

СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА
ИНФОРМАЦИОННО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

Системы технического и компьютерного зрения, их применение в различных отраслях

Рекомендательный библиографический список литературы



Севастополь
2023

УДК 016:004.932

ББК 91.9:32.97

С409

Составитель: Пряхина Л. В., библиограф информационно-библиографического отдела библиотеки Севастопольского государственного университета

Редактор: Макиенко И. Н., заведующий информационно-библиографическим отделом библиотеки Севастопольского государственного университета

С409 Системы технического и компьютерного зрения, их применение в различных отраслях : рекомендательный библиографический список литературы / Севастопольский государственный университет ; научная библиотека ; сост.: Пряхина Л. В. ; ред. Макиенко И. Н. — Севастополь : СевГУ, 2023. — 73 с.

Тематический библиографический список литературы содержит библиографическую информацию о 210 изданиях учебной и научной литературы из фонда библиотеки, в т. ч. из электронных библиотечных систем «Лань», «Znanium», образовательной платформы «Юрайт», Цифровой библиотеки «IPR SMART», Научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU» по состоянию на 2017-2023 год. Библиографические записи печатных документов дополнены аннотациями, электронные издания снабжены ссылками на полный текст источника.

УДК 016:004.932

ББК 91.9:32.97

*Каждый новый век, имея новые
идеи, приобретает новые глаза
Г. Гейне*

Системы технического и компьютерного зрения, их применение в различных отраслях

Ключевые слова: техническое зрение, компьютерное зрение, обработка изображения.

Техническое (машинное) зрение — это применение компьютерного зрения для промышленности и производства. В то время как компьютерное зрение — это общий набор методов, позволяющих компьютерам видеть, областью интереса технического зрения, как инженерного направления, являются цифровые устройства ввода/вывода и компьютерные сети, предназначенные для контроля производственного оборудования, такие как роботы-манипуляторы или аппараты для извлечения бракованной продукции. Техническое зрение является подразделом инженерии, связанным с вычислительной техникой, оптикой, машиностроением и промышленной автоматизацией. Одно из наиболее распространенных приложений технического зрения — инспекции промышленных товаров, таких как полупроводниковые чипы, автомобили, продукты питания и лекарственные препараты. Люди, работавшие на сборочных линиях, осматривали части продукции, делая выводы о качестве исполнения. Системы технического зрения для этих целей используют цифровые интеллектуальные камеры, а также программное обеспечение, обрабатывающее изображение для выполнения аналогичных проверок. Системы технического зрения запрограммированы на выполнение узкоспециализированных задач, таких как подсчет объектов на конвейере, чтение серийных номеров или поиск поверхностных дефектов. Польза системы визуальной инспекции на основе технического зрения заключается в высокой скорости работы с увеличением оборота, возможности 24-часовой работы и точности повторяемых измерений. Кроме того, преимущество машин перед людьми заключается в отсутствии утомляемости, болезней или

невнимательности. Тем не менее, люди обладают тонким восприятием в течение короткого периода и большей гибкостью в классификации и адаптации к поиску новых дефектов.

Системы технического и компьютерного зрения способны к обработке изображений равным образом, но компьютерные системы обработки изображений обычно разрабатываются, чтобы выполнить одиночные, периодически повторяющиеся задачи, и, несмотря на значительные улучшения в этой области, никакая система технического или компьютерного зрения еще не может соответствовать некоторым возможностям человеческого зрения с точки зрения понимания изображения, терпимости к изменению освещения и ухудшению изображения, изменению частей и т.д.

Компьютерное зрение используется для множества задач, от записи исходных данных до методов и идей, сочетающих цифровую обработку изображений, распознавание образов, машинное обучение и компьютерную графику. Широкое использование привлекло многих ученых для интеграции со многими дисциплинами и областями. В данной статье представлен обзор новейших технологий и объяснение теоретической концепции. Развитие компьютерного зрения в основном связано с обработкой изображения с использованием различных областей их полевого применения. Компьютерное зрение помогает ученым анализировать изображения и видео для получения необходимой информации.

Компьютеры не могут «видеть» таким же образом, как это делает человек. Фотокамеры не эквивалентны системе зрения человека, и в то время, как люди могут опираться на догадки и предположения, системы технического зрения должны «видеть» путем изучения отдельных пикселей изображения, обрабатывая их и пытаясь сделать выводы с помощью базы знаний и набора функций таких, как устройство распознавания образов. Хотя некоторые алгоритмы технического зрения были разработаны, чтобы имитировать зрительное восприятие человека, большое количество уникальных методов были разработаны для обработки изображений и определения соответствующих свойств изображения.

1. Абдулгалимов, Г. Л. Техническое зрение: практикум по настройке и программированию / Г. Л. Абдулгалимов, О. А. Косино, К. В. Гоголданова. – DOI 10.32517/0234-0453-2022-37-4-34-45. – EDN JVSCNN. — EDN JVSCNN. — Текст : электронный // Информатика и образование. – 2022. – Т. 37, № 4. – С. 34-45.— URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49738957> (дата обращения: 17.01.2023). —

Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В статье предложено учебно-методическое обеспечение для будущих учителей информатики и робототехники по настройке и программированию модуля технического зрения TrackingCam. Рассмотрены примеры проектов с модулем технического зрения и Arduino-совместимым микроконтроллером. Описанный в статье дидактический материал по разработке учебно-исследовательских проектов с модулем технического зрения включает две лабораторные работы: первая посвящена настройке модуля технического зрения на выполнение специальных задач по распознаванию конкретных объектов, а вторая - использованию настроек модуля технического зрения для программирования поведения робототехнического самоходного устройства. Предложенный дидактический материал предназначен для организации лабораторных работ по информатике и робототехнике с обучающимися разных возрастных категорий и на разных уровнях образования. Рассмотренные в статье простые примеры могут служить основой для разработки более сложных проектов, включая курсовые и дипломные работы. Предложенные работы состоят из следующих частей: тема; цель; теоретические знания, используемые для решения заданий в текущей работе; порядок выполнения тренировочных заданий; контрольные задания; вопросы для контроля. Таким образом, материал статьи в целом может быть использован для организации практикума по техническому зрению.

2. Акжигитов, Р. Р. Когнитивный анализ проблемы внедренности беспилотного транспорта / Р. Р. Акжигитов, А. С. Ли, Э. Э. Чимидов. — EDN SAWQL. — Текст : электронный // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – № 29. – С. 129-137. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45633379> (дата обращения: 03.02.2023). —

Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В наше время беспилотное пилотирование оказывает все больше и больше влияния, экономические перспективы продвигают эту область вперед, инженеры по машинному зрению пытаются найти все больше способов еще лучше анализировать окружающую среду, реагировать на внештатные ситуации. Изобретаются и внедряются новые виды датчиков для исследования среды - лидары, радары, камеры, одометры, системы глобального позиционирования [1, с. 4]. Разрабатываются и применяются различные инновационные алгоритмы одновременного построения трехмерных карт [2, с. 503] [3], отслеживания движущихся объектов. В статье исследуются проблемы внедренности беспилотного транспорта, приводятся таблицы факторов, визуализируются графы взаимовлияния факторов.

3. Аксенова, Н. А. Исследование метода обнаружения и распознавания лиц / Н. А. Аксенова, К. С. Голубич, Е. М. Гришанков. — DOI 10.25206/978-5-8149-3487-1-2022-1-63-68. – EDN EFTLHQ. — Текст : электронный // Системы управления, информационные технологии и математическое моделирование : материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Омск, 19 мая 2022 года : в 2 томах : том I. – Омск : Омский

государственный технический университет, 2022. – С. 63-68. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48827389> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В данной статье описываются и анализируются алгоритмы обнаружения и распознавания лиц в видеопотоке. Также рассматривается реализация метода Виолы-Джонса для построения системы распознавания лиц.

4. Аксенова, Н. А. Построение трёхмерных структур на основе распознавания ключевых точек / Н. А. Аксенова, А. В. Воруев, О. М. Демиденко. — EDN IQMSDU. — Текст : электронный // Информационные системы и технологии : материалы международного научного конгресса по информатике, Минск, 27–28 октября 2022 года. : в 3 частях : ч. 2. — Минск : Белорусский государственный университет, 2022. — С. 99-105. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49732184> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт] для авториз.

пользователей. В статье описывается способ построения трехмерных структур с использованием технологии компьютерного зрения, позволяющий автоматизировать процесс 3D-моделирования объектов. На основе распознанных ключевых точек архитектурных планов двумерное изображение реконструируется в соответствующую ему трехмерную структуру. Разработан модуль предварительной обработки изображений и нахождения особых точек углов на языке программирования Python. Приведена апробация работы модуля.

5. Анализ компьютерного зрения. Обзор популярных инструментов: плюсы и минусы / К. А. Татарканов, А. В. Балкизова, М. Б. Кишуева, Л. С. Мазанова. — EDN WDWGQA. — Текст : электронный // Молодые исследователи в ответ на современные вызовы : сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 29 августа 2022 года. – Петрозаводск : Новая Наука, 2022. — С. 20-24. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49355318> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В данной статье будут рассмотрены самые популярные инструменты компьютерного зрения. Также будут проанализированы их плюсы и минусы.

6. Анализ стенда бортовой системы для методов обнаружения основанных на глубоких нейронных сетях / Н. В. Андреянов, А. А. Габидуллина, В. С. Покровский, А. Д. Павлов. – EDN XGJUME. — Текст : электронный // Научно-технический вестник Поволжья. – 2022. – № 5. – С. 13-16. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48708966> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт],

для авториз. пользователей. В работе представлен анализ стенда для обнаружения и распознавания объектов на изображении. Представлена сеть DetectNet с примером обучения и результатами. Проведено тестирование полученной модели на мобильном компьютере с использованием CPU и GPU.

Описаны выводы.

7. Андриянов, Н. А. Обнаружение объектов на изображении: от критериев Байеса и Неймана-Пирсона к детекторам на базе нейронных сетей / Н. А. Андриянов, В. Е. Дементьев, А. Г. Ташлинский. — DOI 10.18287/2412-6179-CO-922. — EDN IGOBDC. — Текст : электронный // Компьютерная оптика. — 2022. — Т. 46. — № 1. — С. 139-159.— URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48061309> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

Актуальность задач обнаружения и распознавания объектов на изображениях и их последовательностях с годами только возрастает. За последние несколько десятилетий предложено огромное количество подходов и методов обнаружения как аномалий, то есть областей изображения, характеристики которых отличаются от прогнозных, так и объектов интереса, о свойствах которых есть априорная информация, вплоть до библиотеки эталонов. В работе предпринята попытка системного анализа тенденций развития подходов и методов обнаружения, причин этого развития, а также метрик, предназначенных для оценки качества и достоверности обнаружения объектов. Рассмотрено обнаружение на основе математических моделей изображений. При этом особое внимание уделено подходам на основе моделей случайных полей и отношения правдоподобия. Проанализировано развитие сверточных нейронных сетей, направленных на задачи распознавания и обнаружения, включая ряд предобученных архитектур, обеспечивающих высокую эффективность при решении данной задачи. В них для обучения используются уже не математические модели, а библиотеки реальных снимков. Среди характеристик оценки качества обнаружения рассмотрены вероятности ошибок первого и второго рода, точность и полнота обнаружения, пересечение по объединению, интерполированная средняя точность. Также представлены типовые тесты, которые применяются для сравнения различных нейросетевых алгоритмов.

8. Арутюнян, А. А. Внедрение технологий машинного зрения в практику деятельности хозяйствующих субъектов / А. А. Арутюнян, Е. О. Шипилова. — EDN KXTODI. — Текст : электронный // Россия и мир в новых реалиях: изменение мирохозяйственных связей : материалы XII Евразийского экономического форума молодежи, Екатеринбург, 26–29 апреля 2022 года. — Екатеринбург : Уральский государственный экономический университет, 2022. — С. 307-309. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48868175> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

9. Асхатова, Л. И. Компьютерное зрение / Л. И. Асхатова, Э. Р. Галимов, И. М. Габдуллин. — EDN TTGGPT. — Текст : электронный // APRIORI. Серия: Естественные и технические науки. — 2015. — № 2. — С. 4. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23453861> (дата обращения:

18.01.2023). — (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Описывается разработка программы, которая выводит обработанное изображение с веб-камеры.

10. Афанасьев, Г. И. Анализ возможностей применения компьютерного зрения в рекомендательных интернет-системах / Г. И. Афанасьев, А. Г. Афанасьев, Х. А. Зо. — EDN CVEKJV. — Текст : электронный // E-Scio. — 2022. — № 11(74). — С. 73-82. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50024695> (дата обращения:

18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Компьютерное зрение и распознавание образов достигли больших успехов за последнее десятилетие, особенно в категоризации и обнаружении признаков. Эта статья направлена на анализ возможностей компьютерного зрения с точки зрения Интернет онлайн-покупок на примере компьютеров. Анализируется возможность извлечения значимой информации из изображений и применения ее в системе онлайн-рекомендаций для улучшения покупательского спроса в Интернете.

11. Баймухаметова, А. И. Методы вычитания фона для обнаружения объекта в видеопотоке / А. И. Баймухаметова. — DOI 10.24412/2500-1000-2022-7-1-74-78. — EDN VQFWMH. — Текст : электронный // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. — 2022. — № 7-1(70). — С. 74-78. — URL:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49308229> (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для

авториз. пользователей. В статье рассматриваются популярные методы вычитания фона для обнаружения объекта в видеопотоке. Вычитание фона - одна из самых важных частей в процессе обработки видеоизображения. При обработке видео необходимо выделять только те объекты, которые имеют определенную ценность и удалить ненужные объекты. Удаление обусловлено тем, что обработка видео с лишними предметами приводит к увеличению времени обработки и требуемой памяти. В этой статье представлено сравнительное исследование нескольких существующих методов вычитания фона, от простого вычитания фона до более сложных статистических методов. Целью данного исследования является поиск сильных и слабых сторон методов, которые широко используются в современном мире.

12. Бакиров, Р. М. Автоматическая идентификация продукции на складе промышленного предприятия / Р. М. Бакиров, А. А. Аббакумов. — EDN AZWJIR. — Текст : электронный // Научный альманах Центрального Черноземья. — 2022. — № 1-5. — С. 77-83. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50037474> (дата обращения:

18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В статье затрагивается проблема поиска и идентификации перемещения промышленной продукции по производственным площадям и складской территории. Предложен новый метод идентификации на основе синергии двух технологий: компьютерного зрения (CV-системы) и радиочастотной идентификации (RFID-системы), работающих в совокупности с высокоточной геодезической аппаратурой для снятия координат. Спроектирована модель автоматизированной информационной системы для автоматизации процессов складского учёта и управления, в том числе автоматической идентификации продукции на складе промышленного предприятия.

13. Багиров, М. Б. Метод повторной идентификации объектов в многокамерных системах с низким энергопотреблением с использованием иерархических нейронных сетей / М. Б. Багиров. — DOI 10.46960/1816-210X_2022_4_7. — EDN CHMYJQ. — Текст : электронный // Труды НГТУ им. П. Е. Алексеева. – 2022. – № 4(139). – С. 7-19. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49987724> (дата обращения: 18.01.2023). — (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

Представлена новая модель иерархических нейронных сетей для решения задачи повторной идентификации объекта (reID). Предложена иерархическая архитектура DNN, использующая метки атрибутов в обучающем наборе данных с целью повышения эффективности поиска объектов. Применяется библиотека C++ глубинного обучения tiny-DNN, разработанная для условий ограниченных ресурсов. На каждом узле иерархии tiny-DNN идентифицирует разные атрибуты изображения, на каждом конечном узле проводится реидентификация подмножества датасета с изображениями, состоящими только из изображений с атрибутами, идентифицированными по конкретному пути от корня к листу. Изображение запроса реидентифицируется сразу после обработки с помощью нескольких tiny-DNN. Проведен анализ эффективности предложенного решения. Использованы два набора данных изображений: VRAI для повторной идентификации транспортных средств и Market-1501 для повторной идентификации человека. Для оценки точности разработанного метода используется метрика ранжирования (Rank-1) и средней точности (mAP). Предложенный метод повторной идентификации объектов имеет наименьшее время запроса и энергопотребления при реализации на устройствах Raspberry Pi 3 и NVIDIA Jetson Nano. В результате сравнения разработанного метода с существующими вариантами анализа объектов на видеопотоке и повторной идентификации объектов показано, что, несмотря на потерю точности в среднем 4 %, разработанный подход обеспечивает значительную экономию ресурсов: в среднем требует на 74 % меньше памяти, на 72 % снижается объем производимых операций, на 67 % сокращено время задержки обработки запросов, что в целом приводит к снижению энергопотребления на 65 %.

14. Бажутова, Д. А. Компьютерное зрение в поиске архитектурной композиции / Д. А. Бажутова, А. Ю. Олешко, И. А. Дубов. — EDN ZFATWN. — Текст : электронный // XXIII Региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области : тезисы докладов XXIII Региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области, Волгоград, 11–14 декабря 2018 года. — Волгоград : Волгоградский государственный технический университет, 2019. – С. 267-268. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37416588> (дата обращения: 17.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Данная статья посвящена разработке технологии информационной системы для анализа композиции на изображении. Приведена социальная значимость программы. Предложена концепция программы, которая будет выдавать рекомендаций по распознанному изображению.

15. Баймулдина, Н. С. Использование автономной навигационной системы GPS и компьютерное зрение для современного дорожного движения. — EDN MMVYTA. — Текст : электронный / Н. С.

Баймулдина, М. А. Жомартов, А. Н. Байжуманов // Polish Journal of Science. — 2022. — № 49(49). — С. 25-30. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48058929> (дата обращения: 17.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз.

пользователей. В этой статье был проведен обзор глобальной системы позиционирования (GPS) и навигационной системы на основе компьютерного зрения, и был обнаружен большой разрыв между фактическими потребностями в навигации и тем, что существует в настоящее время. Поэтому в предлагаемом исследовании обсуждается новая структура автономной навигационной системы, которая использует GPS, а также компьютерное зрение с учетом тематического исследования современной системы дорожного движения. Предложена аналитическая модель, в которой данные с географической привязкой из GPS интегрируются с сигналами, полученными от визуальных датчиков, как предполагается, для реализации этой концепции.

16. Балабанов, П. В. Техническое зрение робототехнических комплексов : учебное пособие / П. В. Балабанов, А. Г. Дивин, А. С. Егоров. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-2096-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99814.html> (дата обращения: 02.02.2023). — Режим доступа: для авторизир.

пользователей. Рассмотрены основные алгоритмы обработки изображений, которые могут быть реализованы в различных средах: как в LabView NI VISION, так и в OpenCV, Python, с помощью которых можно обрабатывать информацию с видеокamer, а также управлять как промышленными манипуляторами, так и мобильными роботами (в том числе беспилотными летательными аппаратами). Предназначено для бакалавров и магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 «Механика и робототехника», а также для студентов и аспирантов, изучающих информационные технологии и системы технического зрения.

17. Баранова, Е. В. Цифровой образовательный ресурс «Основы компьютерного зрения» для будущих учителей информатики / Е. В. Баранова, М. А. Солодкая. — EDN LHIXXW. — Текст : электронный // Методика преподавания в современной школе: проблемы и инновационные решения : материалы российско-узбекского образовательного форума по проблемам общего образования, Ташкент, 23–24 ноября 2022 года. — Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 2022. — С. 126-134. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50137817> (дата обращения: 02.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Статья посвящена описанию ЦОРа «Основы компьютерного зрения», включая содержание обучения, теоретический материал, лабораторные работы и демонстрационные примеры. Рассмотрены результаты апробации ЦОРа среди студентов педагогического образования по направленности «Информатика и информационные технологии в образовании».

18. Бахрамов, Н. М. Проблемы использования технического зрения роботов-ассистентов в контексте цифровой трансформации / Н. М. Бахрамов, В. В. Храмов // Интеллектуальные ресурсы - региональному развитию. — 2022. — № 2. — С. 163-167. — ISSN 1683-0402. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/323096> (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

19. Бахтеев, Д. В. Компьютерное зрение и распознавание образов в криминалистике / Д. В. Бахтеев. — DOI 10.34076/2410-2709-2019-3-66-74. — EDN HQCMBX. — Текст : электронный // Российское право: образование, практика, наука. — 2019. — № 3(111). — С. 66-74. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39244550> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз.

пользователей. В статье рассматривается компьютерное зрение как современная технология автоматической обработки графических образов, исследуется соотношение терминов «компьютерное зрение» и «машинное зрение». Описывается история развития данной технологии, которое было бы невозможным без совершенствования как вычислительной техники, так и программных средств. Компьютеризация криминалистической деятельности сводится к трем направлениям: ускорению, упрощению и повышению эффективности процессов обработки информации. Приводится схема типовой системы компьютерного зрения, рассматривается возможность использования систем на базе искусственных нейронных сетей для анализа образов. Анализируются современное состояние прикладных систем компьютерного зрения и возможности его применения в целях решения задач уголовного судопроизводства. В качестве основных направлений применения компьютерного зрения в указанной области названы идентификация личности человека по признакам его внешности как при оперативном отождествлении личности, так и в ходе габитоскопических, фото- и видеотехнических экспертиз; количественная оценка объектов на изображении (например, при подсчете участников массовых мероприятий); при предварительном и экспертном исследовании документов и их реквизитов; в целях оптимизации функционирования систем уголовной регистрации. Приводятся критерии и технические условия отбора образцов подписей для формирования базы данных для обучения нейронной сети, анализируется технология разработки искусственной нейронной сети для распознавания признаков подлога подписей, включающая три этапа: создание базы данных для обучения, корректировку весов и приоритетов при обучении, проверку качества обучения сети.

