

Предуниверситарий
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования "Национальный исследовательский ядерный
университет "МИФИ"

ОТЧЕТ ПО ЛЕТНЕЙ ПРАКТИКЕ

Обнаружение животных на фотографии и их классификация

Выполнили:

Лосев Даниил Борисович 10Т

Семененко Сергей Сергеевич 10Т

2025 год

Описание поставленной задачи

Мониторинг популяции диких животных — важная задача для мирового сообщества исследователей дикой природы. Её решение помогает узнать, какие виды животных находятся под угрозой исчезновения, как они себя ведут в разные периоды жизни, где обитают и многое другое.

Для мониторинга животных используют различные инструменты, в том числе и фотоловушки — специальные камеры, устанавливаемые в лесу и реагирующие на движение в кадре. Каждый год с этих камер приходят сотни тысяч фотографий, на которых нужно найти и категоризировать животных.

Описание датасета и его проблематика

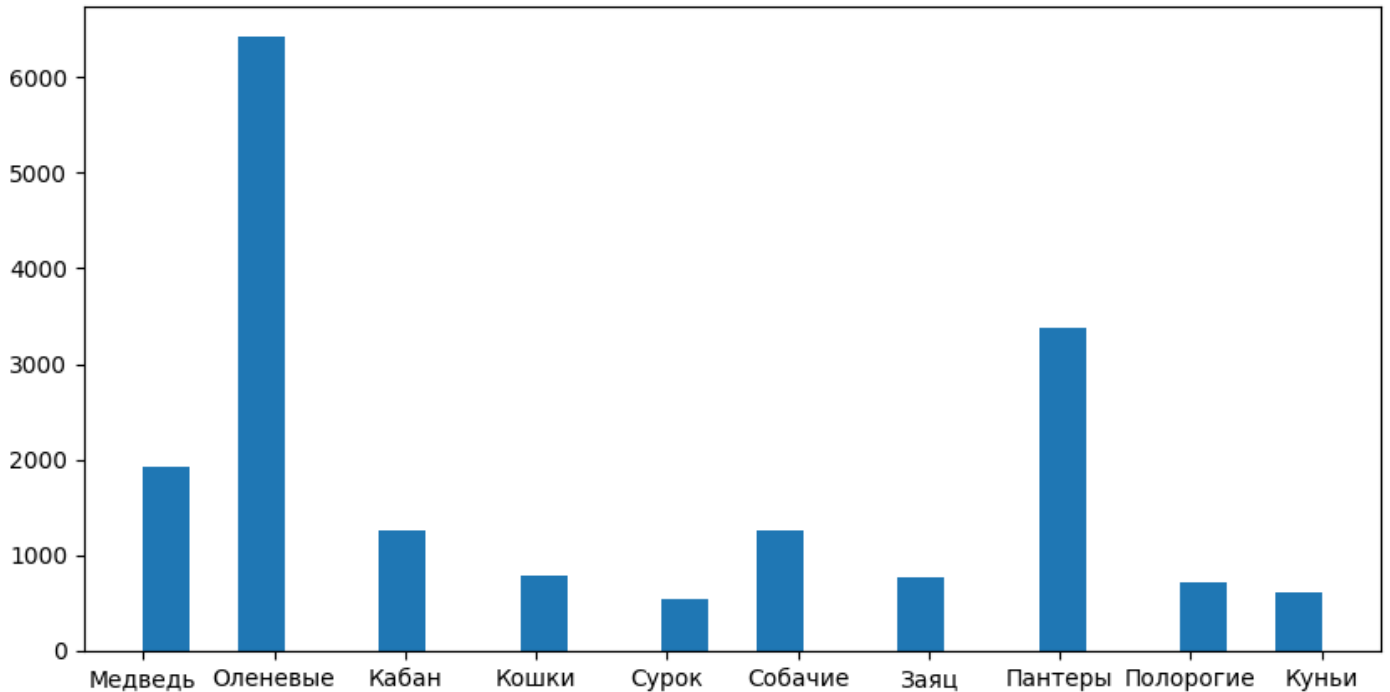
Датасет состоит из csv файла, в котором хранятся названия изображений и номер класса животного на изображении, координаты центра, ширина, высота ограничивающего прямоугольника в нормализованном виде и 22 тыс. фотографий: 17,5 тыс. на обучающую выборку, 4,5 на тестовую выборку. На изображениях представлены животные на фоне дикой среды. Всего представлено 10 классов: заяц, кабан, кошки, куньи, медведь, оленивые, пантеры, полорогие, собачие, сурок.

