

# НЕТОЛОГИЯ

## Data Scientist: расширенный курс

Презентация на тему

**«Детекция объектов на видео и отслеживание проникновения в запретную зону»**

Автор - Дементьева Мария  
Группа DSU-74

# Задача проекта

- Распознать на видео с камеры видеонаблюдения частного дома угрозу проникновения ПОСТОРОННИХ людей.
- Исключить ложные срабатывания на животных и климатические факторы.



# Решение

Задача является задачей детекции.

Использовать модель нейронной сети, обученную распознавать объекты классов: «Владелец" и «Люди" (посторонние).

## Метрики

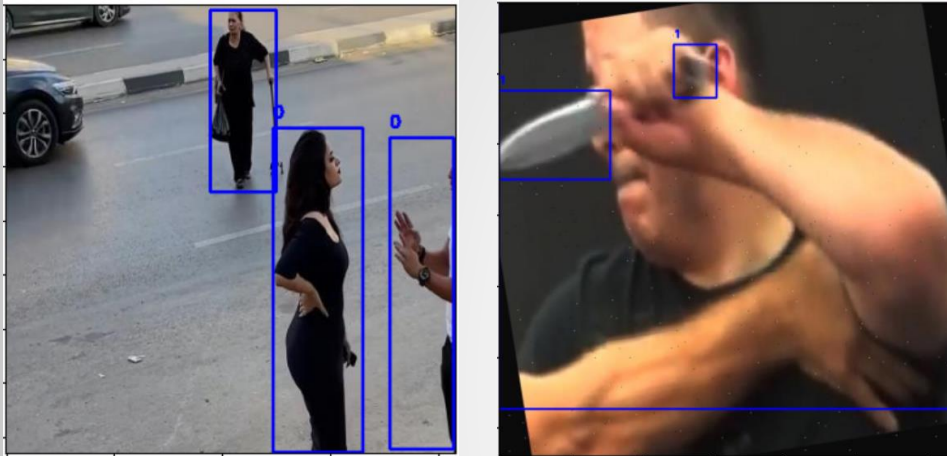
Учитывая тот факт, что нужно отслеживать в основном факт правильного обнаружения и классификации объектов (посторонние или владельцы), ключевыми метриками являются:

- Recall (полнота) показывает сколько объектов из всех истинных система обнаружила
- mAP50-95 (средняя точность модели) показывает насколько хорошо модель локализует и классифицирует объекты