20. Белов, Н. И. Методы целостного преобразования изображений при аутентификации человека по термограмме лица / Н. И. Белов. — DOI 10.26583/bit.2022.3.04. — EDN GRQSPM. — Текст : электронный // Безопасность информационных технологий. — 2022. — Т. 29. — № 3. — С. 53-61. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49531402> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. целостного преобразования Данное исследование проведено для изучения применимости методов изображений к задаче аутентификации личности человека по термографическому изображению его лица. Предмет исследования. Данная работа включает исследование методов целостного преобразования изображений применительно к задаче аутентификации человека по термографическому снимку его лица. Собраны наборы данных изображений лиц в дальнейшем

инфракрасном диапазоне (LWIR). Новизна исследования состоит в особенностях набора данных изображений, собранных в реальных условиях, оказывающих влияние на качество аутентификации, таких как мимика, ношение очков или медицинской маски, нанесение грима/косметики, различная освещенность и температурные условия окружающей среды, повороты головы. Методы. Исследуемые методы основаны на построении и выделении признаков изображения при сокращении размерности и преобразовании изображения в другую форму представления. Методы применяются при решении задачи выделения признаков на изображениях, при аутентификации по 2D-изображению лица и при решении других задач компьютерного зрения. В данной статье рассматриваются классические методы целостного преобразования изображений: анализ главных компонент, анализ главных компонент с применением ядра, анализ линейного дескриптора, анализ независимых компонент, усеченное сингулярное разложение, дискретное косинусное преобразование. В качестве меры близости изображений используется евклидово расстояние между векторами признаков изображения. Основные результаты. Тестирование методов было выполнено на наборе термограмм, состоящем из 632 тысяч изображений лиц 158 человек. В качестве метрики для оценки качества сопоставления выбранных методов использована F-мера. В результате проведенного эксперимента, метод анализа независимых компонент показал наиболее высокие значения метрики F-меры - 0,72. Практическая значимость. Результаты работы могут найти применения в системах управления и контроля доступом для повышения отказоустойчивости аутентификации лиц. Использование рассмотренных методов эффективно в задачах обработки термографических снимков для аутентификации человека по вторичным признакам, в частности по рисунку его вен и сосудов на лице, в случаях изменения мимики и внешности по средству нанесения грима и носимых аксессуаров.

21. Бирина, А. В. Алгоритмы компьютерного зрения, используемые при распознавании объектов на изображениях / А. В. Бирина. — DOI 10.34755/IROK.2022.46.24.014. — EDN PTJUCQ. — Текст : электронный // Современные проблемы цивилизации и устойчивого развития в информационном обществе : сборник материалов IX Международной научно-практической конференции, Москва, 10 мая 2022 года. — Москва : ИРОК, Алеф, 2022. — С. 129-134. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48688856> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В данной статье рассмотрены три существующих метода к распознаванию объектов на изображении: контурный анализ (Contour Analysis), поиск шаблона (Template Matching) и сопоставление по ключевым точкам (Feature Detection, Description & Matching)

22. Блохин, К. О. Научное исследование технологии контроля качества керамической плитки с использованием технического зрения / К. О. Блохин, В. П. Матлахов, В. А. Хандожко // Научные технологии в машиностроении. — 2018. — № 2. — С. 27-34. — ISSN 2223-4608. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/312207> (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

23. Боков, П. А. Экспериментальный анализ точности и производительности разновидностей архитектур yolo для задач компьютерного зрения / П. А. Боков, П. Д. Кравченя // Программные продукты и системы. — 2020. — № 4. — С. 635-640. — ISSN 2311-2735.

— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/313613> (дата обращения: 16.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

24. Буслаев, С. П. Техническое зрение искусственного интеллекта в будущих задачах посадок и перемещений космических аппаратов / С. П. Буслаев. — EDN NHBXQF. — Текст : электронный // Научное значение трудов К. Э. Циолковского: история и современность : материалы 55-х Научных чтений памяти К. Э. Циолковского, Калуга, 15–17 сентября 2020 года : в 2 частях : ч. 2. – Калуга : Эйдос, 2020. – С. 86-89. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44449214> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз.

ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ. Рассматриваются особенности использования систем технического зрения (СТЗ) для построения цифровой модели местности и для последующего планирования автономных действий космических аппаратов (КА) с помощью полученной модели. В перечень таких действий КА входят: посадка на поверхность небесных тел, операции КА вблизи малых небесных тел (МНТ), движение планетоходов и др. Важной проблемой является рациональное использование и совместное сочетание лидаров и фотограмметрии с помощью стереокамер.

25. Вагнер, О. В. Цифровой помощник сталевара на базе технологий компьютерного зрения и машинного обучения / О. В. Вагнер. - Текст : непосредственный // Автоматизация в промышленности : ежемесячный научно-технический и производственный журнал. - 2022. - N 4. - С. 3-6. Рассмотрены этапы разработки и тестирования специализированного решения, предназначенного для оказания помощи сталевару при выполнении технологических операций: скачивание шлака и выпуск стали. Цифровой помощник сталевара базируется на технологиях компьютерного зрения и машинного обучения. Рассмотрены трудности, с которыми пришлось столкнуться разработчикам, и пути их решения. Приведена структурная схема аппаратно-программного комплекса цифрового помощника сталевара. Сформулированы перспективы развития решений компании Datana.

26. Варлашин, В. В. Методика построения карты глубины по изображениям пары ортогонально ориентированных камер со сверхширокоугольными объективами / В. В. Варлашин. - Текст : непосредственный // Робототехника и техническая кибернетика : научно-технический журнал. - 2022. - Том 10, N 3. - С. 236-240.

Рассмотрены вопросы применения пары ортогонально ориентированных камер со сверхширокоугольными объективами в системах технического зрения. Разработан алгоритм обработки кадров для получения пары ректифицированных изображений. Для виртуальной модели выполнена оценка точности построения карты глубины сцены по облаку точек в области пересечения полей зрения камер.

27. Величко, Е. Г. Разработка нейросетевого модуля распознавания предметов интерьера и бытовой техники на фотографиях объектов недвижимости / Е. Г. Величко, М. В. Гунер. — EDN JJZCK. — Текст : электронный // Современные цифровые технологии : материалы I Всероссийской научно-практической конференции, Барнаул, 01 июня

2022 года. – Барнаул : Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, 2022. – С. 37-39. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49716392> (дата обращения: 19.01.2023). —

Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Компьютерное зрение направлено на создание автономных систем, выполняющих задачи, которые может осуществить зрительная система человека, при этом операции такого рода компьютер выполнит быстрее. Например, распознавание правильности выкладки товаров на полке магазина машинным зрением займет несколько секунд, в то время как человек будет рассматривать намного дольше. В научно-исследовательской работе рассмотрен процесс разработки нейросетевого модуля для распознавания объектов интерьера на фотоизображениях для дальнейшей интеграции в информационно-поисковую систему.

28. Вишневский, М. Р. Метод автоматического обнаружения смазов изображений для задачи построения ортофотоплана с БВС / М. Р. Вишневский, Д. В. Девитт, И. Е. Севостьянов. – EDN SLYCXU. — Текст : электронный // Наука молодых - будущее России : сборник научных статей 7-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск, 12–13 декабря 2022 года : в 5 томах : т. 4. – Курск : Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 101-104. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50050803> (дата обращения: 02.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт],

для авториз. пользователей. Построение ортофотопланов является одной из ключевых задач при использовании БВС всех типов. Качественное получение данных напрямую зависит от множества факторов: характеристики БВС, высоты полёта, характеристики камеры и оптики, погодных условий, а также характеристики полетного плана. В статье рассматривается метод автоматизации процесса съемки при условии внештатных смазов изображения для автоматической пересъемки местности в реальном времени. В отличие от базовых методов, когда оператор выставляет фиксированные параметры съемки перед полётом, данный метод гарантирует получение качественных снимков, что минимизирует повторную съемку.

29. Волосатова, Т. М. Комбинированная система технического зрения мобильных роботов / Т. М. Волосатова, Н. В. Чичварин. - Текст : непосредственный // Мехатроника, автоматизация, управление : теоретический и прикладной научно-технический журнал. - 2017. - Том 18, N 2. - С. 89-93. Рассматривается способ формирования панорамных изображений в сочетании с формированием детальных фрагментов пространства предметов для систем технического зрения мобильных роботов. Предложено формирование трехмерного изображения пространства предметов путем сочетания методов стереоскопии с методом структурной подсветки ("консайт"). При подготовке материалов публикации рассматривалась система, сочетающая обзорную панорамную СТЗ с оптикоэлектронной системой, реализующей метод "консайт" и одновременно стереозрение.

30. Волосатова, Т. М. Особенности методов распознавания образов в автоматической системе управления поворотом мобильного робота / Т. М. Волосатова, А. В. Козов. - Текст : непосредственный // Мехатроника, автоматизация, управление : теоретический и прикладной научно-технический журнал. - 2018. - Том 19, N 2. - С. 104-110. Рассмотрена

задача построения системы компьютерного зрения для управления мобильным роботом. Разработаны основные требования к системе управления мобильным роботом, определен выбор операционной системы для мобильного робота. Приведен обзор и выполнено сравнение методов распознавания заданного объекта на изображении с использованием современных программных инструментов и с учетом ограничений мобильных вычислительных платформ. По итогам сравнения для реализации в прототипе системы управления был выбран метод контурной сегментации и последующего сравнения контуров. Реализация прототипа системы управления была выполнена в виде исполняемого приложения в среде ROS. Реализованная система успешно протестирована в робототехническом симуляторе Gazebo. Исследования возможности оценки расстояния до распознаваемого объекта, а также эффективность комбинаций различных методов могут быть дальнейшими направлениями развития данной работы.

31. Волосова, А. В. Технологии искусственного интеллекта в ULS-системах : учебное пособие для вузов / А. В. Волосова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-8839-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208568> (дата обращения: 16.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

32. Воронова, Л. И. Компьютерное зрение в распознавании аллергических заболеваний: детекция объектов и классификация / Л. И. Воронова, А. Н. Баширов, В. И. Воронов. — EDN KTWJYX. — Текст : электронный // Инновационное развитие: потенциал науки и современного образования : монография. — Пенза : Наука и Просвещение, 2021. — С. 194-211. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44591801> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

В публикации отражены результаты исследования, проведенного на кафедре «Интеллектуальные системы в управлении и автоматизации» МТУСИ в рамках программы магистратуры «Киберфизические системы и интернет вещей». Сформированный с участием врача-аллерголога набор данных с изображениями различных кожных проявлений аллергических и некоторых неаллергических заболеваний, применён для обучения двух моделей искусственных нейронных сетей: VGG-16 и YOLOv4. Свёрточная нейронная сеть VGG-16 была обучена для классификации кожных проявлений аллергических заболеваний по всему изображению, а YOLOv4 - для детекции объектов на изображении - участков кожи человека с признаками заболевания и их последующей классификации. В результате обучения и тестирования указанных моделей получены достаточно хорошие метрики качества в классификации кожных проявлений аллергических и некоторых схожих с ними неаллергических реакций, и заболеваний. При этом нейронная сеть YOLOv4 продемонстрировала более высокие метрики качества на большем количестве классов заболеваний.

33. Гаврилов, Д. А. Система тестирования алгоритмов стабилизации видеоизображений, функционирующих в режиме реального времени / Д. А. Гаврилов, А. В. Ивкин, Н. Н. Щелкунов. - Текст : непосредственный // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Серия: Приборостроение : научно-теоретический и прикладной журнал широкого профиля. - 2018. - N 6. - С. 22-36. Приведена система тестирования алгоритмов стабилизации изображений. Выполнен анализ входных данных, рассмотрены способы

представления возможных искажений, осуществлен отбор алгоритмов в целях последующих испытаний. Разработан испытательный стенд для тестирования каждого алгоритма и оценки его применимости в задаче совмещения кадров. Система тестирования алгоритмов стабилизации изображений состоит из параметризованного генератора видеопоследовательностей, симулирующего режим слежения, параметризованного генератора искажений и помех, анализатора ошибок работы алгоритма совмещения и модуля генерирования отчета. В параметризованном генераторе искажений реализована физически корректная модель шумов, а также модель помех на изображениях. Опытным путем установлены критические значения параметров искажений каждого тестируемого алгоритма. Проведено тестирование и сравнение выбранных алгоритмов. На основе анализа полученных результатов в качестве примера выбран наиболее подходящий алгоритм поиска совмещения кадров в режиме реального времени.

34. Гайворонский, В. А. Классификация методов и средств формирования объемных панорамных изображений / В. А. Гайворонский, Д. И. Трубицына. – DOI 10.18413/2518-1092-2022-7-4-0-1. — EDN BBOIZY. — Текст : электронный // Научный результат. Информационные технологии. – 2022. – Т. 7. – № 4. – С. 3-13. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50078298> (дата обращения: 03.02.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз.

пользователей. В связи с развитием технологий панорамной съемки в рамках одного устройства сегодня существует достаточно ограниченный список устройств регистрации панорамных изображений, большинство из них производят только съемку отдельных кадров с каждого оптического модуля, а в последующем, сшивку производит либо специально обученный человек, или же специально разработанное программное обеспечение, работающее вне устройства съемки. Многокамерные системы позволяют получать панорамные фото и видео данные, на основе которых предполагается построение объемных моделей. Продемонстрированы существующие структуры хранения панорамных изображений. Рассмотрены устройства получения панорамных изображений. Представлены методы получения данных о глубине пространства. В данной статье предлагается проанализировать существующие методы и средства формирования объемного панорамного изображения и предложить их классификацию, которая в дальнейшем необходима при разработке устройств построения цифровой модели пространства в режиме реального времени.

35. Галаган, П. Решение задач машинного зрения на базе гетерогенной платформы ГРИФОН / П. Галаган, Л. Кузьминский, А. Сорокин. - Текст : непосредственный // Современные технологии автоматизации : производственно-практический журнал. - 2017. - N 3. - С. 82-88.

36. Гатиятуллин, М. Х. Компьютерное зрение и организация дорожного движения / М. Х. Гатиятуллин, Р. Ф. Кутдусов. — EDN XNTUBO. — Текст : электронный // Техника и технология транспорта. – 2021. – № 3(22). – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46584161> (дата обращения: 03.02.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Интеллектуальные транспортные системы - это интеллектуальная система, которая использует инновационные разработки в моделировании транспортных систем и регулировании транспортных потоков, предоставляющая конечным потребителям в комплексе полную информативность и безопасность, а также качественно повышающая уровень взаимодействия

участников движения. Одним из таких новшеств является применение компьютерного зрения в управлении движения транспортных потоков.

37. Горячкин, Б. С. Компьютерное зрение / Б. С. Горячкин, М. А. Китов. — EDN EBYPIO. — Текст : электронный // E-Scio. – 2020. – № 9(48). – С. 317-345. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44120207> — (дата обращения: 17.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Значительный рост вычислительной мощности компьютеров и появление новых математических моделей и алгоритмов в последние годы позволило добиться значительного прогресса в области компьютерного зрения. Новые технологии, основанные на машинном обучении, позволяют создавать надежные решения для сложных задач распознавания зрительных образов. Многие из этих решений имеют практические применения на рынке, а потому привлекают все больше инвестиций. Данная статья представляет собой обзор основных подходов к решению задач компьютерного зрения, с акцентом на глубинное машинное обучение и искусственные нейронные сети. Также в статье приведен обзор рыночных показателей в данной области и показано, что рынок компьютерного зрения быстро развивается и имеет серьезные перспективы.

38. Грубов, Н. С. Техническое зрение Cognex / Н. С. Грубов. — EDN AVQMLZ. — Текст : электронный // Colloquium-Journal. – 2019. – № 14-2(38). – С. 110-113. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39141736> (дата обращения: 17.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Представлены технические характеристики и особенности видеодатчиков Cognex серии In-Sight 8000. Показаны области их применения.

39. Груздев, В. Г. Методы реализации концентрации внимания нейронных сетей / В. Г. Груздев, Е. А. Лопухова. — EDN DBMDEL. — Текст : электронный // Мавлютовские чтения : материалы XVI Всероссийской молодежной научной конференции, Уфа, 25–27 октября 2022 года : в 6 томах : т. 5. — Уфа : Уфимский государственный авиационный технический университет, 2022. – С. 332-338. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50072858> (дата обращения: 02.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Возрастающая потребность в системах автоматизации и поддержки принятия решений требует повышения точности последних и, вследствие этого, все большего объема обучающих данных. Однако, далеко не всегда возможно обеспечить условия для быстрой генерации необходимого количества примеров. Целью данной работы является изучение различных способов концентрации внимания нейронных сетей для увеличения точности предсказаний и сокращения требований к объему обучающей выборки. Были рассмотрены примеры систем концентрации внимания и их реализации в задачах медицинской диагностики.

40. Губашева, Х. А. Опыт использования компьютерного зрения для облегчения технологических процессов / Х. А. Губашева, С. И. Абдулаева. — DOI 10.36684/51-2022-2-11-14. — EDN TESYCZ. — Текст : электронный // Тенденции развития естественных наук в современном информационном пространстве и их применение в агробιοтехнологиях

: материалы II Научно-практической конференции, Грозный, 25 октября 2022 года. – Грозный : Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова, 2022. – С. 11-14. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50069612> (дата обращения: 02.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В этой статье мы рассмотрим некоторые из наиболее многообещающих технологий искусственного интеллекта, преобразующих сельскохозяйственный сектор. В статье рассмотрены основные цифровые технологии, получившие широкое применение в сельскохозяйственной отрасли: компьютерное зрение, интернет-вещей, искусственный интеллект, технология машинного зрения, спутниковый мониторинг. Цифровизация сельского хозяйства позволит увеличить производительность труда, снизить непроизводительные затраты и обеспечить продовольственную безопасность. В статье рассматриваются сферы применения компьютерного зрения в различных отраслях. Освещаются вопросы перспективы применения в сельском хозяйстве и возможность применения компьютерного зрения - технологий на реальном примере работы прототипа приложения.

41. Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 652 с. — ISBN 978-5-97060-618-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107901> (дата обращения: 16.01.2023). —

Режим доступа: для авториз. пользователей. Глубокое обучение — это вид машинного обучения, наделяющий компьютеры способностью учиться на опыте и понимать мир в терминах иерархии концепций. Книга содержит математические и концептуальные основы линейной алгебры, теории вероятностей и теории информации, численных расчетов и машинного обучения в том объеме, который необходим для понимания материала. Описываются приемы глубокого обучения, применяемые на практике, в том числе глубокие сети прямого распространения, регуляризация, алгоритмы оптимизации, сверточные сети, моделирование последовательностей и др. Рассматриваются такие приложения, как обработка естественных языков, распознавание речи, компьютерное зрение, онлайн-рекомендательные системы, биоинформатика и видеоигры. Издание предназначено студентам вузов и аспирантам, а также опытным программистам, которые хотели бы применить глубокое обучение в составе своих продуктов или платформ.

42. Гулютин, Н. Н. Применение беспилотных летательных аппаратов в задачах лесного здоровья / Н. Н. Гулютин. — EDN TJVNBD. — Текст : электронный // Решетневские чтения : материалы XXVI Международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М. Ф. Решетнева, Красноярск, 09–11 ноября 2022 года : в 2 частях : ч. 2. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2022. – С. 305-307. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50021717> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В данной статье изучается вопрос применения беспилотных летательных аппаратов, как нового инструмента мониторинга лесного здоровья, удовлетворяющего эти потребности.

43. Гусева, М. А. Разработка инструментария компьютерного зрения для обнаружения дефектов изготовления швейных изделий на аутсорсинговых фабриках / М. А. Гусева, Е. Г. Андреева, Ю. В. Рогожина // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. — 2022. — № 3. — С. 168-177. — ISSN 2073-3984. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/323792> (дата обращения: 16.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

44. Девятков, В. В. Распознавание ситуаций на множестве движущихся объектов с использованием нечетких конечных автоматов и динамического программирования / В. В. Девятков, И. И. Лычков. - Текст : непосредственный // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Серия: Приборостроение : научно-теоретический и прикладной журнал широкого профиля. - 2017. - N 4. - С. 64-78. Рассмотрена задача автоматического распознавания ситуаций на множестве движущихся объектов, актуальная для обеспечения безопасности людей на транспорте и в общественных местах. Определен подход к распознаванию ситуаций по временным рядам координат движущихся объектов. Наиболее разработанными методами распознавания ситуаций по временным рядам являются: скрытая марковская модель, динамическое преобразование временной шкалы и конечные автоматы. Первые два метода изначально разработаны для распознавания ситуаций в условиях шумов и сбойных отсчетов, но требуют трудоемкого обучения на примерах. Третий метод можно использовать без обучения, а для борьбы со сбойными отсчетами необходимы дополнительные средства, например, фильтры, но они снижают точность метода в условиях шумов. Предложен новый метод распознавания ситуаций по временным рядам, который не требует обучения и обладает устойчивостью к сбойным отсчетам.

45. Дейс, А. И. Бинокулярное компьютерное зрение / А. И. Дейс. — EDN SFVZTD. — Текст : электронный // МНСК-2022 : материалы 60- й Международной научной студенческой конференции, Новосибирск, 10–20 апреля 2022 года. – Новосибирск : Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, 2022. – С. 229. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49359826> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

46. Демидова, А. В. Разработка системы автоматической аннотации изображений средствами искусственного интеллекта / А. В. Демидова, А. В. Голунов. — DOI 10.25206/978-5-8149-3487-1-2022-1-146-151. — EDN FAQUNH. — Текст : электронный // Системы управления, информационные технологии и математическое моделирование : материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с

международным участием, Омск, 19 мая 2022 года : в 2 томах : т. 1. — Омск : Омский государственный технический университет, 2022. — С. 146-151. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48827417> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В статье рассматриваются основы принципов разработки системы генерации аннотаций к изображениям средствами искусственного интеллекта. Изучается концепция интеграции систем классификации изображений и обработки естественного языка для последующей генерации текстового описания визуальной информации. Актуальность данного проекта определяется потребностью в комплексном решении автоматического аннотирования изображений для дальнейшего его использования в глобальных проектах. Для выполнения поставленной задачи была спроектирована функциональная схема архитектуры типа «кодировщик-декодер», в которой сверточная нейронная сеть (CNN) получает входное изображение для извлечения из него признаков, а рекуррентная нейронная сеть (RNN) выполняет языковое моделирование семантически корректного текстового описания. В качестве входных данных предлагается использование публичного набора данных Flickr8K.

