

**Разработка системы для снижения  
механических повреждений шин  
большегрузных автосамосвалов на  
технологических дорогах с  
использованием компьютерного зрения**

Выполнил: Тарасов Данил, 7 класс  
Руководитель: Моякулова Екатерина Николаевна  
МАУ ДО “ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ”,  
Г.МИРНЫЙ



# Определение цели и задач проекта

1

## Цель

Разработать систему компьютерного зрения для обнаружения и предотвращения повреждений шин большегрузных самосвалов на технологических дорогах.

2

## Задачи

Сбор и разметка данных, обучение модели, интеграция в систему оповещения водителей, тестирование и оптимизация.





# Актуальность проблемы

## Частые проколы шин

Камни и другие препятствия на технологических дорогах часто приводят к проколам шин больших самосвалов, что вызывает простои и дополнительные расходы.

## Высокие затраты

Замена импортных шин - дорогостоящее мероприятие, которое может значительно повлиять на расходы горнодобывающих предприятий.

## Необходимость решения

Решение этой проблемы позволит повысить эффективность работы техники и сократить эксплуатационные расходы.



# Обзор существующих решений и их ограничения

## Существующие решения

Системы мониторинга дорог, датчики давления в шинах.

## Ограничения

Недостаточная точность, высокая стоимость, сложность интеграции.

## Необходимость инноваций

Требуется новый подход, использующий современные технологии компьютерного зрения и машинного обучения.

# Концепция предлагаемой системы

1

## Видеокамеры

Установка камер на большегрузных самосвалах для постоянного мониторинга дороги.

2

## Модель ИИ

Использование глубокого обучения для обнаружения камней и препятствий на дороге.

3

## Предупреждение водителя

Интеграция системы с внутренним дисплеем самосвала для своевременного оповещения.





# Проведены работы по сбору и разметке данных для обучения ИИ

## Сбор данных

Произведена съемка видео и фото на реальных технологических дорогах при помощи камеры телефона.

## Разметка данных

Аннотированы фото с указанием камней и других препятствий.

## Формирование набора данных

Создан набор данных для обучения модели ИИ. После экспериментов с обучением данные были увеличены изображениями с интернета, а так же аугментированы.

# Разработка модели детектирования объектов

## Изучены инструкции по обучению моделей ИИ

Были опробованы модели YOLOv3, YOLOv11 и YOLOv5. Выбор был сделан в пользу модели YOLOv5, из-за простоты инструкций

## Тренировка модели

Обучена выбранная модель ИИ на размеченных данных с использованием предобученной модели YOLOv5s.pt. В результате обучения получена модель, обнаруживающая крупные камни, булыжники.

## Проверка обнаружения

Обученная модель на тестовых данных 70% обнаруживает камни и булыжники. Чтобы достичь 100% нужно обучить на большом количестве фото.



# Разработка прототипа программы предупреждения

1

## Прототип

Программа написана на языке Python. Используются библиотеки OpenCV, PyQt5, ... . Использована обученная модель ...

