

# Решение кейса по улучшению диагностики опухолей головного мозга

выполнил: Ильтяков Никита  
в рамках этапа "Ответь на вызов"  
конкурса Большая перемена

# Введение

## проблема

- в 2019 году было зафиксировано более 347 000 случаев рака мозга и ЦНС\*
- часто ошибки диагностики допускаются в маленьких городах, где доступ к высококвалифицированной медицинской помощи ограничен
- другая сторона проблемы - человечески фактор

## цель

разработать систему удаленной поддержки принятия решений на основе алгоритмов ИИ, которая помогала бы более точно диагностировать опухоли головного мозга по снимкам КТ и МРТ

\* - по данным ВОЗ

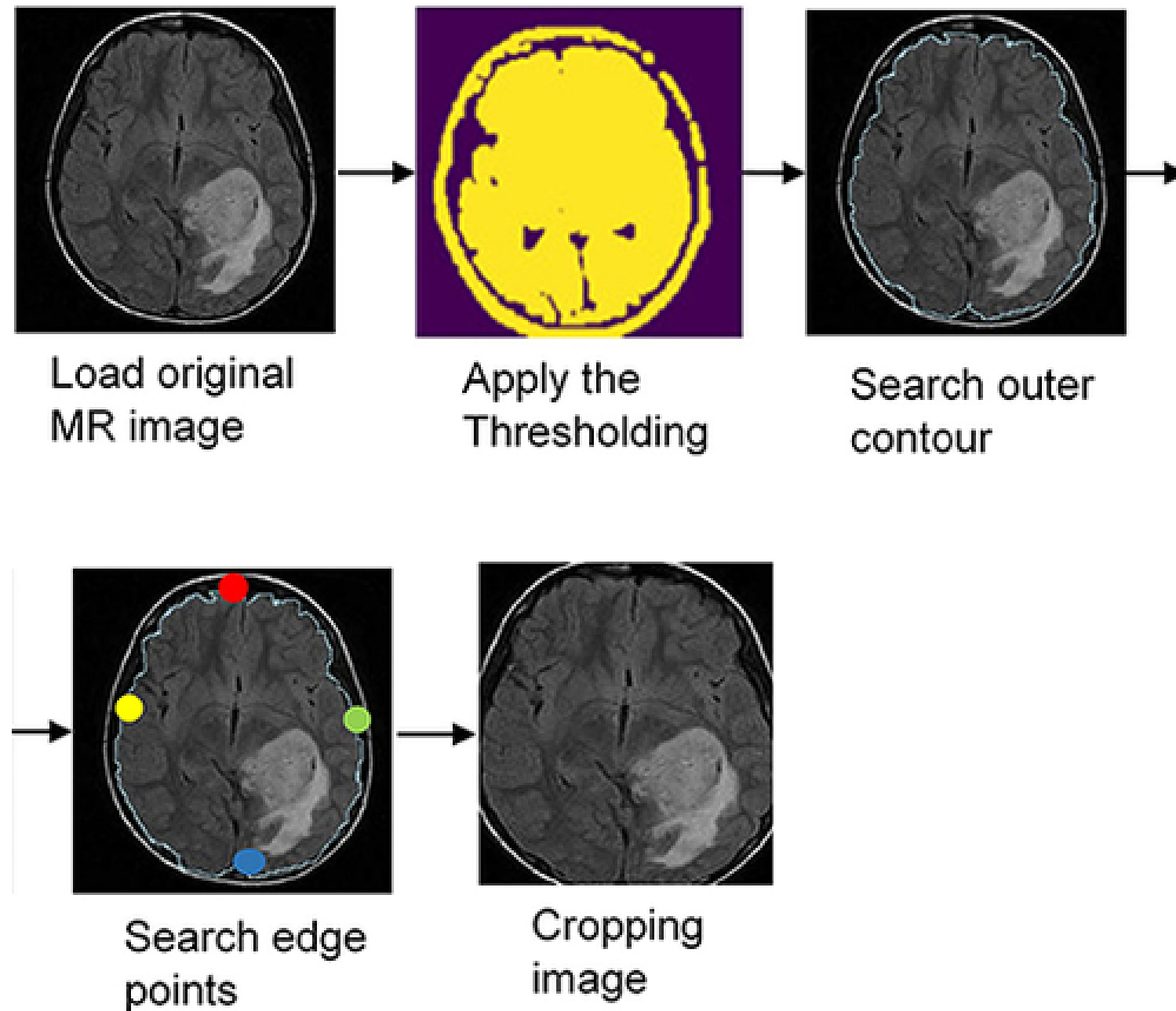
# Методы диагностики опухолей головного мозга