# Данные для обучения

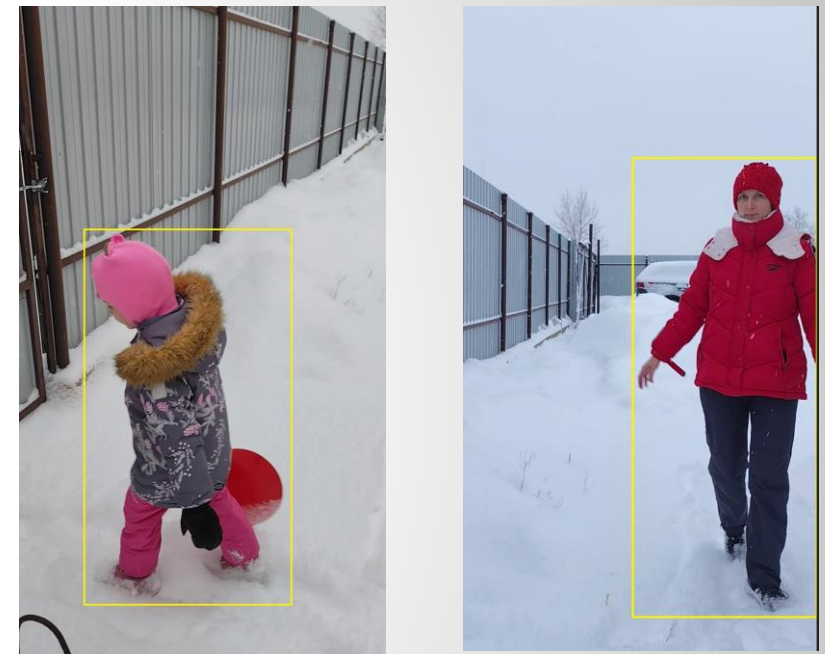
Исходный датасет

Класс 0 – Люди, класс 1 – Подозреваемые

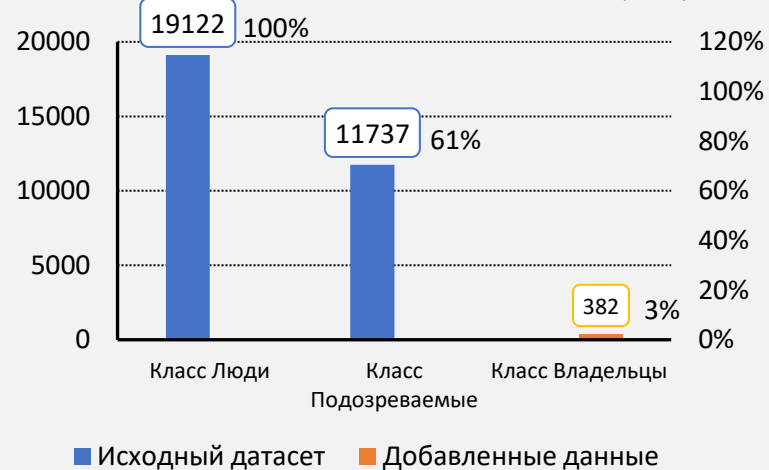


Добавленные кадры

Класс 2 – Владельцы

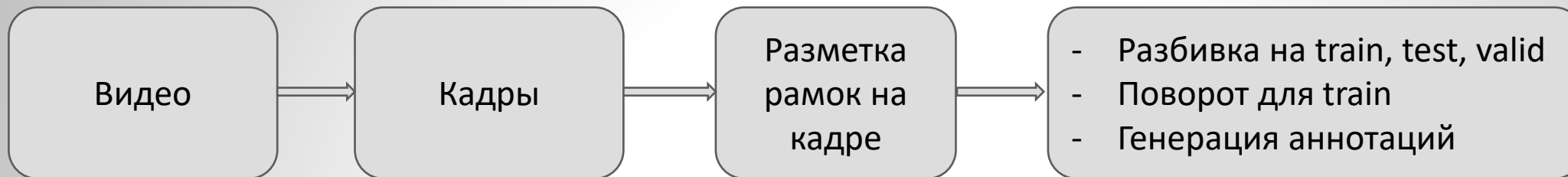


Соотношение объектов классов, шт/%

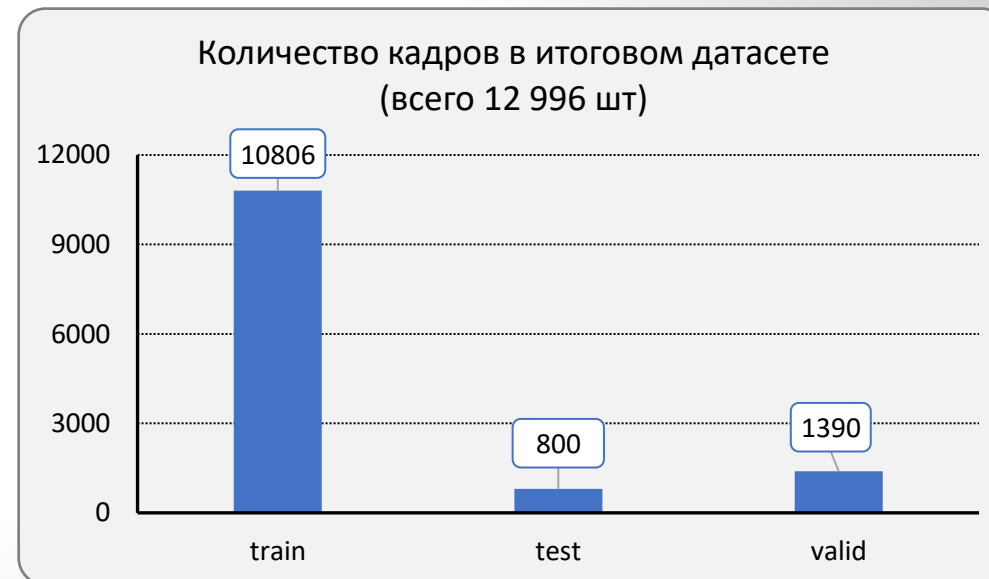
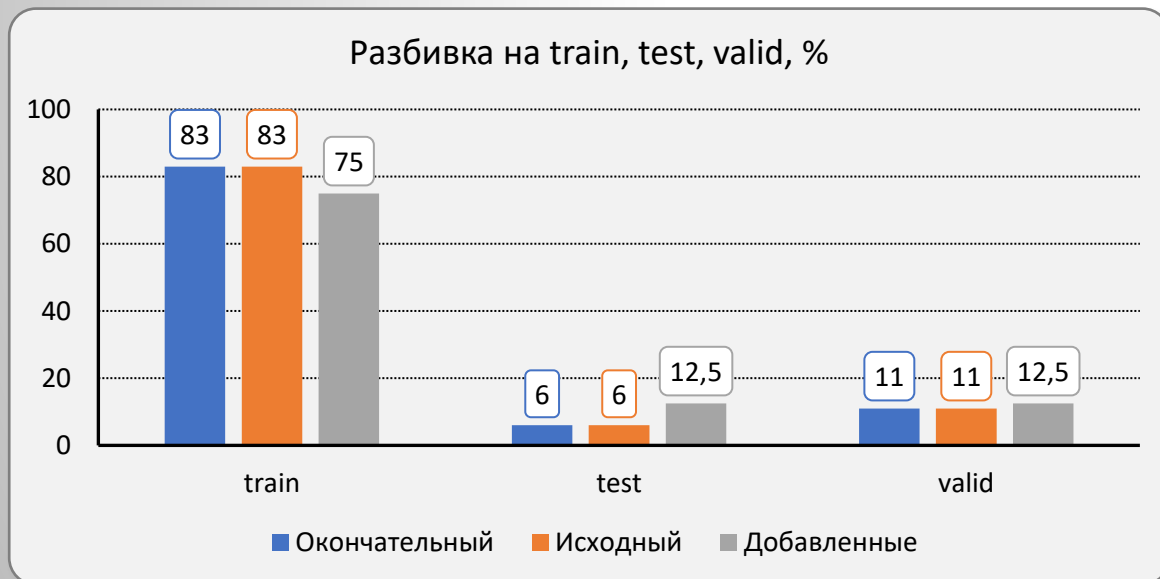


