



Центр когнитивных нейронаук

Пермь

Задача детекции в медицине: архитектура YOLO

Полякова И.Ю.

Центр когнитивных нейронаук

Задача детекции в медицине:
архитектура YOLO

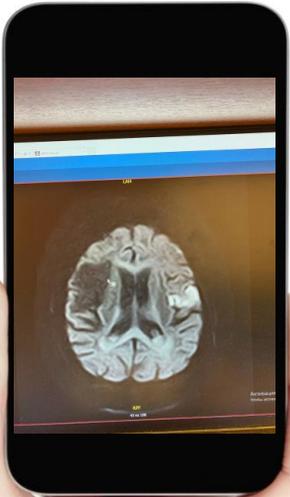
Постановка задачи

Создание инструмента-помощника в формате Telegram-бота

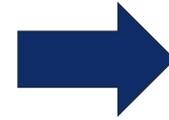


Функционал приложения

1. Фотографируем экран со снимком



2. Загружаем в тг-бот



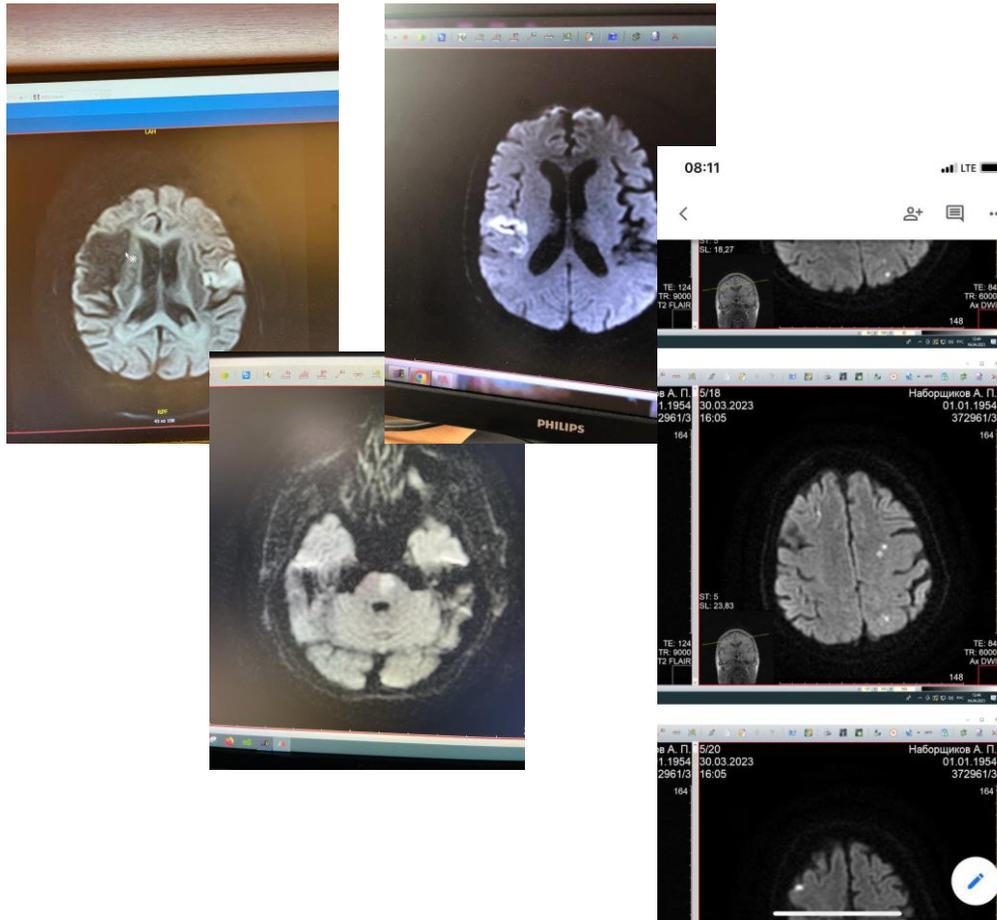
3. Получаем ответ в формате картинки, на которой подсвечен очаг инсульта + написана причина возникновения



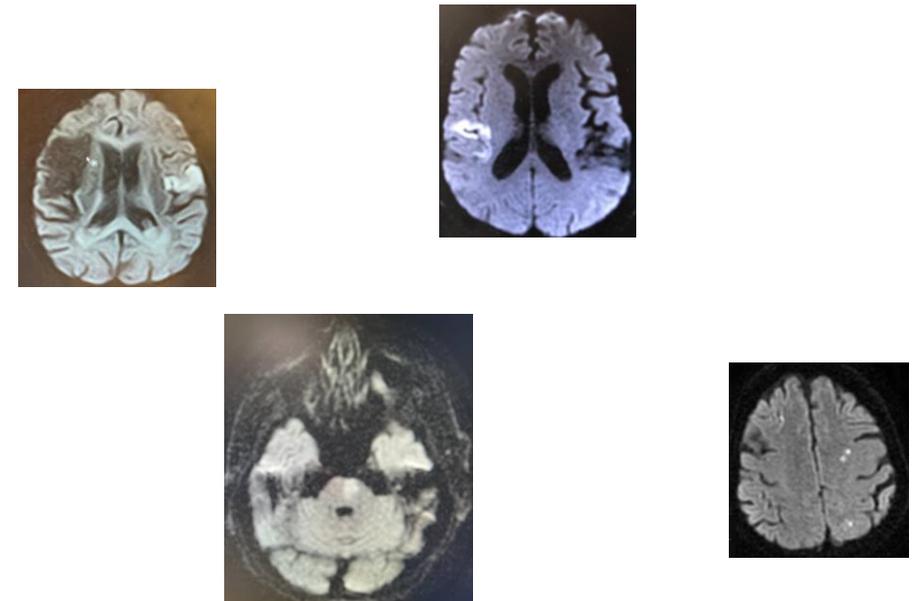
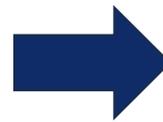
Athero 0.94