метод	преимущества	недостатки
Компьютерная томография (КТ)	высокая скорость и доступность, определение размеров и локализации опухоли	использование рентгеновских лучей
Магнитно-резонансная томография (МРТ)	отсутствие использования ионизирующего излучения, высокое разрешение	высокая стоимость по сравнению с КТ
Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ)	способность к оценке функциональной активности опухоли, обнаружение метастазов на ранних стадиях	высокая стоимость, низкая доступность, необходимость введения радиоактивных веществ

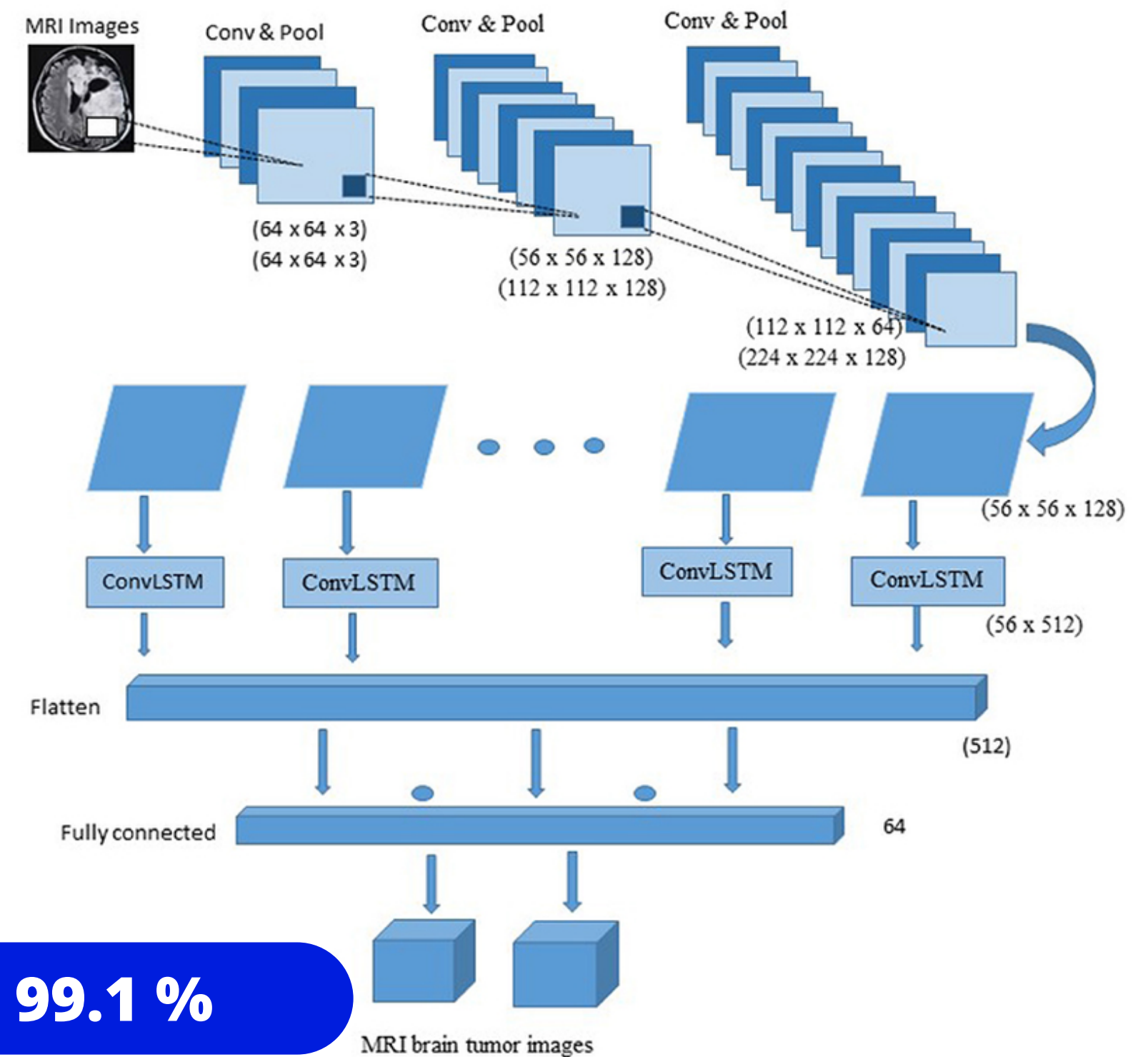
**расшифровка снимков всех методов выполняется  
специалистами**