47. Денисова, О. В. Исследование дефектов металлизации печатных плат с помощью системы "техническое зрение" учебно-научного лабораторного комплекса "national instruments" / О. В. Денисова, Е. И. Блинова, А. В. Лаврова. — EDN VEVKIV. — Текст : электронный // Энергетика и энергосбережение: теория и практика : материалы III Всероссийской научно-практической конференции, Кемерово, 13–15 декабря 2017 года. — Кемерово : Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, 2017. — С. 407. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32339100> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

48. Евстраткин, К. С. Компьютерное зрение: история возникновения и принцип его работы / К. С. Евстраткин, А. Р. Султанова, А. В. Ерпелев. — EDN VIYDDM. — Текст : электронный // Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности : сборник научных трудов XVII Международной конференции, XV Международного конкурса научных и научно-методических работ, Москва, 30–31 октября 2020 года. — М. : Экон-Информ, 2020. — С. 165-168. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44599830> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В статье рассмотрены основные аспекты развития компьютерного зрения, принцип работы и использования в повседневной жизни.

49. Егоров, Ю. А. Конвейерный метод для распознавания комплексных действий объектов в системах видеонаблюдения / Ю. А.

Егоров, И. Г. Захарова. — DOI 10.21684/2411-7978-2022-8-2-165-182. — EDN EKXTHU. — Текст : электронный // Вестник Тюменского государственного университета. Физико-математическое моделирование. Нефть, газ, энергетика. — 2022. — Т. 8, № 2(30). — С. 165-182. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48910371> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Разработка интеллектуальных систем видеонаблюдения - это область активных исследований, в которой представлены решения для использования в определенных условиях. Кроме того, сформулирован ряд проблем, которые требуют решения. В частности, это проблема распознавания комплексных действий, которые состоят из последовательностей элементарных действий и, как правило, трудно поддаются классификации по одному кадру видеозаписи. Настоящее исследование посвящено решению задачи распознавания комплексных действий на видеозаписях. Целью работы является разработка конвейерного метода (пайплайна) для распознавания комплексных действий, которые совершает наблюдаемый объект на видеозаписях. Новизна работы заключается в подходе к моделированию действия с помощью последовательностей элементарных действий и сочетания нейронных сетей и стохастических моделей. Предлагаемое решение может быть использовано для разработки интеллектуальных систем видеонаблюдения с целью обеспечения безопасности на производственных объектах, включая объекты нефтегазовой отрасли. Было проведено исследование видеозаписей объектов, совершающих различные действия. Выделены признаки, описывающие комплексные действия, и их свойства. Сформулирована задача распознавания комплексных действий, представленных последовательностью элементарных действий. В результате был разработан пайплайн, реализующий комбинированный подход. Элементарные действия описываются с помощью скелетной модели в графической форме. Каждое элементарное действие распознается с помощью сверточной нейронной сети, затем комплексные действия моделируются с помощью скрытой марковской модели. Разработанный пайплайн был протестирован на видеозаписях студентов, действия которых были разделены на две категории: списывание и обычные действия. В результате экспериментов точность классификации элементарных действий составила 0,69 по метрике ассигасу, точность бинарной классификации комплексных действий составила 0,71. Кроме того, были указаны ограничения разработанного пайплайна и выделены дальнейшие пути развития и исследования применяемых подходов, в частности исследование помехоустойчивости.

50. Елизаров, А. А. Метод адаптивной классификации изображений с использованием обучения с подкреплением / А. А. Елизаров. — DOI 10.15827/0236-235X.137.028-036. — EDN WJKWRL. — Текст : электронный // Программные продукты и системы. — 2022. — № 1. — С. 028-036. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49570831> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В статье представлен метод классификации изображений с использованием, помимо базовой нейронной сети, дополнительной, способной адаптивно концентрироваться на классифицируемом объекте изображения. Задача дополнительной сети является задачей о контекстном многооруком бандите и сводится к предсказанию такой области на исходном изображении, при вырезании которой в процессе классификации возрастет уверенность базовой нейронной сети в принадлежности объекта на изображении правильному классу. Обучение дополнительной сети происходит с помощью методов обучения с подкреплением и стратегий достижения компромисса между эксплуатацией и исследованием при выборе действий для решения задачи о контекстном многооруком бандите. На подмножестве набора данных ImageNet-1K проведены различные эксперименты по выбору архитектуры нейронной сети, алгоритма обучения с подкреплением и стратегии исследования при обучении. Рассмотрены такие алгоритмы обучения с подкреплением, как DQN, REINFORCE и A2C, и такие стратегии исследования, как ϵ -жадная, ϵ -softmax, ϵ -decay-softmax и метод UCB1. Большое внимание

уделено описанию проведенных экспериментов и обоснованию полученных результатов. Предложены варианты применения разработанного метода, демонстрирующие увеличение точности классификации изображений по сравнению с базовой моделью ResNet. Дополнительно рассмотрен вопрос о вычислительной сложности данного метода. Дальнейшие исследования могут быть направлены на обучение агента на изображениях, не задействованных при обучении сети ResNet.

51. Емельянов, А. А. Использование методов компьютерного зрения для обеспечения безопасности производственных процессов / А. А. Емельянов. — EDN ZRQXAT. — Текст : электронный // Региональная информатика (РИ-2020) : материалы XVII Санкт-Петербургской международной конференции, Санкт-Петербург, 28–30 октября 2020 года. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургское Общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления, 2020. – С. 274-275. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49390654> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Описываются методы автоматизированного анализа фото- и видеоизображений. Рассмотрено применение концепций компьютерного зрения для повышения уровня безопасности работы на предприятиях.

52. Желяев, П. Ю. Компьютерное зрение в промышленности / П. Ю. Желяев, О. Д. Казаков. — EDN QDTBAT. — Текст : электронный // Обработка экономической информации с использованием прикладного программного обеспечения : сборник статей научно-практической конференции, Брянск, 24 января 2019 года / Брянский институт управления и бизнеса. – Брянск : Брянский институт управления и бизнеса, 2019. – С. 109-112. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39551641> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В рамках данной статьи проведен анализ эффективности применения компьютерного зрения, выделены его отличительные особенности, задачи, достоинства и недостатки применения на современном этапе.

53. Журавлев, С. В. Способ распознавания объектов на разномасштабных изображениях / С. В. Журавлев, А. В. Попов, В. А. Попов. - Текст : непосредственный // Известия ВУЗов. Серия: Приборостроение : научно-технический журнал. - 2019. - Том 62, N 7. - С. 647-653. Рассматривается способ обработки изображений с использованием технических средств диагностики, в том числе медицинской, автоматики, технической кибернетики, систем искусственного интеллекта и метрологии. Этот способ также может быть использован при разработке систем автоматического поиска, обнаружения, селекции, распознавания и классификации объектов по их изображениям. Апробирование технического решения на основе макета программно-алгоритмической реализации подтвердило высокую степень эффективности автоматического распознавания изображений посредством выделения вектора признаков для сигналов, регистрируемых в различных диапазонах электромагнитного спектра дешифрируемых изображений высокой разрешающей способности.

54. Захаров, В. С. Технологии компьютерного зрения на российском и мировом рынках и их перспективы / В. С. Захаров. — EDN NUPQZM. — Текст : электронный // Вестник Таганрогского института управления и экономики. — 2022. — № 1(35). — С. 114-115. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48777200> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз.

пользователей. В последние годы благодаря развитию программно-аппаратных комплексов все большее развитие имеют системы, основанные на технологиях машинного обучения и компьютерного зрения. В статье описан рынок компьютерных систем с использованием технологий, способы их применения и перспективы развития.

55. Зеленский, А. А. Метод управления коллаборативными робототехническими комплексами и гибкими производственными ячейками на основе построения биомеханической трехмерной модели скелета человека для распознавания действий с использованием технологии глубинного обучения / А. А. Зеленский, М. М. Писменкова, В. В. Воронин. - Текст : непосредственный // СТИН : научно-технический журнал. - 2019. - N 7. - С. 15-18. Рассмотрена система бесконтактного управления робототехническим комплексом на основе построения биомеханической трехмерной модели скелета человека для распознавания действий с использованием технологии глубинного обучения. Предложен этап предварительной обработки данных на основе вычисления карты внимания, позволяющий увеличить эффективность классификации жестовых команд, и соответственно производительность всей системы управления коллаборативным робототехническим комплексом.

56. Зитцер, Д. К. Подсчет посетителей в ритейле на основе модели детекции и алгоритма отслеживания. — EDN NFVGGO. — Текст : электронный / Д. К. Зитцер, А. Г. Ивашко // Математическое и информационное моделирование : материалы Всероссийской конференции молодых ученых, Тюмень, 18–23 мая 2022 года. – Тюмень : ТюмГУ-Press, 2022. – Выпуск 20. — С. 229-242. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49518829> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз.

пользователей. В работе представлен процесс разработки программного обеспечения для подсчета посетителей в ритейле. Подробно описаны процессы подготовки данных и обучения модели детекции.

57. Иваненко, К. А. Проектирование модуля построения карты объектов на базе мобильного робота с использованием системы технического зрения / К. А. Иваненко. — EDN FZCSOH. — Текст : электронный // Регион искусственного интеллекта : материалы Всероссийской студенческой научной конференции, Череповец, 06 ноября 2022 года. – Череповец : Череповецкий государственный университет, 2022. — С. 218-222. — URL:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50005435> (дата обращения: 16.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В работе рассмотрены способы применения современных технологий компьютерного зрения на судах торгового флота. С целью оптимизировать контроль за экипажем и управление судном выбраны три основных направления. В результате проведенных исследований были выявлены преимущества и недостатки использования подобных технологий в реалиях действующего флота.

58. Иванищева, М. А. Разработка интеллектуальной системы оценки гранулометрического и фракционного состава горной массы с возможностью адаптации под различную номенклатуру сыпучих материалов и условий производств на основе технологии машинного зрения. / М. А. Иванищева. — EDN BUPNXB. — Текст : электронный // Регион искусственного интеллекта : материалы Всероссийской студенческой научной конференции, Череповец, 06 ноября 2022 года. — Череповец : Череповецкий государственный университет, 2022. — С. 157-161. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50005420> (дата обращения: 02.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Целью данной работы является обоснование разработки и внедрения интеллектуальной системы непрерывной оценки гранулометрического и фракционного состава горной массы с возможностью адаптации под различную номенклатуру сыпучих материалов и условий производств на основе технологии машинного зрения. В ходе исследования определены требования, основные научно-технические задачи НИОКР, а также методы и способы решения поставленных задач для получения ожидаемых результатов.

59. Иванов, Д. В. Генерация синтетических данных для обучения нейросетей в области дефектоскопии / Д. В. Иванов, С. В. Вервейн, А. Ю. Андреева. — EDN JBWCSO. — Текст : электронный // Современные цифровые технологии : материалы I Всероссийской научно-практической конференции, Барнаул, 01 июня 2022 года. — Барнаул : Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, 2022. — С. 101-104. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49716496> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз.

пользователей. В данной статье рассматриваются методы генерации синтетических данных для обучения нейросетей в области дефектоскопии, входными данными которых являются изображения. Использование синтетических данных в данной области обусловлено невозможностью сбора реальных данных, их ограниченностью или отсутствием. Будут описаны подходы генерации как в двумерном, так и в трёхмерном представлениях. Результатом работы является демонстрация реальных и синтетических данных, сгенерированных описанными подходами.

60. Иванов, А. А. Применение технологии компьютерного зрения для решения задач безопасности судовождения / А. А. Иванов, Д. В. Мищенко. — EDN IRQBOC. — Текст : электронный // Теория и

практика обеспечения навигационной безопасности на морских путях и в районах промысла : материалы II Национальной научно-практической конференции, Керчь, 27–28 мая 2022 года. – Керчь : Керченский государственный морской технологический университет, 2022. – С. 110-114. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48641151> (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

61. Иващенко, А. В. Модель ансамблирования интеллектуальных компонентов системы компьютерного зрения на основе рекуррентной нейронной сети – EDN VLOIOI. — Текст : электронный / А. В. Иващенко, А. В. Кривошеев // Научно-технический вестник Поволжья. — 2022. — № 6. — С. 164-167. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49208851> — (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В работе предложена модель интеллектуальной системы компьютерного зрения, позволяющая, в отличие от аналогов, реализовать распределенное взаимодействие между интеллектуальными компонентами. Разработана архитектура интеллектуальной системы компьютерного зрения, основанная на реализации предиктивного оркестратора. Разработан высокоэффективный алгоритм потоковой обработки видеосигнала для распознавания образов в ансамбле интеллектуальных агентов.

62. Ильяшенко, О. Ю. Возможности применения компьютерного зрения для аналитики данных в медицине / О. Ю. Ильяшенко, Е. Л. Лукьянченко // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Математика. Механика. Информатика. — 2022. — № 2. — С. 224-232. — ISSN 1816-9791. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/321245> (дата обращения: 16.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

63. Использование алгоритмов компьютерного зрения для выполнения гематологического анализа на основе кривой Прайс-Джонса / В. Г. Синюк, Д. С. Батищев, Е. С. Сойникова, В. М. Михелев // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. — 2018. — № 3. — С. 537-546. — ISSN 2411-3808. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/309777> (дата обращения: 16.01.2023).

— Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт] для авториз. пользователей.

64. Калинин, Н. В. Компьютерное зрение в сельскохозяйственном производстве / Н. В. Калинин. — EDN FTDACK. — Текст : электронный // Цифровые технологии в науке, образовании и производстве : материалы Всероссийского научно-практического семинара, Молодежный, 30 ноября 2022 года. — Молодежный : Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2022. — С. 34-35. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49984984> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

65. Караваев, Ю. Л. Разработка алгоритма оценки геометрических характеристик стен с помощью системы / Ю. Л. Караваев, М. В. Караваева. - Текст : непосредственный // Вестник ИжГТУ имени М. Т. Калашникова : рецензируемый научно-теоретический журнал. - 2019. - Том 22, N 4. - С. 57-63. Рассматриваются проблемы оценки качества строительных работ. Выявлены основные дефекты стен: отклонение стены от вертикали, выпуклости и вогнутости, отклонения углов сопряжения стен от значения в 90 градусов, конусность дверных и оконных проемов. Представлен алгоритм функционирования системы технического зрения, позволяющей восстановить трехмерные координаты стен за счет анализа деформации структурированной сетки, проецируемой на них. Ключевыми объектами, по которым производится восстановление геометрии, являются пересечения горизонтальных и вертикальных линий контрастной сетки. Полученные координаты ключевых точек сравниваются с координатами ключевых точек в идеальном случае, т. е. при проекции на абсолютно ровную вертикальную плоскость. Представлена формула расчета отклонения от вертикали для каждой ключевой точки. Для точной классификации дефектов и определения их количественных характеристик, а также расчета объема материалов для их устранения предложен метод аппроксимации полученных дискретных значений аналитически заданной поверхностью. Рассмотрены наиболее применимые виды поверхностей второго порядка. В рамках исследования на основе разработанного алгоритма планируется создание функционального программного обеспечения с удобным пользовательским интерфейсом и оценка разработанной системы на практике.

66. Карнаушкин, П. В. Методика первичной юстировки канального оптического волновода и волоконной линзы с помощью системы технического зрения / П. В. Карнаушкин, М. С. Складенко. — DOI 10.18287/2412-6179-CO-919. — EDN ENVYDA. — Текст : электронный // Компьютерная оптика. — 2022. — Т. 46. — № 1. — С. 71-82. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48061301> (дата обращения: 16.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Работа посвящена разработке методики первичной юстировки волоконной линзы и канального волновода фотонной интегральной схемы с использованием методов компьютерного зрения. Описана конструкция и основные узлы системы технического зрения с освещением юстируемых объектов в отраженном свете. Методика включает поиск пространственного положения торца фотонной интегральной схемы, зафиксированной под углом $90 \pm 1^\circ$ к горизонтальной оси кадра, поиск

координат кончика и угла волоконной линзы и последующую корректировку положения волоконной линзы с помощью системы манипуляторов. Представлены метод поиска и отбора единственной линии, соответствующей торцу фотонной интегральной схемы, с помощью преобразования Хафа; способы группировки разрывных контуров волоконной линзы и поиска истинного контура на основе априорной информации о геометрии линзы; варианты подавления шумов и учета различных дефектов на изображениях. Экспериментально показано, что погрешность определения угла волоконной линзы зависит от расстояния между линзой и торцом фотонной интегральной схемы. Установлено, что представленная методика позволяет определять продольное и угловое смещения между волоконной линзой и торцом фотонной интегральной схемы с абсолютными значениями погрешностей < 4 мкм и $< 0,05^\circ$ соответственно.

67. Катермина, Т. С. Элементы искусственного интеллекта для задачи определения положения автотранспортного средства на изображении / Т. С. Катермина, Е. В. Лазоренко. – DOI 10.33693/2313-223X-2022-9-3-9-18. – EDN JQLNPN. — Текст : электронный // Computational Nanotechnology. – 2022. – Т. 9. – № 3. – С. 9-18.— URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49562173> (дата обращения: 19.01.2023). —

Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Статья посвящена решению задачи определения границ автотранспортного средства на изображении, как промежуточного этапа для решения других, более локальных задач, связанных с идентификацией автотранспорта на изображении или в видео потоке. В статье подробно рассматриваются существующие методы и подходы к решению задач компьютерного зрения, в том числе современные архитектуры нейронных сетей. В качестве основной модели была выбрана сверточная нейронная сеть Tiny-YOLO-InceptionResNet, которая была модифицирована в процессе проведения исследования. Архитектура полученной нейронной сети приведена в данной работе. Перед обучением нейронной сети производилась работа по подготовке и предобработке набора данных, которая позволила более рационально использовать вычислительные ресурсы во время обучения. В результате проведенного исследования была разработана модель нахождения границ автотранспортного средства на изображении, точность которой равна 88%.

68. Каштанов, А. А. Разработка автоматизированной системы предподготовки оптических компонентов для производства оптических трансиверов / А. А. Каштанов, М. Е. Пажетнов, Е. С. Коптев. — DOI 10.17212/2307-6879-2021-1-42-52. — EDN XGFBRP. — Текст : электронный // Сборник научных трудов Новосибирского государственного технического университета. – 2021. – № 1(100). – С. 42-52. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45641884> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY : [сайт], для авториз.

пользователей. В процессе создания современного производства необходимо сводить брак, связанный с человеческим фактором, к нулю посредством уменьшения количества операций, проводимых людьми, и нивелируя ошибки, которые может допустить человек. Так, одним из решений данной задачи является создание роботизированных систем, в которых все операции совершаются без каких-либо вмешательств оператора. Для контроля выполнения операций робототехнической системой в некоторых случаях возможно использование различных датчиков и сенсоров, но иногда это получается слишком дорого и сложно, потому в работе авторов продемонстрирована реализация контроля над автоматикой, реализованной при помощи систем компьютерного зрения. Также в работе проведена аналогия между компьютерным зрением и физическими датчиками на примере решения той задачи, которая стояла перед авторами.

69. Квашенников, М. С. Анализ алгоритмов машинного зрения для задач идентификации человека / М. С. Квашенников. — EDN BBDEWJ. — Текст : электронный // Регион искусственного интеллекта : материалы Всероссийской студенческой научной конференции, Череповец, 06 ноября 2022 года. — Череповец : Череповецкий государственный университет, 2022. — С. 37-41. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50005393> (дата обращения: 02.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В данной статье рассматриваются и анализируются наиболее популярные алгоритмы машинного зрения в задачах с идентификацией человека по изображениям.

70. Кивва, К. А. Оценка сложности алгоритма рекурсивного поиска области изображения / К. А. Кивва, И. В. Рудаков. - Текст : непосредственный // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Серия: Приборостроение : научно-теоретический и прикладной журнал широкого профиля. - 2017. - N 2. - С. 33-45. Приведены описание алгоритма рекурсивного поиска области изображения и оценка его вычислительной сложности, а также сравнение вычислительной сложности данного алгоритма с вычислительной сложностью алгоритма скользящего окна. Предложен критерий определения эффективности использования алгоритма рекурсивного поиска вместо алгоритма скользящего окна. Согласно предложенному критерию, обоснована эффективность использования рекурсивного алгоритма.

71. Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы : учебник / Р. Клетте ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 506 с. — ISBN 978-5-97060-702-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131691> (дата обращения: 16.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

72. Князев, И. С. Техническое зрение как главная составляющая нейросетевого управления для фабрики окомкования концентрата Стойленского гока / И. С. Князев. — EDN HSEPZB. — Текст : электронный // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В. Г. Шухова, Белгород, 01–20 мая 2019 года. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, 2019. — С. 2760-2763. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43898448> (дата обращения: 17.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

73. Ковтун, А. А. Простой алгоритм выделения объектов на изображении / А. А. Ковтун. — EDN JHMTR. — Текст : электронный

// Информация и образование: границы коммуникаций. – 2022. – № 14(22). – С. 185-187. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49227726> (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В статье рассматриваются вопросы анализа изображения на предмет выделения отдельных объектов простейшими методами и средствами.

74. Кодо, Р. Р. Система автоматической посадки беспилотного летательного аппарата вертолетного типа на палубу корабля / Р. Р. Кодо. — EDN JSBMMJ. — Текст : электронный // Мавлютовские чтения : материалы XVI Всероссийской молодежной научной конференции, Уфа, 25–27 октября 2022 года : в 6 томах : т. 3. — Уфа : Уфимский государственный авиационный технический университет, 2022. — С. 28-34. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50029437> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В работе представлены идеи по реализации системы автоматической посадки беспилотного летательного аппарата (БПЛА) вертолетного типа на палубу корабля. В разработке используются спутниковые системы глобального позиционирования, методы компьютерного зрения, а также специальное механическое устройство для зацепления и подтягивания БПЛА к палубе.

75. Козлов, С. В. Применение интеллектуальных систем распознавания образов в полевой археологии / С. В. Козлов, А. В. Кованцев. — EDN PJCRIB. — Текст : электронный // Modern Science. — 2022. — № 6-2. — С. 215-219. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48654207> (дата обращения: 06.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В статье рассматривается методология построения и применения программы, решающей задачу обнаружения объектов на изображении. Авторами описан алгоритм работы программы. Определены требуемые библиотеки, описаны основные свойства и методы. Спроектирован пользовательский интерфейс с помощью среды QT Designer. Актуальность статьи обусловлена важностью решения задач классификации и распознавания в современной археологии.