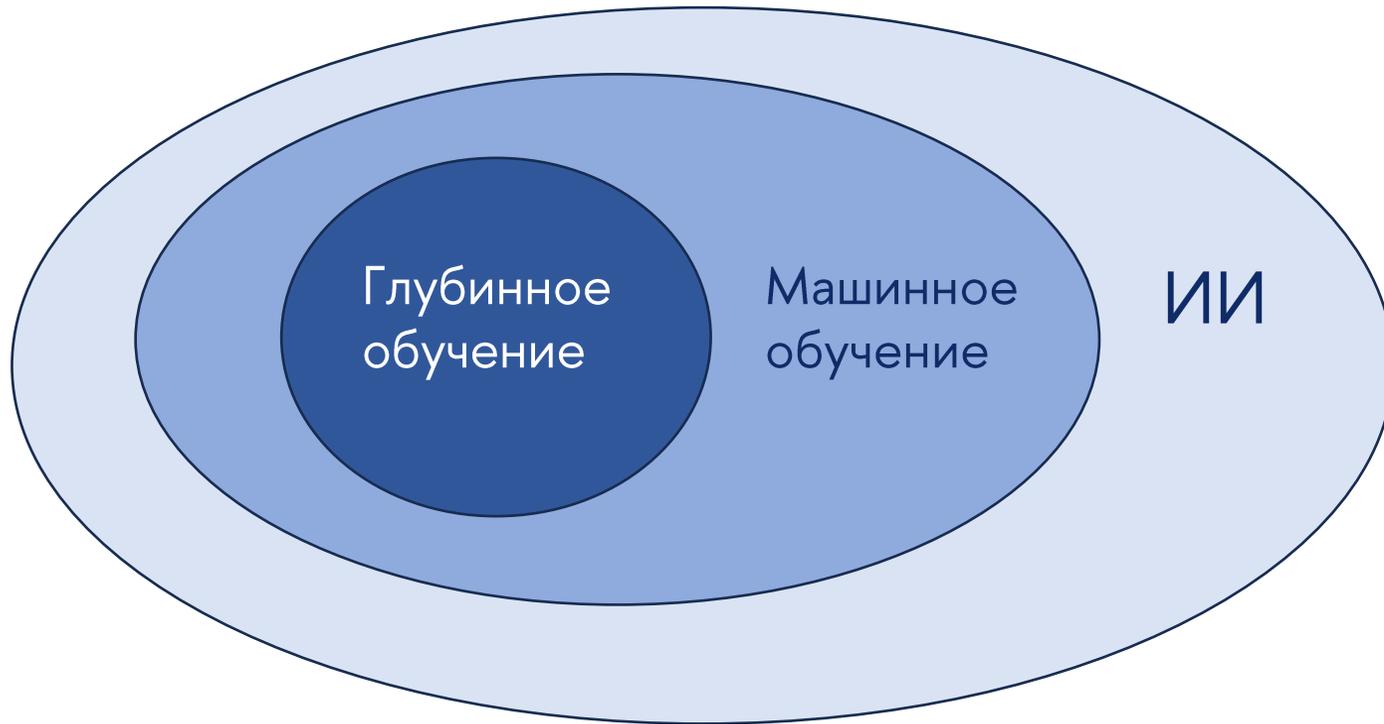


Первый шаг: убрать все лишнее



Как?





Искусственный интеллект — подразумевает все, что позволяет компьютеру имитировать поведение человека

Машинное обучение — подразумевает не прямое решение задачи, а обучение на уже существующих “ответах”, решениях сходных задач

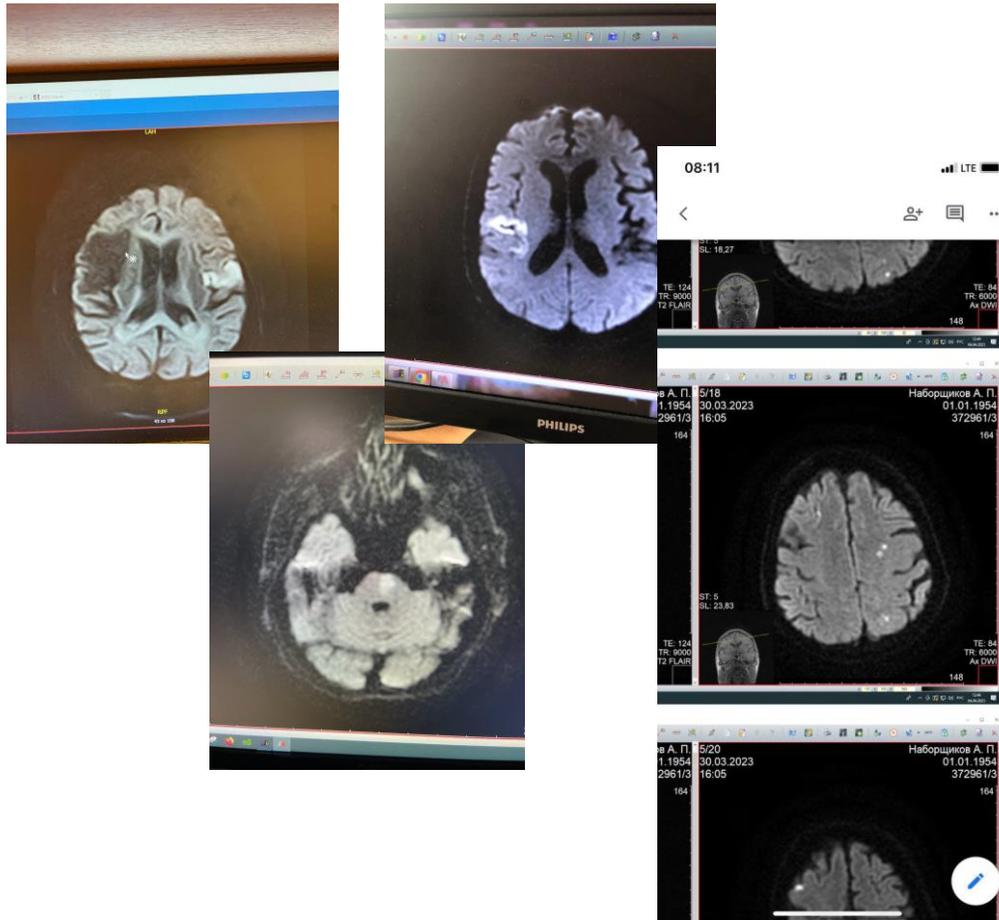
Глубинное обучение — алгоритмы машинного обучения для моделирования высокоуровневых абстракций с применением многочисленных нелинейных преобразований