# Опыт аналогичных исследований

## предобработка изображения



## классификация опухоли



**ТОЧНОСТЬ: 99.1 %**

**ИИ**-интерн

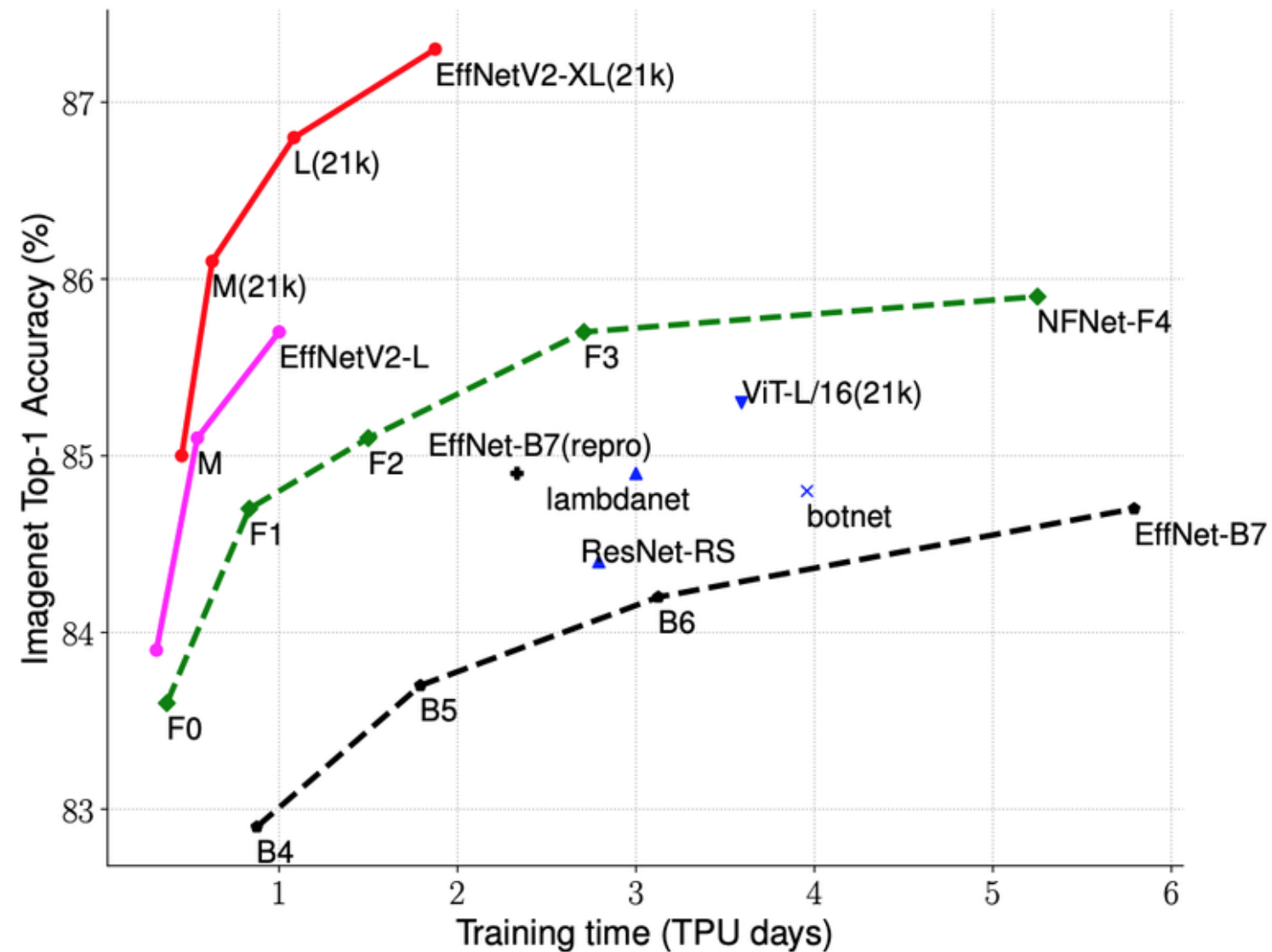