76. Коломыцев, А. С. Разработки системы распознавания жестов на видео / А. С. Коломыцев, О. Р. Вердиев. — EDN BYFAHS. — Текст : электронный // Инновации. Наука. Образование. — 2022. — № 70. — С. 107-125. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50072516> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В современном мире, в век развития информационных технологий, где искусственный интеллект уже не кажется научной фантастикой, мы являемся свидетелями грандиозных событий, большинство из которых еще не наступили, но уже прорастают сквозь асфальт настоящего и благодаря которому появилось понятие компьютерного зрения. В статье мы разберем методы распознавания жестов, рассмотрим технологии и проведем эксперимент.

77. Комплект программ для проектирования систем компьютерного зрения на базе нечетких классификаторов / А. В. Брагин, Д. В. Пьянзин, А. А. Трифонов [и др.] // Учебный эксперимент в образовании. — 2012. — № 4. — С. 76-81. — ISSN 2079-875X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/291253> (дата обращения: 16.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

78. Компьютерное зрение для упрощения поиска по изображению / Ю. В. Добржинский, Е. А. Верещагина, Р. С. Гореликов, А. С. Ярмонов. — EDN QDGLBB. — Текст : электронный // Приоритетные направления развития науки и образования : сборник статей XX Международной научно-практической конференции, Пенза, 25 декабря 2021 года. — Пенза : Наука и Просвещение, 2021. — С. 65-67. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47432131> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. За последние десятилетие виден усиленный рост в развитии технологий компьютерного зрения, что позволило выполнять поставленные задачи с такой точностью, как будто они выполнялись людьми. Это связано с доступностью большого количества данных для обучения и ускорившимися темпами эволюции машинного обучения и создании систем, основанных на компьютерном зрении. Данные системы могут использоваться повсеместно: в авиации, навигации, безопасности, поиски по камерам, анализе медицинских диагнозов по данным, для диагностики состояния здоровья и т.д. В этой статье проводится рассмотрения возможностей поиска изображения или видео самим пользователем с помощью программы компьютерного зрения.

79. Компьютерное зрение и области его применения / А. Д. Чихутова, К. Э. Бердникова, М. А. Карпова [и др.]. — EDN JSIPVL. — Текст : электронный // Современные научные исследования и инновации. — 2019. — № 12(104). — С. 5. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43929158> (дата обращения: 17.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В данной статье рассматривается компьютерное зрение, как научная и технологическая дисциплина. Продемонстрирована необходимость компьютерного зрения в настоящее время. Выявлены его основные преимущества и недостатки. Приведены примеры применения компьютерного зрения, как технического.

80. Компьютерное зрение как средство извлечения информации из видеоряда : часть 1 / М. А. Полиданов, И. Е. Кондрашкин, М. Е. Лобанов, В. С. Кайро. — EDN VFUTAI. — Текст : электронный // Научные достижения и открытия 2020 : сборник статей XVII Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 10 декабря 2020 года : в 2

ч. : ч. 1. – Пенза : Наука и Просвещение, 2020. – С. 241-245. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44341328> (дата обращения: 06.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Компьютерное зрение (ComputerVision), в том числе машинное зрение (MachineVision) - это автоматическая фиксация и обработка изображений как неподвижных, так и движущихся объектов с использованием компьютерных инструментов. В России используется термин «компьютерное зрение».

81. Компьютерное зрение как средство извлечения информации из видеоряда : часть 2 / М. А. Полиданов, И. Е. Кондрашкин, М. Е. Лобанов, Л. Д. Кварцхава. — EDN ZFZZYO. — Текст : электронный // Научные достижения и открытия 2020 : сборник статей XVII Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 10 декабря 2020 года : в 2 ч. : часть 1. — Пенза : Наука и Просвещение, 2020. — С. 246-252. — <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44341329> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Компьютерное зрение (ComputerVision) представляет собой фиксацию и автоматизированную обработку изображений как неподвижных, так и движущихся объектов с использованием компьютеризированных инструментов. В Российской Федерации активно применяется термин «компьютерное зрение».

82. Костюмов, В. В. Обзор и систематизация атак уклонением на модели компьютерного зрения / В. В. Костюмов. — EDN OPIKBS. — Текст : электронный // International Journal of Open Information Technologies. — 2022. — Т. 10. — № 10. — С. 11-20. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49530433> (дата обращения: 19.01.2023). —

— Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Глубокое обучение привлекло огромное внимание научного сообщества в последние годы за счет отличных результатов в различных областях задач, в том числе компьютерном зрении. Например, в задаче классификации изображений некоторыми авторами даже было объявлено, что нейронные сети превосходили человека по качеству распознавания. Однако открытие состязательных примеров для моделей машинного обучения показало, что современные архитектуры компьютерного зрения очень уязвимы перед злоумышленниками и требуется дополнительное внимание при внедрении их в критические области инфраструктуры. С тех пор было предложено множество новых атак в разных моделях угроз и показана возможность осуществления подобных атак в реальном мире. При этом до текущего момента не предложено ни одного метода защиты, который был бы надежен относительно уже существующих атак, не говоря уже о гарантиях относительно всего возможного множества угроз. В данной работе проводится обзор и систематизация атак уклонением в области компьютерного зрения. В данном типе атак, который является наиболее распространенным, злоумышленник способен взаимодействовать с моделью только во время вывода, меняя при этом входные данные.

83. Косюк, С. С. Компьютерное зрение на Python / С. С. Косюк. — EDN SGPUVC. — Текст : электронный // Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях : материалы XXIII Республиканской научной

конференции студентов и аспирантов, Гомель, 23–25 марта 2020 года. – Гомель : Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины, 2020. – С. 82-83. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44879800> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

84. Кофанов, П. И. Компьютерное зрение, определение изменений посредством компьютерного зрения (на примере создания лазерного тира) / П. И. Кофанов, Д. А. Тупикин, Е. А. Звягина. — EDN YZFITB. — Текст : электронный // Мехатроника, автоматика и робототехника. — 2019. — № 3. — С. 158-160. — DOI 10.26160/2541-8637-2019-3-158-160. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37083901> (дата обращения: 17.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В данной статье рассматривается скрипт по созданию лазерного тира, который имеет универсальный алгоритм и может использоваться в качестве мониторинга объектов.

85. Кравцов, Е. А. Актуальность методов распознавания лиц при помощи нейронных сетей / Е. А. Кравцов. — EDN HRJGWM. — Текст : электронный // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. — 2022. — № 4(30). — С. 97-101. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50089062> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Статья посвящена исследованию актуальности разработки метода распознавания лиц, использующего возможности нейронных сетей.

86. Кравцова, Е. Ю. Компьютерное зрение на основе существующих технологий искусственного интеллекта / Е. Ю. Кравцова, Д. А. Сапрыкин. — EDN VGUUNH. — Текст : электронный // Инновации. Наука. Образование. — 2022. — № 49. — С. 1049-1055. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47949225> (дата обращения: 17.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В данной статье рассмотрена технология компьютерного зрения на основе искусственного представленный в современном мире и рынке. Приводится краткое описание основных составляющих технологии. Проводится обзрение основной логики работы технологии, приводятся различные сферы применения. Все это позволяет полноценно понять суть технологии.

87. Красавин, А. С. Компьютерное зрение / А. С. Красавин, А. А. Холодилов. — EDN TNEYIZ. — Текст : электронный // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. — 2022. — Т. 2. — С. 317-321. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48647430>

(дата обращения: 17.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В данной статье проводится разбор и анализ основных подходов к решению задач компьютерного зрения, с наличием применения основных разработок и акцентом на глубинное машинное обучение и искусственные нейронные сети. Также в статье приведен обзор рыночных показателей в данной области и показано, что рынок компьютерного зрения быстро развивается и имеет серьезные перспективы.

88. Крейман, Г. Биологическое и компьютерное зрение / Г. Крейман ; под редакцией Т. Б. Киселевой, Т. И. Люско ; перевод с английского И. Л. Люско. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 314 с. — ISBN 978-5-93700-100-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/241193> (дата обращения: 16.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

89. Кремнев, И. А. Компьютерное зрение в робототехнике / И. А. Кремнев. — EDN TMUOEM. — Текст : электронный // Альманах научных работ молодых ученых университета ИТМО : XLVII научная и учебно-методическая конференция Университета ИТМО, Санкт-Петербург, 30 января – 02 февраля 2018 года : в 2 томах : том 1. — Санкт-Петербург : Национальный исследовательский университет ИТМО, 2018. — С. 135-137. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41287995> (дата обращения: 17.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В работе рассмотрены подходы к построению трехмерных карт вероятности нахождения ключевых точек объекта. Инструментом решения задачи выбраны глубокие нейронные сети. Исследованы различные архитектуры сетей, учитывающие высокую размерность целевой функции, а также особенности синтетических данных для обучения. Генеративные подходы используются для моделирования распределения на скрытые переменные, описывающие положение объекта в пространстве.

90. Крощенко, А. А. Метод редуцирования нейросетевых моделей компьютерного зрения / А. А. Крощенко, В. А. Головки. — EDN LCKOVD. — Текст : электронный // Информационные системы и технологии : материалы Международного научного конгресса по информатике Минск, 27–28 октября 2022 года : в 3 частях : ч. 2. — Минск : Белорусский государственный университет, 2022. — С. 151-156. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49732192> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В данной статье предлагается подход к редуцированию полносвязных нейронных сетей с помощью классического и модифицированного предобучения глубоких нейронных сетей. Авторами продемонстрировано, что данный подход позволяет существенно уменьшить количество параметров обучаемой нейронной сети практически без уменьшения обобщающей способности. Возможности предложенного метода продемонстрированы на классических выборках компьютерного зрения MNIST, CIFAR10 и CIFAR100.

- 91. Крупина, А. С.** Автоматизированная система распознавания сотрудников на контрольно-пропускном пункте / А. С. Крупина, А. В. Никонов. – EDN ХМНОХQ. — Текст : электронный // Информационные технологии и автоматизация управления : материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов, работников образования и промышленности, Омск, 27–28 мая 2022 года. – Омск : Омский государственный технический университет, 2022. — С. 133-153. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49044045> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Описана система автоматизированной отметки сотрудников, использующая данные видеокamer наблюдения в офисе компании. Цель проекта - повышение качества контроля деятельности организации путем автоматизации процесса отметки на контрольно-пропускном пункте прибытия и убытия сотрудников в офисе. Сформированы требования к модулям автоматизированной системы, в соответствии с которыми разработан и реализован ее усовершенствованный вариант. Результаты работы могут быть использованы для контроля и анализа процессов по учету рабочего времени, выявлению нарушителей пропускного режима, интеграции с системой охраны и для ограничения доступа в учреждения на основе данных аутентификации. Приведены результаты функционирования системы, выполняющей автоматическую идентификацию сотрудников по входящим пакетам изображений с камер видеонаблюдения. Показана реализация основного сервера приложения на Java и малого сервера на Python.
- 92. Кубаев, К.** Способ построения интеллектуальной системы контроля доступа для распознавания лиц библиотекой face_recognition / К. Кубаев, Б. Тунгатаров. – EDN ZHNGZT. — Текст : электронный // Journal of Science. Lyon. – 2021. – № 19. – С. 55-59. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45689072> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY : [сайт], для авториз. пользователей. Системы идентификации личности нашли широкое применение в системе безопасности информационных систем (ИС) для доступа к ее информационным ресурсам. Сейчас уже доступны многие методы для выделения лиц пользователя информационных ресурсов (ИР) на исходном изображении. Наиболее перспективным из них является применение нейросетевых алгоритмов. Данная статья рассматривает вопросы построения и тестирования интеллектуальной системы для распознавания лиц на основе технологий искусственного интеллекта. Предварительный анализ методов машинного обучения для такой задачи показывает, что наиболее выгодно использовать методы машинного обучения, основанные на анализе микродвижений лица с последующим построением карты точек. На основе полученных данных исследований выполнена разработка системы идентификации лиц пользователя ИС с использованием технологии компьютерного зрения. В основу такой технологии заложен метод создания сложных архитектур с использованием различных признаков с дополнительными алгоритмами. Отличительной особенностью исследуемой интеллектуальной системы является возможность анализа нескольких кадров, подтверждающих микродвижения головой или моргание. В результате тестирования такой системы с помощью алгоритма «градиентного бустинга деревьев регрессии» была получена карта из сотни точек лица, на основании которой осуществлялась идентификация человеческих лиц с объектами из базы данных.
- 93. Кудрявцев, Н. Г.** Проектный подход и цифровые технологии / Н. Г. Кудрявцев, И. Н. Фролов ; Горно-Алтайский государственный университет. — Горно-Алтайск : Библиотечно-издательский центр

Горно-Алтайского государственного университета, 2022. – 163 с. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49021491> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. — EDN WBPYPV. — Текст : электронный. Настоящая работа посвящена современным технологиям, позволяющим решать задачи цифровизации экономики, которые встают перед современным обществом в период «четвертой промышленной революции». Речь идет о технологиях искусственного интеллекта и новых образовательных технологиях, позволяющих готовить востребованных специалистов для IT-сферы. В работе рассматриваются исторические аспекты и современное состояние дел в области искусственного интеллекта, теоретические и практические особенности использования проектного подхода в дополнительном образовании. Проводится анализ проектной работы, которая проходила среди студентов и школьников в лаборатории робототехники Горно-Алтайского государственного университета (ГАГУ) на протяжении полутора десятков лет. Авторы приводят многочисленные примеры студенческих проектов, в том числе и использующих технологии виртуальной реальности и компьютерного зрения, также предлагается их практико-ориентированная классификация. В заключение работы описывается идея метода проектных интерфейсов, разработанного сотрудниками ГАГУ на основании многолетнего опыта в качестве одной из вариаций использования проектного подхода в образовательном процессе. Монография может быть полезна для учащихся и студентов различных специальностей, учителей школ и преподавателей ВУЗов, связанных с информационными технологиями и интересующихся реализацией современных программных и программно-аппаратных проектов.

94. Кулумбегова, М. Х. Искусственный интеллект: современные тенденции / М. Х. Кулумбегова, И. А. Битиева. — EDN PAZOBN. — Текст : электронный // Современные тенденции развития информационных технологий в научных исследованиях и прикладных областях : сборник докладов III Международной научно-практической конференции, Владикавказ, 28–29 апреля 2022 года. — Владикавказ : Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), 2022. — С. 36-41. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50108776> (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Задача по созданию искусственного интеллекта одна из важнейших в XXI в. Отношение к этим технологиям неоднозначное, уже сейчас в этой области не хватает специалистов, но надо верить в прогресс и активно развивать ИИ. В настоящее время активно реализуются проекты по распознаванию лиц и объектов, очень перспективные разработки в медицине, без всякого сомнения за этим будущее.

95. Куляс, О. Л. Методическое обеспечение дисциплины алгоритмы обработки изображений и компьютерное зрение / О. Л. Куляс. — EDN LMECHS. — Текст : электронный // X Российская научно-методическая конференция профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов : материалы конференции, Самара, 22–25 марта 2022 года. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2022. — С. 72-73. — URL:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48198852> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

96. Курьян, С. М. PR education - образовательная платформа с искусственным интеллектом и аналитикой реакции пользователя / С. М. Курьян. — EDN SEMKAT. — Текст : электронный // Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности : сборник трудов конференций : XXII Международная конференция «Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности», XX Международный конкурс научных и научно-методических работ, VIII Международный конкурс «Научное школьное сообщество», Москва, 28–29 апреля 2022 года. – Москва : Экон-Информ, 2022. – С. 90-95. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48768571> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В статье дается описание интеллектуальной платформы PR Education, в основе которой лежит плеер интеллектуальной видеотрансляции с аналитикой реакции пользователя на просматриваемый контент. Целью данной платформы является повышение эффективности взаимодействия обучающегося с обучающим контентом. Описываются функциональные возможности программы, основные инструменты, которые составляют основу функционала плеера и базовые показатели просмотра контента.

97. Куш, Д. А. Использование машинного зрения для определения численности и линейных размеров моллюсков / Д. А. Куш, И. О. Нехаев. — EDN TUQSVB. — Текст : электронный // Биомониторинг в Арктике : сборник материалов III Международной конференции, Архангельск, 11–12 октября 2022 года. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова, 2022. – С. 74-75. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49888415> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Сведения о численности и размерах беспозвоночных и, в частности, моллюсков являются первичной информацией для многих популяционно-экологических исследований. Процесс получения первичных данных о размерах может занимать значительное время, особенно в случае больших выборок. В ходе настоящей работы мы постарались автоматизировать процесс измерения моллюсков при помощи использования компьютерного зрения. В качестве тестовой выборки были использованы сборки брюхоногого моллюска *Peringia ulvae*, включающие разные возрастные группы (от десятых долей до целых миллиметров). Для определения размеров и численности моллюсков была использована библиотека Phenopurp, написанная для языка Python. Сравнение распределения размеров моллюсков, полученных при помощи программного анализа изображений и непосредственных промеров не выявило достоверных различий между сравниваемыми массивами данных. В целом, использование предлагаемой методики оправдано при больших объемах исследуемых выборок.

98. Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебник для студентов высших специальных учебных

заведений, обучающихся по направлению "Стандартизация и метрология" / К. П. Латышенко. - Москва : Академия, 2012. - 316, [1] с.

99. Лашенков, Д. И. Разработка системы распознавания опухолей головного мозга на снимках МРТ / Д. И. Лашенков, К. В. Лозовая, А. В. Соловьева. — EDN WFCAFV. — Текст : электронный // Регион искусственного интеллекта : материалы Всероссийской студенческой научной конференции, Череповец, 06 ноября 2022 года. – Череповец : Череповецкий государственный университет, 2022. – С. 62-66. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50005399> (дата обращения: 02.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В статье изложены особенности и основные этапы создания алгоритма системы распознавания опухолей головного мозга на снимках МРТ на основе машинного обучения и компьютерного зрения с целью ускорения процедуры выявления патологий и снижения влияния человеческого фактора на проверку медицинских снимков пациентов.

100. Линьков, А. К. Нормализация изображений и выделение локальных особенностей для формирования дальнометрической карты / А. К. Линьков, Д. С. Потехин. — EDN SQDABG. — Текст : электронный // Высокопроизводительные вычислительные системы и технологии. — 2022. — Т. 6. — № 2. — С. 29-35. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50086840> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В данной статье рассматривается алгоритм обработки изображений с помощью нормализованной матрицы яркости. Данный алгоритм позволяет выявить локальные особенности и границы на изображениях. Это позволяет применять его для обработки смежных стереокадров, с целью дальнейшего сопоставления и поиска схожих фрагментов. Алгоритм обладает большей эффективностью и надежностью по сравнению с попиксельным и другими методами поиска. Приводится сравнение результатов обработки стереоизображений различной яркости с использованием такого фильтра и без него. Показано, что алгоритм выделения локальных особенностей дает возможность пренебречь различиями яркости между двумя кадрами. Это позволяет упростить и свести к минимуму калибровку стереокамер, при сохранении той же эффективности поиска фрагментов. Предлагаемый алгоритм может быть использован для разработки систем дальнометрического зрения, построения трехмерных карт местности. Такие системы находят широкое применение в беспилотном транспорте и других схожих задачах.

101. Ломако, А. А. Метод формирования панорамных изображений по мультиспектральным данным беспилотного летательного аппарата, учитывающий дисторсию камеры / А. А. Ломако. — EDN KDOCPV. — Текст : электронный // Журнал Белорусского государственного университета. Физика. – 2022. – № 2. – С. 60-69. – DOI 10.33581/2520-2243-2022-2-60-69. — URL:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49305608> (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для

авториз. пользователей. Работа посвящена исследованию и модификации существующих методов объединения ряда изображений, получаемых с использованием мультиспектральной камеры, установленной на беспилотном летательном аппарате, в единое панорамное изображение в целях его дальнейшей тематической обработки. Предложен обобщенный метод для автоматизированного решения данной задачи на основе существующих детекторов и дескрипторов особых областей изображений, а также разработанного метода фильтрации совпадений особых областей. Проведен анализ по выбору оптимальных детекторов и дескрипторов особых точек для задач сшивки изображений участков лесного массива. Установлено, что комбинация методов ORB и FREAK показывает лучшие результаты в поиске и описании особых точек для указанных выше задач, чем методы BRISK, SURF и ORB. Особое внимание уделено важности определения и коррекции дисторсии камеры, используемой при получении данных, изложены применяемый метод и результаты коррекции дисторсии. Оценено влияние дисторсии съемочной аппаратуры на средноквадратичное отклонение смещения между особыми точками при совмещении данных. Показано, что предложенный метод автоматического получения панорамных мультиспектральных изображений при решении задачи сшивки ряда мультиспектральных изображений позволяет осуществлять сшивку изображений со средней точностью до 5 пк.

102. Лопатина, Е. В. Использование библиотеки OpenCv для распознавания контуров визуальных данных из публичной кадастровой карты Росреестра в рамках разработки модуля для автоматизации рисовки плана земельного участка / Е. В. Лопатина, С. С. Мазель — EDN ISAGJU. — Текст : электронный // Современные цифровые технологии : материалы I Всероссийской научно-практической конференции, Барнаул, 01 июня 2022 года. – Барнаул : Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, 2022. – С. 79-81. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49716487> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз.

пользователей. В статье рассматривается решение одной из проблем планирования организации участков. Авторы описывают одну из задач, поставленных в процессе работы над приложением: определение и отрисовка плана участка по изображению. Основное внимание в работе сосредоточено на алгоритме, который использует библиотеку машинного зрения; позволяет загружать изображение, по нему отрисовывать контур участка; осуществлять сопоставление данных, полученных из публичной кадастровой карты; и получать план участка в определенном масштабе. Авторы также излагают логику выбора библиотеки OpenCV для реализации поставленной задачи и ее основные возможности. В заключении статьи представлены некоторые результаты работы скрипта и делается вывод, что задача выполнена успешно, и данное приложение может быть применено как в сфере торговли строительными материалами, так и в различных других сферах, связанных с работой с земельными участками и их планированием.

103. Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210764> (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

104. Ляпин, А. А. Влияние аугментации набора данных сверточный нейронных сетей на точность классификации / А. А. Ляпин, М. А.