2

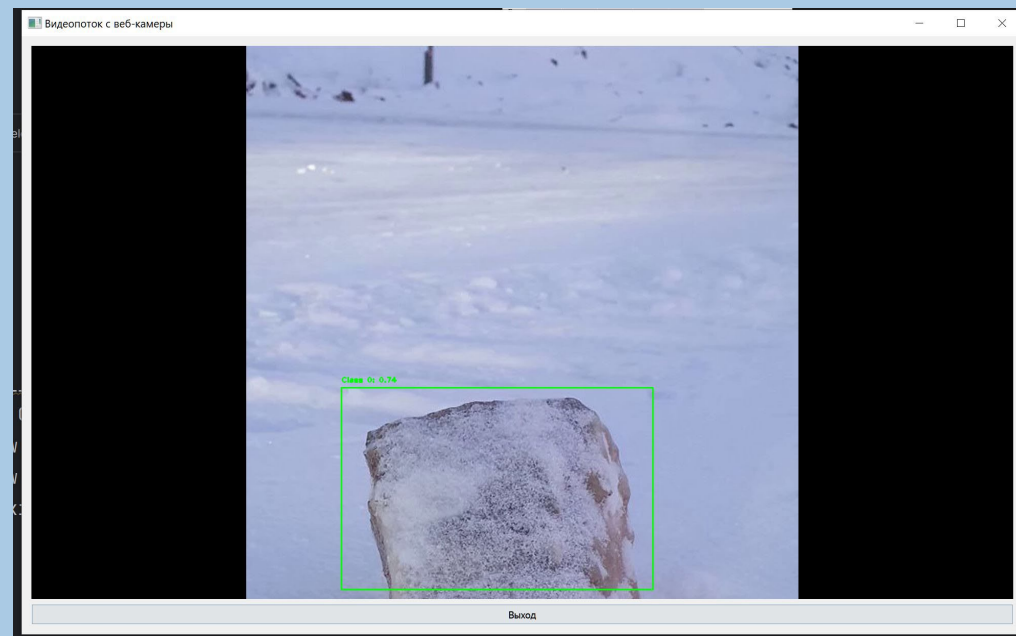
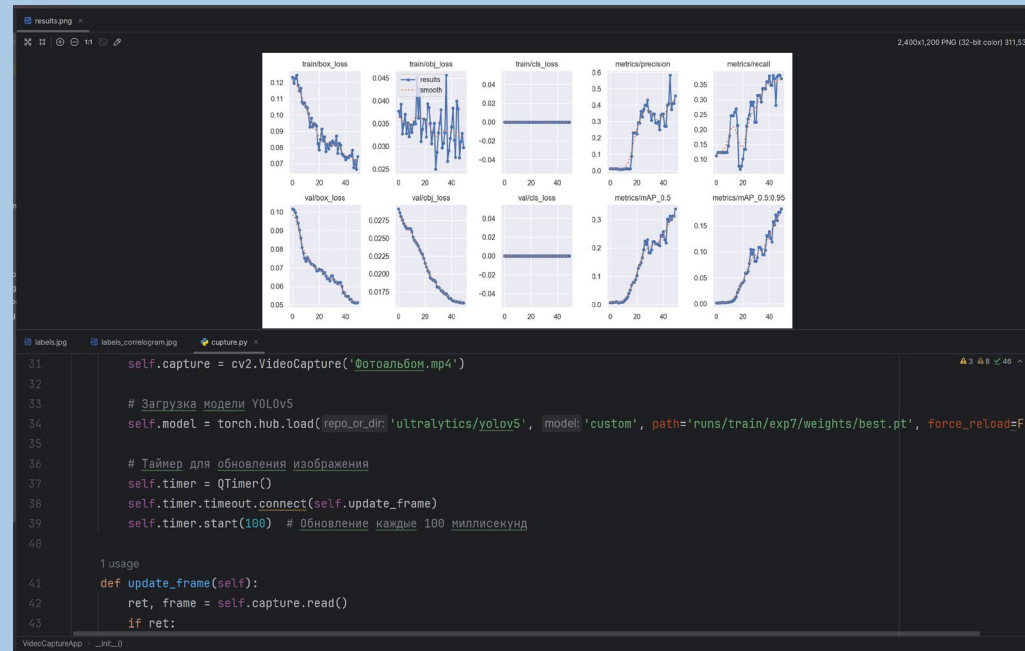
## Особенности программы

Программа при обнаружении объектов может сообщать голосом о помехе.

3

## Повышение безопасности

Своевременное оповещение позволяет водителю избегать столкновения с препятствиями и снижает риск повреждения шин.





# Выводы



## Эксперименты

Тренировка модели на различных данных показывает что, чем на больших данных обучается, тем точнее определяет нужный объект.



