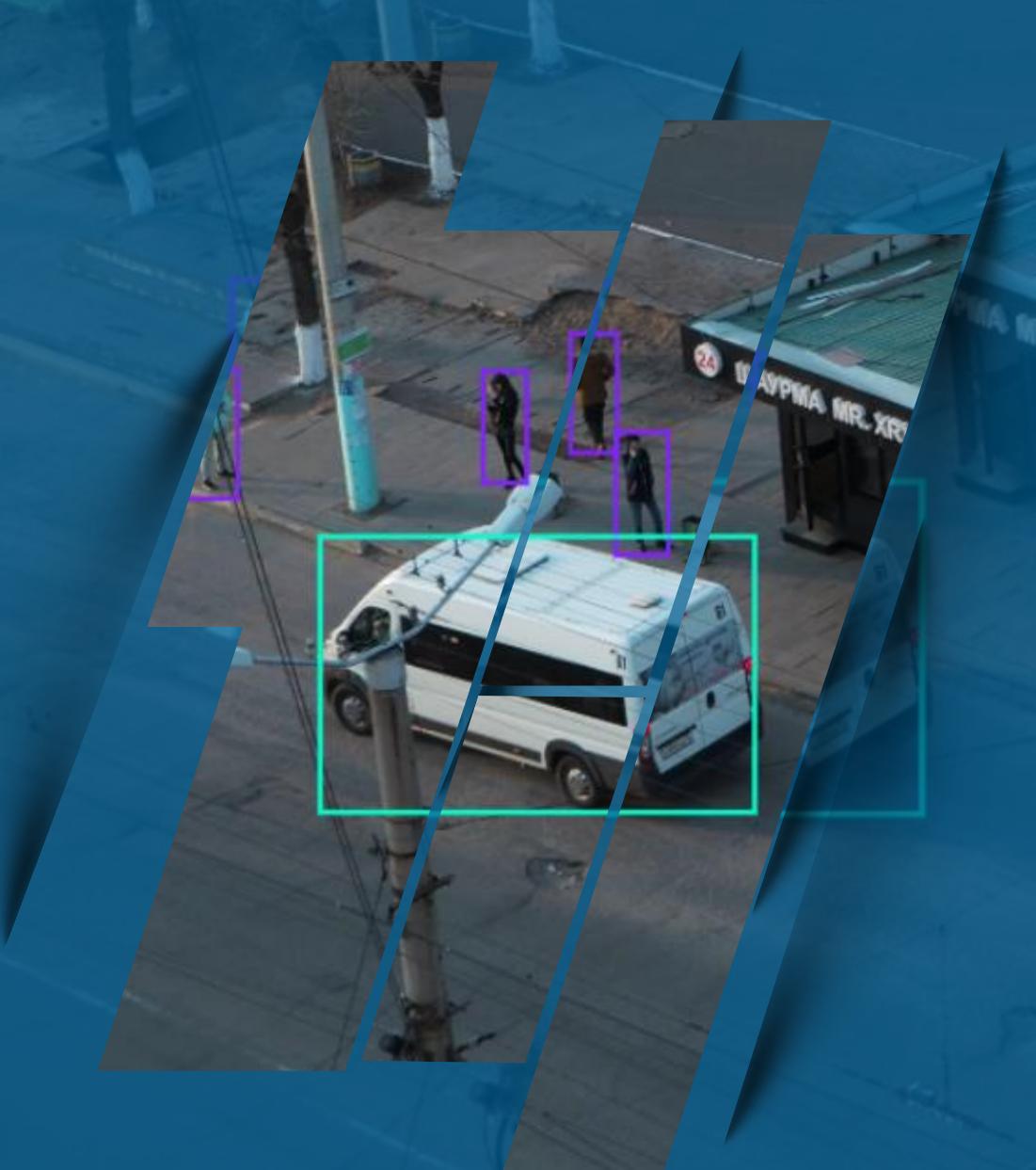


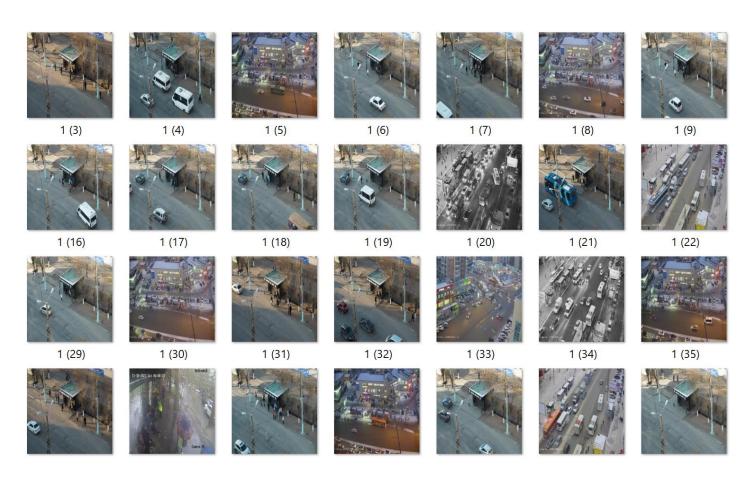


Студент направления «Науки о данных»: Караванов Даниил Александрович

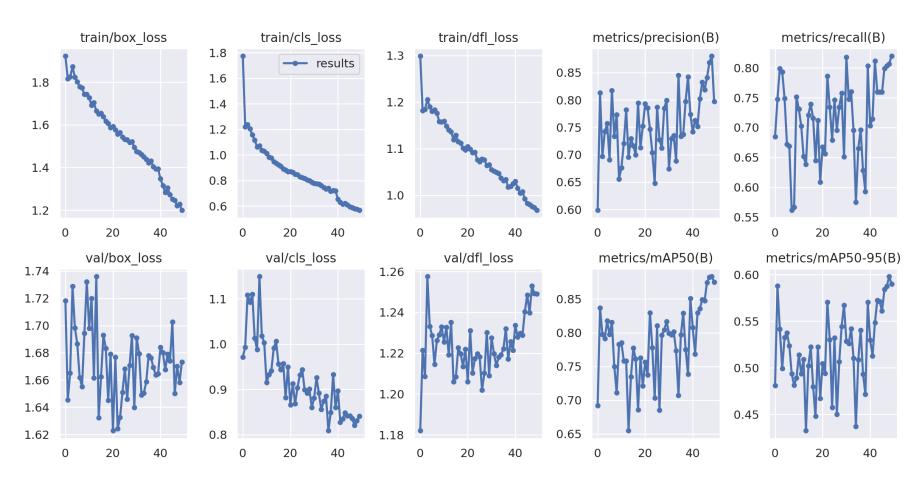
Научный руководитель: Урденко Александр Николаевич