Мельников. – EDN IGJSFL. — Текст : электронный // Вопросы устойчивого развития общества. – 2022. – № 8. – С. 869-874. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49215430> (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Сверточные нейронные сети широко используются для решения задач классификации. Сложность заключается в выборе параметров и компонентов составляющих нейронную сеть. В данной статье рассматривается влияние расширения набора данных для обучения сверточных нейронных сетей на точность их работы. Берется простая архитектура, состоящая из трех слоёв свертки, и ее производные, дополненные архитектуры. Рассматриваемые архитектуры нейронных сетей обучаются на наборе данных Stanford Dogs. Результаты, полученные в ходе обучения, представлены в виде графиков, отражающих зависимость точности модели от номера итерации обучения.

105. Ляпин, А. А. Использование сверточных нейронных сетей в процессах сортировки твердых бытовых отходов / А. А. Ляпин, М. В. Шульженко. – EDN ZKOTDY. — Текст : электронный // Вопросы устойчивого развития общества. – 2022. – № 8. – С. 772-776. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49215415> (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Тема переработки и утилизации отходов актуальна по сей день. Важным этапом, предшествующим этапу переработки, является этап сортировки. На текущий момент времени несмотря широкую автоматизацию процесса сортировки большая его часть выполняется вручную. Задача сортировки подразумевает решение задач классификации и локализации объектов. В статье рассматривается возможность использования сверточных нейронных сетей для распознавания и классификации твёрдых бытовых отходов. Выполняется выбор тренировочного набора данных, включающего аннотированные изображения, и тренировка модели сверточной нейронной сети на его основе.

106. Ляшева, М. М. Первичная обработка изображения с использованием весовой модели / М. М. Ляшева, С. А. Ляшева, М. П. Шлеймович. – EDN TVQYBM. — Текст : электронный // Научно-технический вестник Поволжья. – 2022. – № 6. – С. 33-36. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49208818> (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В работе предложен подход к первичной обработке изображений в системах компьютерного зрения с использованием весовых моделей. Рассмотрены вопросы построения весовых моделей на основе дискретного ортогонального вейвлет-преобразования Хаара. Описана процедура яркостного преобразования изображений.

107. Маркелов, М. М. Управление нагрузкой на операторов в системах массового обслуживания с использованием интеллектуального анализа данных / М. М. Маркелов. – EDN ZKTORA. — Текст : электронный // Восточно-Европейский научный журнал. – 2021. – № 1-4(65). – С. 54-57. URL:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=45659253> (дата обращения: 03.02.2023). —

Режим доступа: НЭБ eLIBRARY : [сайт], для авториз. пользователей.

В работе предложен способ управления нагрузками операторов в системах массового обслуживания с использованием интеллектуального анализа данных на примере работы кассиров в продуктовом ритейле.

108. Матюнина, О. Е. Компьютерное зрение: теоретический аспект / О. Е. Матюнина. — EDN MBZSID. — Текст : электронный // Развитие науки и практики в глобально меняющемся мире в условиях рисков : сборник материалов IX Международной научно-практической конференции, Москва, 28 марта 2022 года. — Москва : Институт развития образования и консалтинга, 2022. — С. 218-223. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48356893> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для

авториз. пользователей. В статье рассмотрены теоретические основы, необходимость создания и область применения компьютерного зрения, которое относится к научной дисциплине, позволяющей машинам визуально анализировать окружающую среду, используя различные специальные алгоритмы, позволяющие освоить специальную технику получения данных из изображений или видео. Информационные системы компьютерного зрения решают задачи контроля производства, безопасности, автоматизации документооборота, удаленного присутствия, представления информации и многие другие и используются для навигации мобильных роботов, беспилотных летательных аппаратов, автомобилей и в других сферах деятельности.

109. Машинное зрение / В. В. Сааков, К. Х. Кошиев, И. М. Боготов, Д. А. Кирин. — EDN DVUUUU. — Текст : электронный // Современные аспекты развития науки и образования : сборник статей Международной научно-практической конференции, Пенза, 27 июня 2022 года. — Пенза : Наука и Просвещение, 2022. — С. 22-24. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48798200> (дата обращения: 19.01.2023). —

Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Данная статья посвящена технологии применения машинного зрения. Рассмотрены сферы деятельности использования данной технологии. Также описана структура машинного зрения.

110. Медведев, Е. Ю. Нейросетевое распознавание "COVID-19" на основе рентгеновских изображений грудной клетки с помощью алгоритма машинного обучения VGG-16 / Е. Ю. Медведев, Л. И. Воронова. — EDN OGCTGU. — Текст : электронный // DSPA: Вопросы применения цифровой обработки сигналов. — 2022. — Т. 12. — № 4. — С. 9-16. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49700694> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. В статье

описывается процесс проектирования и реализации нейронной сети на основе сети VGG16, для нейросетевой классификации рентгеновских снимков грудной клетки здоровых пациентов и больных COVID-19. Рассматриваются популярные модели сверточных нейронных сетей, приведено их краткое математическое описание. Описан процесс подготовки, обучения и тестирования набора данных. На основе анализа полученных результатов сделано заключение о возможности дальнейшего применения

разработанного авторами ресурса в сфере медицинской диагностики для проверки наличия повреждений в лёгких пациентов, вызванных SARS-CoV-2 с высокой точностью.

111. Мелконян, А. А. Сравнение алгоритмов компьютерного зрения для разработки системы ПЭГ (персонального электронного гида) / А. А. Мелконян. — EDN FWKQNZ. — Текст : электронный // Тринадцатая годовичная научная конференция : сборник научных статей : физико-математические и естественные науки, Ереван, 03–07 декабря 2018 года. – Ереван : Российско-Армянский (Славянский) университет, 2019. – С. 44-51. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49021339> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В данной статье рассматриваются некоторые алгоритмы компьютерного зрения, и после проведения сравнительного анализа оценивается эффективность их применения при разработке мобильного приложения ПЭГ. Исходя из специфики ПЭГ (распознаванию подлежат объекты совершенно разной природы), возникает необходимость использования различных алгоритмов применительно к различным базам объектов.

112. Методология обоснования требований безопасности при использовании систем технического зрения в интеллектуальных системах управления движением поездов / Л. А. Баранов, П. Ф. Бестемьянов, Е. П. Балакина, А. Л. Охотников // Интеллектуальные транспортные системы : материалы Международной научно-практической конференции, Москва, 26 мая 2022 года. – Москва : Российский университет транспорта, 2022. – С. 54-58. – EDN EICWNP. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48449550> (дата обращения: 16.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

113. Михалев, О. Н. Машинное зрение и распознавание объектов с помощью нейронных сетей / О. Н. Михалев, А. С. Янюшкин. - Текст : непосредственный // Робототехника и техническая кибернетика : научно-технический журнал. - 2022. - Том 10, N 2. - С. 113-120.

Компьютерное зрение становится одним из важных направлений автоматизации различной деятельности человека. Технические системы сегодня наделяются способностью к зрению, а наряду с использованием нейронных сетей они также наделяются способностью и к разумным действиям. Таким образом они способны в различной ситуации увидеть и принять правильные решения и действия быстрее и точнее человека. В статье рассматривается возможность применения машинного зрения и технологии распознавания объектов для автоматизации производств, приводится описание сверточной нейронной сети и алгоритма обнаружения объектов.

114. Мишагина, А. С. Компьютерное зрение / А. С. Мишагина. — EDN WGHMZI. — Текст : электронный // Инновации. Наука. Образование. – 2020. – № 23. – С. 804-806. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44488916> (дата обращения: 19.01.2023). —

Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В статье рассматриваются методы и реализация компьютерного зрения.

115. Модели и методы исследования информационных систем : монография / А. Д. Хомоненко, А. Г. Басыров, В. П. Бубнов [и др.] ; под редакцией А. Д. Хомоненко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-3675-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206684> (дата обращения: 16.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

116. Морозов, В. П. Техническое обеспечение информационных систем компьютерного зрения / В. П. Морозов, В. Е. Белоусов, С. И. Моисеев. — EDN RECMQU. — Текст : электронный // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. — 2022. — № 4(68). — С. 35-41. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49457855> (дата обращения: 19.01.2023). —
— Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

В статье предложено расширенное определение понятия «компьютерное зрение», в рамках которого основополагающую роль играет не отдельно взятый персональный компьютер, как это сформулировано в классическом определении, а информационная система, включающая его и другие компоненты (специальное математическое обеспечение, программное обеспечение, техническое обеспечение, персонал и др.). Приведены основные перспективные направления исследований в области компьютерного зрения в России. Представлена обобщенная модульная структура технологии компьютерного зрения, представляющая собой выполнение определенной последовательности действий (этапов) с визуальной информацией, для достижения поставленных целей. Показано, что центральное место в данной технологии занимает этап, в рамках которого решается задача распознавания образов. В ряде случаев решение данной задачи без интеллектуальной обработки данных, инструментами которой являются сверточные нейронные сети, глубокое машинное обучение, эволюционные алгоритмы и др., не представляется возможным. Приведены основные сферы применения компьютерного зрения. Отмечена значительная роль компьютерного зрения в промышленности, в которой, в силу исторических причин, его название трансформировалось в машинное (техническое) зрение. Сформулированы требования, предъявляемые к комплексам технических средств для систем компьютерного зрения. На примере систем машинного зрения приведено обоснование состава комплексов технических средств, различающихся различными уровнями быстродействия (невысоким, средним, высоким, высшим), используемых для решения разнородных практических задач. Показано, что для систем с невысоким и средним быстродействием целесообразно использовать профессиональные персональные компьютеры. В системах с высоким быстродействием необходимо использовать более мощные промышленные компьютеры, а в системах с высшим быстродействием следует использовать кластерные суперкомпьютеры.

117. Морозов, С. А. «Компьютерная аранжировка». Программа дисциплины для студентов - инвалидов по зрению / С. А. Морозов // ИКОНИ / ICONI («Искусство. Культура. Образование. Научные исследования»). — 2021. — № 2. — С. 102-111. — ISSN 2658-4824. —
Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —

URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/314844> (дата обращения: 16.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

118. Муромский, В. Р. Сравнение методов геометрической калибровки камеры / В. Р. Муромский. — EDN OMGDPH. — Текст : электронный // Решетневские чтения : материалы XXVI Международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М. Ф. Решетнева Красноярск, 09–11 ноября 2022 года : в 2 частях : ч. 2. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2022. — С. 331-333. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50021727> (дата обращения: 02.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

В статье рассматриваются методы геометрической калибровки камеры: калибровка по шаблону, гониометрическая калибровка, калибровка с помощью дифракционных оптических элементов. Представлена краткая характеристика этих методов, а также критерии их сравнения.

119. Наталенко, Д. Н. Использование методов компьютерного зрения для экологического мониторинга диких животных / Д. Н. Наталенко. — EDN DQTQGU. — Текст : электронный // Решетневские чтения : материалы XXVI Международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М. Ф. Решетнева Красноярск, 09–11 ноября 2022 года в 2 частях : ч. 2. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2022. — С. 334-336. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50021728> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

В статье представлены способы применения компьютерного зрения и искусственного интеллекта в рамках экологического мониторинга. Описаны несколько систем обработки данных, поступающих от фотоловушек, а также способы их реализации.

120. Недогарок, В. В. Обзор платформ для работы с компьютерным зрением / В. В. Недогарок. — EDN POSPWT. Текст : электронный // Cognitio Rerum. — 2022. — № 12. — С. 27-28. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49931959> (дата обращения: 19.01.2023). —

Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В данной статье рассматривается несколько популярных платформ для работы с компьютерным зрением. Выделены некоторые алгоритмы и методы компьютерного зрения.

121. Новикова, С. А. Использование Марковских случайных полей в обработке изображений / С. А. Новикова, Ю. С. Белов – EDN OUCHAS. — Текст : электронный // Высокие технологии и инновации в науке : сборник избранных статей Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 28 мая 2022 года. – Санкт-Петербург : Гуманитарный национальный исследовательский институт «НАЦПАЗВИТИЕ», 2022. – С. 140-141. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49310522> (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Статья посвящена использованию Марковских случайных полей для обработки изображений.

122. Носовский, Г. В. Реализация процедуры постобработки быстрого алгоритма геометрического кодирования цифровых изображений с применением архитектуры CUDA / Г. В. Носовский, А. Ю. Чекунов. — EDN GQXQPK. — Текст : электронный // Вестник Московского университета. Серия 1: Математика. Механика. – 2022. – № 6. – С. 64-69. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50095745> (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В статье представлено улучшение алгоритма распознавания контуров. Идея алгоритма основана на вычислении геометрических характеристик двумерной поверхности в R^3 , кодирующей данное изображение. Для получения результирующей картины контуров вычисляется фрактальная размерность Минковского по всему изображению. Описывается алгоритм постобработки предварительно полученных контуров цифровых изображений в части их уточнения. Также представлена оценка скорости работы алгоритма с учетом новой процедуры в сравнении с широко известной реализацией алгоритма Канни (Canny), использующей библиотеку компьютерного зрения OpenCV и параллельную архитектуру CUDA. Приведены примеры, демонстрирующие работоспособность новой процедуры алгоритма.

123. Обухов, А. Д. Алгоритмы обработки данных в автоматических системах управления на основе компьютерного зрения / А. Д. Обухов, К. И. Патутин, А. О. Назарова. — DOI 10.17277/vestnik.2022.04.pp.573-585. — EDN FQPXII. — Текст : электронный // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2022. – Т. 28. – № 4. – С. 573-585. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49966950> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Изложены основные алгоритмы обработки графической информации, используемые для организации процесса управления на основе технологий компьютерного зрения. Исходные данные в большинстве случаев требуют предварительной обработки, включая снижение их размерности, выделение ключевых признаков, преобразование, восстановление и повышение качества. Рассмотрены основные классы задач в этой предметной области и алгоритмы их решения, включающие как математическое преобразование изображений, так и применение технологий машинного обучения и компьютерного зрения в автоматических системах управления.

124. Окань, С. В. Результаты работы программного модуля для улучшения сегментации изоляторов ЛЭП на изображении / С. В. Окань, А. Ю. Андреева. — EDN QLQZZZ. — Текст : электронный // Научные исследования в современном мире. Теория и практика : сборник избранных статей Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 10 июня 2022 года. — Санкт-Петербург : Гуманитарный национальный исследовательский институт «НАЦРАЗВИТИЕ», 2022. — С. 104-106. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49310856> (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В данной статье представлены результаты работы модуля для улучшения сегментации изоляторов на изображении при помощи выбранных алгоритмов. Таковыми являются алгоритм Кэнни, GrabCut, нейронная сеть U2-Net, а также ансамбль данных методов.

125. Окань, С. В. Разработка системы для улучшения контуров изоляторов линий электропередач на изображении / С. В. Окань, А. Ю. Андреева. — EDN MFEOLR. — // Современные цифровые технологии : материалы I Всероссийской научно-практической конференции, Барнаул, 01 июня 2022 года. — Барнаул : Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, 2022. — С. 146-148. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49716454> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

126. О контроле технического состояния лифтовых канатов на основе технологий искусственного интеллекта и компьютерного зрения / А. В. Панфилов, А. Р. Юсупов, А. А. Короткий, Б. Ф. Иванов. — DOI 10.23947/2687-1653-2022-22-4-323-330. — EDN KXIBLJ // Advanced Engineering Research. — 2022. — Т. 22. — № 4. — С. 323-330. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50069349> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Рассмотрены проблема безопасности и ситуация с аварийностью при эксплуатации лифтовых установок. С точки зрения статистики обозначена роль дефектов лифтовых канатов как фактора опасных инцидентов. Перечислены неисправности механического оборудования лифта, связанные с браковочными показателями канатов. Отмечено различие в документальной фиксации браковочных показателей и норм браковки канатов подъемных сооружений. Материалы и методы. Описываются известные подходы к контролю канатов подъемных сооружений. Подчеркивается обязательность визуально-измерительного контроля (ВИК) для выявления таких норм браковки стальных лифтовых канатов, как: изменение геометрии, коррозия и износ, обрывы проволок, температурное воздействие и пр. Норма браковки представлена в виде математической системы. Техническое состояние при эксплуатации лифтовых канатов интегрально оценивается по совокупности выявленных дефектов на фиксированной длине. Обосновано решение создать программно-аппаратный комплекс (ПАК) для

практической реализации визуально-измерительного контроля. Результаты исследования. Разработанный лабораторный образец ПАК ВИК состоит из аппаратной части, модуля обработки видеопотока, средства коммуникации для связи с сервером, специально созданного софта и клиентского мобильного приложения. ПАК ВИК реализует следующие функции: - автоматическое обнаружение и классификация основных значимых дефектов канатов на основе глубокой сверточной искусственной нейронной сети; - демонстрация объемного изображения каната и алгоритма развертки изображения с компенсацией искажений, по которому фиксируются метрические характеристики дефектов; - интегральная оценка технического состояния каната по совокупности обнаруженных дефектов; - цветовая интерпретация фактического технического состояния каната с последующей передачей на мобильное устройство пользователя. Предварительные испытания показали пригодность ПАК ВИК для определения дефектов. Достоверность результатов по выявлению и квалификации дефектов превысила 80 %. Продолжаются работы по глубокому обучению системы. Обсуждение и заключения. ПАК ВИК лифтовых канатов позволяет исключить риски визуального контроля, обусловленные психофизическим состоянием человека, работает дистанционно и бесконтактно. Предложенное авторами решение автоматически оценивает браковочные показатели по пяти критериям: обрывы наружных проволок, поверхностный износ, изменение диаметра каната, волнистость, следы температурного воздействия. Важный результат ВИК стальных канатов с использованием компьютерного зрения и искусственного интеллекта - повышение надежности и безопасности при эксплуатации лифтового оборудования.

127. Олехов, А. А. Применение школьной математики в задачах компьютерного зрения / А. А. Олехов. — EDN LFSDRC. — Текст : электронный // Математика и проблемы образования : материалы 41-го Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов, Киров, 22–24 сентября 2022 года. — Киров : Веси, 2022. — С. 52-54. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49514618> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз.

пользователей. В тезисах описываются возможности применения задач машинного обучения и искусственного интеллекта для практико-ориентированного изучения математики в школе. Приводится пример математической задачи, возникающей в процессе выполнения проектов по машинному обучению.

128. Орлова, С. Р. Распознавание сцены в мобильной робототехнике для замкнутых пространств: современное состояние и тенденции / С. Р. Орлова, А. В. Лопота. - Текст : непосредственный // Робототехника и техническая кибернетика : научно-технический журнал. - 2022. - Том 10, N 1. - С. 14-24. В статье обсуждается задача распознавания сцены в мобильной робототехнике.

Рассматриваются подзадачи, которые необходимо решить для реализации высокоуровневого понимания окружающей среды. Основой здесь является понимание геометрии и семантики сцены, которое можно декомпозировать на подзадачи локализации робота, построения карты и семантического анализа. Методы одновременной локализации и построения карты (SLAM) уже успешно применяются и, хотя и имеют некоторые пока не решённые проблемы для динамичного окружения, не представляют проблемы в рассматриваемом вопросе. Фокус работы держится на задаче семантического анализа сцены, предполагающей трёхмерную сегментацию. Область трёхмерной сегментации, подобно области сегментации изображений, была декомпозирована на семантическую и объектную сегментации, вопреки нуждам многих потенциальных приложений. Однако в настоящее время начинает развиваться и направление паноптической сегментации, объединяющее два предыдущих и наиболее полно описывающее сцену. В работе проведён обзор методов трёхмерной паноптической сегментации, выявлены перспективные подходы. Также обсуждаются актуальные проблемы задачи распознавания сцены. Явно прослеживается тенденция к разработке комплексных инкрементальных методов метрико-семантического SLAM,

объединяющих сегментацию с SLAM методами, и использование графов сцены, позволяющих описать геометрию, семантику элементов сцены и связи между ними. Графы сцены особенно перспективны для области мобильной робототехники, поскольку обеспечивают переход от низкоуровневых представлений объектов и пространств (например, сегментированные облака точек) к описанию сцены высокого уровня абстракции, близкого человеческому (список объектов в сцене, их свойства и расположение друг относительно друга).

129. Орлова, С. Р. Трехмерное распознавание: текущее состояние и тенденции / С. Р. Орлова, А. В. Лопота. - Текст : электронный // Автоматика и телемеханика : журнал РАН. - 2022. - N 4. - С. 5-26. — URL: <https://dlib.eastview.com/browse/doc/77279927> (дата обращения: 09.02.2023). — Режим доступа: East view information services : [сайт], для авториз. пользователей. Рассматривается область трехмерного технического зрения и, в частности, трехмерного распознавания. Выделены задачи трехмерного технического зрения, проведены обзоры способов получения и представления трехмерных данных, приложений трехмерного технического зрения. Проведен обзор методов глубокого обучения в задачах трехмерного распознавания. Выявлены основные современные тенденции области. На данный момент предложено большое количество архитектур нейронных сетей, сверточных слоев, операций сэмплирования, пулинга и агрегации, способов представления и обработки входных трехмерных данных. Область находится в стадии активного развития, при этом наибольшее разнообразие методов представлено для облаков точек.

130. Оценка двигательной активности гидробионтов при помощи компьютерного зрения / О. В. Никитин, Э. И. Насырова, Е. В. Перевозчикова [и др.]. — EDN IWLUPU. — Текст : электронный // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем : материалы XX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 01 декабря 2022 года. – Киров : Вятский государственный университет, 2022. – С. 127-131. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49950140> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В статье представлены сведения о программно-аппаратном комплексе «Анализатор токсичности TaskTox», позволяющем осуществлять оценку двигательной активности гидробионтов при помощи технологии компьютерного зрения в условиях варьирования различных факторов эксперимента (температура, интенсивность освещения, проточность).

131. Пальмов, С. В. Распознавание лиц на изображениях средствами Python / С. В. Пальмов, А. В. Апарин. — EDN OAWGJY. — Текст : электронный // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 7(133). – С. 38-41. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49461871> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В научной статье исследуются возможности распознавания лиц с помощью машинного обучения. Цель данного исследования - проведение эксперимента, направленного на оценку вероятности корректного распознавания лица путем идентификации тестируемого человека на изображениях. Методы исследования: анализ литературных источников по теме научной работы, анализ результатов исследования, машинное обучение. Гипотеза исследования: с помощью 128-мерной кодировки и библиотеки face-recognition можно создать программное обеспечение, позволяющее реализовать

достоверное распознавание человека на изображении. Результаты эксперимента подтвердили гипотезу о высоком качестве распознавания человека на изображениях с помощью указанных методов.