---

---

# Архитектура модели. Разработка метода

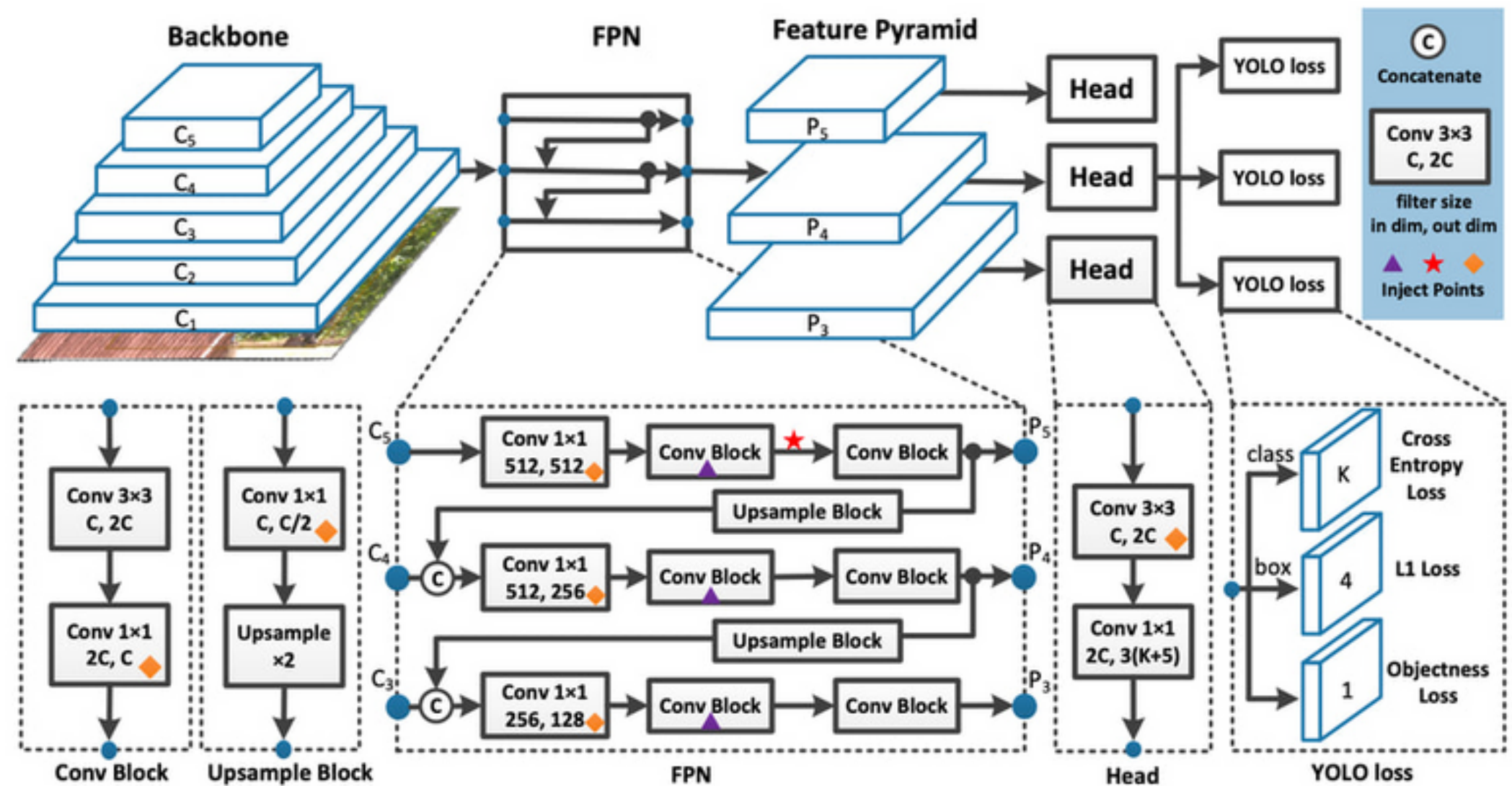
## Classification

EfficientNet model



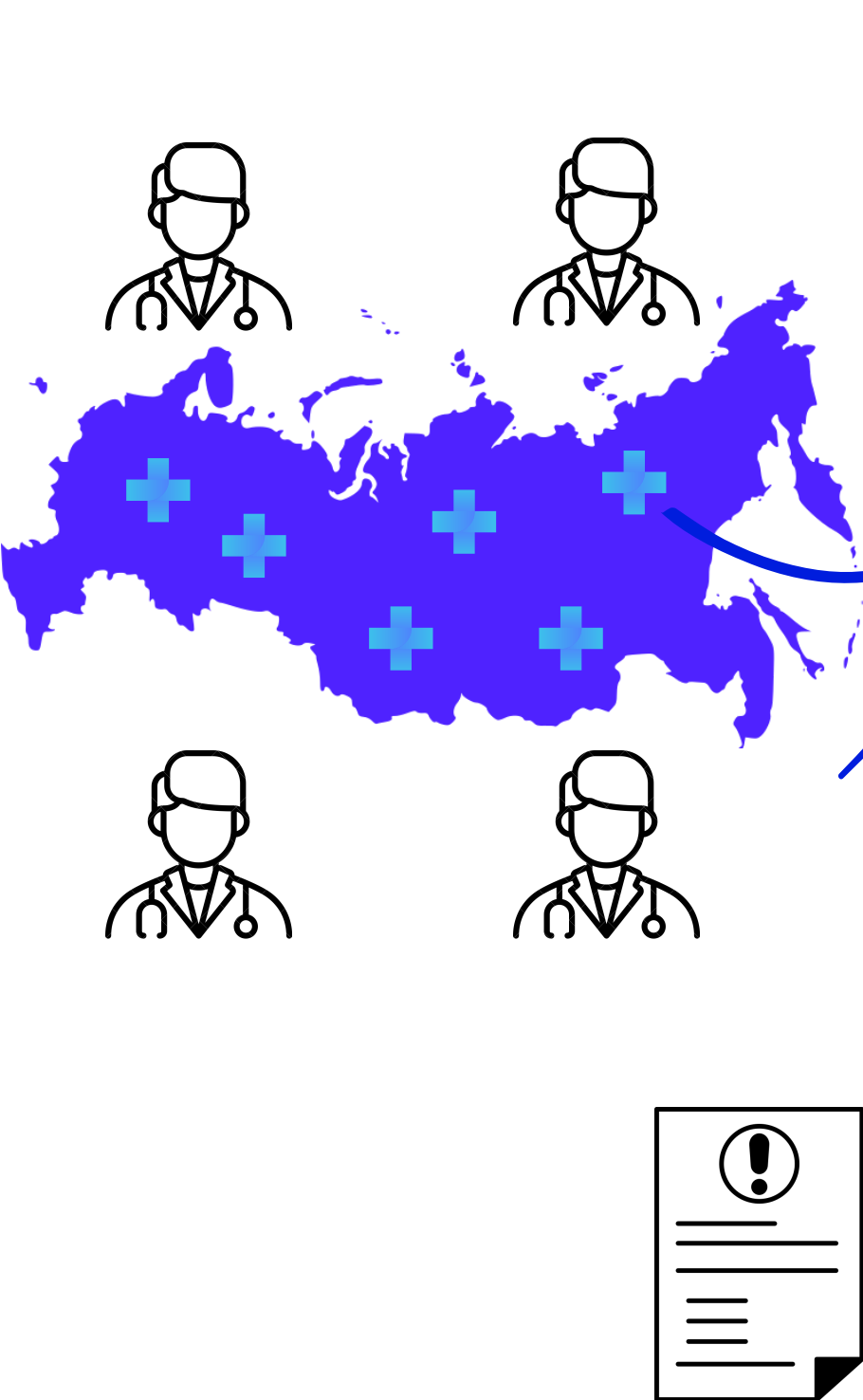
