

## ОТЗЫВ

официального оппонента Карпенкова Андрея Сергеевича на диссертацию Лоханова Александра Васильевича «Алгоритмы распознавания и модели цифровой обработки динамических телевизионных изображений», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 (05.12.04) - «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

### **Актуальность выполненной работы**

В последнее время в мире наблюдается значительное возрастание уровня террористических угроз. С целью предотвращения и снижения их уровня используются биометрические технологии, которые позволяют автоматизировать процесс обнаружения и опознавания нежелательных и опасных субъектов в местах массового скопления людей. Использование данных технологий ограничивает недостаточно высокое качество изображения (качество освещения, разрешающая способность, погодные условия и т.п.), что создает необходимость в разработке способов и методов повышения достоверности обработки и распознавания динамических телевизионных изображений.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод об актуальности темы диссертации, посвященной исследованию алгоритмов распознавания и созданию модели цифровой обработки динамических телевизионных изображений.

### **Структура и содержание работы**

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, содержащего 185 наименований источников информации, и 5-ти приложений. Результаты исследования изложены на 139-ти страницах машинописного текста, включающего 54 рисунка и 8 таблиц.

**Во введении** обосновывается актуальность темы диссертации, ставится цель работы и определяются необходимые для ее достижения задачи исследования. Описано научное и практическое значение диссертационной работы,

основные положения, выносимые на защиту, результаты внедрения и структура работы.

**В первой главе** проведен аналитический обзор современных методов и средств распознавания, контроля и обработки телевизионных изображений.

**Во второй главе** обоснована методика процесса поиска и распознавания лиц людей по одному эталонному изображению в условиях сложного освещения и наличия ложных объектов (плакатов, рисунков и т.п.).

**В третьей главе** отражены результаты создания комплекса распознавания и контроля потока людей средней и высокой интенсивностей на основе описанной во второй главе методики. Обоснована структура информационно-технических средств визуализации процессов распознавания, контроля, диагностики и испытания видеосистем, разработаны средства информационно-программного кодирования при взаимодействии элементов визуализации с элементами интерактивного управления видеосистемами, предложена методика управления средствами видеоконтроля процессов распознавания.

**В четвертой главе** отражены результаты экспериментального исследования и апробации работы разработанных аппаратно-программных средств, алгоритмов и моделей процессов распознавания динамических телевизионных изображений.

**В заключении** сформулированы научные и практические результаты диссертационной работы.

Основные положения диссертации отражены в публикациях автора, а также прошли апробацию на научных конференциях.

Текст автореферата полностью соответствует содержанию диссертации и позволяет оценить результаты работы.

#### **Новизна исследования и полученных результатов**

Предложенные в работе алгоритмы и модели:

1. до 79% повышают вероятность корректного распознавания лиц при использовании единичных низкокачественных эталонов в условиях изменения освещения, оптических искажений и наличия ложных объектов за счет применения пакетного способа сравнения и использования технологии экспертных сис-

тем на базе существующих методик и искусственных трансформаций регистрируемых изображений;

2. отличаются возможностью использования одиночных архивных эталонов (фото) низкого качества и полутоновых динамических телевизионных изображений в виде сплошного потока кадров видеосъемки за счет структурной минимизации входных данных и совместного использования нескольких методов распознавания образов различного типа.

### **Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и заключений, сформулированных в диссертации**

Положения, выносимые на защиту, являются обоснованными и логически увязанными друг с другом.

Новизна и достоверность научных положений и выводов, сформулированных в диссертации, подтверждены апробацией на всероссийских и международных научных конференциях.

Полученные результаты подтверждены результатами моделирования алгоритмов распознавания лиц, а также их сопоставлением с известными из современной научно-технической литературы аналогами.

### **Значение для науки и практики выводов и рекомендаций диссертанта**

Существенное теоретическое и практическое значение имеют разработанные Лохановым А.В. модели и алгоритмы цифровой обработки телевизионных изображений, в частности:

1. использование технологий экспертных систем и искусственных трансформаций регистрируемых изображений наряду с разработанными информационно-технологическими моделями, алгоритмами и методикой распознавания лиц по одиночным архивным эталонам (фото) низкого качества в условиях низкой освещенности и сложной помеховой обстановки обеспечивает повышение вероятности детектирования образов до 0,98 и, в ряде случаев, до 1,00 за счет применения пакетного способа сравнения классов и исключения ложных срабатываний;

2. программная реализация алгоритмов цифровой обработки полутоновых динамических телевизионных изображений в виде сплошного потока реги-

стрируемых кадров видеосъемки, обеспечивает повышение помехоустойчивости системы и вероятности среднего уровня распознавания лиц с 0,65 до 0,79, в том числе, при деградации описания классов;

Практическая значимость подтверждается внедрением разработок в опытно-конструкторских, научно-исследовательских и научно-производственных работах проводимых на Федеральном казённом предприятии «Государственный лазерный полигон «Радуга» в г. Радужный Владимирской области, а также в производственном предприятии ООО «Техника и технология» в г. Владимире и предприятии ООО «РУСОКСИД», г. Москва, о чем получены акты внедрения.

#### **Опубликование основных результатов диссертации в научной печати**

По теме диссертации опубликовано 12 научных работ, в том числе две в рецензируемых изданиях из перечня ВАК, получено 4 свидетельства о регистрации программ и базы данных для ЭВМ, изданы материалы 6-ти докладов в сборниках трудов научных конференций, включая международные.

#### **Замечания по содержанию диссертации**

1. В главе 1 отсутствует описание методики оценки сопоставительного анализа известных методов и алгоритмов распознавания лиц приведенных в таблице 1.1.

2. В главе 2 недостаточно обоснован выбор параметров для формирования вектора признаков.

3. В главе 2 недостаточно подробно описана модификация алгоритма обнаружения и детектирования лиц Виола-Джонса и ее необходимость.

4. В главе 2 недостаточно подробно описан этап принятия решения методики процесса поиска и распознавания лиц людей по одному эталонному изображению в условиях сложного освещения и наличия ложных объектов.

#### **Мнение о научной работе соискателя в целом**

Диссертация «Алгоритмы распознавания и модели цифровой обработки динамических телевизионных изображений» является научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научная задача процесса поиска и распознавания лиц людей по одному эталонному изображению в условиях сложного освещения и наличия ложных объектов.

### Соответствие паспорту специальности

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 2.2.13 (05.12.04) «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения» в области исследования «Разработка радиоэлектронных устройств передачи, приема, обработки и отображения информации. Разработка перспективных информационных технологий, в том числе цифровых, а также с использованием нейронных сетей для обнаружения и распознавания объектов и изображений в радиотехнических системах и устройствах».

**Оформление диссертации и автореферата** соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автореферат диссертации соответствует ее содержанию.

### Заключение

Диссертационная работа «Алгоритмы распознавания и модели цифровой обработки динамических телевизионных изображений» соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор Лоханов Александр Васильевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 (05.12.04) «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

к.т.н., доцент кафедры робототехники и  
комплексной автоматизации,  
начальник научно-информационного отдела  
ФГБОУ ВО «КГТА им. Дегтярева»



30.08.2021

А.С. Карпенков

Подпись Карпенкова А.С. заверяю.  
Проректор по НР и МС



Н.А. Кузнецов

30.08.2021