132. Панаськов, А. О. Техническое зрение автономных мехатронных систем / А. О. Панаськов, Я. Е. Шумилина, М. М. Максимчук. — EDN JNQOWN. — Текст : электронный // Решетневские чтения : материалы XXIII Международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М. Ф. Решетнева, Красноярск, 11–15 ноября 2019 года : в 2 частях : часть 1. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2019. — С. 489-490. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41664061> (дата обращения: 17.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

133. Парахина, Т. Ю. Компьютерное зрение и виртуальная реальность / Т. Ю. Парахина. — EDN YFSFTN. — Текст : электронный // Инновационные подходы в современной науке : материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Прага, Чехия, 25 декабря 2019 года. — Прага, Чехия : Мир науки, 2019. — С. 96-101. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42310670> (дата обращения: 17.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В данной статье рассмотрены вопросы о компьютерном зрении и виртуальной реальности, их особенностях и областях применения.

134. Пашков, А. А. Определение фракционного состава дробы при упрочнении ударными методами с помощью технического зрения / А. А. Пашков, О. В. Самойленко, А. А. Самойленко. — DOI 10.22213/2413-1172-2022-4-10-17. — EDN IHQMLD. — Текст : электронный // Вестник ИжГТУ имени М. Т. Калашникова. — 2022. — Т. 25. — № 4. — С. 10-17. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49914455> (дата обращения: 16.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

135. Пелевин, Е. Е. Использование метода Adaptive Threshold в системе технического зрения / Е. Е. Пелевин, С. В. Балясный // *Juvenis scientia*. — 2017. — № 1. — С. 4-7. — ISSN 2414-3782. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/299746> (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

136. Пелевин, Е. Е. Распознавание образов в системе технического зрения / Е. Е. Пелевин, С. В. Балясный // *Juvenis scientia*. — 2017. — № 4. — С. 4-7. — ISSN 2414-3782. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/300874> (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

137. Пендюрин, О. И. Об особенностях структуры сверточной нейронной сети / О. И. Пендюрин. — EDN HFFELW. — Текст : электронный // Школа молодых ученых : материалы областного профильного семинара по проблемам естественных наук, Липецк, 14 октября 2022 года. — Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П. П. Семенова-Тян-Шанского, 2022. — С. 114-118. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49857132> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. В работе подробно рассмотрена структура сверточных нейронных сетей, проанализированы различные слои сверточных нейронных сетей, актуальность функциональности и результативности программ, работающих на основе сверточных сетей.

138. Перспективы использования строб-лидаров в автономных мобильных роботах / В. Л. Алексеев, Д. А. Горячкин, Н. А. Грязнов [и др.]. - Текст : непосредственный // *Робототехника и техническая кибернетика : научно-технический журнал*. - 2021. - Том 9, N 2. - С. 133-

141. Проведен анализ проблем реализации систем технического зрения (СТЗ), основанных на использовании времяпролетных лазерных лидаров. Сделан вывод, что реализация СТЗ с приемлемыми параметрами диктует слишком высокую стоимость лидара. Рассмотрен альтернативный вариант реализации лидара - стробируемый лидар на базе лазерной системы видения. Замена широкополосного детектора и системы высокоскоростного сканирования на стробируемую ПЗС-матрицу позволяет существенно снизить стоимость лидара при обеспечении высокого разрешения лидара. Проведенный анализ зависимости отношения сигнал-шум для строб-лидаров с электронно-оптическим преобразователем (ЭОП) и без него показал, что в плохих погодных условиях снижение усиления полезного сигнала при исключении ЭОП компенсируется исключением фактора шума ЭОП, так что проигрыш в дистанции наблюдения составляет менее 15 %.

139. Петров, Н. В. Применение технологий компьютерного зрения и анализа данных при подготовке высококвалифицированных кадров при использовании standalone приложения / Н. В. Петров, Д. А. Смородин, А. М. Абрамов. — DOI 10.34755/IROK.2022.97.46.052. — EDN DUPVZI. — Текст : электронный // *Вызовы современности и стратегии развития общества в условиях новой реальности : сборник материалов X Международной научно-практической конференции*, Москва, 15 сентября 2022 года. — Москва : АЛЕФ, 2022. — С. 182-187. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49462004> (дата обращения: 19.01.2023). —

Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Осуществление подготовки высококвалифицированных кадров является приоритетной задачей любого государства для обеспечения роста различных секторов экономики. В данной статье рассматривается применение инновационных информационных технологий для реализации возможностей получения широких метрик обучающихся для выстраивания индивидуальной образовательной траектории и общего контроля образовательного процесса при использовании программных комплексов в рамках подготовки профильных кадров по запросам профильных организаций. Проведен анализ существующих онлайн-школ на предмет предоставляемых инструментов для создания метрик. Представлены предварительные категории оценки обучающихся и приведены примеры реализации визуализации получаемых метрик на основе анализа прохождения определенных этапов курса в зависимости от проведенного времени при прослушивании лекций и решении практических заданий. Также, представлены сильные и слабые стороны отдельно устанавливаемого программного комплекса в отличие от онлайн решений.

140. Петров, Н. В. Разработка прототипа мобильного приложения для выявления и анализа злокачественных новообразований кожи на основе компьютерного зрения / Н. В. Петров, Д. А. Смородин, Е. Р. Иванов. — EDN QTQMTV. — Текст : электронный // Chronos. – 2022. – Т. 7. – № 11(73). – С. 97-100. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50010219> (дата обращения: 02.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Данная статья посвящена исследованию возможности реализации технологии компьютерного зрения в рамках использования камеры мобильного устройства для определения типа новообразования на коже. В исследовании задействован dataset из 70 000 различных по геометрическим параметрам, цвету, оттенкам и симметричности фотоснимков. Приведен сравнительный анализ использования нейросети в рамках ее обучения базой данных снимков и технологии компьютерного зрения. Приведены результаты по использованию ресурсов мобильного устройства при использовании двух технологий.

141. Петросянц, Д. Г. Технология сбора исходных данных для построения моделей оценки функционального состояния человека по зрачковой реакции на изменение освещенности в решении отдельных задач обеспечения транспортной безопасности / Д. Г. Петросянц, А. М. Ахметвалеев, А. С. Каташев . — DOI 10.20537/2076-7633-2021-13-2-417-427. — EDN KBMUFE. — Текст : электронный // Компьютерные исследования и моделирование. – 2021. – Т. 13. – № 2. – С. 417-427. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45686338> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY : [сайт], для авториз. пользователей.

В данной статье решается задача разработки технологии сбора исходных данных для построения моделей оценки функционального состояния человека. Данное состояние оценивается по зрачковой реакции человека на изменение освещенности на основе метода пупиллометрии. Данный метод предполагает сбор и анализ исходных данных (пупиллограмм), представленных в виде временных рядов, характеризующих динамику изменения зрачков человека на световое импульсное воздействие. Анализируются недостатки традиционного подхода к сбору исходных данных с применением методов компьютерного зрения и сглаживания временных рядов. Акцентируется внимание на важности качества исходных данных для построения адекватных математических моделей. Актуализируется необходимость ручной разметки окружностей радужной оболочки глаза и зрачка для повышения точности и качества исходных данных. Описываются этапы предложенной технологии сбора исходных данных. Приводится пример полученной

пуллиограммы, имеющей гладкую форму и не содержащей выбросы, шумы, аномалии и пропущенные значения. На основе представленной технологии разработан программно-аппаратный комплекс, представляющий собой совокупность специального программного обеспечения, имеющего два основных модуля, и аппаратной части, реализованной на базе микрокомпьютера Raspberry Pi 4 Model B, с периферийным оборудованием, реализующим заданный функционал. Для оценки эффективности разработанной технологии используются модели однослойного персептрона и коллектива нейронных сетей, для построения которых использовались исходные данные о функциональном состоянии утомления человека. Проведенные исследования показали, что применение ручной разметки исходных данных (по сравнению с автоматическими методами компьютерного зрения) приводит к снижению числа ошибок 1-го и 2-го рода и, соответственно, повышению точности оценки функционального состояния человека. Таким образом, представленная технология сбора исходных данных может эффективно использоваться для построения адекватных моделей оценки функционального состояния человека по зрачковой реакции на изменение освещенности. Использование таких моделей актуально в решении отдельных задач обеспечения транспортной безопасности, в частности мониторинга функционального состояния водителей.

142. Пименова, М. Б. Обнаружение движущихся объектов в кадре по методу вычисления оптического потока Лукаса – Канаде / М. Б. Пименова, К. В. Парфентьев. - Текст : непосредственный // Автоматизация. Современные технологии : межотраслевой научно-технический журнал. - 2021. - Том 75, N 1. - С. 34-39. Описан процесс определения направления движения объектов с использованием метода вычисления оптического потока Лукаса – Канаде на съёмке в режиме реального времени. Выявлены основные преимущества и недостатки рассмотренного подхода. Повышенная чувствительность к изменениям освещённости сцены и резким сдвигам объекта в кадре свидетельствуют о необходимости дальнейшей модификации алгоритма и повышения его надёжности посредством использования частных производных более высокого порядка или комбинирования метода с другими алгоритмами. Описан иерархический подход, основанный на построении гауссовой пирамиды масштабов. Указаны перспективные направления развития и области применения метода Лукаса – Канаде.

143. Плехов, Р. Ю. Метод распознавания и анализа параметров различных колоний бактерий и микроорганизмов в процессе их размножения и развития в различных средах обитания / Р. Ю. Плехов. – DOI 10.18411/trnio-07-2022-21. — EDN BUFWXD. — Текст : электронный // Тенденции развития науки и образования. — 2022. — № 87-1. — С. 85-88. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49278545> (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Большое количество информации в современном мире хранится в цифровом виде. Анализ большого количества такой информации без автоматизированных средств занимает много времени и трудновыполним. В данной статье рассмотрен метод распознавания различных параметров колоний микроорганизмов в процессе их размножения и развития в различных средах обитания. Для реализации программного средства использовались технологии компьютерного зрения. Представлен метод распознавания различных признаков колоний микроорганизмов на примере чашки Петри без использования нейросетей. Программный продукт, реализованный в ходе выполнения исследовательской работы, не требует обучения. Представлены алгоритмы и методы декомпозиции алгоритмов для решения указанной задачи. В статье описаны ключевые этапы разработки и создания алгоритмов для разработки программного обеспечения.

144. Потехин, А. С. Методика оценки транспортного потока на перекрестке по данным видеонаблюдения / А. С. Потехин, А. В. Стрельников. - Текст : непосредственный // Информационные

технологии : теоретический и прикладной научно-технический журнал. - 2017. - Том 23, N 2. - С. 129-134.

145. Применение технологии технического зрения на автоматизированном хлебопекарном предприятии / Е. А. Назойкин, Ю. В. Зуева, А. Р. Терехин, Н. С. Галкин. — EDN ZPBTYT. — Текст : электронный // Информатизация и автоматизация в пищевой промышленности : сборник научных докладов Всероссийской научно-технической конференции, Москва, 18 мая 2022 года. — Курск : Университетская книга, 2022. — С. 23-28. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49619449> (дата обращения: 16.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

146. Прукс, В. Э. Пример системы технического зрения на основе нейросетевого классификатора / В. Э. Прукс // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. — 2012. — № 10. — С. 99-103. — ISSN 2223-2095. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/288563> (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

147. Разработка метода определения доминирующего типа дыхания человека на базе технологий компьютерного зрения, системы захвата движения и машинного обучения / А. В. Зубков, А. Р. Донская, С. Н. Бушенева [и др.]. — DOI 10.26102/2310-6018/2022.39.4.016. — EDN YPPOJK. — Текст : электронный // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. — 2022. — Т. 10. — № 4(39). — С. 15-16. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50049083> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В исследовании поднимается проблема отсутствия методов для определения доминирующего типа дыхания, которые можно использовать при реализации программных продуктов, способствующих сопровождению пациентов с дыхательной недостаточностью и их реабилитации на этапе стационарного и амбулаторного лечения. Уже существующие методы либо слишком трудозатраты в реализации из-за слишком большого числа маркеров, используемых систем захвата движения, либо экономически невыгодны из-за стоимости самого оборудования, либо разработаны только в исследовательских целях и не применимы в клинической практике. В связи с этим данная статья направлена на разработку метода определения типа дыхания, который впоследствии можно было бы применить для автоматизированной реабилитации пациентов с дыхательной недостаточностью. В рамках исследования были применены методы компьютерного зрения и машинного обучения, а также методы, базирующиеся на технологиях захвата движения. В статье представлены методы, позволяющие определять положение маркеров в пространстве, и впоследствии анализировать тип дыхания человека (грудной, брюшной, смешанный) в режиме реального времени по полученным данным на базе маркеров системы

захвата движения. Материалы статьи представляют практическую ценность для области медицинской реабилитации пациентов с дыхательной недостаточностью и возможность оптимизации трудовых процессов, т. е. сокращение трудовых и временных затрат врачей-реабилитологов.

148. Разработка системы сопровождения объектов на видеопотоке / М. Б. Багиров, Т. Л. Бородина, Т. Д. Карклин, Д. В. Дмитриев. - Текст : непосредственный // Вестник компьютерных и информационных технологий : научно-технический и производственный журнал. - 2022. - Том Т.19, N 9. - С. 3-13. Приведены результаты разработки и исследования алгоритмов анализа изображений в целях мониторинга транспортных средств на видеопотоке. В настоящее время на территориях производств мониторинг транспортных средств проводится операторами вручную. Разработка практических приложений видеоаналитики снизит нагрузку на оператора, повысит скорость и точность принятия решений, автоматизирует процесс сбора и формирования отчетной статистики по транспорту на объекте. В результате проведенного исследования разработаны система видеоаналитики, включающая алгоритмы детектирования, классификации по типу, цвету и модели транспортных средств, а также система сопровождения транспортных средств на видеопотоке. Приведены результаты работы алгоритмов на реальных изображениях существующих датасетов и на разработанном собственном датасете. При этом объекты находятся в условиях разной освещенности, располагаются под разными углами наблюдения, перестраиваются в потоке, а также перекрываются. Разработанная система имеет микросервисную архитектуру, что позволяет адаптировать решения под конкретные задачи потребителя.

149. Рапаков, Г. Г. Технологии компьютерного зрения и методы машинного обучения в задаче разработки системы промышленной видеоаналитики / Г. Г. Рапаков, Л. Л. Малыгин, О. С. Пчелкина. – DOI 10.23859/1994-0637-2022-6-111-6. — EDN PMMPXN. — Текст : электронный // Вестник Череповецкого государственного университета. — 2022. — № 6(111). — С. 79-88. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49909442> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз.

пользователей. Публикация отражает результаты применения методов машинного обучения и возможностей компьютерного зрения при разработке системы видеоаналитики в целях обеспечения промышленной безопасности. Выполнено исследование, объектом которого является технология интеграции системы видеопрограммирования. На основе применения интеллектуальных методов и технологий технического зрения разработан плагин для системы многофункционального программного обеспечения - VMS Milestone, который осуществляет интеграцию с программным интерфейсом приложений интеллектуальной системы обнаружения и сопровождения людей на видео - API ядра EYECONT. Результаты работы использованы в системе промышленной видеоаналитики для контроля производственной безопасности.

150. Реконструкция 3D-модели формы стопы человека на основе видеопотока / Л. С. Шилов, С. Е. Шаньшин, А. С. Романов, А. А. Шелупанов. - Текст : непосредственный // Автоматизация в промышленности : ежемесячный научно-технический и производственный журнал. - 2022. - N 5. - с. 23-27. Представлена методика реконструирования трехмерной модели стопы, основанная на алгоритмах фотограмметрии и компьютерного зрения. Данная методика позволяет при помощи серии 2D-изображений, полученных с помощью смартфона, реконструировать 3D-модель формы стопы, включая нижний свод. В качестве модели

для сегментации изображений стопы используется нейронная сеть Mask R-CNN, точность которой составляет 97,88%. Результатом исследования является высококачественная реконструированная 3D-модель стопы человека. Стандартное отклонение линейных показателей по длине и ширине составляет 0,95 мм. Реконструированные трехмерные модели стопы можно использовать для печати на 3D-принтерах и последующего пошива индивидуальной обуви, медицинских исследований, а также подбора обуви в Internet.

151. Ривкин, Б. С. Беспилотные суда. Навигация и не только / Б. С. Ривкин. - Текст : непосредственный // Гироскопия и навигация : научно-технический журнал. - 2021. - Том Т. 29, N 1. - С. 111-132. В статье излагаются краткие сведения о развитии технологий создания беспилотных надводных судов за последние 20 лет. Обсуждаются проблемы их навигационного обеспечения и его соответствия требованиям Международной морской организации.

152. Русанова, Е. Г. Обзор методов классификации эмоций человека для задач распознавания эмоций / Е. Г. Русанова. – DOI 10.18698/2541-8009-2022-8-821. — EDN WONZDT. — Текст : электронный // Политехнический молодежный журнал. – 2022. – № 8(73). – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49576298> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз.

пользователей. Важным элементом социального взаимодействия является способность человека определять, какие эмоции испытывают другие люди. В работе проведен обзор существующих классификаций эмоций человека, рассмотрены их основные различия и особенности, выполнен литературный обзор подходов, объясняющих, что такое эмоция человека и чем они вызваны, рассмотрены ведущие на данный момент программы для распознавания эмоций по лицу человека и реализован их сравнительный анализ. Сделаны выводы о необходимости рассматривать не только базовые эмоции человека, но и такие аффекты, как интерес, боль, скука, разочарование и др. При увеличении числа категорий распознаваемых эмоций автоматизированные методы смогут преодолеть их нынешнее ограничение, связанное с классификацией небольшого набора меток эмоций, которых недостаточно для описания сложного, иногда экспрессивного поведения человека.

153. Рябиков, М. А. Использование компьютерного зрения для решения проблем распознавания жестов / М. А. Рябиков. — EDN USTJLV. — Текст : электронный // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления : материалы XXII Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 28–29 апреля 2022 года. : в 2 частях : часть 2. – Гомель : Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого, 2022. — С. 295-298. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49851199> (дата обращения: 19.01.2023). — — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

154. Рябчиков, И. А. Метод автоматического распознавания девиантного поведения людей на основе интеграции технологий компьютерного зрения и управления знаниями для поддержки принятия

решений операторами систем видеомониторинга / И. А. Рябчиков. — DOI 10.17212/2782-2001-2022-3-21-36. — EDN KGIUTQ. — Текст : электронный // Системы анализа и обработки данных. — 2022. — № 3(87). — С. 21-36. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49501832> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Обеспечение безопасности в городской среде является важным направлением повышения качества жизни людей, и развитие современных интеллектуальных технологий открывает новые возможности для достижения этой цели. Применение современных интеллектуальных технологий позволяет раскрыть потенциал систем видеонаблюдения, делая возможным автоматическое распознавание опасных ситуаций в режиме реального времени для своевременного принятия мер по их устранению и оказанию помощи жертвам. Часто опасная ситуация обусловлена девиантным поведением людей - ограблением, дракой, вандализмом и т.д. Но в существующих работах, ориентированных на распознавание инцидентов девиантного поведения, ставится задача распознавания лишь кратковременных отличительных признаков, таких как удары, падения или оружие в руках у человека. При этом часто такие признаки могут отсутствовать, например, при ограблении прохожих без нападения и борьбы, поэтому задача распознавания сложных протяженных во времени сцен девиантного поведения остается нерешенной. В настоящей работе предложен метод автоматического распознавания протяженных сцен девиантного поведения людей, отличающийся интеграцией технологий управления знаниями и компьютерного зрения для детектирования и сегментации объектов, оценки трехмерного скелета человека, отслеживания объектов на кадрах видеозаписи, оценки нормали к поверхности земли для определения расстояния от объектов до камеры и классификации элементарных действий людей по трехмерному скелету. Данный метод может быть использован при разработке системы поддержки принятия решений операторами систем видеомониторинга, применяемой для детектирования и обработки девиантного поведения людей в режиме реального времени с целью предотвращения эскалации, оказания своевременной помощи жертвам и задержания подозреваемых.

155. Рязанова, А. А. Исследования и разработки в области искусственного интеллекта: достижения, выводы, перспективы / А. А. Рязанова. — EDN GUJYBQ. — Текст : электронный // Вестник современных цифровых технологий. — 2022. — № 13. — С. 38-46. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50043527> (дата обращения: 02.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Статья посвящена рассмотрению значимых аспектов и направлений развития, достигнутых результатов, актуальных тенденций и перспектив в области искусственного интеллекта. Представлена динамика показателей эффективности новых технологий ИИ в области распознавания изображений, обработки естественного языка, обучения с подкреплением, глубоких нейронных сетей. Рассмотрены этические аспекты развития и применения технологий искусственного интеллекта, а также вопросы финансирования проектов в области ИИ.

156. Рязанова, Н. Ю. Методы определения положения беспилотного летательного аппарата на основе изображений подстилающей поверхности / Н. Ю. Рязанова, Е. К. Рыжкова. - Текст : непосредственный // Автоматизация. Современные технологии : межотраслевой научно-технический журнал. - 2020. - Том 74, N 12. - С. 549-556. Исследованы наиболее распространённые методы определения положения беспилотного летательного аппарата (БПЛА) на основе изображений подстилающей поверхности. Выделены

перспективные методы обработки изображений и на их основе разработаны оригинальный алгоритм сопоставления изображений, полученных со спутника и бортовой камеры БПЛА, и алгоритм определения углового положения БПЛА.