## Segmentation

YOLO model

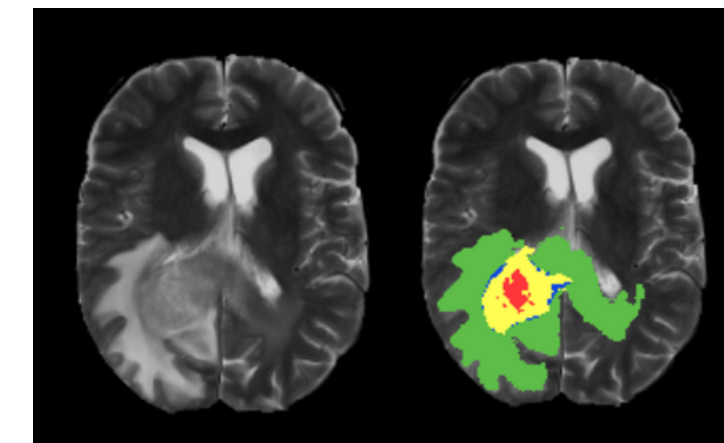
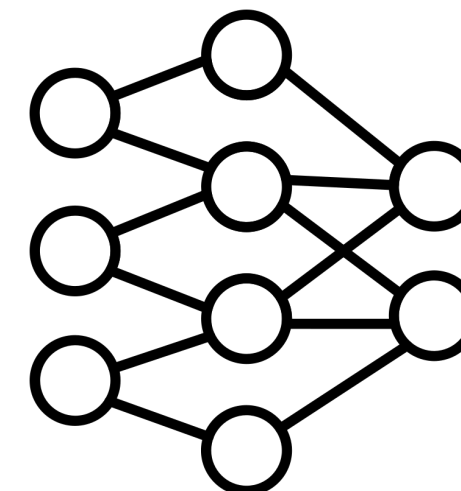
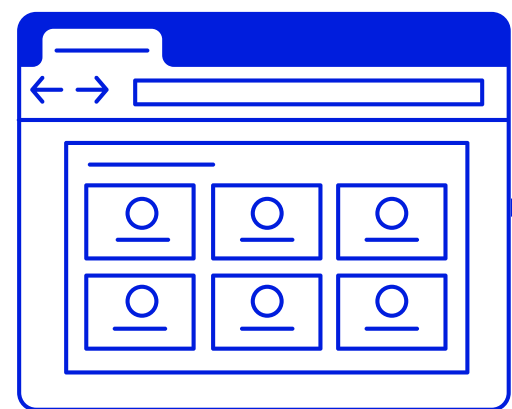




