

## МЕТОДЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ЛИЦА

Улугбек Уразкулович Турапов

Республика Узбекистан

(доцент кафедры, к.т.н. «Информационные системы и технологии», Ташкентский  
государственный аграрный университет)

Акылбаев Мусабек Исламович

Республика Казахстан

(Проректор по науке, кандидат наук, профессор Университета дружбы народов,  
академика А. Каутбекова)

Джантаева Шолпан Калмахановна

(старший преподаватель Университета дружбы народов, академика  
А. Каутбекова)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18709668>

**Аннотация:** В данной статье представлен всесторонний анализ исследований, проведенных учеными в этой области. Авторы анализируют методы идентификации цветных видеоданных, полученных с помощью разрабатываемого автором анализатора «роботизированного глаза», а также решения задач геометрического моделирования и оптимизации.

**Ключевые слова:** геометрическое и математическое моделирование, оптимизация, «роботизированный глаз», идентификация.

Современная наука в процессе своего развития сосредотачивается на изучении более сложных объектов. Практические требования диктуют необходимость разработки эффективных методов, создания математических моделей и их внедрения для анализа сложных систем и объектов.

На сегодняшний день одной из наиболее актуальных задач в области интеллектуального анализа данных является проблема идентификации лица в биометрических системах. К биометрическим характеристикам личности относятся лицо, ушная раковина, отпечатки пальцев, радужная оболочка глаза, геометрия формы ладони, манера походки, голосовые данные и другие. В развитых странах, таких как США, Россия, Китай, Япония, Южная Корея и другие, активно применяются информационно-коммуникационные технологии для создания объектов, сбора и обработки данных, а также для построения систем идентификации лиц. Такие системы включают этапы преобразования изображений в формат пикселей, формирования числовых матриц, создания на их основе баз данных, а также разработки автоматических систем, таких как роботизированные глазные анализаторы. Указанные системы обеспечивают математическую, программную и техническую поддержку процессов идентификации.

Во всем мире актуальной задачей остается разработка и совершенствование методов и алгоритмов обработки видеоданных, выделения характеристик объектов на изображениях и их идентификации. Ключевыми этапами данного процесса являются предварительная обработка видеоданных, определение областей объектов на изображении, сравнение интенсивности пикселей, идентификация личности и параллелизация этих процессов с использованием технологий компьютерной графики.

В мире ведутся комплексные мероприятия по разработке быстрых алгоритмов идентификации личности на основе биометрических технологий (лицо, ушная раковина, отпечатки пальцев, радужная оболочка глаза, ладонь, манера походки, голос) и их широкого внедрения в практику. В результате проведения исследований по этой сфере деятельности в последние годы исследования в области обработки изображений, цифровой обработки данных, разработки и совершенствования методов и алгоритмов распознавания изображений, а также их практического применения нашли отражение в научных работах таких ученых, как Р. Гонсалес, Л. А. Растригин, Ю. И. Журавлев, Е. Патрик, У. Претт, В. А. Сойфер, Ш. Ульман, Я. А. Фурман, В. А. Фурсов, Е. В. Попова, В. Н. Вапник, Г. С. Поспелов, В. Бюржер, М. И. Салех, Б. Хорн, П. Харт, М. И. Шлезингер, В. М. Глушков и других. На сегодняшний день анализ научных исследований в области аудиовизуальных технологий и идентификации личности по видеоданным показал, что проблемы, возникающие при создании автоматизированных систем распознавания личности на основе видеоданных, недостаточно изучены.

Одной из ключевых не решенных задач остается разработка и совершенствование автоматизированных систем идентификации личности на основе изображений лица, включая повышение скорости и точности работы таких систем в режиме реального времени. Основные трудности связаны с созданием математических моделей и алгоритмов, а также соответствующего программного обеспечения, которые обеспечат эффективную обработку и идентификацию изображений в сложных условиях.