# Данные для обучения

Алгоритм добавления данных с классом 2 Владельцы



Разбивка на train, test, valid



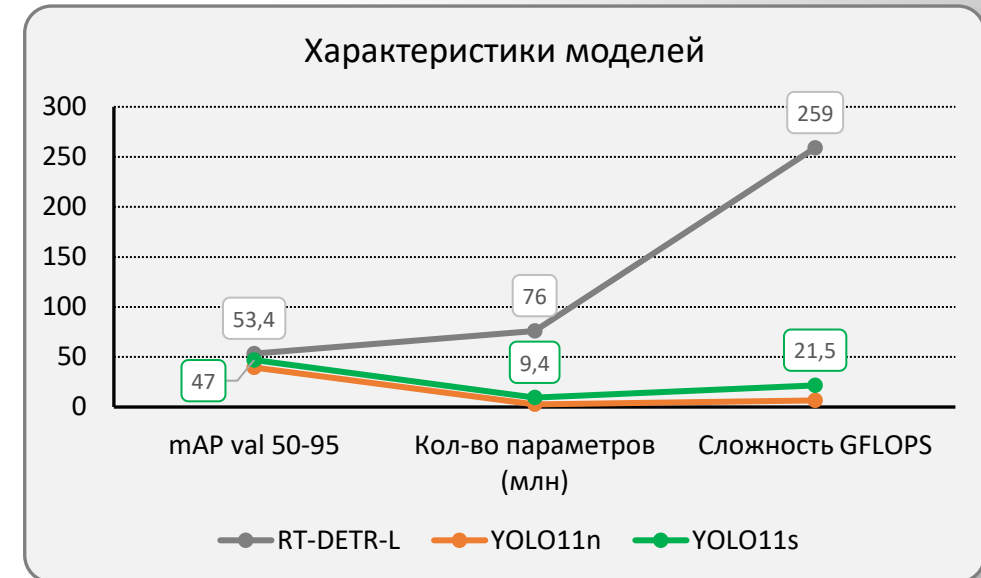
# Архитектура нейронных сетей

Сравнительные характеристики нейронных сетей  
часто применяемых для детекции объектов

Модель	mAP val 50-95	Кол-во параметров (млн)	Сложность GFLOPS
RT-DETR-L	53,4	76	259
YOLO11n	39,5	2,6	6,5
YOLO11s	47	9,4	21,5

## Архитектура

Модель	Архитектура	Примечания
RT-DETR	Гибридная архитектура энкодера-декодера. CNN слои для извлечения признаков с последующей обработкой энкодером-декодером на основе трансформера	Недостаток - вычислительная сложность. В colab 3а 5.5 часов было выполнено 17% 1-й эпохи
YOLO	Комбинации CNN слоев	