Основные виды машинного обучения

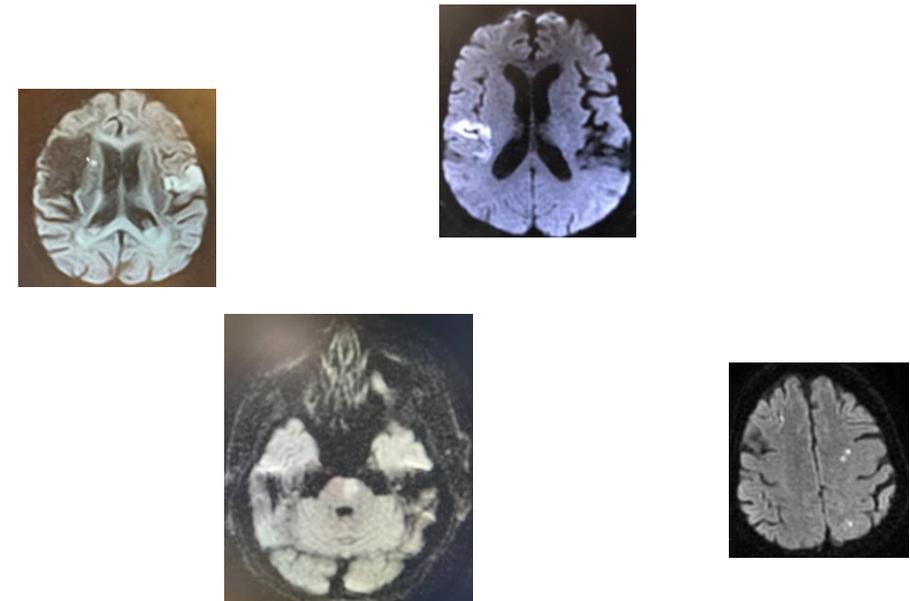
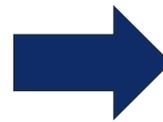




Первый шаг: убрать все лишнее

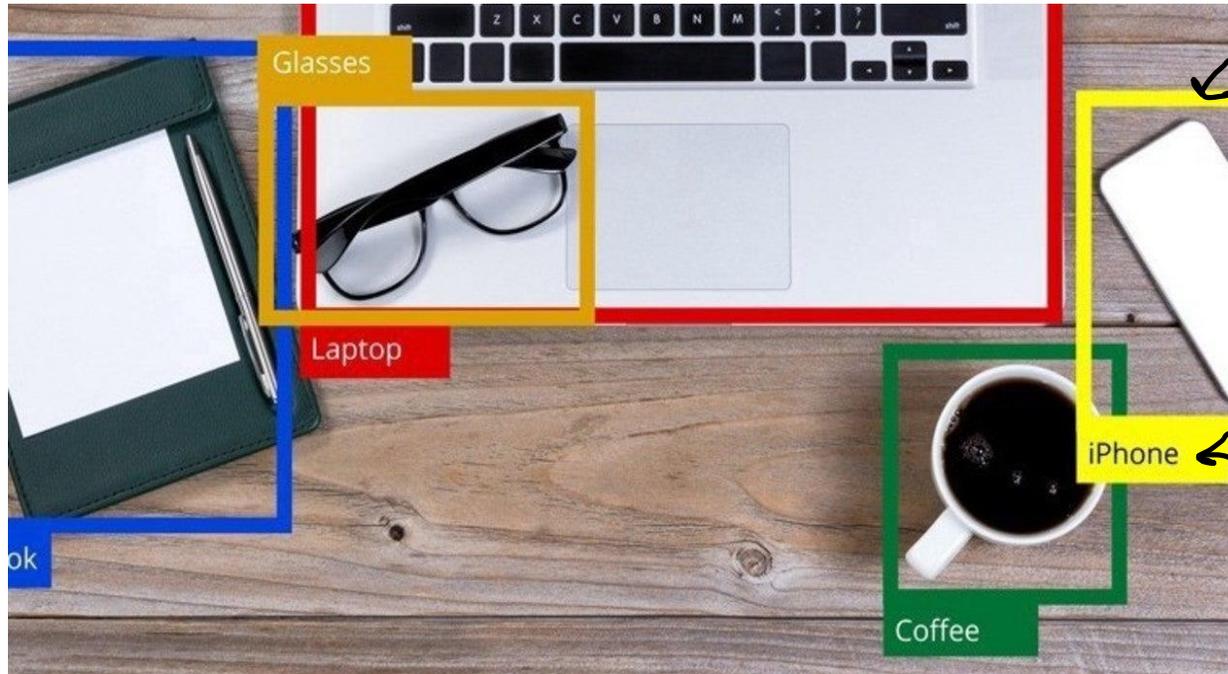


Как?





Решить задачу object detection!