Основные проблемы:

- На фотографии может быть изображена лишь часть животного
- Съемка проводилась в дневное и ночное время суток
- Животное может находиться в движении, из-за чего его границы будут размыты
- Некоторые изображения засвечены

Предобработка данных

Ниже представлен график распределения классов в датасете.



Судя по графику, классы не сбалансированы, поэтому применим стратификацию при делении на обучающую и валидационную выборки.

Также применялись следующие аугментации: изменение оттенка, яркости, насыщенности, зеркальное отражение и объединение четырех изображений в одно.

Выбор моделей

Для решения нашей задачи мы использовали два различных подхода:

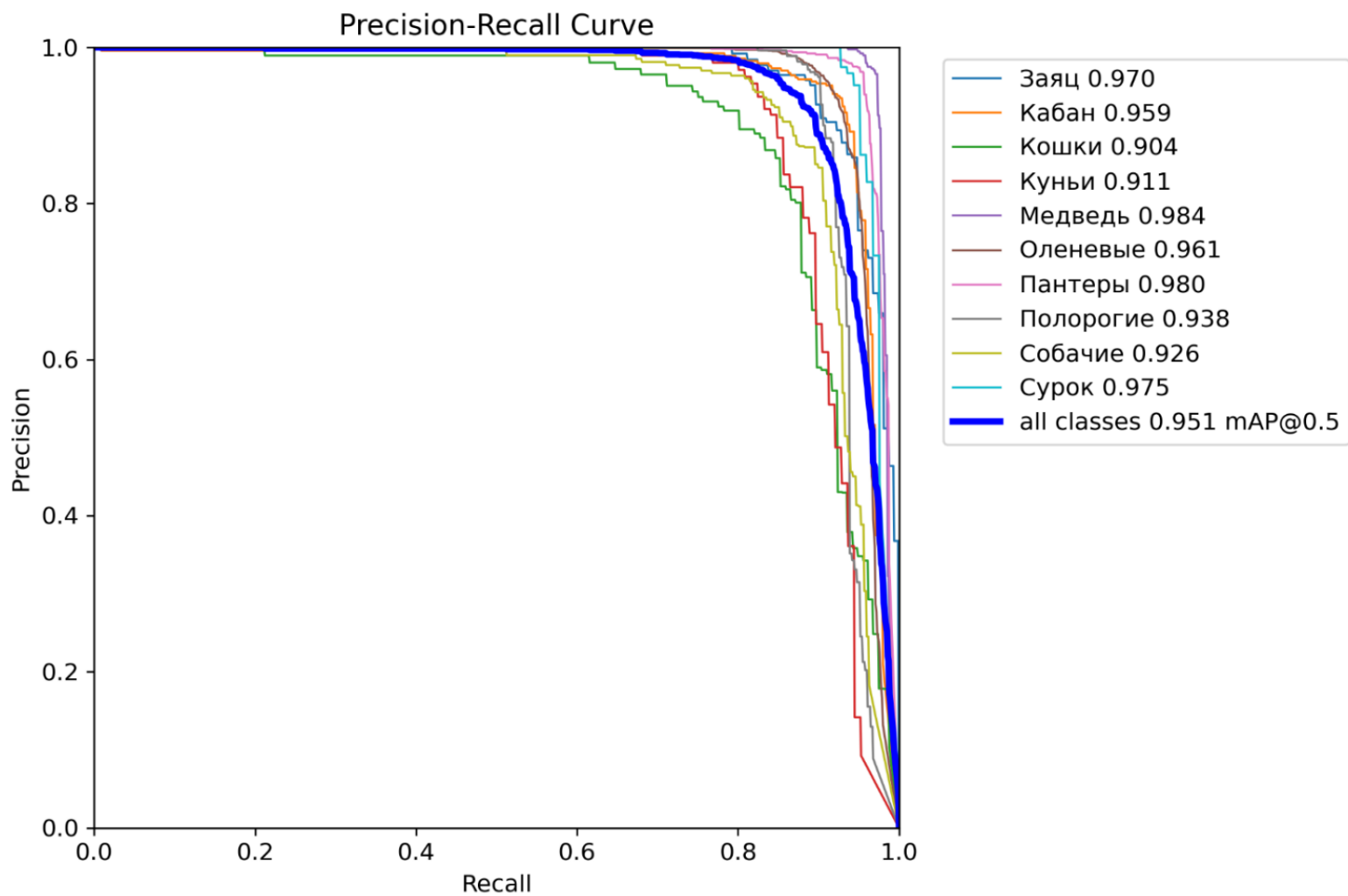
1. Модель Faster R-CNN ResNet50 FPN. Создаем собственный класс Dataset, в который передаем датафрейм, путь к папке с фотографиями и трансформации. Оптимизатор SGD, $lr = 0,005$. Обучение 5 эпох
2. Модель YOLO11s. Делаем датасет в виде:

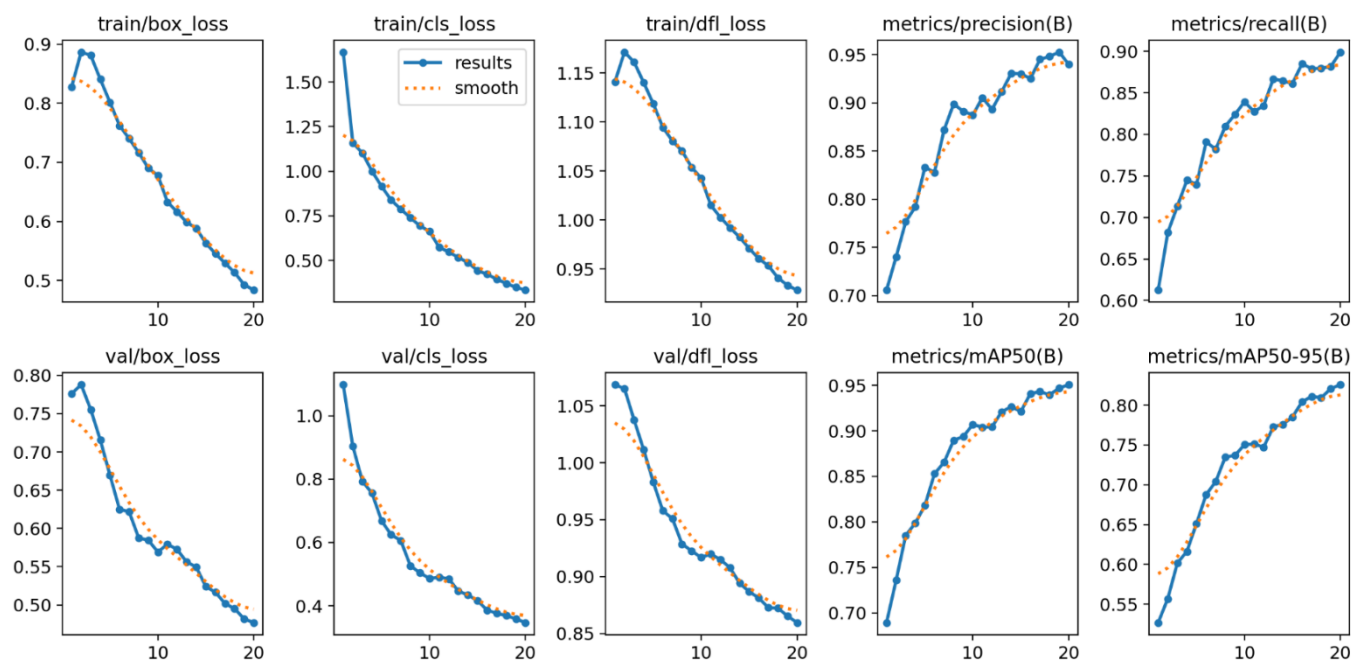
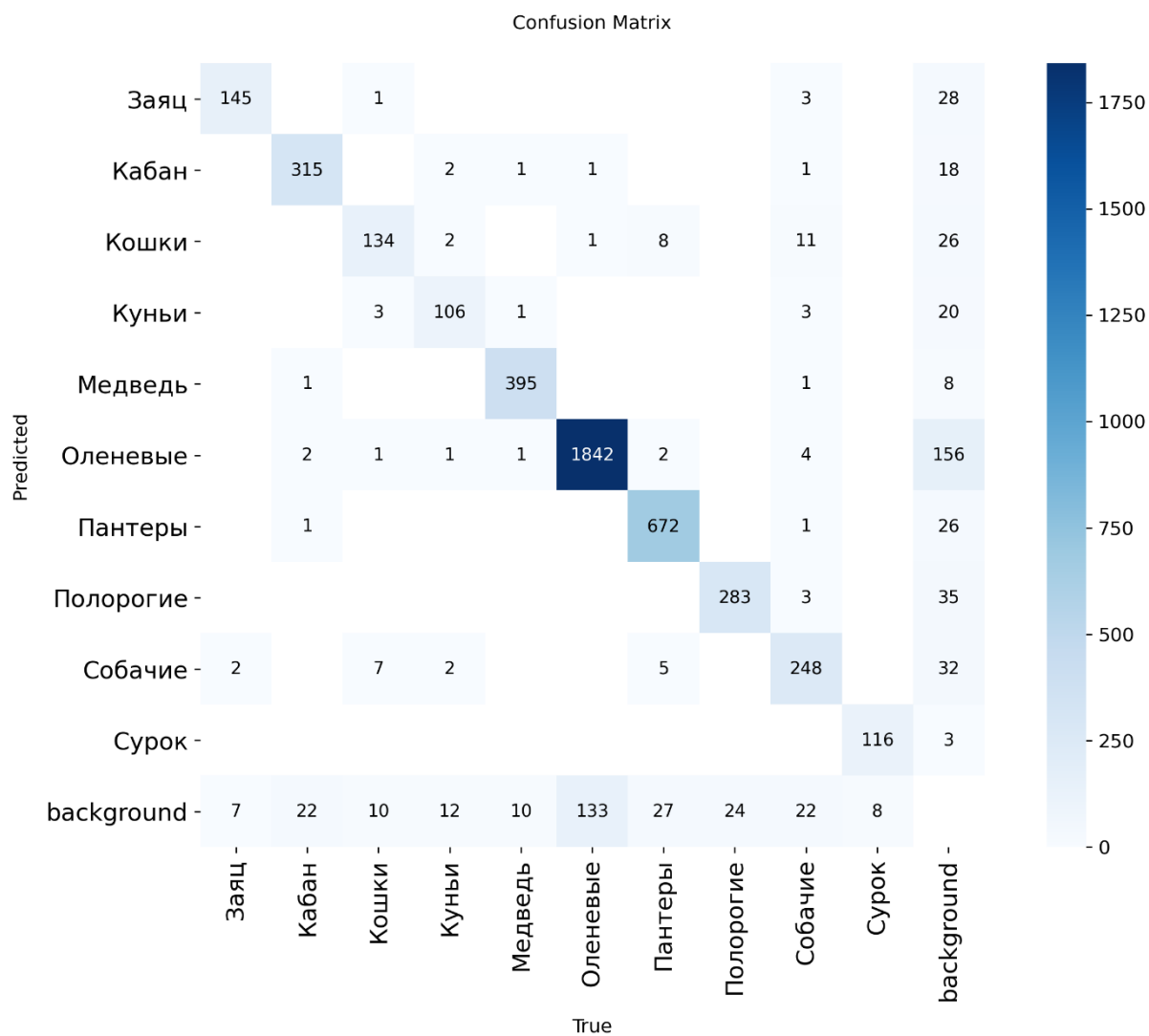
```
dataset/  
├── images/  
│   ├── train/  
│   └── val/  
└── labels/  
    ├── train/  
    └── val/
```