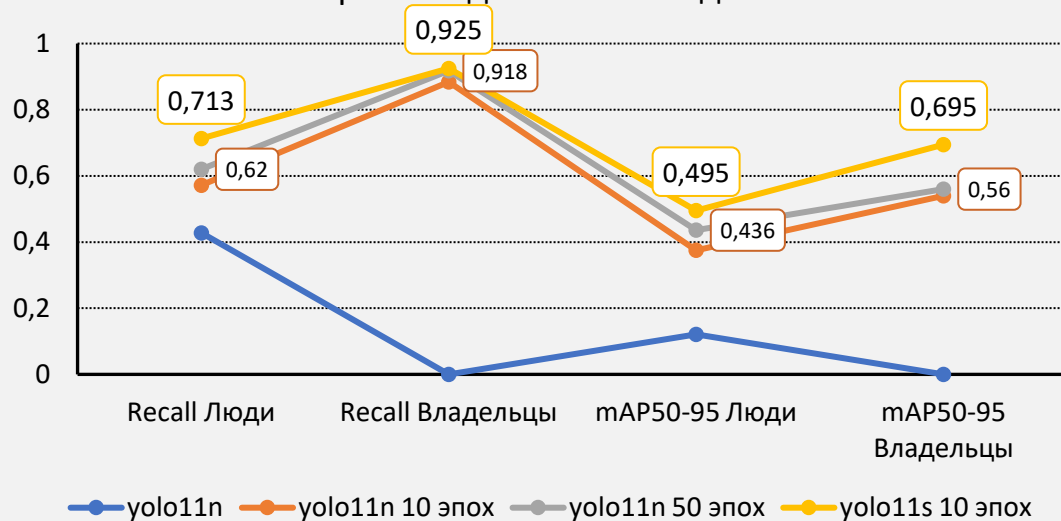


Для возможности обучения в Google colab выбраны модели YOLO

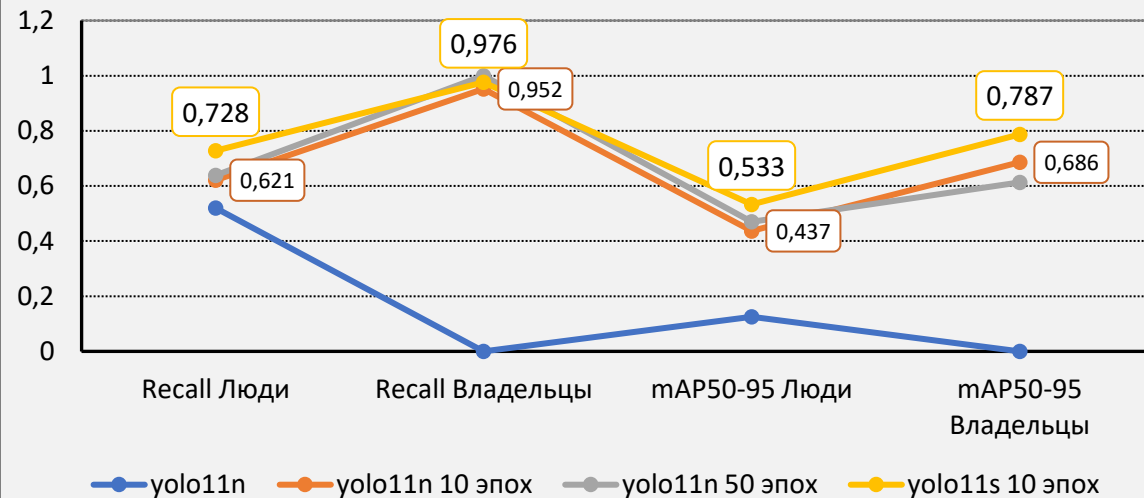


# Обучение моделей

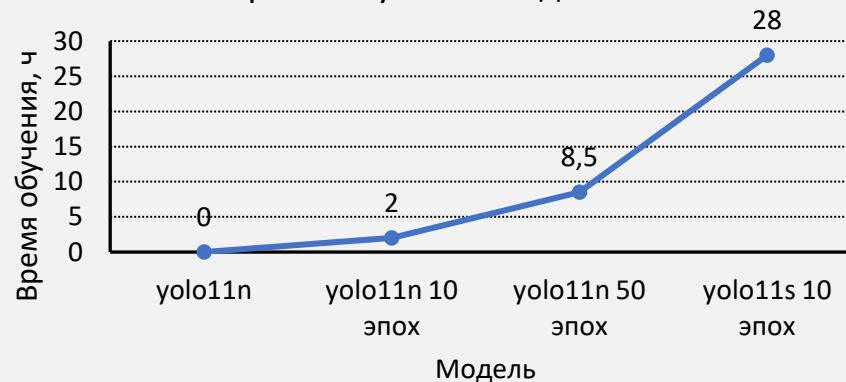
Метрики моделей на **train** данных



Метрики моделей на **test** данных



Время обучения моделей

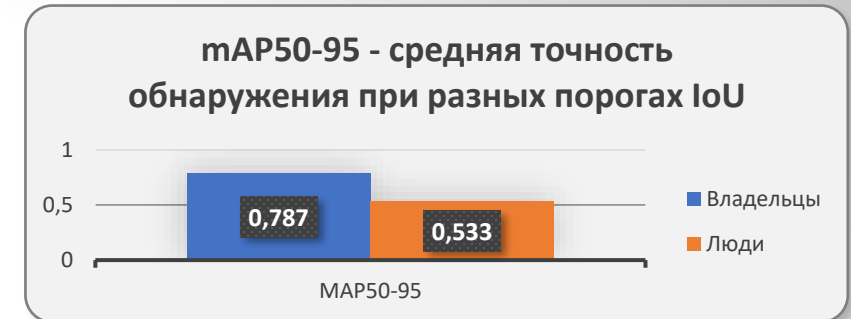




# Результаты обучения

Выбрана модель yolo11s, 10 эпох

Метрики на test	Классы	
	Владельцы	Люди
Recall	0,976	0,728
mAP50-95	0,787	0,533



## Выборочные результаты детекции на кадрах из test набора

Синим - истинная аннотация, красным – предсказанная