Эти задачи включают в себя подробный анализ и развитие систем распознавания в видео-наблюдении, которые составляют основу таких проектов, как «Безопасный город», «Безопасный регион», «Безопасный туризм» и других. На сегодняшний день как в нашей республике, так и за рубежом проводятся масштабные научные исследования по вопросам распознавания объектов на изображениях и в видео-наблюдении. В результате научных изысканий создаются интеллектуальные системы, которые внедряются в практическую деятельность. Однако исследования в этой области все еще не получили достаточной степени разработки. Целью исследования является разработка алгоритмов и программного обеспечения для распознавания человеческого лица с использованием его геометрических характеристик в роботизированной системе анализа изображения.

Разработка функциональной схемы ускорения процессов идентификации изображений лица человека на основе технологии MapReduce.

Роботизированный глаз - это интегрированный набор датчиков, камер и программных алгоритмов генерации цифровых изображений, предназначенных для имитации человеческого зрения, использования в робототехнике и автоматизации. В то время как назначение роботизированного глаза определяется как процесс генерации, кодирования и передачи цифровых изображений визуальной информации в поле зрения робота или автоматизированной системы для различных целей, роботизированный глазной анализатор - это восприятие и интерпретация цифровых изображений. Целью реагирования является облегчение таких задач, как обнаружение, навигация, проверка и взаимодействие с физическим миром. Концепция «анализатора

глаз робота» предполагает понимание того, как роботизированные системы зрения интерпретируют мир, подобно человеческому глазу.

Чтобы понять, как глаз робота создаёт изображение окружающей среды или объектов, рассмотрены технические вопросы, связанные с приёмом и оцифровкой лучей (световых волн), возвращающихся от источника света к поверхностям объектов в поле зрения. Исследуются инструменты, математические модели и алгоритмы. Технические показатели глаза робота и методы генерации изображений, моделирование визуальных данных и представление изображений в анализаторе глаз робота, проблемы предварительной обработки при понимании изображений, анализ методов и алгоритмов, а также анализ методов и алгоритмов распознавания человеческого лица на изображениях являются темами исследования(1-рис).

В настоящее время поиск по отпечаткам пальцев — довольно устаревший метод, и в некоторых источниках всё чаще используются методы, задействующие неограниченные возможности компьютерных технологий для подтверждения того, что уши и глаза у людей не одинаковы.

Критерии и алгоритм процесса сравнения в основном реализуются двумя способами:

1. Сравнение двух изображений и повышение эффективности процента вероятности сходства между ними, выбор критериев, разработка их алгоритма и функциональная схема программы.

2. Блок-схема алгоритма сравнения изображений лиц, полученных с помощью программ и видеотехнологий, входящих в программный пакет, с существующими изображениями в базе данных и с использованием метода коэффициента корреляции в качестве критерия распознавания.

Наши научные эксперименты включают в себя следующее:

Проведение сравнительного анализа методов идентификации изображения лица человека, полученного с помощью системы робот-анализа.

Разработка быстрого алгоритма для определения информативной области видеозаписи, содержащей изображение лица искомого человека.

Разработка алгоритма определения качественных параметров изображений лица человека в различных условиях (дневное и ночное время).

Создание алгоритма идентификации области лица человека на основе визуальных качественных параметров с использованием метода коэффициента корреляции.

### **Adabiyotlar, References, Литературы:**

1. Cheremkhin P.A. et al (2014). Use of spectral characteristics of DSLR cameras with Bayerfilter sensors. J. Phys.: Conf. Ser. 536 012021 DOI 10.1088/1742-6596/536/1/012021
2. Рейнхард Клетте. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы / пер. с англ. А. А. Слинкин. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 506 с.: ил.
3. Дёмин А.Ю. Основы компьютерной графики: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 191 с.
4. Nazirov Sh.A., Nuraliyev F.M., To'rayev B.Z. Kompyuter grafikasi va dizayn. O'quv

qo'llanma. –T.: «Fan va texnologiya», 2015, 256 bet.

5. Beyerer, Jürgen & León, Fernando & Frese, Christian. (2015). Machine Vision: Automated Visual Inspection: Theory, Practice and Applications. 10.1007/978-3-662-47794-6.
6. Singh, Abhilasha & Venkatesan, Kalaichelvi & Karthikeyan, Ramanujam. (2022). A survey on vision guided robotic systems with intelligent control strategies for autonomous tasks. Cogent Engineering. 9. 10.1080/23311916.2022.2050020.