РОЛЬ В ПРОЕКТЕ



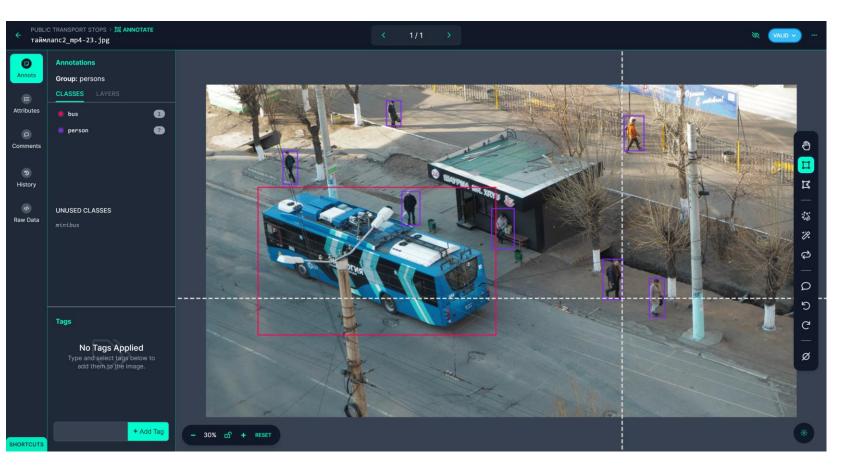
Сбор данных



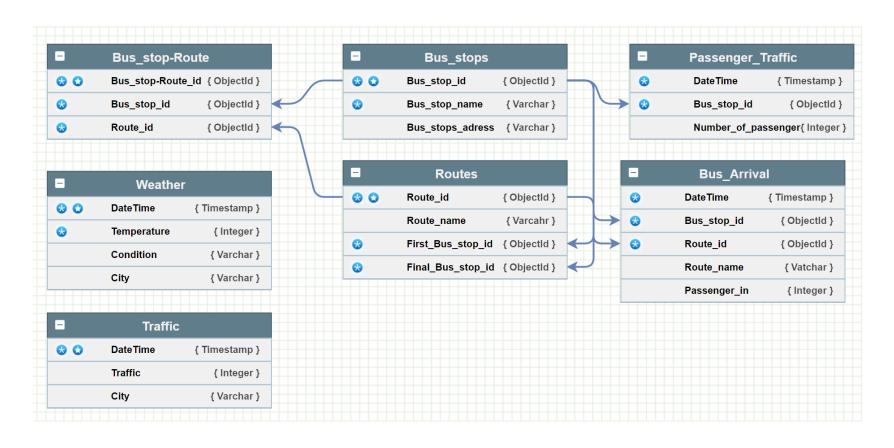
Дообучение модели компьютерного зрения



Даниил Караванов Data-инженер



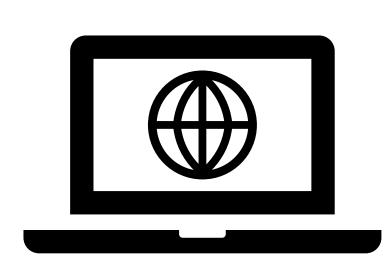
Обработка и разметка данных



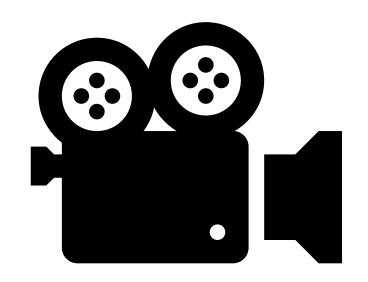
Организация хранения и обработки данных

СБОР ВИДЕОДАННЫХ

Методы сбора видеоданных с остановок общественного транспорта



Сбор данных из открытых источников

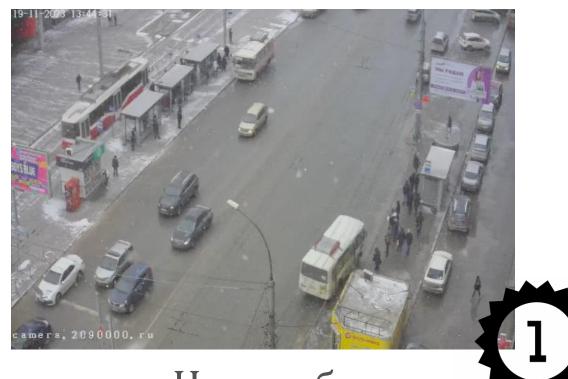


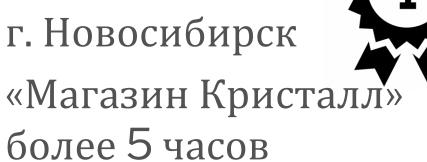
Самостоятельная запись



Запрос в региональных органах исполнительной власти и местного самоуправления

СБОР ВИДЕОДАННЫХ







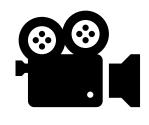
г. Новосибирск
«Магазин Золотая Нива»
более 1 часа



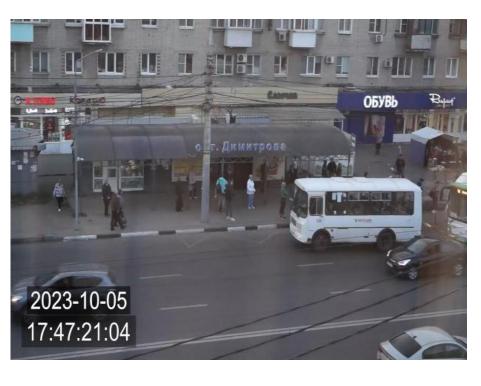


г. Новосибирск «Молодёжная» более 1 часа





г. Чита «Детский центр Орешки» 1 час



г. Воронеж «Молодёжная» 1 час





г. Владивосток
Остановка не
геолоцирована
5 минут



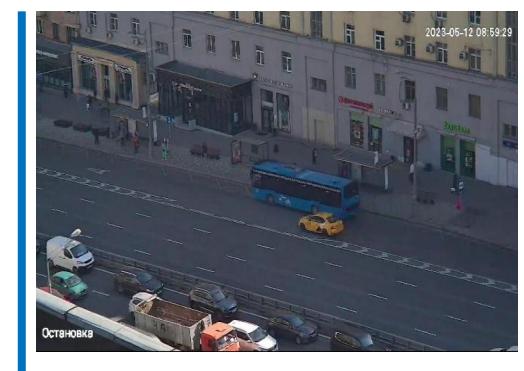


г. Симферополь
«Улица 60 лет
Октября/ ТЦ
«Фуршет»
более 1 часа





г. Москва
«Метро
Щелковская»
1 час





г. Москва
«Метро
Алексеевская»
1 час

PA3METKA ДАННЫХ



Разметка была осуществлена с разделением на 3 класса:

Person









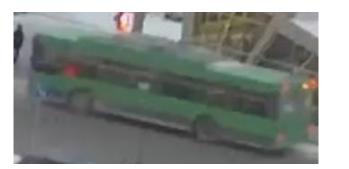


14 835 объектов

Bus







645 объектов

Minibus







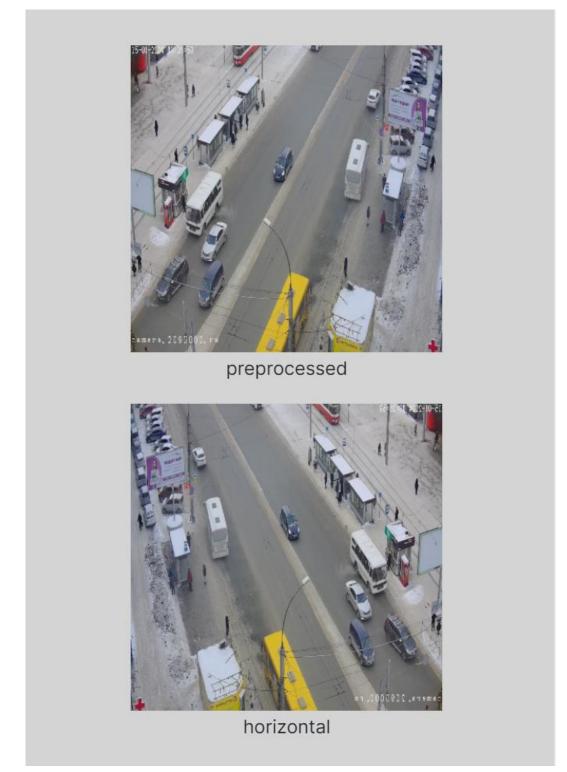
352 объекта

Всего было размечено изображений

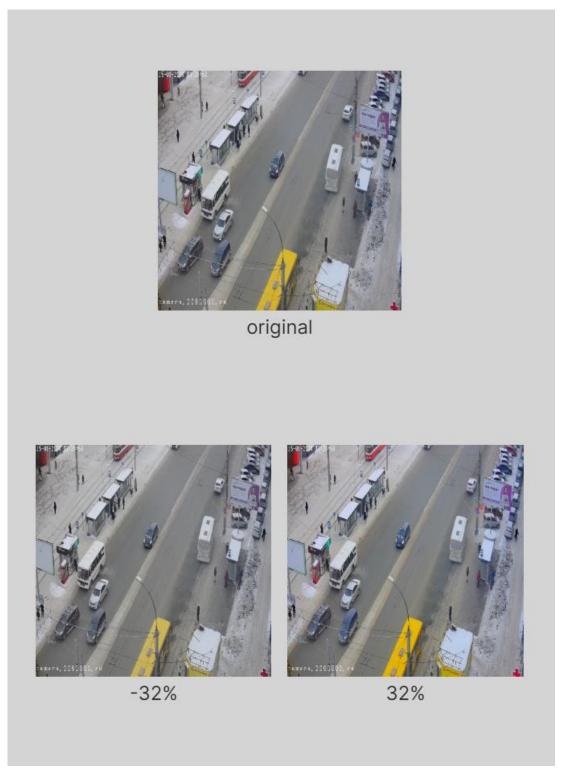


AYIMEHTALIA

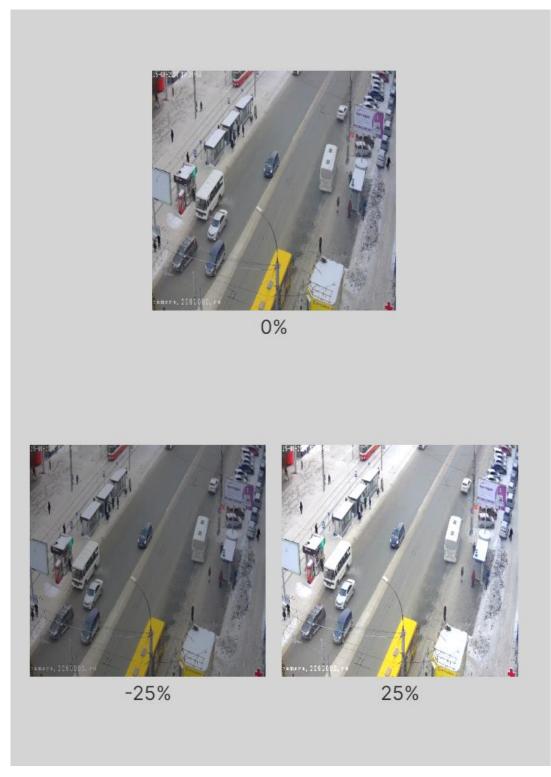




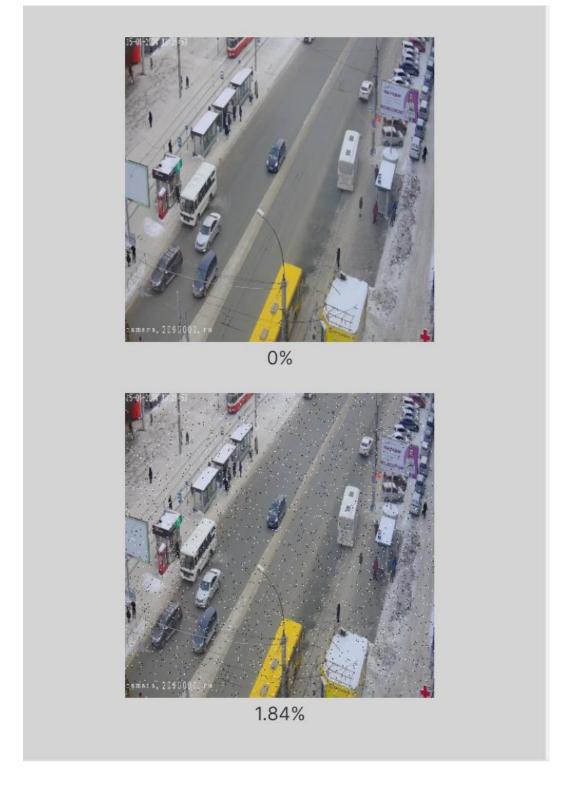
Зеркальное отражение по горизонтали



Изменение цветонасыщения в диапазоне +/- 32%



Изменение яркости в диапазоне +/- 25%



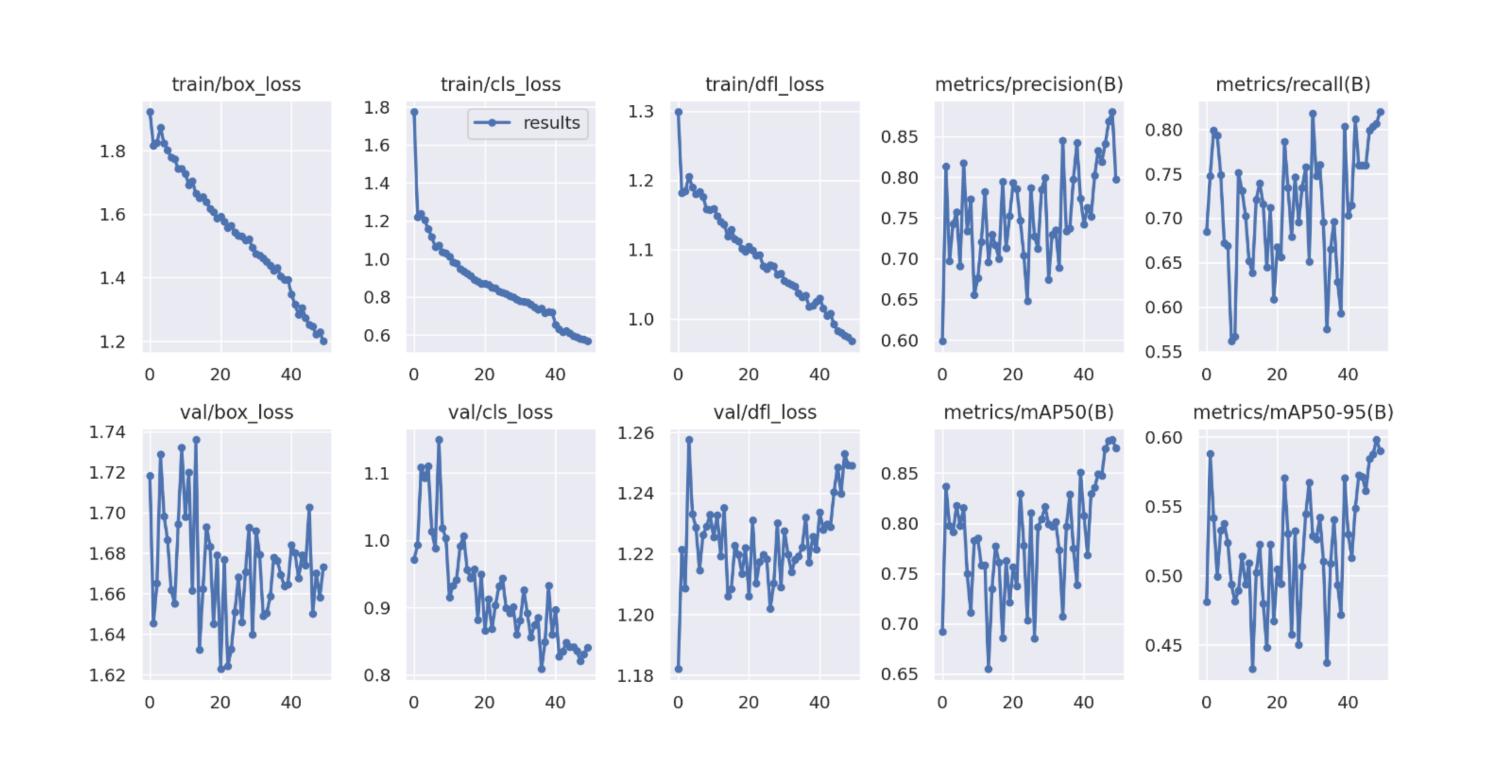
Добавление шума до 1.84% площади кадра

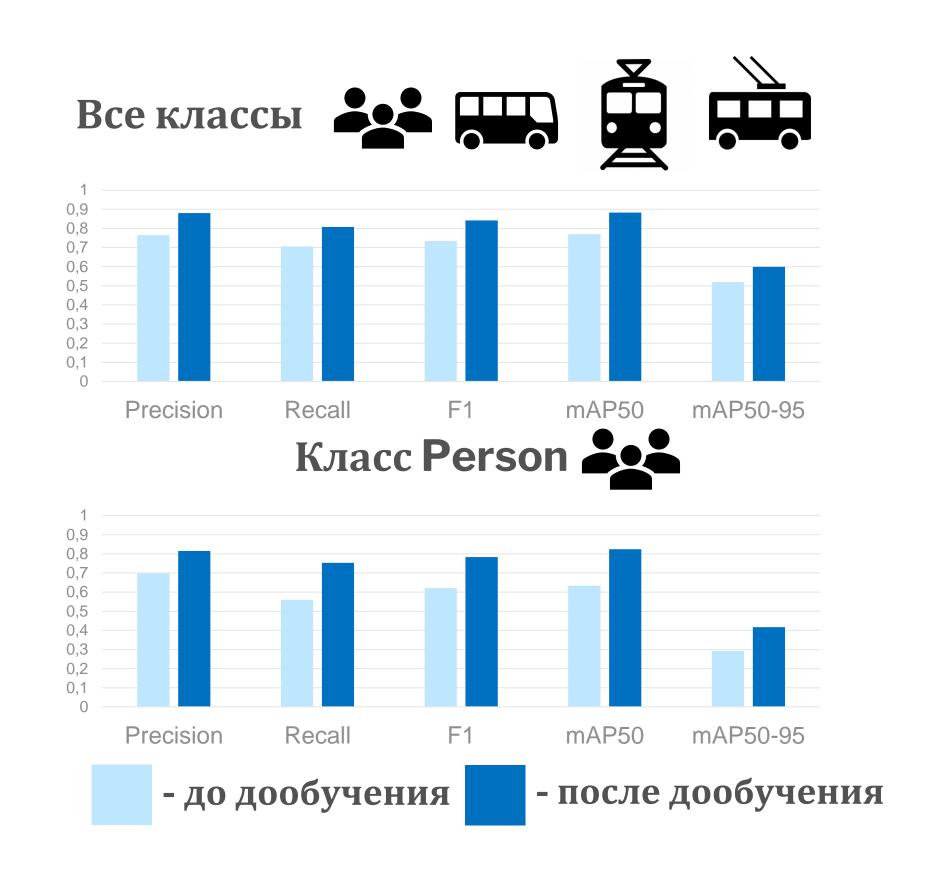
С учетом применения аугментации данных датасет был увеличен до 1704 элементов

ДООБУЧЕНИЕ



Дообучение модели YOLOv8 проводилось на 50 эпохах на 1494 изображениях





В результате обучения удалось заметно повысить значения метрик, в том числе значение **F1 score** выросло с **0,73** до **0,84**, а **mAP50** с **0,77** до **0,88**

ГИПОТЕЗА

Предполагается, что у модели, дообученной на данных только с одной камеры, будут лучше показатели метрик качества распознавания объектов на конкретной камере, чем при распознавании с использованием модели, дообученной на общем датасете

Цель исследования:

Выявление различий в точности распознавания объектов, оценка влияния специфики данных на процесс обучения модели и получение практических рекомендаций по выбору оптимального подхода к дообучению модели для распознавания объектов на остановках общественного транспорта

Задачи исследования:



Улучшение точности распознавания



Оптимизация обучения



Адаптация к конкретному контексту



Оптимизация ресурсов

Методы исследования:



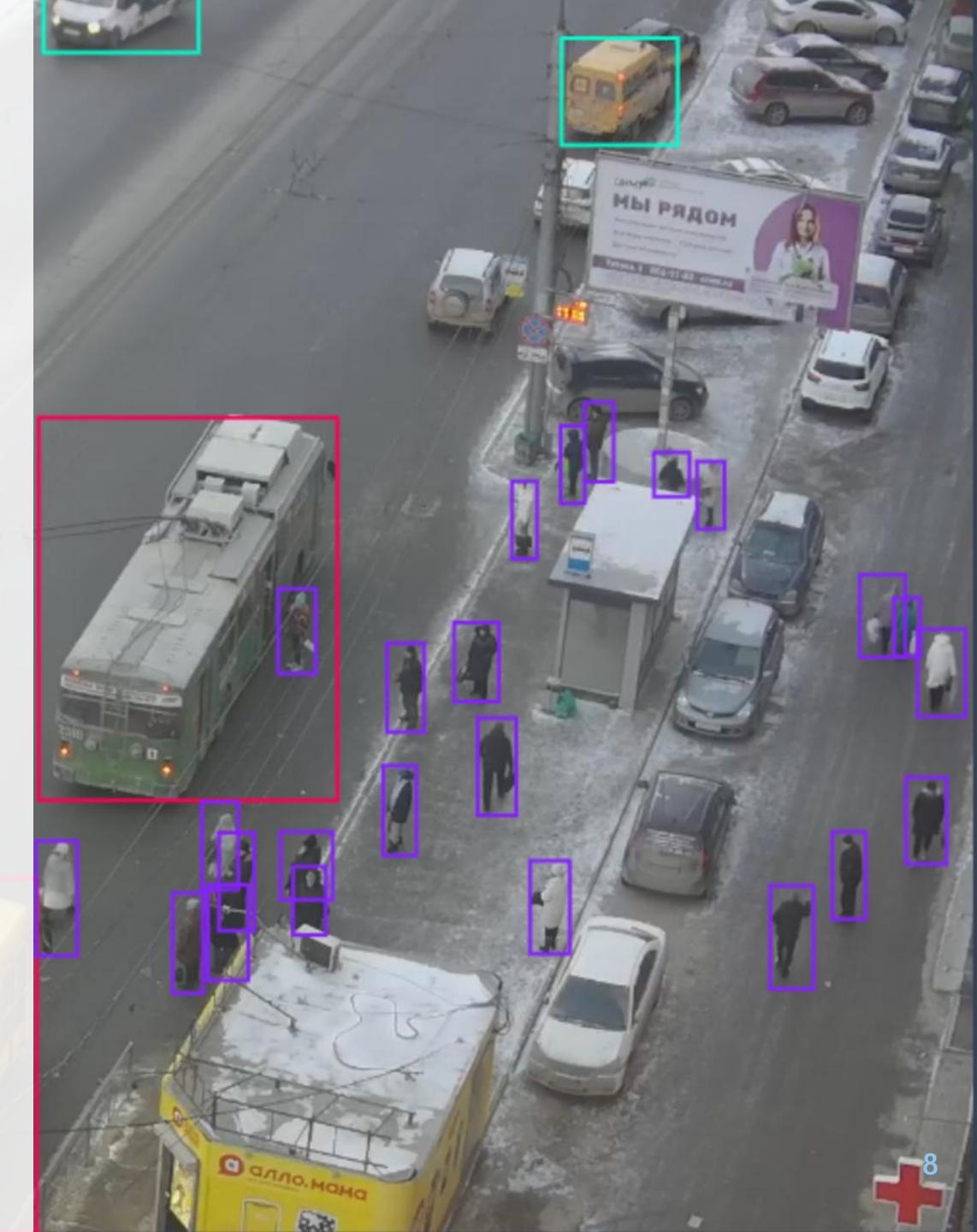
Сбор и подготовка данных



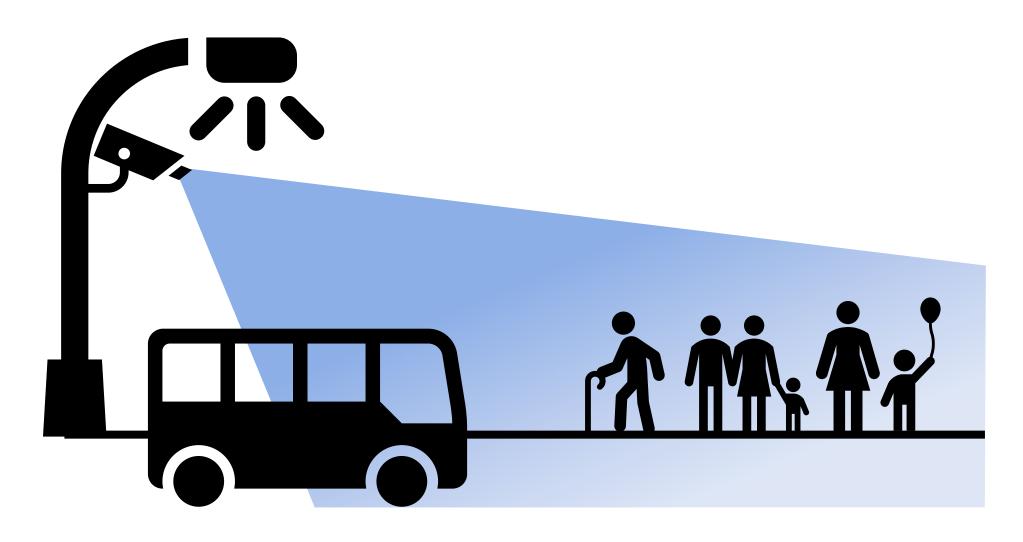
Дообучение при различных условиях



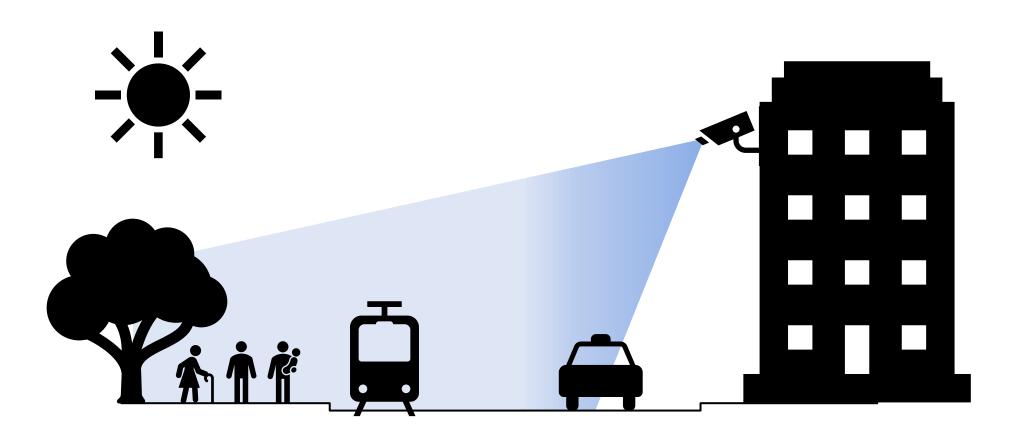
Сравнительный анализ полученных результатов

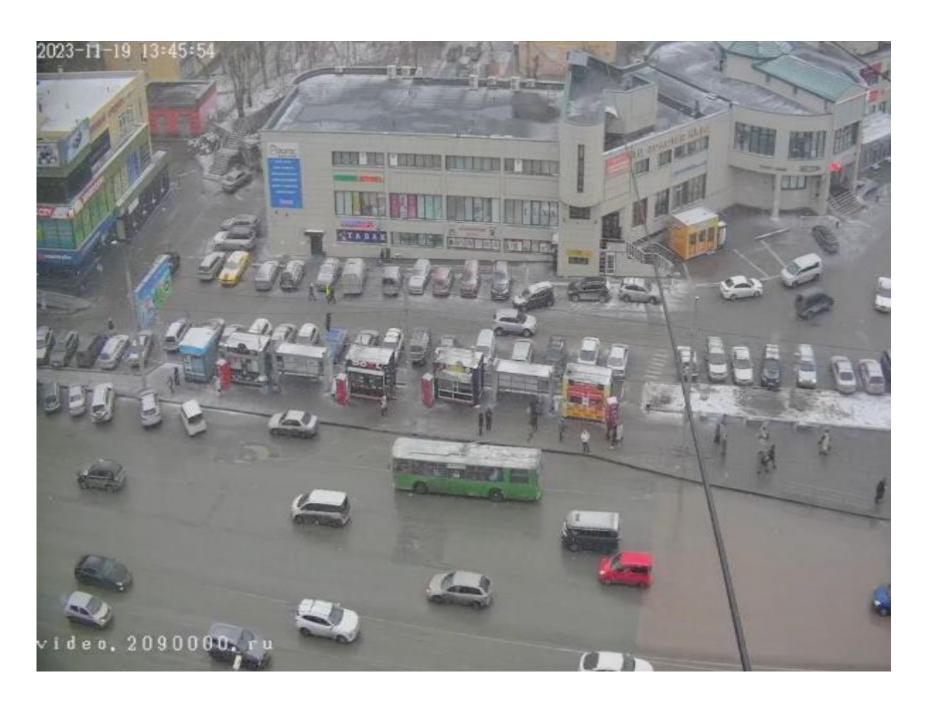


ГИПОТЕЗА





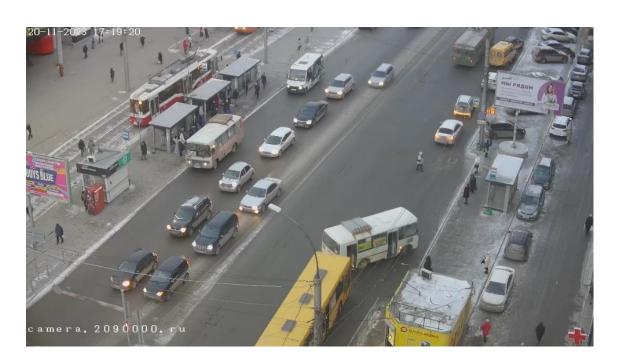




ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ

Сбор, подготовка данных и обучение

Остановка N°1



г. Новосибирск



Размер тестовой выборки:

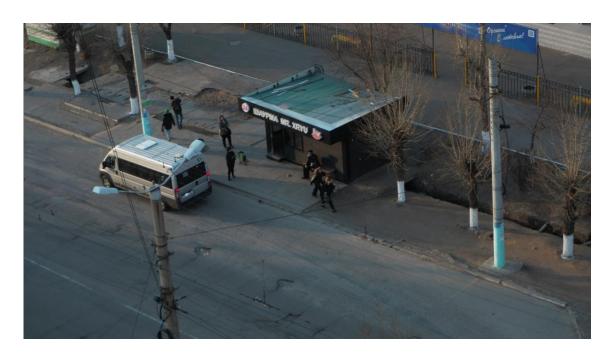
46 изображений



Размер тренировочной выборки:

108 изображений

Остановка N°2



г. Чита



Размер тестовой выборки:

39 изображений



Размер тренировочной выборки:

91 изображение

Остановка N°3



г. Симферополь



Размер тестовой выборки:

43 изображений



Размер тренировочной выборки:

101 изображение



Проверка на модели без дополнительного обучения



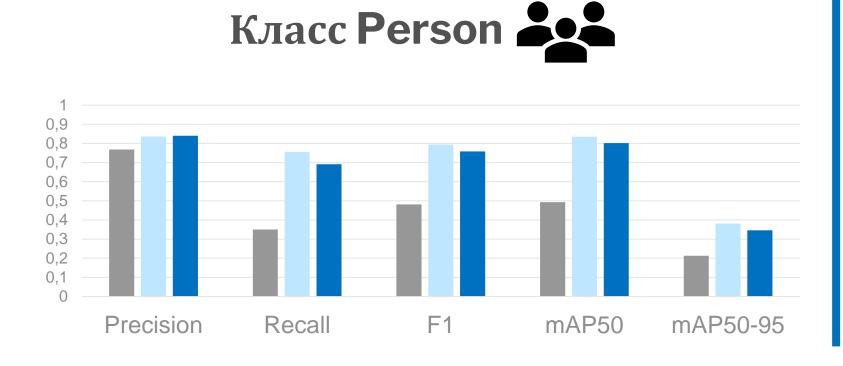
Дообучение на общем датасете (580 изображений)



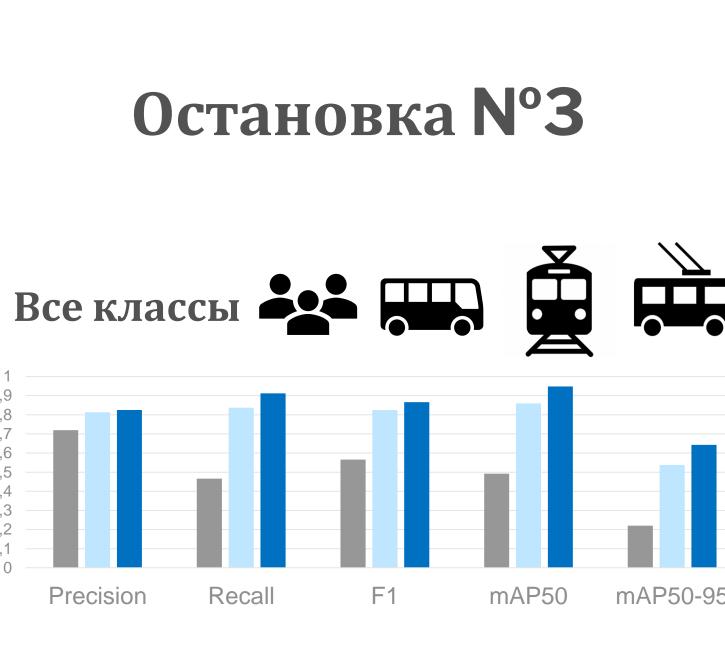
Дообучение на специализированном для каждой остановке датасете

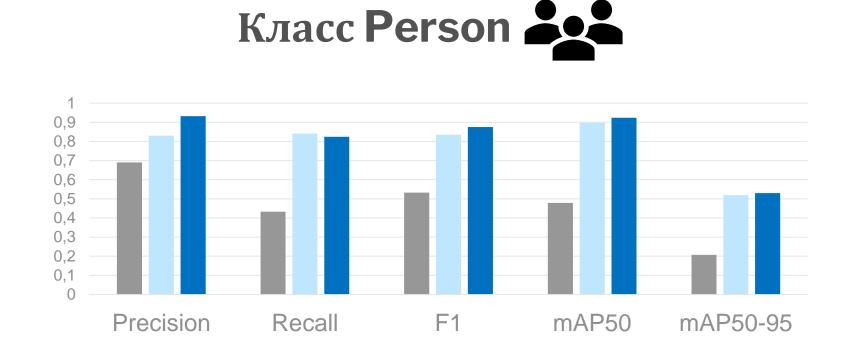
ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ

Остановка N°1 Все классы











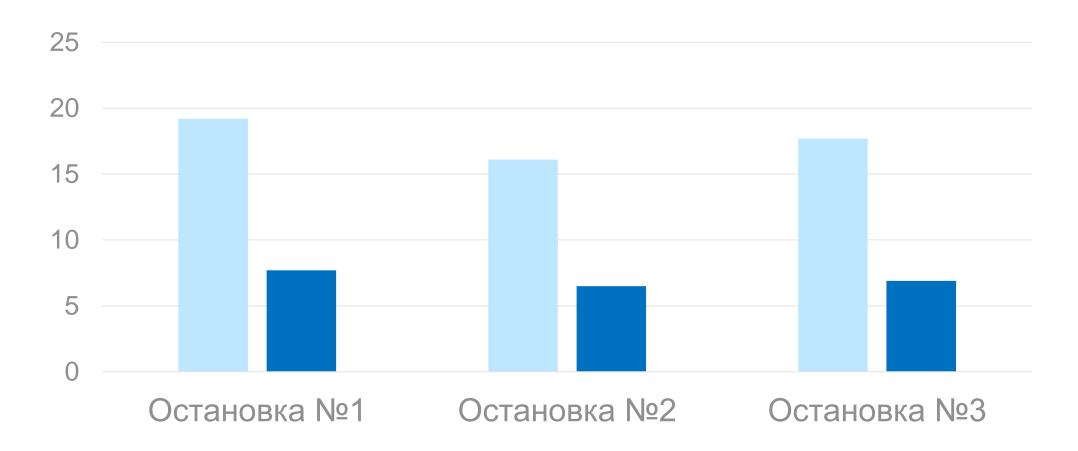




- после дообучения на специализированном для каждой остановке датасете

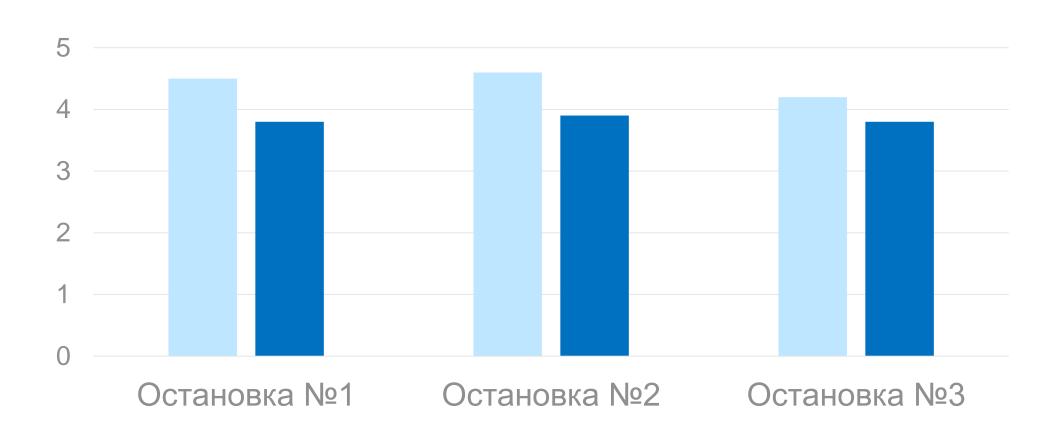
ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ

Время обучения, мин



- на общем датасете
- на специализированном для каждой остановке датасете

Время детекции, мс



- после обучения на общем датасете
- после обучения на специализированном для каждой остановке датасете

ВЫВОД

Проведенное исследование показало, что метрики качества у модели, дообученных только на данных с одной камеры примерно на одном уровне или выше, поэтому целесообразней в дальнейшем для каждой камеры дообучать собственную модель, с учётом её быстродействия

СБОР ДАННЫХ О ПРИБЫТИИ ТРАНСПОРТА



Распознавание номера маршрута общественного транспорта посредством компьютерного зрения





Плохое качество изображений в случае установки камеры вдалеке





Плохое качество распознавания ночью электронных табло

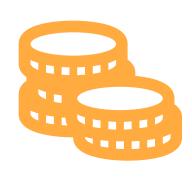




Возможный неудачный ракурс для распознавания



GPS-трекеры



Дополнительные затраты на приобретение, монтаж и обслуживание оборудования либо интеграцию с готовыми решениями



Самый точный из представленных методов



открытых источников



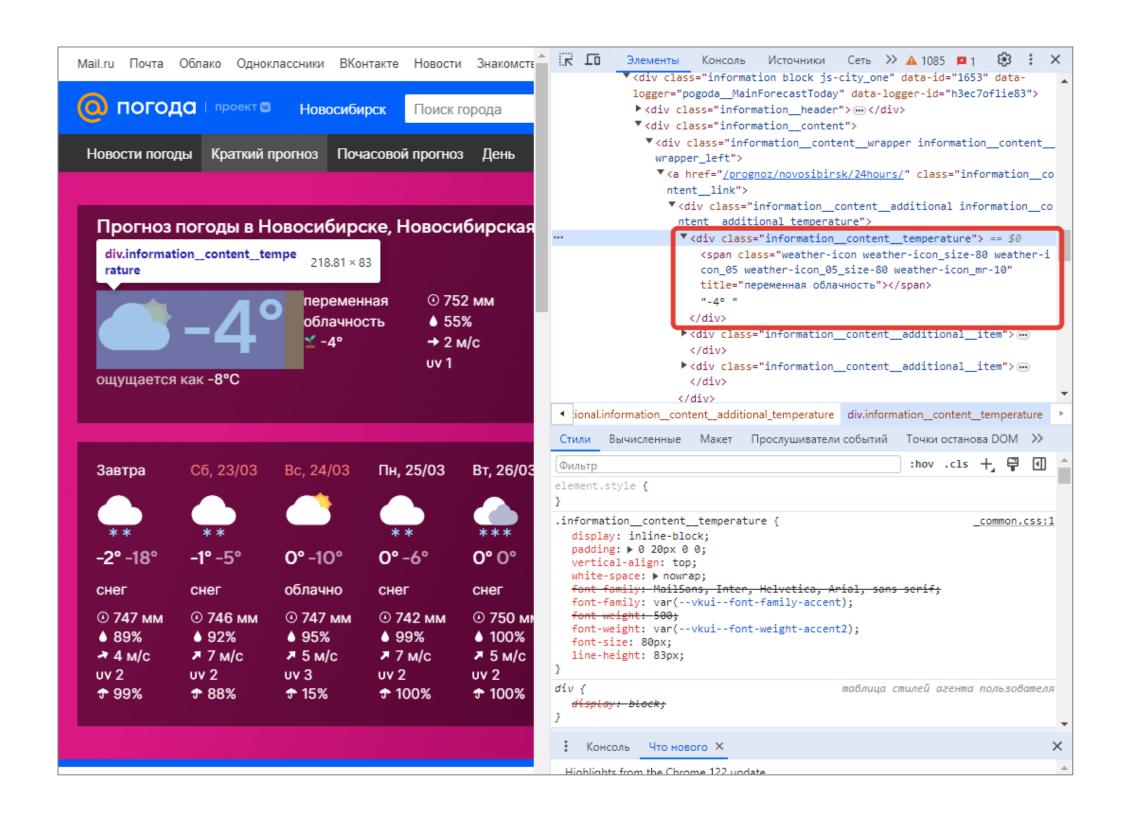
Предоставляется информация не обо всех транспортных средствах либо она некорректная



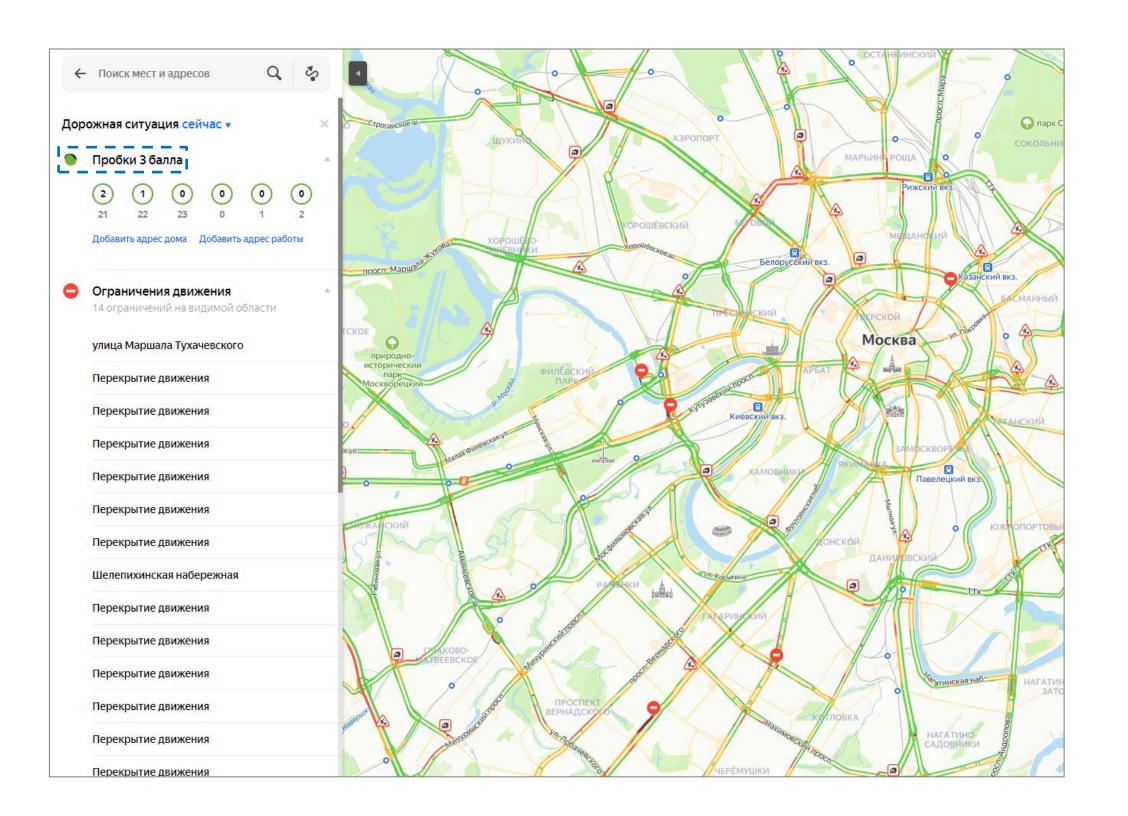
При частых запросах блокируется доступ к сайту