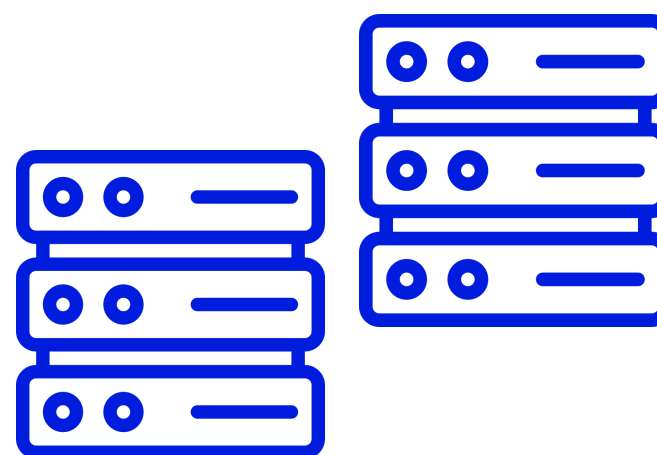
Врачи могут отправить запрос в систему поддержки принятия решений из любого региона России



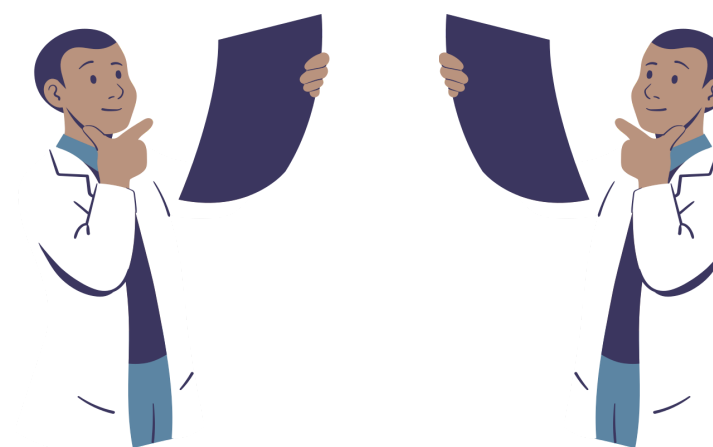
Сформированные результаты диагностики отправляются врачу



автоматическая обработка запроса может занимать: 5-10 мин  
уточнение диагностики специалистами: 1-2 часа



Запрос сохраняется в базу данных для дообучения модели на новых данных



В случае необходимости команда специалистов уточняет диагностику

# Методы сбора и анализа данных

## сбор данных сейчас

Использования открытых датасетов для проверки гипотезы

## сбор данных в будущем

сотрудничество с медицинскими учреждениями для сбора данных  
данные полностью анонимизированы

