки качества изображений аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Приводятся сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов.

Основные результаты работы опубликованы в рецензируемых журналах.

Результаты исследований могут быть использованы в практической деятельности разработчиков программного обеспечения систем распознавания образов.

К недостаткам данной диссертационной работы следует отнести следующие:

1. Недостаточно обоснован вид функции размытия (2.12) для автоматической фокусировки камеры.
2. Не представлены ограничения на вид документов, для которых могут эффективно применяться алгоритмы цветовой сегментации и выделения бликов.

Указанные замечания не снижают значимости полученных результатов исследования.

Текст автореферата соответствует содержанию диссертации.

Полученные соискателем теоретические и практические результаты, автореферат и опубликованные работы позволяют сделать вывод о высокой квалификации автора, хорошо знающего предмет своего исследования.

Заключение

В целом можно считать, что диссертационная работа Чернова Тимофея Сергеевича является завершенным научным исследованием, содержащим

научно обоснованные программно-алгоритмические решения оценки качества изображений в системах оптического распознавания.

Работа отвечает требованиям п. 9-13 Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»

Отзыв заслушан на секции НТС отделения «Разработка операционных систем специального назначения».

Заместитель председателя секции НТС,

главный научный сотрудник

доктор технических наук, профессор

Н.Б. Парамонов

Отзыв одобрен на заседании Ученого совета ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука, протокол №4 от 16.04.2018.

Ученый секретарь

кандидат технических наук, профессор

В.Е. Красовский