СБОР ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ДАННЫХ

Сведения о погоде



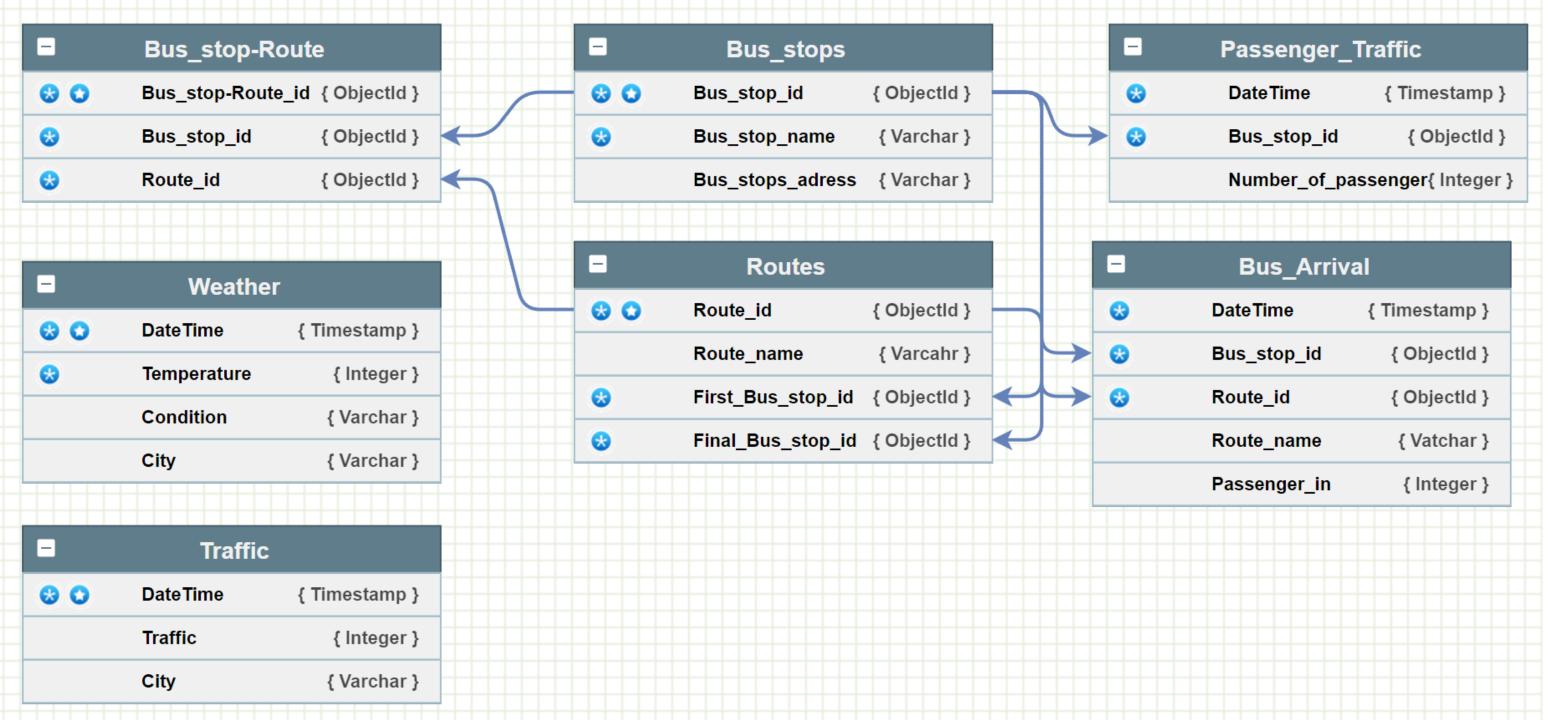
Сведения о трафике



ХРАНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ



Архитектура базы данных





Сведения об остановках

Названия остановок, их адрес, время прибытия общественного транспорта



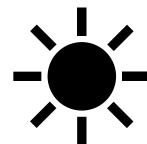
Сведения о маршрутах

Номера маршрутов, начальные и конечные остановки



Сведения о пассажирах

Количество пассажиров на остановке, количество пассажиров, зашедших в прибывший транспорт, время ожидания пассажиров



Сведения о погоде

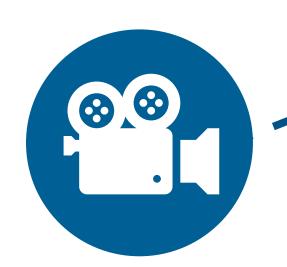
Температура, сведения об осадках и других погодных условиях



Сведения о трафике

Сведения о пробках на дорогах

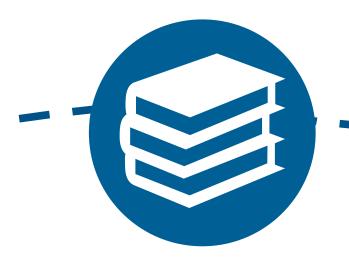
ДОРОЖНАЯ КАРТА ВНЕДРЕНИЯ



Сбор данных с камеры



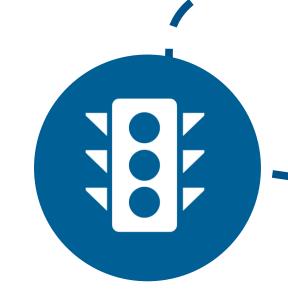
Разметка собранных данных



Дообучение модели на основании собранных данных



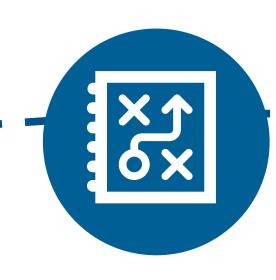
Настройка сбора данных о погоде



Настройка сбора данных о трафике



Настройка сбора данных о прибытии транспорта



Внесение сведений о маршрутах и остановках в базу данных



Подключение к камере и запуск сбора данных с остановки в режиме реального времени