Рамочка,
внутри
которой
присутствует
объект

Класс объекта

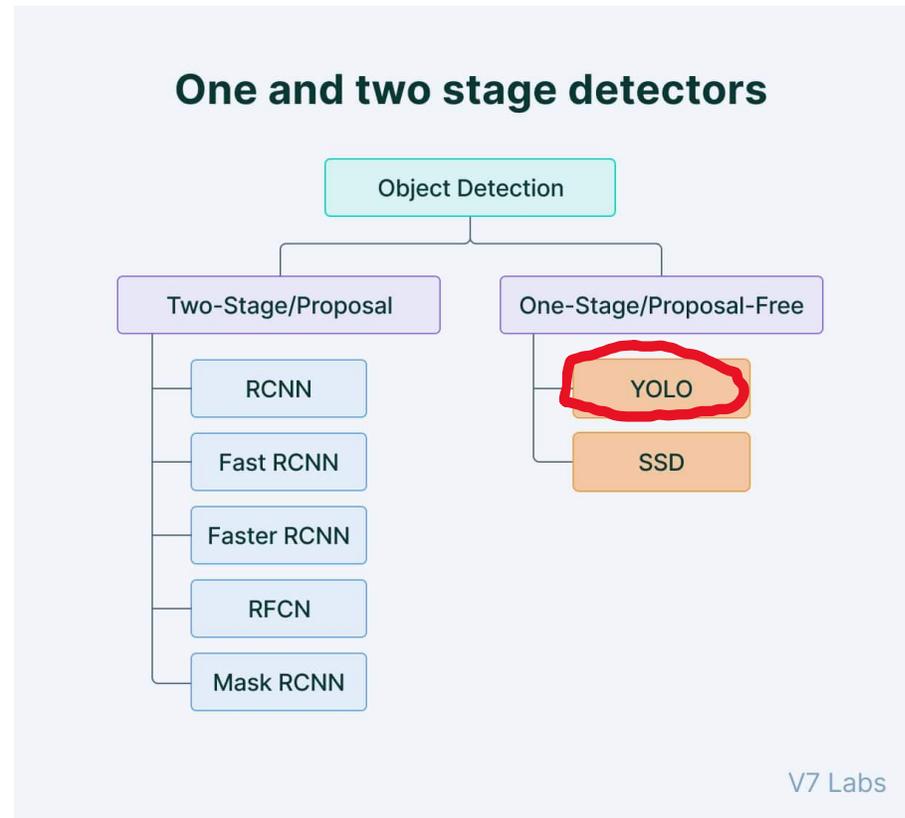
Так как обнаружение объекта осуществляется с помощью bounding box (прямоугольной рамочки), мы можем обрезать исходную картинку по ней и отправлять на дальнейшую обработку (при условии, что рамочка находится с приемлемой точностью)

Модели детекции

Two Stage – задача решается в **два этапа**:

1. Находим “кандидатов”, прямоугольники, где, скорее всего, что-то есть;
2. Классифицируем “кандидатов”

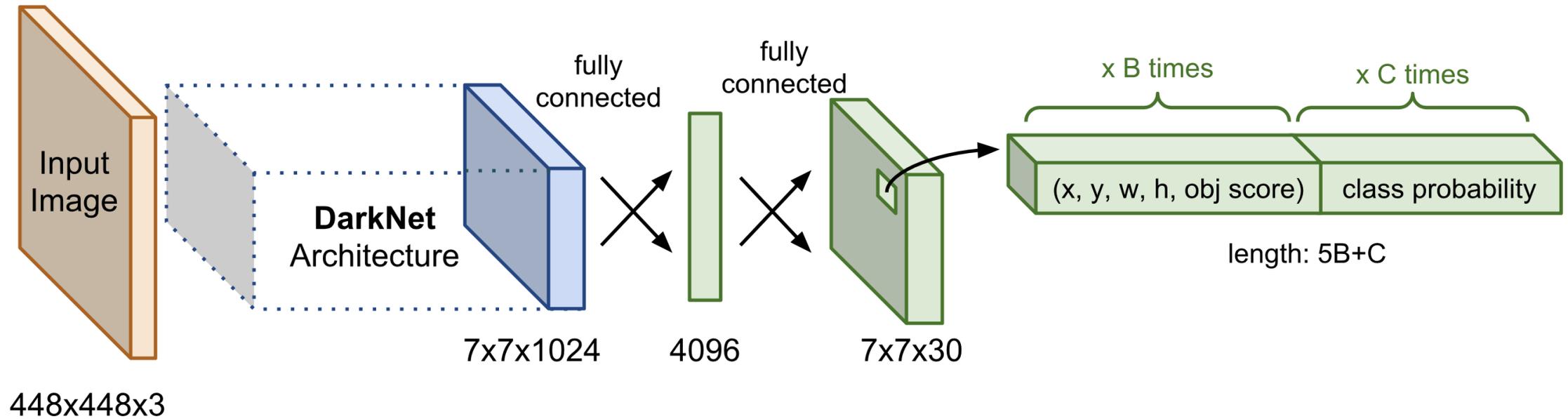
Изображение “прогоняется” через сеть **дважды**.