Создаем yaml файл, в котором указываем пути к папкам и названия классов. Оптимизатор AdamW, $lr = 0,0007$. Обучение на 20 эпох.

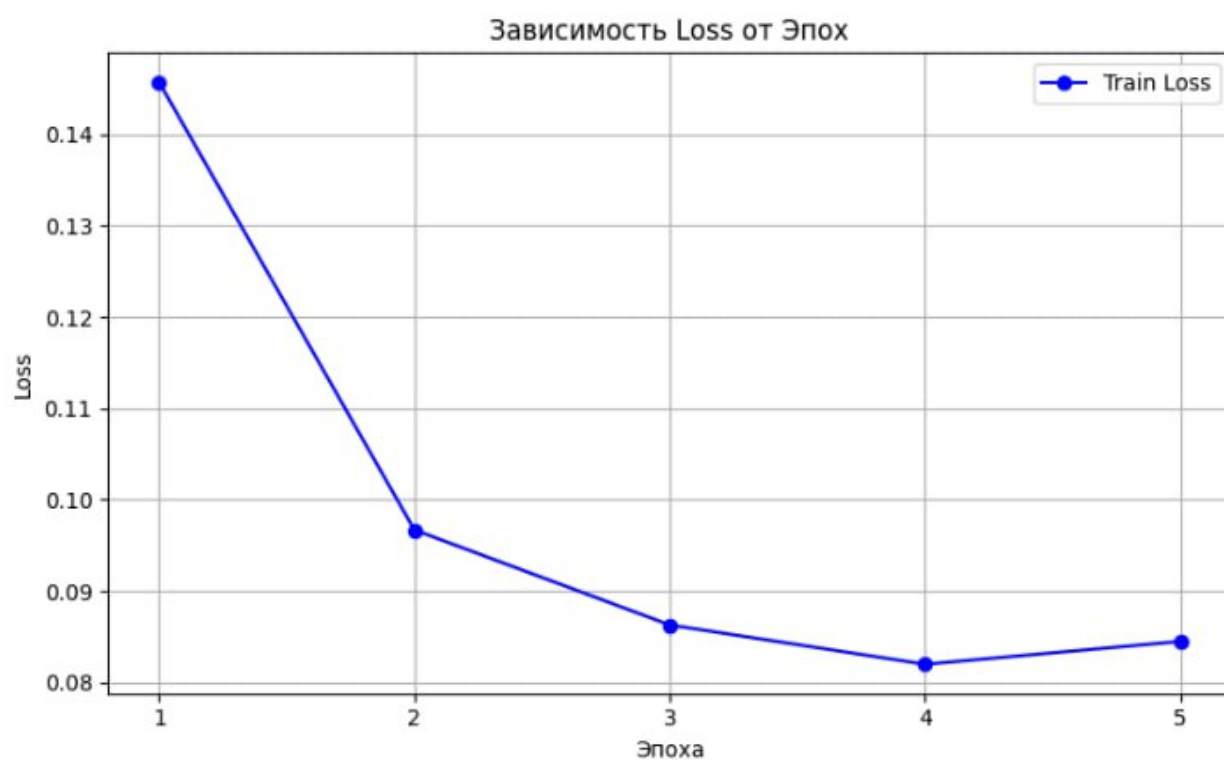
Процесс обучения

YOLO:





Faster R-CNN:



Визуализация предсказаний

YOLO:



Faster R-CNN:



Выводы

- Реализованы два метода решения задачи
- Модели находят животных на фотографии и верно определяют класс
- Метрика mAP 0,5-0,95 на Kaggle 0,71

Рекомендации по улучшению

- Попробовать другие нейросети
- Обучить на большем количестве эпох
- Добавить больше классов