

ОТЗЫВ

официального оппонента Князя В.А. на диссертацию Небабы Степана Геннадьевича «Технология подготовки изображений лиц к распознаванию личности в видеопотоке в режиме реального времени на основе компенсации ракурса и трекинга лиц», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики».

Прогресс в датчиках получения изображений и их широкое распространение во многих областях применения создали необходимые предпосылки для решения задач распознавания объектов различных классов на изображениях и видеопоследовательностях. Не снижающийся интерес научного сообщества к задаче распознавания личности по изображению подтверждает актуальность выбранной темы диссертационной работы С.Г. Небабы. Достигнутый на сегодняшний день уровень качества получаемых изображений и производительность вычислительных средств позволяют решать данную задачу в режиме реального времени.

В диссертации Небабы С.Г. разработана технология предварительной обработки изображений лиц для систем распознавания личности на основе набора алгоритмов, часть из которых относится к предварительной обработке исходных данных, то есть подготавливает изображения к дальнейшему исследованию, ускоряет обработку и улучшает их репрезентативность, а другая часть – к оперативной обработке, то есть к обработке изображений цифрового видеопотока.

Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения.

Во введении обосновывается актуальность темы диссертации. Приводится описание разработанности темы, краткое описание результатов диссертации, обосновывается научная новизна, практическая ценность.

В первой главе диссертации проводится анализ предметной области исследований и обосновывается использование выбранных алгоритмов для компенсации влияния ракурса лиц, освещения сцены, контрастности и резкости на качество решения практической задачи распознавания личности. Описаны существующие методы построения трехмерных моделей лиц.

Во второй главе дано описание разработанных алгоритмов и технологии предварительной обработки изображений, предназначенных для извлечения информации из видеопотока в автоматическом режиме. В диссертации описаны два разработанных автором алгоритма, решающих различные задачи.

Первый алгоритм предназначен для формирования набора изображений лиц в различных ракурсах с использованием деформируемых моделей лиц. В работе предлагается использовать известную по эталонным трехмерным моделям информацию о форме и положении черт лица человека для снижения влияния ракурса на результат распознавания. Для улучшения метода деформируемых моделей лиц предложено использовать интерполяционный алгоритм Шепарда, что позволяет автоматизировать процесс создания индивидуальной модели лица. Разработанный алгоритм позволяет формировать наборы изображений, пригодные для обучения классификатора, при наличии как минимум одной фотографии человека.

Второй алгоритм решает задачу отслеживания лиц на изображениях для объединения результатов распознавания и позволяет ускорить процесс обнаружения лиц людей в видеопотоке при

необходимости определения области лица, что является одной из стандартных задач в системах распознавания. Разработанный алгоритм позволяет прослеживать движущиеся объекты (лица) в видеопотоке при условии статичности фона и, по сравнению с существующими алгоритмами, имеет меньшую вычислительную сложность.

В третьей главе приведены результаты проведенного тестирования предложенных алгоритмов и технологии предварительной обработки изображений в целом. Тестированием на публичных базах данных показано, что алгоритм построения деформируемых моделей лиц позволяет добиться улучшения точности классификации лиц на стандартном методе k ближайших соседей, а алгоритм трекинга повышает скорость обработки видеопотока в случае покадрового применения детектора лиц Виолы-Джонса.

В четвертой главе приводятся результаты апробации предложенных автором алгоритмов в составе технологии предварительной обработки изображений совместно с разработанной программной системой распознавания личности на тестовых видеозаписях. Исследовано влияние различных компонентов технологии на итоговую точность идентификации, и выбраны алгоритмы, позволяющие добиться наилучших показателей по точности и быстродействию системы в рассматриваемых условиях.

В заключении сформулированы выводы и возможности применения разработанной технологии и алгоритмов.

Из недостатков работы следует отметить следующие:

- В обзоре существующих подходов к распознаванию лиц на изображениях не приведен анализ методов, основанных на глубоком машинном обучении, с успехом применяемых для решения данного класса задач.

- Автором подробно исследованы особенности компенсации ракурса лиц на изображениях, но недостаточно внимания уделено анализу применения разработанных методов для изображений лиц, полученных в сложных условиях освещения, существенно усложняющих задачу выделения особых точек лица и, как следствие, построения трехмерной модели лица.
- При анализе результатов тестирования разработанных алгоритмов метрика F_1 вводится без предварительного определения или ссылки.

Указанные недостатки не являются принципиальными и не снижают общей положительной оценки диссертации.

Научная новизна исследования обоснована в диссертации и заключается в разработке новой технологии предварительной обработки изображений лиц для систем распознавания личности на основе использования ряда авторских алгоритмов компенсации ракурса и прослеживания лиц в видеопотоке, а также в применении методов построения трехмерных моделей к новым задачам.

Практическая значимость. Технология и алгоритмы, разработанные в диссертации, применялись для создания программного комплекса, который был использован ООО НПК «Техника дела» для обработки изображений и видеопотока, что подтверждается актом о внедрении результатов диссертации.

Достоверность основных результатов работы подтверждена экспериментальными исследованиями на публичных базах данных. Результаты работы достаточно полно отражены в пяти публикациях в изданиях, рекомендованных ВАК, и в шести прочих публикациях.

Содержание диссертации достаточно полно и адекватно изложено в автореферате.

Диссертация Небабы Степана Геннадьевича «Технология подготовки изображений лиц к распознаванию личности в видеопотоке в режиме реального времени на основе компенсации ракурса и трекинга лиц» удовлетворяет требованиям п. 9, 10 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики». Автор диссертационной работы – Небаба Степан Геннадьевич – заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук.

Князь Владимир Александрович,

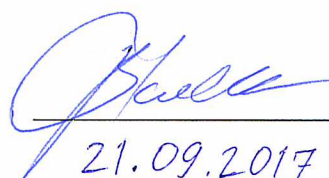
Кандидат технических наук,

Зам. начальника подразделения

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

Россия, 125319, г. Москва, ул. Викторенко, 7.

Тел.: +7(499) 157 3127, knyaz@gosniias.ru

 В.А. Князь
21.09.2017

Подпись заместителя начальника подразделения *Владимира Александровича Князя* заверяю.

Учёный секретарь ФГУП «ГосНИИ авиационных систем»

 С.М. Мужичек