## инструменты

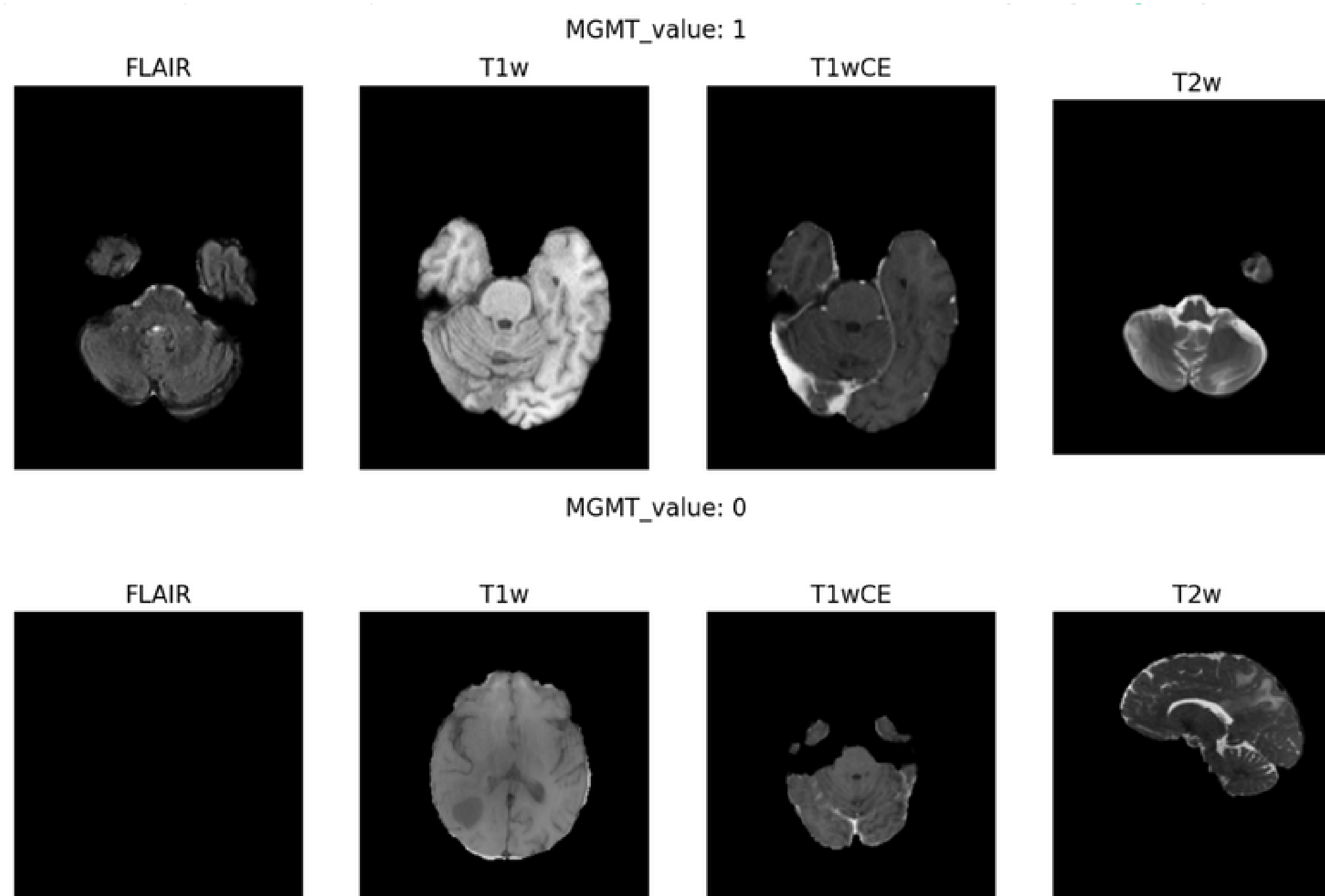


## методы

- анализ данных - статистические методы (классификация, кластеризация)
- методы ИИ , такие как глубокие свёрточные модели