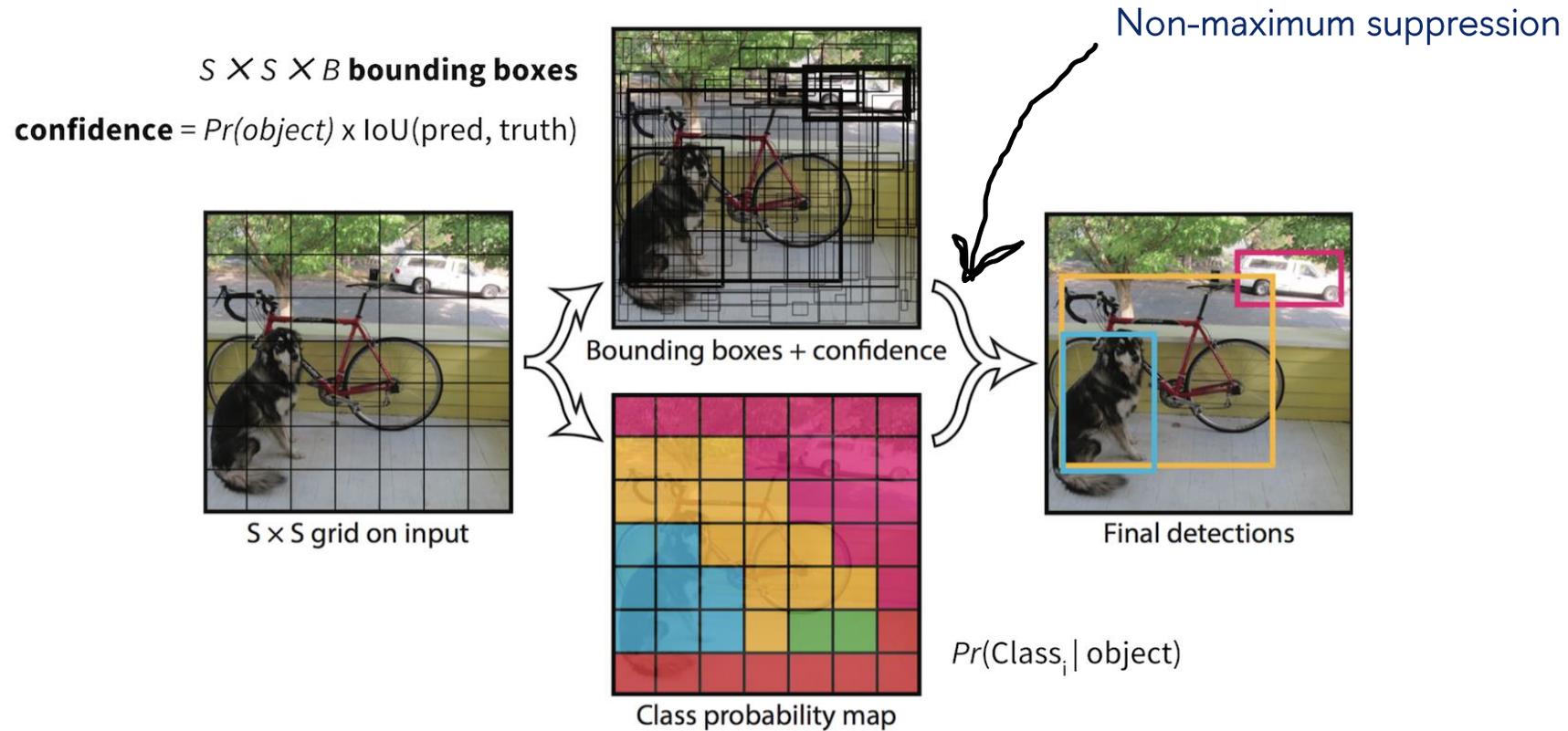
One Stage – входное изображение “прогоняется” через сеть только **один раз**.

Обе задачи решаются **одновременно**.

You Only Look Once, 2015



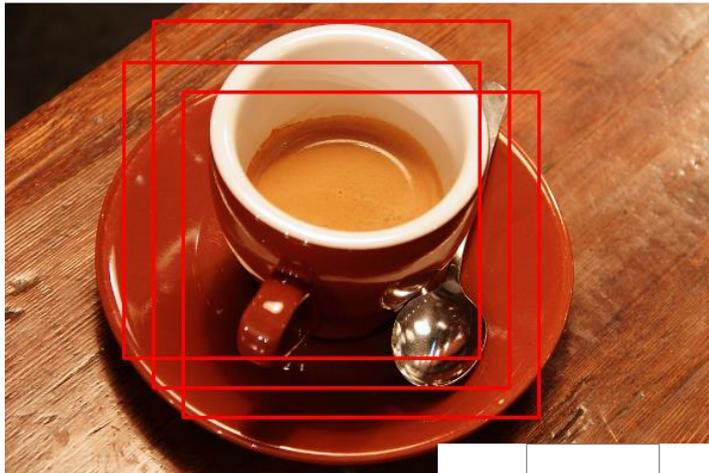
You Only Look Once, 2015



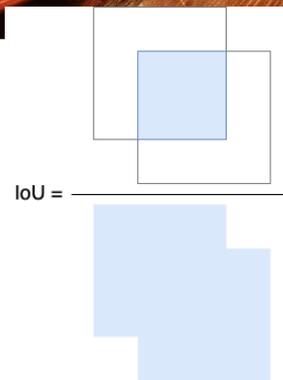
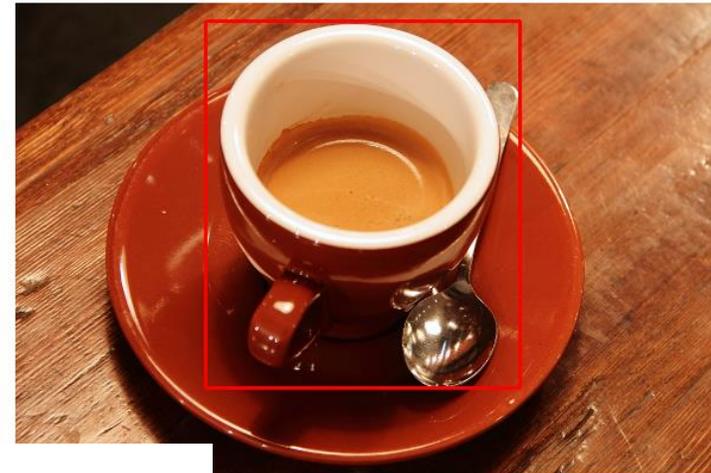