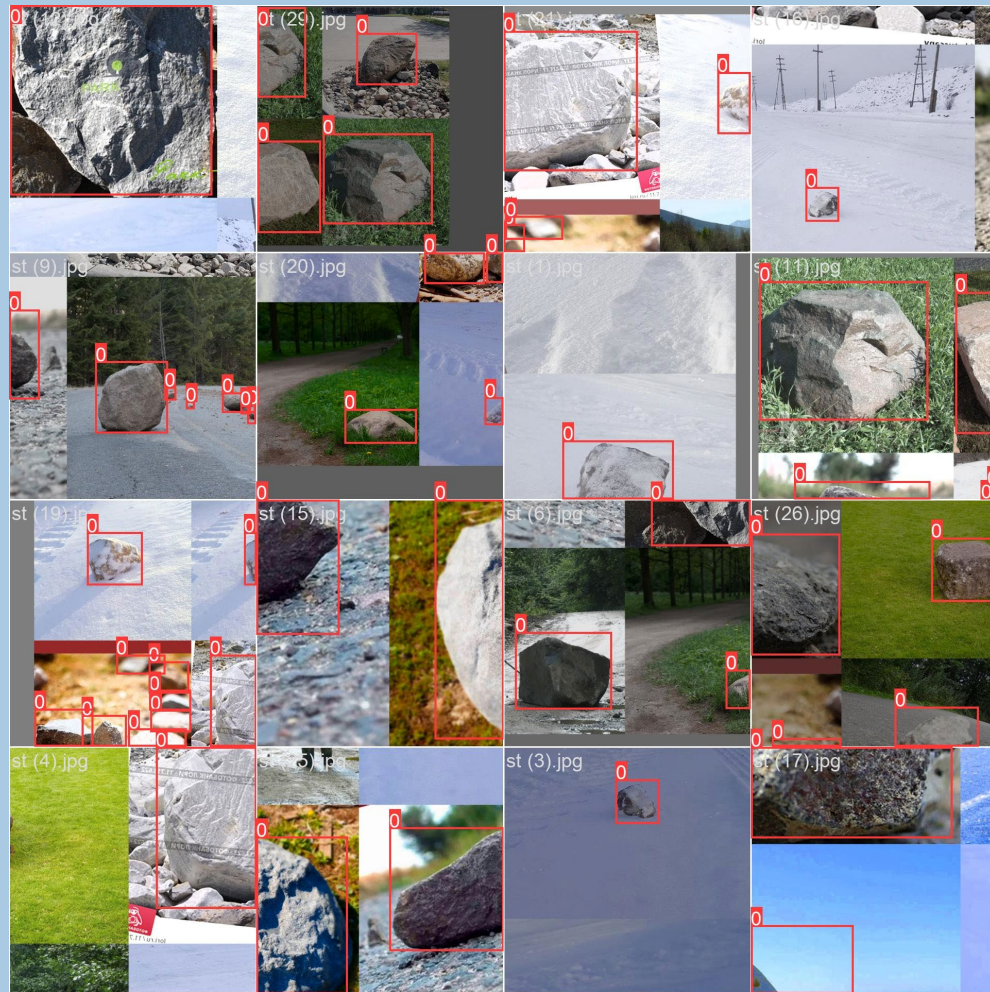
## Аннотирование

Чем точнее маркировка, тем эффективнее обучение. Поэтому маркировка проводилась несколько раз.



## Настройки

Опытным путем остановился на 50 эпохах обучения.



# Перспективы дальнейшего развития

## 1 Расширение функциональности

Интеграция системы с другими технологиями, такими как датчики давления в шинах и системы автономного управления.

## 2 Дообучение модели

Можно классификацию расширить, например, добавить ямы и другие опасные объекты

## 3 Дальнейшие исследования

Совершенствование алгоритмов компьютерного зрения и методов обнаружения препятствий.