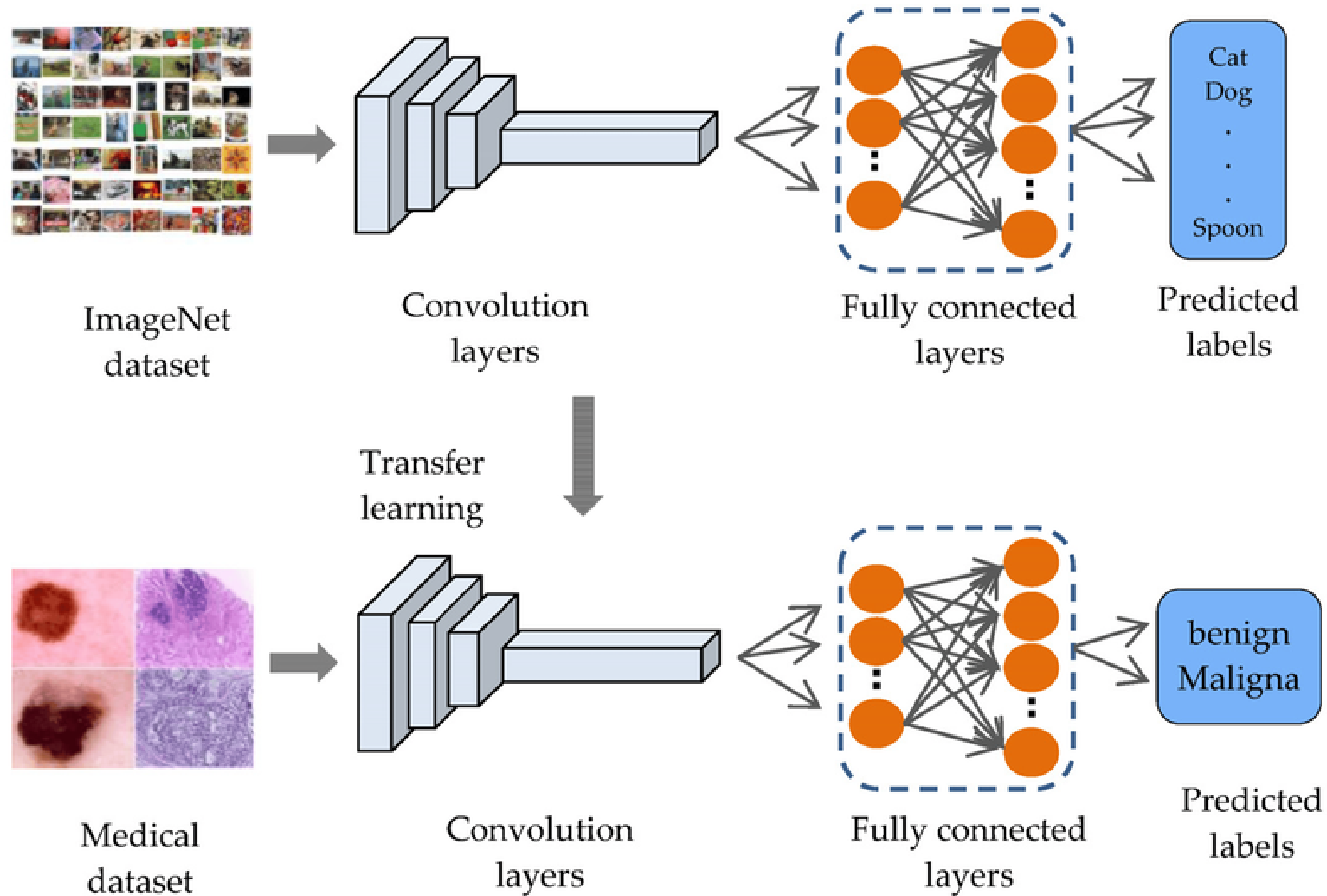


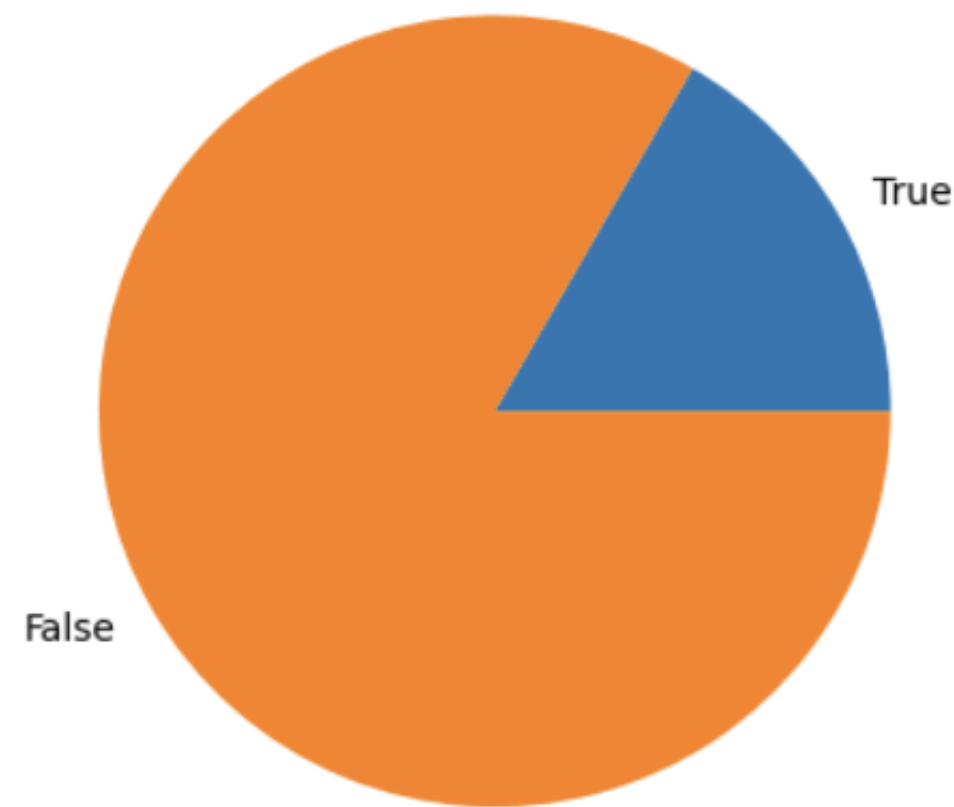
# Анализ данных



RSNA-MICCAI Brain Tumor Radiogenomic Classification dataset

# Transfer learning





**распределение целевой  
переменной в датасете**



**график loss-функции на  
тренировочных данных**

Используемые методы:

- стратифицированная валидация (с сбалансированными классами)
- оптимизатор Adam; loss function: cross entropy loss

Перспектива развития технологии:

- заменить 2D CNN архитектуру на 3D CNN
- классифицировать больше различных характеристик опухоли
- аугментация данных

# Заключение.Результаты

- Разработана технология для более эффективной диагностики опухолей головного мозга и платформа для использования технологии
- Проведен ряд экспериментов для подтверждения эффективности идеи



Сайт с презентацией решение с кодом одного их экспериментов (с efficientnet)

Спасибо за внимание и  
интересный кейс