Non-maximum suppression

Before non-maximum suppression



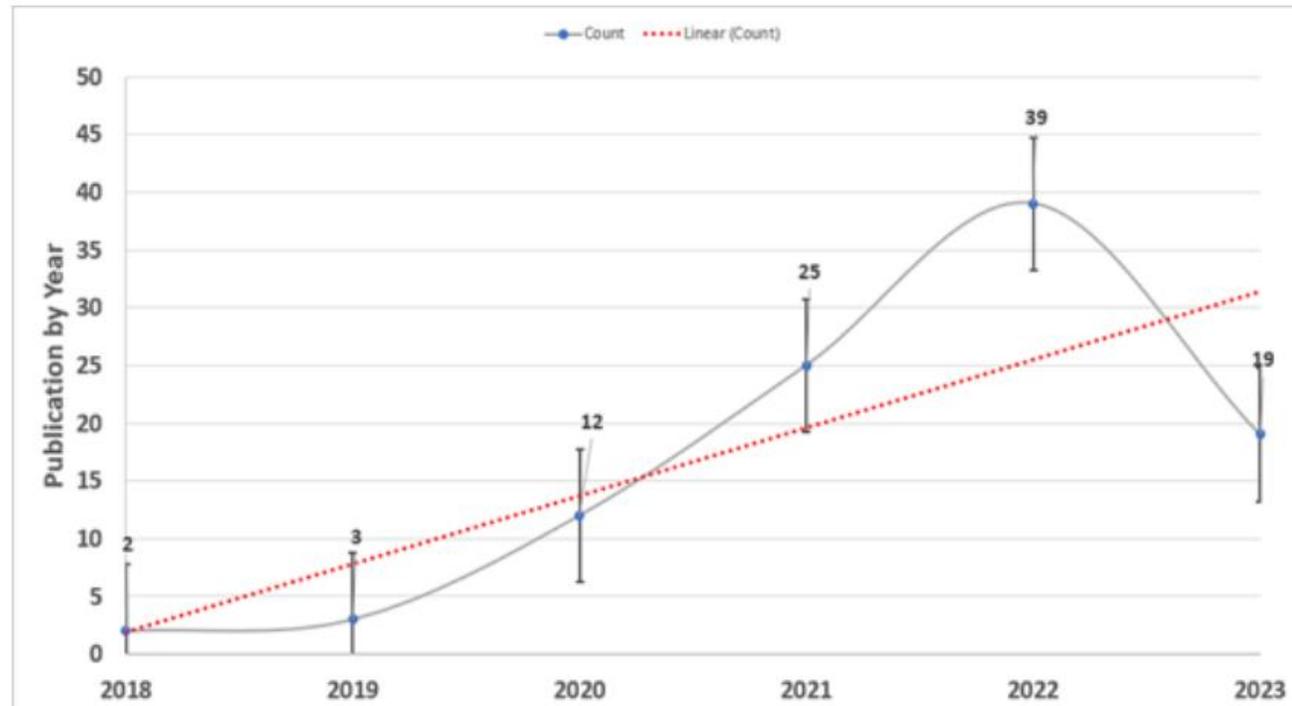
After non-maximum suppression



$> t$



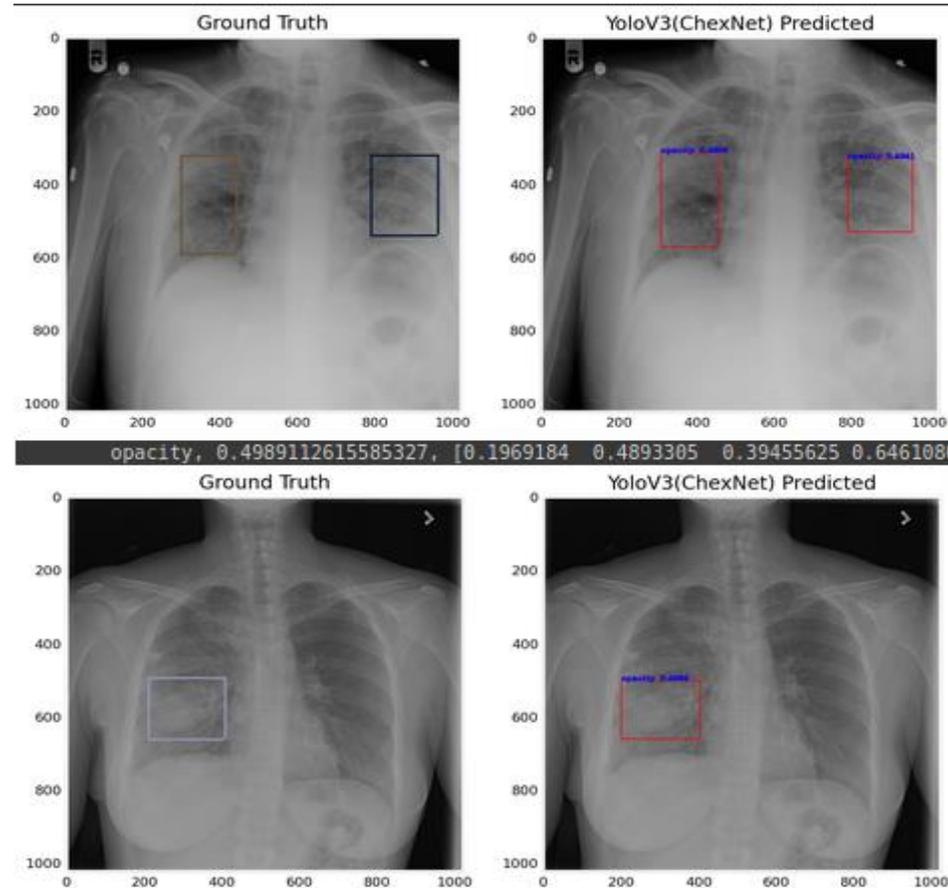
YOLO активно используется для работы с медицинскими снимками



Тренд количества публикаций в год, посвященных анализу медицинских снимков с помощью YOLO