157. Сабитов, Б. Р. Методы компьютерного зрения в задачах прогнозирования болезней растений с использованием трансферного обучения / Б. Р. Сабитов, Н. С. Сейтказиева, А. Д. Картанова. — EDN SYZNM. — Текст : электронный // Проблемы автоматизации и управления. — 2022. — № 3(45). — С. 135-144. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50020291> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В статье решается задача прогнозирования и разработки информационной системы распознавания болезней томатов путем построения модели нейронной сети на основе архитектуры MobileNet V2 с применением трансферного обучения. Преимуществом использования предварительно обученной нейронной сети MobilenetV2, является низкая потребность в вычислительных ресурсах и то, что она идеально подходит для развертывания на мобильных устройствах и на компьютерах без графического процессора. В результате исследований было подтверждено, что по фотографиям больных листьев томатов можно отличать больные помидоры от здоровых, диагностировать и прогнозировать различные виды заболеваний, построена архитектура нейронной сети для диагностики заболеваний томатов. Разработана модель для прогнозирования девяти видов болезней томатов. Получены результаты идентификации болезней растения и прогноза с точностью до 92.6% и более.

158. Саблин, А. А. О разработке программы для исправления тангенциальных и радиальных искажений / А. А. Саблин, Д. В. Поляков. — EDN UYCPLB. — Текст : электронный // Решетневские чтения : материалы XXVI Международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М. Ф. Решетнева, Красноярск, 09–11 ноября 2022 года : в 2 частях : часть 2. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2022. — С. 344-346. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50021732> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В данной статье описывается разработка программы для исправления радиальных и тангенциальных искажений на изображениях, необходимых для реализации машинного зрения в одном из проектов научно - исследовательской лаборатории «Робототехнические системы», направленного на создание обшивки спутников.

159. Сафронов, А. И. Основы работы с элементами векторной графики в web-приложениях на базе фреймворка Vue.js : учебно-методическое пособие для проведения лабораторных работ и практических занятий по дисциплине «Компьютерная графика и техническое зрение» / А. И. Сафронов. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2020. — 79 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/115967.html> (дата обращения: 16.01.2023). —

Режим доступа: для авторизир. пользователей. Учебно-методическое пособие разработано для магистрантов направления «Управление в технических системах». Оно нацелено на эффективное освоение обучающимися одной из множества популярных на настоящий момент технологий компьютерной графики. Эта технология не требует от разработчиков предварительной установки на персональные компьютеры специализированного программного обеспечения. Необходимо наличие только современного браузера и блокнота с разметкой кодовых конструкций. Они, как правило, не занимают много места на жёстком диске, распространяются бесплатно, легко поддаются поиску через поисковые системы и обновлению до последних версий. Учебно-методическое пособие раскрывает содержание части разделов дисциплины «Компьютерная графика и техническое зрение» согласно составленным на кафедре «Управление и защита информации» рабочим программам и ФОС. Оно задаёт направление для более глубокого развития знаний, умений и навыков обучающихся. Изложены основы HTML, JavaScript, CSS, методики подключения фреймворка Vue.js. Рассмотрено решение задачи управления положением и параметрами некоторых примитивов векторной графики.

160. Сафонов, Е. И. Разработка программно-аппаратного обеспечения робота, использующего алгоритмы компьютерного зрения / Е. И. Сафонов, П. В. Завьялов // Вестник Югорского государственного университета. — 2020. — № 4. — С. 33-41. — ISSN 1816-9228. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/313655> (дата обращения: 16.01.2023). —

— Режим доступа: для авториз. пользователей.

161. Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений / В. В. Селянкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 152 с. — ISBN 978-5-507-45583-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276455> (дата обращения: 16.01.2023). —

Режим доступа: для авториз. пользователей.

162. Система контроля и управления доступом с двойной аутентификацией на основе компьютерного зрения / Н. П. Трофимов, Н. Б. Ачкасов, В. Б. Сычужников, О. Ю. Смирнов. — EDN PAVKHX. — Текст : электронный // Современные тенденции инженерного образования : сборник материалов научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 22 апреля 2022 года. — Санкт-Петербург : Военная академия связи имени маршала Советского союза С. М. Буденного Министерства обороны Российской Федерации, 2022. — С. 303-307. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50109053> (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В статье описана структура и техническая организация системы контроля и управления доступом с двойной аутентификацией на основе компьютерного зрения.

163. Система кругового обзора реального времени для мобильных робототехнических комплексов / В. В. Варлашин [и др.]. - Текст : непосредственный // Мехатроника, автоматизация, управление : теоретический и прикладной научно-технический журнал. - 2019. - Том 20, N 3. - С. 162-170. Обсуждается проблема повышения адекватности восприятия окружающей среды оператором мобильного робота при удаленном управлении. Предложен вариант системы кругового обзора реального времени для мобильных робототехнических комплексов на базе системы телекамер с перекрывающимися полями зрения с использованием fisheye-объективов (объективы типа "рыбий глаз"). Разработан макет модуля кругового обзора. Определены особенности архитектуры и программного обеспечения системы кругового обзора. Исследованы алгоритмы определения внутренних параметров телекамер и устранения дисторсий с использованием новых моделей описания искажений широкоугольных и сверхширокоугольных объективов. Реализованы алгоритмы нахождения внешних параметров телекамер, а также матриц гомографии с использованием инвариантных дескрипторов, использованы статические матрицы гомографии при склейке изображений в панораму. Исследованы и реализованы алгоритмы смешивания граничных областей склеиваемых кадров на базе методов типа "blending". Исследованы методы проективной геометрии и дополненной реальности для получения перспективного вида "от третьего лица". Предложен вариант поверхности для просцирования панорамы кругового обзора. Для реализации программного обеспечения выбран кроссплатформенный игровой движок "Unity". Определены направления дальнейших исследований.

164. Скрипник, В. В. Программа для обнаружения судов в открытом море с применением компьютерного зрения и алгоритмов нейронных сетей / В. В. Скрипник, В. Д. Завьялов, А. Н. Марьенков. — EDN VPLDJE. — Текст : электронный // Актуальные решения проблем водного транспорта : сборник материалов I Международной научно-практической конференции, Астрахань, 28 апреля 2022 года. — Астрахань : Издатель Сорокин Роман Васильевич, 2022. — С. 478-483. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49505360> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В современном мире активно развиваются различные роботизированные системы. Проблема решения задач классификации является основной в таких системах. Для решения подобных задач используются алгоритмы машинного обучения и компьютерного зрения. Компьютерное зрение позволяет автоматически извлекать информацию из изображений. Данное решение применяется в различных сферах, но в морских технологиях является наиболее неизученной. Статья посвящена разработке информационной системы, которая позволит распознавать различные объекты, находящиеся в водной глади. В роли объектов может выступать всё что угодно от лёгких судов до масштабных крейсеров. Для реализации программы были использованы технологии нейронных сетей, машинного обучения и компьютерного зрения. Применение данной программы возможно в автопилотировании морского транспорта и мониторинге морского пространства.

165. Слинко, В. EDGE-технологии с искусственным интеллектом пришли всерьез и надолго / В. Слинко. - Текст : непосредственный // Электроника: наука, технология, бизнес : научно-технический журнал. - 2021. - N 4. - С. 52-54. Приводятся сведения о некоторых применениях технологий компьютерного зрения, Интернета вещей и Edge-технологий с искусственным интеллектом в России, рассматриваются ключевые препятствия для широкого внедрения бизнесом данных систем.

- 166. Смирнов, В. В.** Системы технического зрения на водном транспорте / В. В. Смирнов, А. В. Рыбаков, Е. А. Джалмухамбетова. — EDN MOGRQG. — Текст : электронный // Актуальные решения проблем водного транспорта : сборник материалов I Международной научно-практической конференции, Астрахань, 28 апреля 2022 года. — Астрахань : Издатель Сорокин Роман Васильевич, 2022. — С. 504-512. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49505365> (дата обращения: 16.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В статье приведено описание системы технического зрения, предназначенной для решения задач обнаружения, контроля и анализа объектов по их изображениям. Представлена базовая архитектура системы, ее основные элементы, обоснован выбор оптической системы. Рассмотрены возможные альтернативы настройки на резкость, исследован способ изменения фокусного расстояния фазовой зонной пластинки путем изменения кривизны её поверхности. Приведены расчёты предлагаемого устройства, выполненные для средней длины волны света 550 нм. Данное решение может быть осуществлено с использованием технологии микроэлектромеханических систем, с управляющими элементами из материала, обладающего обладает изотропным пьезоэффектом.
- 167. Согомоян, С. А.** Основные тенденции компьютерного зрения 2022 года. — EDN TJCSHL. — Текст : электронный / С. А. Согомоян, О. В. Ярыгин, К. В. Евдокимова // Вопросы устойчивого развития общества. — 2022. — № 9. — С. 286-290. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49177730> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В данной работе рассматриваются достижения в области компьютерного зрения, на которых делается упор в начале 2022 года. В работе выделяются три основных тенденции компьютерного зрения, наиболее актуальные учитывая нынешние проблемы. Приводятся преимущества применения таких методов как пограничные вычисления. Дается область применения искусственного интеллекта в вопросах безопасности на предприятиях, эффективного хранения и обработки данных видеонаблюдения.
- 168. Сокол, Е. Е.** Концепция системы технического зрения для контроля качества и сортировки готовых деталей / Е. Е. Сокол // Молодежный вестник ИРГТУ. — 2021. — № 3. — С. 20-25. — ISSN 1683-0407. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/324278> (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 169. Соколов, Д. А.** Методы обнаружения и преодоления препятствий для шагающих четвероногих роботов с использованием данных об окружающей среде / Д. А. Соколов. — EDN DMBYAF. — Текст : электронный // XI Конгресс молодых учёных : сборник научных трудов, Санкт-Петербург, 04–08 апреля 2022 года. — Санкт-Петербург : Национальный исследовательский университет ИТМО, 2022. — С. 420-

424. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49829213> (дата обращения: 16.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

170. Сорокин, А. Б. Компьютерное зрение на основе искусственных нейронных сетей / А. Б. Сорокин, Л. М. Железняк. — EDN FEVATY. — Текст : электронный // Тенденции развития науки и образования. — 2019. — № 55-2. — С. 24-27. — DOI 10.18411/lj-10-2019-25. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42872225> — (дата обращения: 17.01.2023).

— Режим доступа: для авториз. пользователей. Идея распознавания текстуры, описанная в данной работе, заключается в оценке численных значений различных ее свойств. Реализация совокупности представленных в работе методов позволяют достичь достаточно высокой точности определения типа материала.

171. Состояние и перспективы развития современной науки по направлению "Техническое зрение и распознавание образов" : сборник статей II Всероссийской научно-технической конференции, Анапа, 22 октября 2020 года : в 2 томах : том 1. — Анапа : ЭРА, 2020. — 190 с. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44739196> (дата обращения: 17.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. — EDN BVNHAD.

172. Состояние и перспективы развития современной науки по направлению «Техническое зрение и распознавание образов»: сборник статей II Всероссийской научно-технической конференции, Анапа, 22 октября 2020 года : в 2 томах : том 2. — Анапа : ЭРА, 2020. — 200 с. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44739195> (дата обращения: 17.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. — EDN WUAAVI. 22 октября 2020 года в Военном инновационном технополисе «ЭРА» (г. Анапа) проведена конференция на тему «Состояние и перспективы развития современной науки по направлению «Техническое зрение и распознавание образов». Цель конференции - обмен информацией о новых научно-технических разработках, поиск партнеров в области разработки перспективных технологий технического зрения, создание условий для эффективного взаимодействия органов военного управления с предприятиями ОПК на площадке ВИТ «ЭРА» и формирование совместных научных коллективов для эффективного проведения исследований в данной области. Задачи конференции: - анализ состояния современной науки в области технического зрения; - перспектив развития отрасли в интересах разработки опережающего научно-технического задела; - создание перспективных образов вооружения, военной и специальной техники, прорывных оборонных технологий; - поиск партнеров в области разработки перспективных технологий в области технического зрения и распознавания образов в интересах ВС РФ. В конференции приняли участие как доктора и кандидаты наук, докторанты и адъюнкты (аспиранты) образовательных учреждений и научных организаций, так и операторы научных рот. Основные результаты работы участников конференции отражены в сборнике статей. Содержание статей представлено в авторском изложении.

173. Сравнительный анализ использования цветковых пространств RGB и HSB в задачах распознавания объектов при определении позиции предметов в роботизированных системах / Е. К. Кузьмина, М. В. Катулин, М. М. Пашкова [и др.]. — EDN IYBLDX. — Текст : электронный // Системный анализ в науке и образовании. – 2022. – № 1. – С. 55-63. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49066479> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В статье анализируются возможности, появляющиеся при использовании в задачах распознавания объектов методами компьютерного зрения цветкового пространства HSB. Рассмотрены изменения данных в разных каналах изображения при изменении освещенности. Проанализирована возможность увеличения динамического диапазона при использовании новых интерфейсов формирования изображений от фотосенсоров (камер). Рассмотрены возможности быстрого определения необходимой экспозиции при получении изображения.

174. Степанов, Д. Н. Метод коррекции оценки положения мобильного робота с использованием визуальной локации естественных ориентиров / Д. Н. Степанов, Е. Ю. Смирнова. - Текст : непосредственный // Мехатроника, автоматизация, управление : теоретический и прикладной научно-технический журнал. - 2017. - Том 18, N 11. - С. 752-758. Представлен подход к использованию визуальной локации известных ориентиров для повышения точности навигации мобильного робота (МР). Подход основывается на анализе изображений от одной или нескольких телевизионных камер МР и применении нелинейной фильтрации для коррекции навигационной оценки по визуальной локации. Ключевыми достоинствами является возможность коррекции положения и ориентации МР по любому числу ориентиров (начиная с одного), а также возможность использования произвольного числа камер. Проведенные экспериментальные исследования показали, что метод позволяет достичь погрешностей по смещению в плоскости дороги порядка 10 см и менее 1° по углу ориентации МР в пределах всей траектории.

175. Ступка, С. С. Система поиска температурных аномалий на основе средств машинного обучения / С. С. Ступка. — EDN FWIDMN. — Текст : электронный // Научные исследования XXI века. – 2022. – № 6(20). – С. 66-69. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50013871> (дата обращения: 02.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В данной статье рассматривается роль методов машинного обучения в поиске температурных аномалий, а также структура системы по их обнаружению.

176. Сырямкин, В. И. Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике / В. И. Сырямкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 532 с. — ISBN 978-5-507-46110-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/297683> (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Учебное пособие посвящено актуальным вопросам проектирования, исследования, алгоритмического и программного обеспечения информационных устройств и систем, используемых в робототехнике и мехатронике. Для студентов высших учебных

заведений, обучающихся по направлениям «Конструирование и технология электронных средств», «Мехатроника и робототехника», «Управление качеством», «Управление инновациями», «Информационные системы в науке и приборостроении», «Основы приборостроения».

177. Тайчинов, Е. И. Выбор наилучшей модели обнаружения для деперсонализации объектов на изображениях / Е. И. Тайчинов. — EDN CAGXME. — Текст : электронный // Мавлютовские чтения : материалы XVI Всероссийской молодежной научной конференции, Уфа, 25–27 октября 2022 года : в 6 томах : том 5. — Уфа : Уфимский государственный авиационный технический университет, 2022. — С. 423-430. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50072872> (дата обращения: 02.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В статье показаны результаты, полученные в ходе соревнования по искусственному интеллекту Цифровой прорыв 2022. Министерством цифрового развития государственного управления, информационных технологий и связи Республики Татарстан была представлена задача по деперсонализации людей и автомобилей. В статье показана постановка задачи, приведен аналитический обзор современных моделей компьютерного зрения для решения задачи деперсонализации объектов на изображениях, показаны результаты обучения выбранных моделей для поставленной задачи. Наилучшей моделью можно считать YOLOv7 с результатом mAP@.5 на тестовой выборке 0.72.

178. Тамков, П. И. Складской мобильный робот / П. И. Тамков, М. Д. Гладышев. — EDN FFRAGN. — Текст : электронный // Каспий и глобальные вызовы : материалы Международной научно-практической конференции, Астрахань, 23–24 мая 2022 года. — Астрахань : Астраханский государственный университет, 2022. — С. 726-732. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48649596> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Разработка мобильных складских роботов представляет собой актуальную производственную задачу, требующую комплексного подхода как с точки зрения складской логистики, так и с точки зрения робототехники и теории автоматического управления. Применение таких роботов обеспечивает высокую интенсивность и точность выполнения стандартизированных складских операций. Однако, при этом приходится в первую очередь решать задачи навигации мобильных роботов в условиях склада, оптимизировать их конструкцию и обеспечивать совместное перемещение с предотвращением столкновений. В работе предлагается использовать особую конструкцию несущей платформы на базе всенаправленных колес и систему навигации, использующую компьютерное зрение.

179. Тезин, К. Д. Алгоритм построения карты местности для перемещения автономной поломоечной машины в гипермаркетах / К. Д. Тезин. — EDN PIEUSB. — Текст : электронный // Регион искусственного интеллекта : материалы Всероссийской студенческой научной конференции, Череповец, 06 ноября 2022 года. — Череповец : Череповецкий государственный университет, 2022. — С. 235-239. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50005439> (дата обращения:

16.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей.

180. Теплякова, А. Р. Применение компьютерного зрения для диагностики нозологических единиц по медицинским снимкам / А. Р. Теплякова, С. О. Старков. — DOI 10.25699/SSSB.2022.44.4.004. — EDN TLYHUW. — Текст : электронный // Южно-Сибирский научный вестник. — 2022. — № 4(44). — С. 134-148.— URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49479874> (дата обращения: 19.01.2023). —

Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз.

пользователей. Развитие технологий привело к тому, что множество нозологических единиц может быть диагностировано путём анализа медицинских снимков. С одной стороны, медицинская визуализация играет важную роль в оценке состояния пациентов врачами. С другой стороны, такой вид диагностики предполагает наличие влияния на объективность диагнозов человеческого фактора, так как даже опытные специалисты могут допускать ошибки. Несмотря на то, что интеллектуальные системы для постановки диагнозов по медицинским снимкам в настоящее время чаще всего вызывают недоверие со стороны медицинских работников, их разработка является важной задачей, так как они, хоть и не способны заменить квалифицированного специалиста, могут выступать в качестве его ассистента при постановке диагнозов. В статье приводится классификация медицинских снимков по способу их получения, описываются форматы их хранения и существующие программные модули для работы с ними, производится обзор нозологических единиц, для диагностики которых могут применяться методы компьютерного зрения, рассматриваются существующие подходы. Основным методом работы является интегративный обзор литературы, полученные результаты необходимы для формирования представления о степени охвата отдельных видов инструментальных исследований с точки зрения методов, разработанных для обработки снимков, получаемых в результате их проведения. Статья отражает основные результаты обзора, проведенного в рамках исследования, целью которого является разработка модулей интеллектуальной системы, способной упрощать процесс диагностики ряда нозологических единиц. Несмотря на большое количество исследований в данной области, существует малое количество комплексных систем, в которых реализованы все стадии: от получения на вход исследований в исходном виде до формирования стандартизированного отчета, содержащего необходимые для подтверждения диагноза врача сведения. Существует ряд направлений, исследования в которых еще не являются многочисленными в силу того, что компьютерное зрение особенно активно развивается последние несколько лет.

181. Технология компьютерного зрения, методы и средства информационной системы контроля качества в ткацкой промышленности / Д. А. Бобриков, В. Л. Горбунов, Т. Д. Кузьминова, Д. Д. Быстров. — EDN LMJVNG. — Текст : электронный // Перспективы науки. — 2022. — № 10(157). — С. 41-45. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50038459> (дата обращения: 02.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для

авториз. пользователей. Сегодня одним из менее автоматизированных и

компьютеризированных этапов технологии в текстильной и легкой промышленности является контроль качества и выявление дефектов текстильных материалов. Контроль качества - это часть управления производством, ориентированная на выполнение требований к качеству, в то время как обеспечение качества - это другая часть, нацеленная на обеспечение уверенности в том, что требования качества будут выполнены. Информационная система контроля качества позволит повысить производительность текстильного производства за счет автоматизации процесса выявления потенциальных дефектов продукции.

Было выполнено обнаружение дефектов ткани с использованием смоделированных и реальных изображений ткани. Результаты надежности обнаружения дефектов показывают, что метод преобразования Хафа имеет более низкую надежность обнаружения, чем другие методы.

182. Тисецкий, А. Т. Обзор методов сегментации и обнаружения объектов на изображении в реальном времени для предотвращения аварийных ситуаций РЖД / А. Т. Тисецкий, Д. И. Ковалев, Т. П. Мансурова. — DOI 10.47813/2782-2818-2022-2-3-0101-0116. — EDN CCORPV. — Текст : электронный // Современные инновации, системы и технологии. — 2022. — Т. 2, № 3. — С. 101-116. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49600006> (дата обращения: 19.01.2023). —

Режим доступа: НЭБ eLIBRARY : [сайт], для авториз. пользователей. с развитием железнодорожной индустрии, информатизации общества и автоматизации многих технологических процессов, появляется возможность создания аппаратно-программных комплексов автоматического управления, диагностики и безопасности движения локомотивов. Одной из важнейших систем данного комплекса является система обнаружения объектов на железнодорожных путях, разрывов железнодорожного полотна и его поворотов. Подобная система может быть разработана в виде камеры, установленной на локомотиве, и систем обработки информации, находящихся на борту каждого подвижного состава, или в виде глобальной системы, осуществляющей удаленную обработку информации с нескольких локомотивов. Независимо от реализации системы существует необходимость создания блока обнаружения объектов на изображениях, приходящих с камер. Для реализации данного блока необходимо выделять железнодорожную полосу на изображении и детектировать объекты в режиме реального времени. Для выделения полосы используются методы сегментации. В статье приведены алгоритмы нескольких из них и выбран наиболее предпочтительный вариант. Задача обнаружения объектов в видеопотоке в режиме реального времени решается при помощи сверточных нейронных сетей. В статье приведены краткие описания нескольких сетей, проанализированы результаты работы описанных нейронных сетей и выбрана сеть, наиболее подходящая для решения поставленной задачи.