Класс 0 - Люди, класс 2 - Владельцы





# Тестирование на реальном видео

Видео 1 с присутствием класса Владелец и собакой при нормальном освещении



рис.1



рис.2



рис.3



рис.4



рис.5

Видео 2 с присутствием классов Владелец и Люди, собакой при плохом освещении

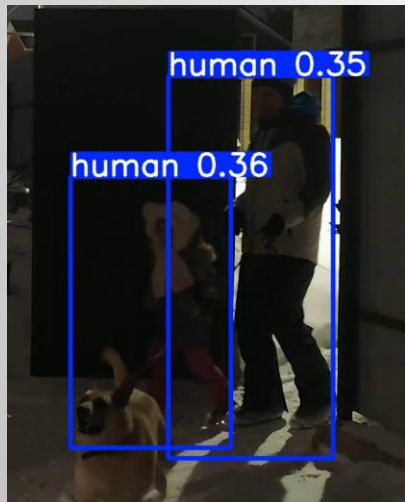


рис.6



рис.7

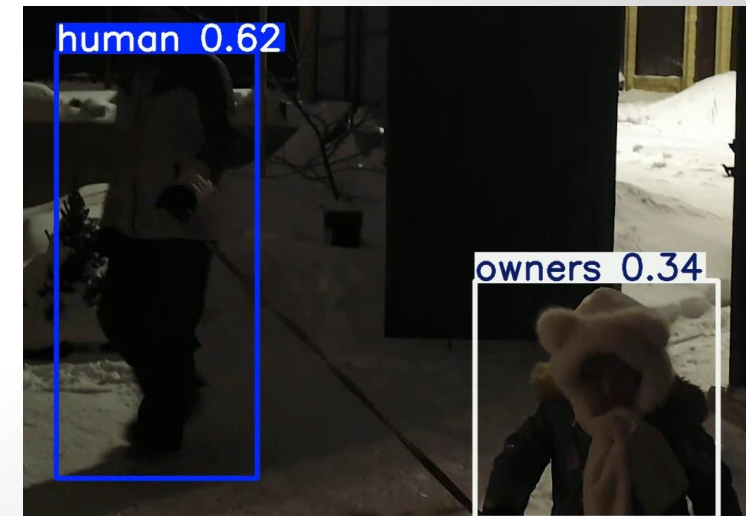
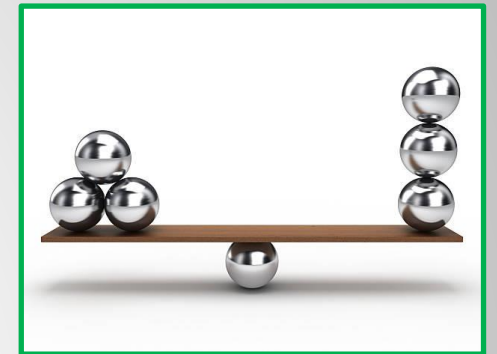


рис.8

# Дальнейшее развитие

1

Увеличение количества кадров  
класса Владельцы для уменьшения  
дисбаланса классов



2

Распознавание лиц, а не людей