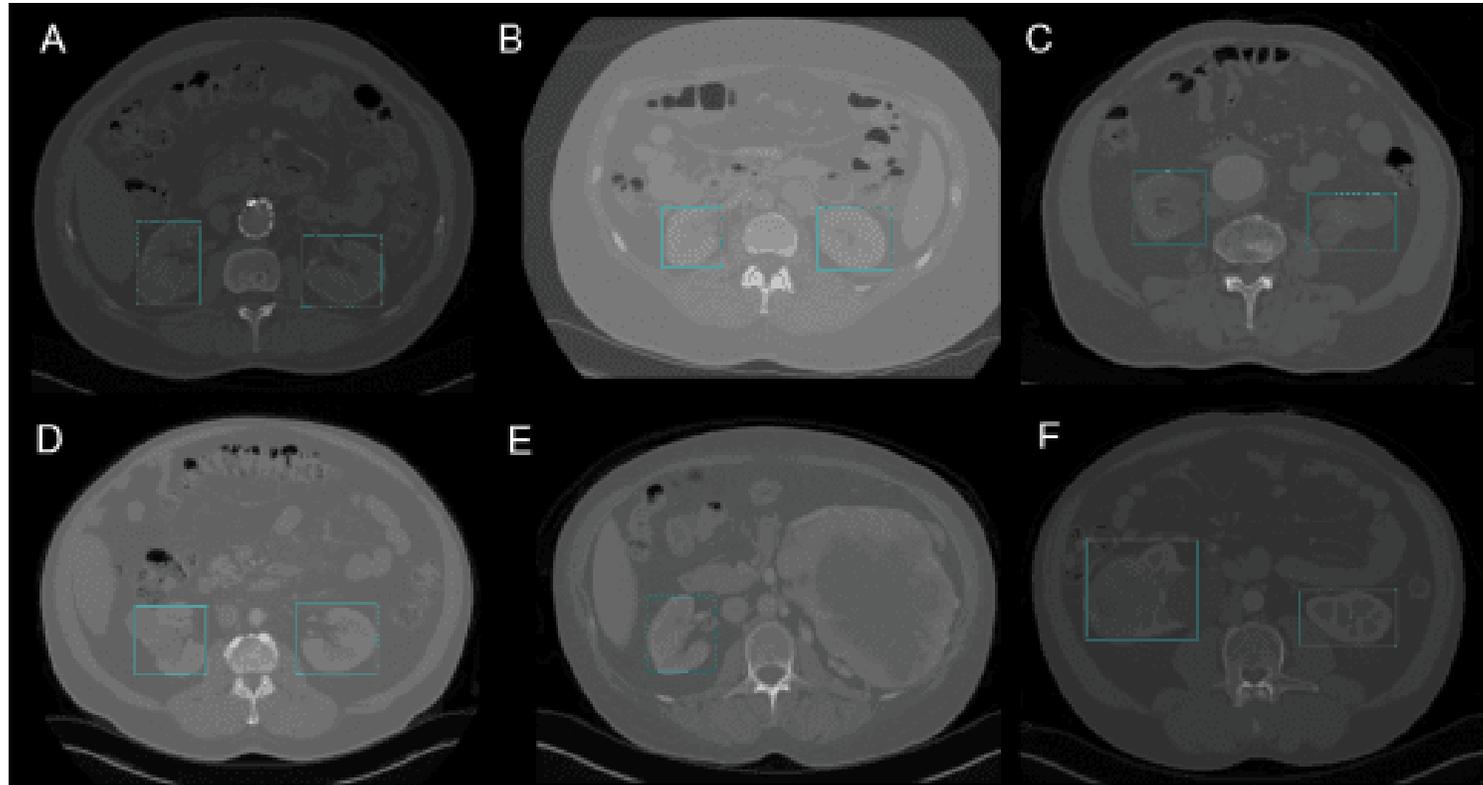
Пример



Нахождение очага пневмонии на рентгеновских снимках



Пример



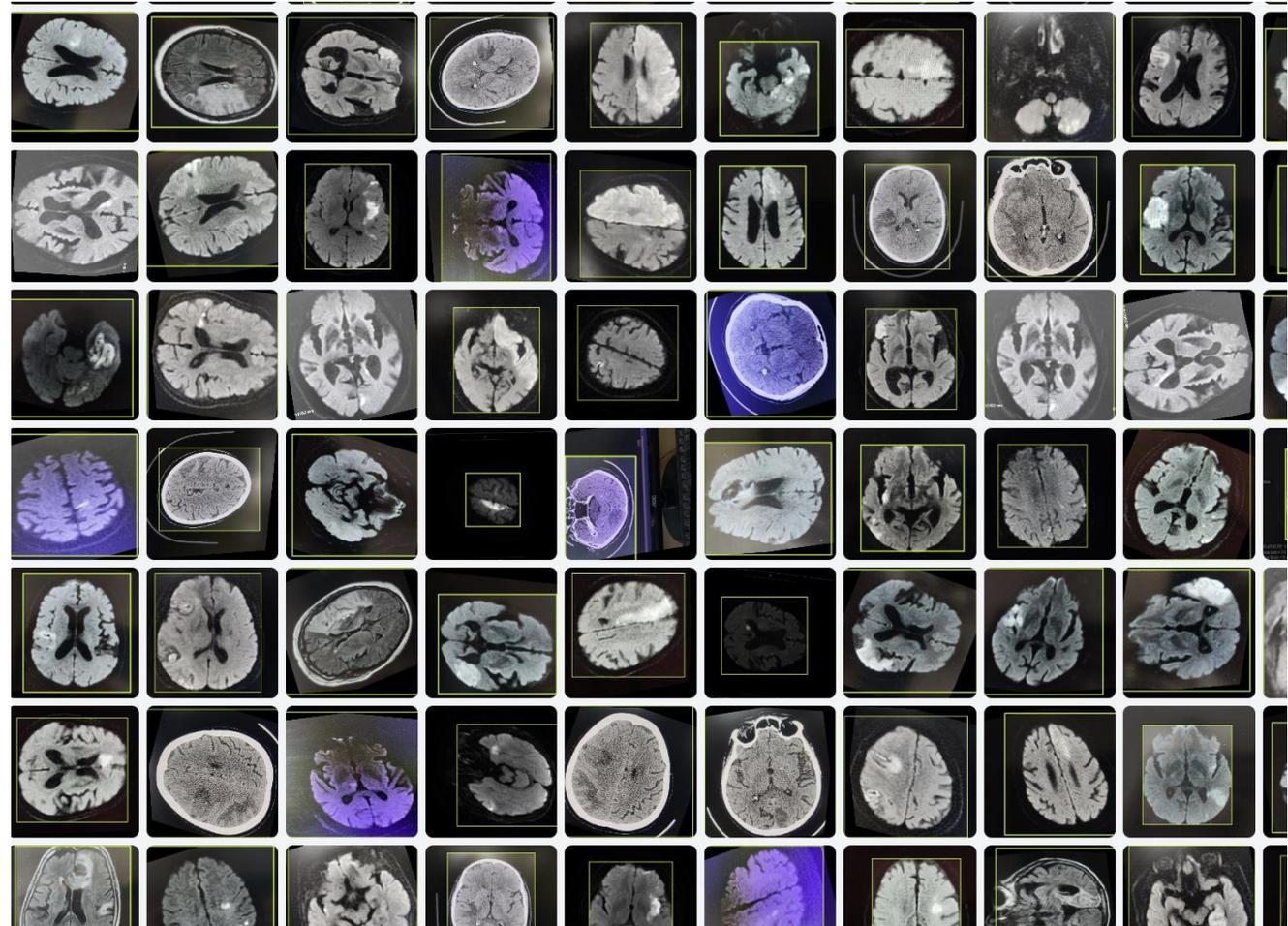
Нахождение почек на снимках КТ

Наш кейс: обнаружение мозга на фото

- С помощью Label Studio разметили 332 картинки;
- Потом загрузили в Roboflow (можно было и разметить там 😊);
- Применили аугментации и вышло 696 размеченных изображений.

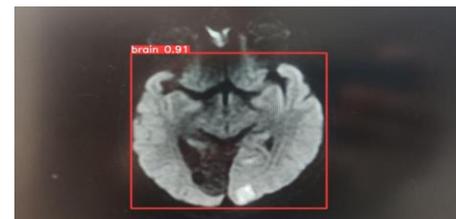
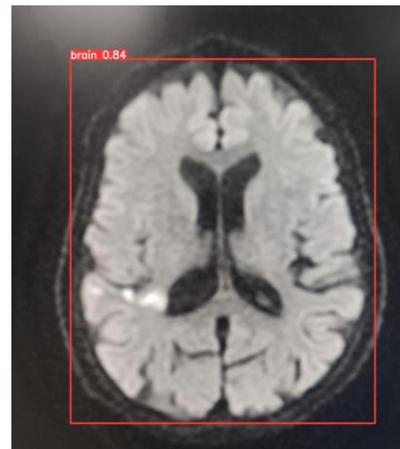
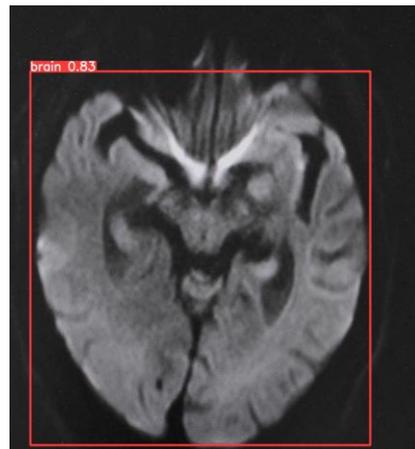