183. Ткаченко, С. В. Возможности компьютерного зрения в качестве детектора физического дистанцирования в период эпидемии / С. В. Ткаченко, Т. В. Смирнова. — DOI 10.46646/SAKH-2021-2-425-428. — EDN YASSZS. — Текст : электронный // Сахаровские чтения 2021 года: экологические проблемы XXI века : материалы 21-й Международной научной конференции, Минск, 20–21 мая 2021 года : в 2-х частях : часть 2. — Минск : Информационно-вычислительный центр Министерства финансов Республики Беларусь, 2021. — С. 425-428. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49326076> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY : [сайт], для авториз. пользователей.

184. Ткаченко, С. В. Система компьютерного зрения и создание интерфейсов управления в дополненной реальности / С. В. Ткаченко, Т. В. Смирнова. — DOI 10.46646/SAKH-2022-2-405-408. — EDN CEKWAЕ. — Текст : электронный // Сахаровские чтения 2022 года: экологические проблемы XXI века : материалы 22-й Международной научной

конференции, Минск, 19–20 мая 2022 года : в двух частях : часть 2. – Минск : Информационно-вычислительный центр Министерства финансов Республики Беларусь, 2022. – С. 405-408. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49354042> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY : [сайт] для авториз. пользователей. Представлены реализованные алгоритмы по созданию интерфейса «человек-компьютер», основанные на технологии компьютерного зрения и решении задачи распознавания компьютером жестов пользователя.

185. Тренина, Е. О. Адаптивное формирование панорамного изображения в инфракрасной системе кругового обзора / Е. О. Тренина. — EDN PIYBVG. — Текст : электронный // Оптические технологии, материалы и системы : сборник докладов Международной научно-технической конференции ИПТИП РТУ МИРЭА, Москва, 16–17 декабря 2021 года. – Москва : МИРЭА - Российский технологический университет, 2022. – С. 134-138. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49614212> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Статья посвящена адаптивному алгоритму формирования панорамного изображения системой кругового обзора без применения калибровочных тест-объектов в условиях отказа датчика углового поворота. Приведены результаты работы алгоритма.

186. Трофимов, Д. В. Повышение качества сопровождения объектов на основе анализа минимумов критериальной функции / Д. В. Трофимов. - Текст : непосредственный // Цифровая обработка сигналов : научно-технический журнал. - 2020. - N 3. - С. 41-44.

Для корреляционных алгоритмов автоматического сопровождения объектов на видеопоследовательностях актуальна проблема срыва сопровождения. Рассмотрены условия, при которых происходят такие срывы. Для уменьшения количества срывов сопровождения в указанных условиях разработана процедура анализа локальных минимумов критериальной функции, основанная на трех признаках: значение минимума, острота вершины и расстояние от центра области определения. Показан пример, подтверждающий эффективность предложенных критериев.

187. Уваров, А. А. Обзор и сравнение библиотек для компьютерного зрения / А. А. Уваров. — EDN CEIYYA. — Текст : электронный // Автоматизированные системы управления и Информационные технологии : материалы Всероссийской научно-технической конференции в 2-х томах, Пермь, 08–10 июня 2022 года. Том 1. – Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2022. – С. 279-283. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50073927> (дата обращения: 02.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для

авториз. пользователей. Значительный рост мощности вычислительной техники и появление новых алгоритмов добавляют значительный вклад прогресса в области компьютерного зрения. В статье рассмотрены библиотеки для компьютерного зрения на различных языках программирования, в частности, приведен пример на языке Python. В данной статье были рассмотрены несколько популярных библиотек. Также приведено краткое сравнение библиотек для компьютерного зрения, которые наиболее популярны в использовании.

188. Ульянов, Р. Д. Компьютерное зрение. Методы распознавания лиц / Р. Д. Ульянов. — EDN MXATMR. — // Дни науки студентов Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых : сборник материалов заочных научно-практических конференций, Владимир, 15–30 апреля 2020 года. – Владимир : Владимирский государственный университет им. А. Г. и Н. Г. Столетовых, 2020. – С. 333-348. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44176844> (дата обращения: 17.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В данной статье описывается компьютерное зрение, производится описание и сравнение различных методов распознавания лиц.

189. Филиппова, Е. В. Проектирование систем технического зрения мобильных колесных роботов / Е. В. Филиппова // Известия ТулГУ. Технические науки. — 2013. — № 9-2. — С. 298-304. — ISSN 2071-6168. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/294890> (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

190. Форсайт, Д. Компьютерное зрение : современный подход : пер. с англ. / Д. Форсайт, Ж. Понс. - М. ; СПб. ; К. : Вильямс, 2004. - 928 с. Компьютерное зрение - это одна из самых востребованных областей на современном этапе развития цифровых компьютерных технологий. Оно требуется на производстве, при управлении роботами, при автоматизации процессов, в медицинских и военных приложениях при наблюдении со спутников и при работе с персональным компьютером, в частности в поиске цифровых изображений. Книга ориентирована на широкий круг читателей, интересующихся данной областью, в первую очередь - на студентов и преподавателей технических вузов, занимающихся аналитической геометрией, компьютерной графикой, обработкой изображений и робототехникой. Книга построена в форме сборника лекций посвященных разнообразным вопросам, её можно использовать как учебник по компьютерному зрению.

192. Фролов, Е. А. Исследование возможностей инструмента CVAT для разметки данных / Е. А. Фролов, И. Е. Михайлец. — EDN PKAKOY. — Текст : электронный // Математические методы и модели в высокотехнологичном производстве : сборник тезисов докладов II Международного форума, Санкт-Петербург, 09 ноября 2022 года. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2022. – С. 349-351. — URL:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=50175178> (дата обращения: 03.02.2023). —

Режим доступа: НЭБ eLIBRARY : [сайт], для авториз. пользователей. В статье рассматриваются один из способов разметки данных для создания дата-сети. В качестве исследуемого объекта используется бесплатное web-приложение с открытым исходным кодом «CVAT» (Computer Vision Annotation Tool), его инструменты позволяют качественно разметить и подготовить дата-сет для обучения нейронной сети.

193. Фролов, Е. А. Создание нейронной сети для автоматизации проверки домашних заданий студентов / Е. А. Фролов, К. А. Туркова. — EDN IVDOVM. — Текст : электронный // Математические методы и модели в высокотехнологичном производстве : сборник тезисов докладов II Международного форума, Санкт-Петербург, 09 ноября 2022 года. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2022. — С. 352-353. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50175179> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY : [сайт], для авториз. пользователей. Высокая нагрузка научно-преподавательского состава требует автоматизации некоторых процессов. Одним из важных аспектов обучения является проверка практических заданий

194. Фролова, М. В. Разработка модуля визуализации тактильных исследований человека с применением технологии компьютерного зрения / М. В. Фролова, А. А. Шарапов, Д. С. Мамаев — EDN GICZQX. — Текст : электронный // Интерэкспо Гео-Сибирь. — 2022. — Т. 7. — № 2. — С. 141-144. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49395985> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY : [сайт], для авториз. пользователей. Люди с ограниченными возможностями здоровья по зрению нуждаются не только в поддержке и специализированных материалах для познания и изучения мира, но и в инновационных методах обучения. По этой причине разработка программных решений для средств их обучения, а именно тактильных карт, является крайне актуальным направлением. Поскольку основная проблема в данной области - отсутствие метода визуализации тактильных исследований человека, применение технологии компьютерного зрения может стать оптимальным решением. В статье рассмотрен процесс разработки модуля визуализации тактильных исследований человека с применением технологии компьютерного зрения. Определены инструментальные средства проекта, включая среды разработки, язык программирования и сопутствующие дополнительные библиотеки. В результате работы над проектом был разработан и запущен в тестовом режиме модуль визуализации тактильных исследований.

195. Фурман, А. А. Автоматизация процесса распознавания объектов с использованием компьютерного зрения / А. А. Фурман, А. Н. Кадочигова. — EDN ZVERFH. — Текст : электронный // Современные тенденции и инновации в науке и производстве : материалы XI Международной научно-практической конференции, Междуреченск, 27–28 апреля 2022 года. — Междуреченск : Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева, 2022. — С. 1511-1514.

– URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49482507> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Данная работа посвящена разработке автоматизированной системы для процесса распознавания объектов с использованием платформы Unity. Был проведен общий анализ, рассмотрены базисные принципы, изучены разные аспекты выбранной темы.

196. Хачатрян, Р. В. Современные тенденции использования когнитивных технологий в управлении рисками организации / Р. В. Хачатрян, А. Д. Никофоров ; науч. руковод. В. Б. Фролова. - Текст : электронный // Аудит : международный научно-практический журнал. - 2020. - N 5. - С. 39-44. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43108306> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY : [сайт], для авториз.

пользователей. В статье обозначены основные тенденции в области управления рисками организации. Проанализированы возможности и угрозы тенденций, способствующих участию в внедрению когнитивных технологий в риск-менеджмент. Показано, что данные инновации могут как вдохнуть новую жизнь в бизнес, увеличивая ценность создаваемых продуктов, так и подвергнуть его существенной опасности. Проанализированы три важнейших категории, в которые попадают инновационные решения, а также описан опыт компаний, решившихся на разработку данных решений. Выделены основные факторы, способствующие эффективности использования когнитивных технологий в бизнесе.

197. Храмов, В. В. Возможности идентификации объектов сцены системой технического зрения робота / В. В. Храмов // Интеллектуальные ресурсы - региональному развитию. — 2022. — № 2. — С. 234-242. — ISSN 1683-0402. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/323096> (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

198. Хрульков, А. А. Компьютерное зрение для анализа и подсчета городского трафика / А. А. Хрульков, Р. А. Терентьев, С. А. Митягин. — EDN MEDAMI. — Текст : электронный // Альманах научных работ молодых учёных университета ИТМО, Санкт-Петербург, 01–04 февраля 2021 года. — Санкт-Петербург : Национальный исследовательский университет ИТМО, 2021. — С. 213-215. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47248081> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Работа посвящена возможности использования технологий компьютерного зрения для камер городского видеонаблюдения для подсчета городского трафика, и использования этих данных в целях анализа городской среды. Проанализированы существующие методы компьютерного зрения для подсчета трафика. Сформирован подход, позволяющий получать качественные данные о городском трафике, пригодные для использования геоаналитических методов и анализа городской среды.

199. Черномазов, М. Д. Компьютерное зрение в задачах распознавания / М. Д. Черномазов. — EDN YWKHPN. — Текст : электронный // Современные тенденции в науке и образовании : материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, София, 16 июня 2021 года. — Нефтекамск : Мир науки, 2021. — С. 38-41. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46195469> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Данная статья посвящена анализу основных алгоритмов цифровой обработки изображений, в частности, алгоритмов библиотека OpenCV, также в ходе выполнения работы были составлены схемы программы с использованием библиотеки OpenCV.

200. Чумаченко, К. К. Использование "умных" технологий для управления помещениями учебного учреждения / К. К. Чумаченко . - Текст : непосредственный // Перспективные направления развития отечественных информационных технологий = Advanced national information systems and technologies : материалы 4-й межрегиональной научно-практической конференции, Севастополь, 18-22 сентября 2018 г. - Севастополь : СевГУ, 2018. - С. 205-206.

201. Чурин, И. В. Использование сегментационных нейронных сетей для ускоренного обнаружения объектов на изображении / И. В. Чурин, Ю. Л. Караваев. — DOI 10.22213/ie022149. — EDN XVLNOO. — Текст : электронный // Выставка инноваций - 2022 (весенняя сессия) : сборник материалов XXXIII Республиканской выставки-сессии студенческих инновационных проектов, Ижевск, 29 апреля 2022 года. — Ижевск : Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова, 2022. — С. 348-353. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48737027> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Целью данной научной работы является ускорение процесса нахождения объектов на изображении с использованием для этого сегментационных нейронных сетей. Методикой исследования является использование открытых наборов данных для сравнения скорости и точности работы основных архитектур нейронных сетей для нахождения объектов и подхода, используемого в этой статье. В результате исследований стало известно, что разработанный алгоритм ускоряет нахождения объектов на изображении от двадцати до двух тысяч раз, не теряя при этом точности работы.

202. Шагалова, П. А. Разработка и исследование алгоритмов компьютерного зрения для анализа изображений деформированных эритроцитов / П. А. Шагалова, А. Е. Савкин, Э. С. Соколова. - Текст : непосредственный // Вестник компьютерных и информационных

технологий : научно-технический и производственный журнал. - 2022. - Том Т.19, N 9. - С. 25-31.

203. Шаповал, А. В. Метод количественной оценки системой технического зрения значений интегративных признаков объектов хроматического изображения предметно-пространственной среды / А. В. Шаповал, Е. А. Мартемьянова // Приволжский научный журнал. — 2017. — № 1. — С. 69-74. — ISSN 1995-2511. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/300242> (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

204. Шевченко, В. Д. Анализ методов компьютерного зрения для выявления запрещенной символики на изображениях в сети интернет / В. Д. Шевченко, А. Н. Марьенков, А. А. Ханова. — EDN GZQNZI. — DOI 10.54398/20741707_2022_2_9. — Текст : электронный // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. — 2022. — № 2(58). — С. 9-18. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48695136> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для

авториз. пользователей. Рассмотрены структурные схемы и математическое обеспечение методов компьютерного зрения: поиска объекта по шаблону, бинарной классификация при помощи свёрточной нейронной сети, детекции объектов при помощи свёрточной нейронной сети с различными архитектурными решениями. Реализация всех перечисленных методов адаптирована для обнаружения запрещенной символики на изображениях сети Интернет, в случае ее присутствия и объявления о том, что изображение является запрещенным. А также распознание символов, по строению похожих на запрещенные, но не являющихся таковыми, и объявление о том, что изображение не является запрещенным. На основе поставленной цели и сформулированных задач были протестированы три метода компьютерного зрения: поиск объекта по шаблону, бинарная классификация при помощи свёрточной нейронной сети, детекция объектов при помощи свёрточной нейронной сети на основе модели YOLOv3. Создан тестовый набор данных, включавший в себя 40 изображений, который использовался для определения точности каждого метода. Получены результаты эффективности для каждого рассмотренного метода. На основании поставленной задачи был проведен анализ трех методов компьютерного зрения: поиск объекта по шаблону, бинарная классификация при помощи свёрточной нейронной сети, детекция объектов при помощи свёрточной нейронной сети. Лучшее всего себя показал метод детекции объектов при помощи свёрточной нейронной сети модели YOLOv3. Процент точности данного метода составил 95 %.

205. Широков, И. Б. Система автоматизированной посадки БПЛА на движущуюся платформу на базе алгоритмов технического зрения / И. Б. Широков, Е. Г. Зинченко. — DOI 10.24412/2071-6168-2022-9-293-297. — EDN UXRMTS. — Текст : электронный // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. — 2022. — № 9. — С. 293-297. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49756243> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. В работе представлена концепция автоматизированной системы

управления посадкой беспилотного летательного аппарата, способной приземлять БПЛА на движущуюся платформу, используя только бортовые датчики и вычисления. Система подразумевает использование самых современных алгоритмов компьютерного зрения в совокупности с информацией с бортовых датчиков для локализации БПЛА, а также обнаружения и оценки параметров движения движущейся платформы. Система является автономной и не требует никакой внешней инфраструктуры. Позиционирование БПЛА происходит в локальной системе координат, связанной с платформой, с помощью технологий технического зрения, а потому точность глобальных систем позиционирования не влияет на результат работы системы. Тестирование элементов системы проводится как на компьютерных моделях, так и в реальных условиях. Система может быть использована во множестве производственных задач, где необходимо обеспечить посадку БПЛА на движущийся объект. В частности, данная задача возникла исходя из необходимости обеспечить безопасное приземление квадрокоптера на палубу морского судна.

206. Шишкина, Е. В. Факторы улучшения контроля безопасности в условиях пандемии COVID-19 / Е. В. Шишкина, З. И. Лаврова. — EDN XUAGRB. — Текст : электронный // Саяпинские чтения : материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тамбов, 22 января 2021 года. — Тамбов : Державинский, 2021. — С. 125-132. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44829692> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY : [сайт], для авториз.

ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ. В данной статье авторы рассматривают использование технологии команды LABRA в Русском музее для анализа безопасности поведения посетителей, разработки безопасных маршрутов, контроля за безопасностью экспонатов. В статье рассматриваются два метода размещения камер наблюдения для моделирования маршрутов посетителей и beta-моделирование распространения аэрозоли выдыхаемого воздуха и оценки потенциальных рисков заражения.

207. Шрайнер, Б. А. Специфика дистанционного обучения студентов педагогических специальностей предмету "Технологии искусственного интеллекта" / Б. А. Шрайнер, К. В. Розов. — EDN IOLOVP. — Текст : электронный // Вестник педагогических инноваций. — 2022. — № 4(68). — С. 122-132. — DOI 10.15293/1812-9463.2204.11. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50020241> (дата обращения: 02.02.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для

авториз. пользователей. Технологии искусственного интеллекта являются одними из приоритетных направлений, способствующих прогрессу общества. Это обуславливает необходимость изучения подобных технологий уже на уровне среднего образования. При этом очевидна нехватка подготовленных в данной области педагогов, что приводит к потребности включения соответствующих элементов в содержание профессиональной подготовки студентов педагогических специальностей с целью формирования у них навыков работы с современными технологиями искусственного интеллекта. В статье описывается опыт дистанционного обучения студентов по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта» в Новосибирском государственном педагогическом университете. Организация учебного процесса по изучению технологий искусственного интеллекта предполагает применение технологий дистанционного обучения, которые обеспечивают возможность выполнения обучающимися практических заданий в собственном темпе, быстрое обновление устаревающей информации, интеграцию с облачными сервисами. Приведено описание двух различных подходов к профессиональной подготовке будущих учителей в области искусственного интеллекта. Представлены элементы содержания учебного курса по искусственному интеллекту.

208. Шрайнер, Б. А. Технологии компьютерного зрения для помощи людям с ограниченными возможностями здоровья по зрению / Б. А. Шрайнер, И. О. Гончаров, П. Р. Гордиенко. — EDN FLKVQX. — Текст : электронный // День дефектологии. — 2021. — № 1. — С. 78-80. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49849737> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Авторы представляют свой опыт разработки приложения для помощи слабовидящим на основе компьютерного зрения. В статье обзревается возможности, которые представляют современные технологии компьютерного зрения и машинного обучения для создания подобных мобильных приложения для людей с ограниченными возможностями.

209. Эдель, Г. Е. Переобучение модели MobileNet V1 для распознавания пешеходов на микрокомпьютере NVIDIA Jetson Nano / Г. Е. Эдель, М. Е. Сукотнова. — EDN TPBZLG. — Текст : электронный // Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР. — 2022. — № 1-1. — С. 65-69. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49510064> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Исследуется одна из ключевых проблем компьютерного зрения - обнаружение пешеходов по массиву видеоданных. В работе выполнено переобучение модели MobileNet V1 для распознавания людей и тестирование полученной модели.

210. Юдин, Д. А. Программный комплекс системы технического зрения для оценки состояния процесса обжига / Д. А. Юдин, В. З. Магергут // Программные продукты и системы. — 2013. — № 2. — С. 257-262. — ISSN 2311-2735. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/290182> (дата обращения: 12.01.2023).

— Режим доступа: для авториз. пользователей. Обсуждается проблема повышения адекватности восприятия окружающей среды оператором мобильного робота при удаленном управлении. Предложен вариант системы кругового обзора реального времени для мобильных робототехнических комплексов на базе системы телекамер с перекрывающимися полями зрения с использованием fisheye-объективов (объективы типа "рыбий глаз"). Разработан макет модуля кругового обзора. Определены особенности архитектуры и программного обеспечения системы кругового обзора. Исследованы алгоритмы определения внутренних параметров телекамер и устранения дисторсий с использованием новых моделей описания искажений широкоугольных и сверхширокоугольных объективов. Реализованы алгоритмы нахождения внешних параметров телекамер, а также матриц гомографии с использованием инвариантных дескрипторов, использованы статические матрицы гомографии при склейке изображений в панораму. Исследованы и реализованы алгоритмы смешивания граничных областей склеиваемых кадров на базе методов типа "blending". Исследованы методы проективной геометрии и дополненной реальности для получения перспективного вида "от третьего лица". Предложен вариант поверхности для проецирования панорамы кругового обзора. Для реализации программного обеспечения выбран кроссплатформенный игровой движок "Unity". Определены направления дальнейших исследований.

211. Ян, Э. С. Программирование компьютерного зрения на языке Python / Э. С. Ян ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва :

ДМК Пресс, 2016. — 312 с. — ISBN 978-5-97060-200-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93569> (дата обращения: 16.01.2023). —

Режим доступа: для авториз. пользователей. Если вы хотите разобраться в основах теории и алгоритмов компьютерного зрения, то эта книга – как раз то, что вам нужно. Вы узнаете о методах распознавания объектов, трехмерной реконструкции, обработке стереоизображений, дополненной реальности и других приложениях компьютерного зрения. Изложение сопровождается понятными примерами на языке Python. При этом объяснения даются в общих чертах, без погружения в сухую теорию. Издание идеально подходит для студентов, исследователей и энтузиастов-любителей с базовыми знаниями математики и навыками программирования.

211. Improved left and right hand tracker using Computer vision = Улучшенный трекер левой и правой руки с использованием компьютерного зрения / W. He, W. Hu, Yu. Yang [et al.]. — EDN VZOUSU. — Текст : электронный // Студенческие научные исследования : сборник статей XIV Международной научно-практической конференции, Пенза, 10 ноября 2022 года. – Пенза : Наука и Просвещение, 2022. — Р. 21-29. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49727730> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: НЭБ eLIBRARY.RU : [сайт], для авториз. пользователей. Данная статья посвящена усовершенствованию трекера для левой и правой рук на основе сверточных нейронных сетей, которые мы ранее изучали с использованием алгоритмов, связанных с компьютерным зрением. Эти процессы инициируются в конце задачи оценки положения руки и состоят из алгоритма KF (фильтр Калмана), а также венгерского алгоритма отслеживания оптимального соответствия. В каждом кадре информация о ключевой точке, выводимая из сети оценки положения руки, преобразуется в координаты целевого кадра в качестве внешнего ввода, и координаты положения целевого кадра руки оцениваются в следующем кадре на основе оцененного целевого кадра в текущем кадре. И соответствующее соответствие левой и правой руки определяется венгерским алгоритмом сопоставления.

Составитель: Пряхина Л. В.