**УДК 004.93**

**Тарасов Данил Константинович, 7 класс**

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ШИН БОЛЬШЕГРУЗНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОРОГАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ**

*МАУ ДО «Центр дополнительного образования» г. Мирный*

*Моякулова Екатерина Николаевна, педагог дополнительного образования*

**Аннотация:** Научная работа посвящена разработке системы мониторинга дорожных помех с использованием компьютерного зрения для предотвращения механических повреждений шин большегрузных автосамосвалов на технологических дорогах карьеров. В работе представлены принципы работы системы, разработанной на основе модели YOLOv5, а также результаты тестирования прототипа в условиях, приближенных к реальным. Практическая значимость работы заключается в возможности снижения эксплуатационных расходов и повышения безопасности на горнодобывающих предприятиях.

**Ключевые слова**: компьютерное зрение, YOLOv5, большегрузные автосамосвалы, повреждения шин, машинное обучение, Python, OpenCV.

**1. Введение**

**Цель**: Разработка системы мониторинга дорожных помех с использованием компьютерного зрения для обнаружения опасных объектов на пути движения большегрузных автосамосвалов и предупреждения водителя о возможных угрозах.

**Задачи**:

1. Провести анализ существующих методов предотвращения повреждений шин и изучить возможности применения компьютерного зрения для решения данной проблемы.

2. Разработать систему, основанную на компьютерном зрении, для мониторинга дорожных помех.

3. Обучить нейронную сеть для распознавания объектов, потенциально опасных для шин.

4. Разработать интерфейс для водителя, который будет отображать информацию о найденных опасностях в реальном времени.

5. Провести тестирование системы в реальных условиях эксплуатации для оценки её эффективности.

**Методы исследования**:

Теоретические методы: анализ существующих проблем повреждения шин и изучение технологий компьютерного зрения.

Практические методы: разработка системы на основе модели YOLOv5, обучение нейронной сети, тестирование прототипа в реальных условиях.

**Объект исследования:** Системы мониторинга дорожных помех для большегрузных автосамосвалов.

**Предмет исследования:** Алгоритмы компьютерного зрения и машинного обучения для обнаружения опасных объектов на дорогах.

**Практическая значимость**: Разработанная система может быть внедрена на горнодобывающих предприятиях для снижения риска повреждений шин, что позволит сократить эксплуатационные расходы и повысить безопасность работы техники.

**2. Основная часть**

**Разработка системы:**

Для реализации системы использовались технологии компьютерного зрения и машинного обучения. В качестве основы для распознавания объектов была выбрана модель YOLOv5 (You Only Look Once), которая позволяет анализировать видеопоток в реальном времени. Программа была разработана на языке Python с использованием библиотек OpenCV [1] для обработки изображений и видео, а также библиотеки Ultralytics для обучения модели.

**Обучение модели:**

Для обучения модели был собран и размечен датасет изображений, содержащий примеры дорожных помех, таких как камни, ямы и арматуры. Модель YOLOv5 была обучена на этих данных, что позволило ей распознавать опасные объекты с высокой точностью [2]. Однако из-за недостаточного количества данных по ямам и арматурам модель научилась распознавать только камни.

**Тестирование системы:**

Прототип системы был протестирован в условиях, максимально приближенных к реальным. Испытания проводились на пригородных грунтовых дорогах, где система успешно обнаруживала камни, но из-за снежного покрова тестирование было ограничено. В дальнейшем планируется продолжить тестирование с наступлением весны.

**3. Выводы**

1. Разработанная система показала высокую эффективность в обнаружении камней на дороге, что подтверждает её потенциал для повышения безопасности на технологических дорогах карьеров.

2. Тестирование системы выявило необходимость доработки модели для повышения точности распознавания и снижения количества ложных срабатываний.

3. Система может быть адаптирована для использования в различных отраслях, где требуется автоматическое обнаружение препятствий.

Рекомендации:

1. Для повышения точности работы системы рекомендуется использовать более современные версии модели YOLO, такие как YOLOv8 или YOLOv11.

2. Необходимо расширить набор данных для обучения модели, включив в него больше изображений различных объектов, таких как ямы и арматуры.

3. В будущем стоит рассмотреть возможность интеграции системы с другими технологиями, такими как лидары и радары, для повышения точности обнаружения препятствий в сложных условиях.

**Библиографический список**

1. Корнеев В.В., Кириллов А.И. OpenCV и Python: обработка изображений и компьютерное зрение. М.: ДМК Пресс, 2019.

2. Официальная документация OpenCV. URL: https://docs.opencv.org/ (дата обращения: 01.01.2025).