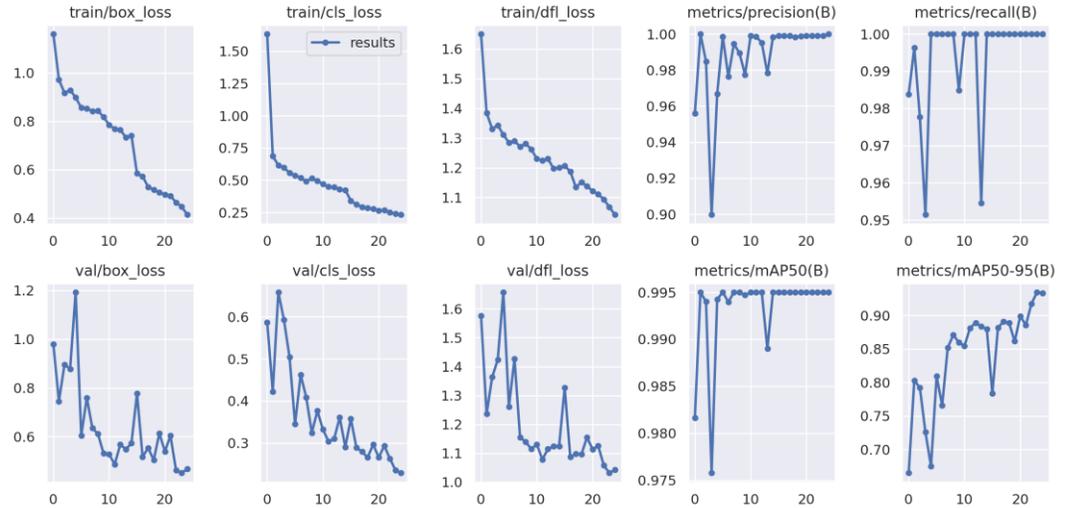
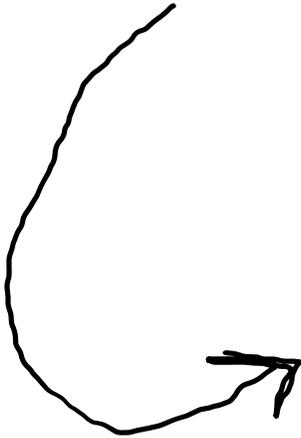
Размеченный датасет*

* В нашей выборке присутствует только позитивный класс, т.е. отсутствуют картинки, на которых мозга нет



Наш кейс: обнаружение мозга на фото

- Обучили YOLO v8 с помощью библиотеки ultralytics;
- Получили неплохие результаты на тесте.





Предложения

1. Может быть, стоит и дальше применить YOLO, чтобы отличить КТ от МРТ?
2. Может быть, можно с помощью нее обнаружить и очаг инсульта?

