

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

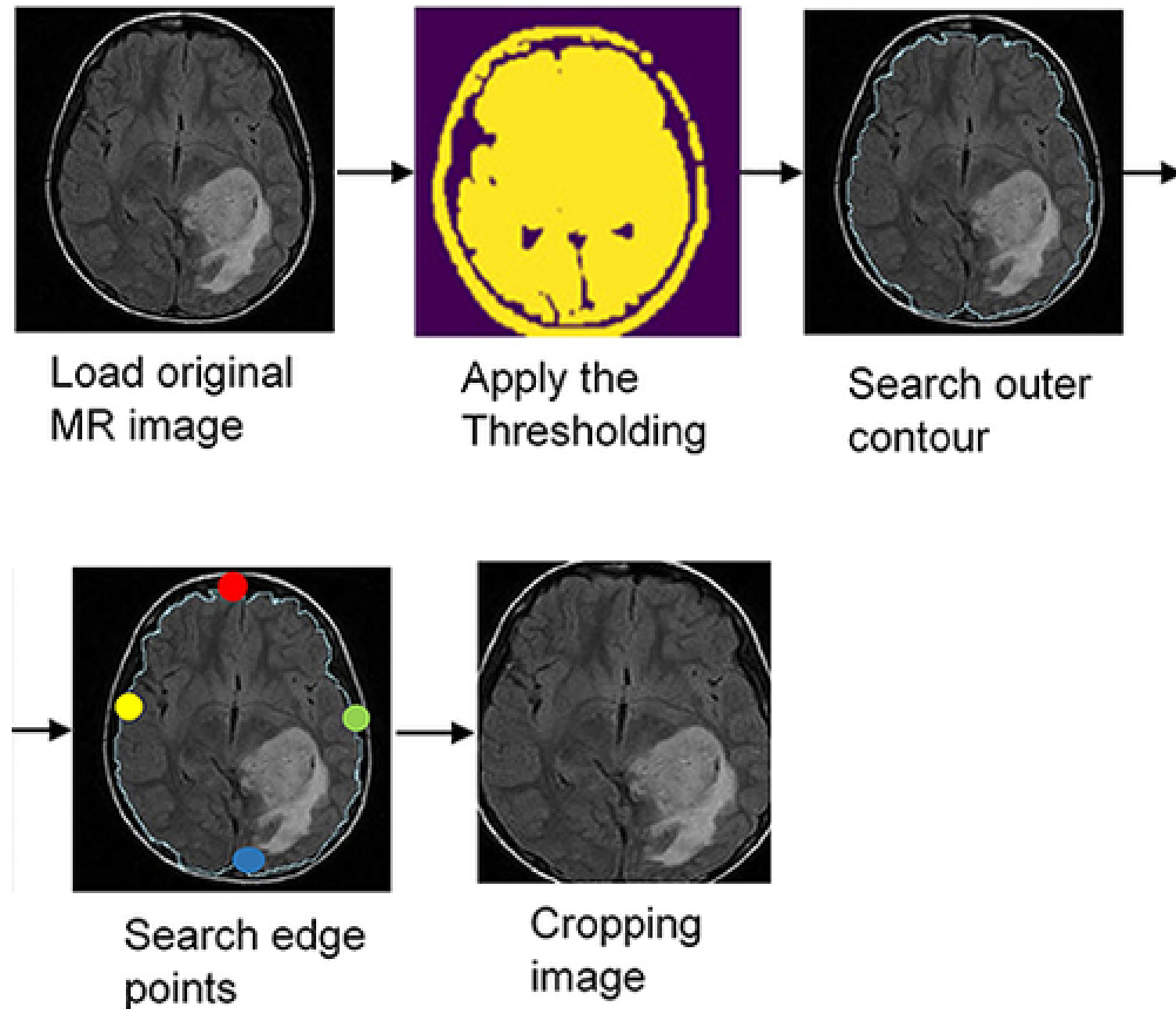
Методы диагностики опухолей головного мозга

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

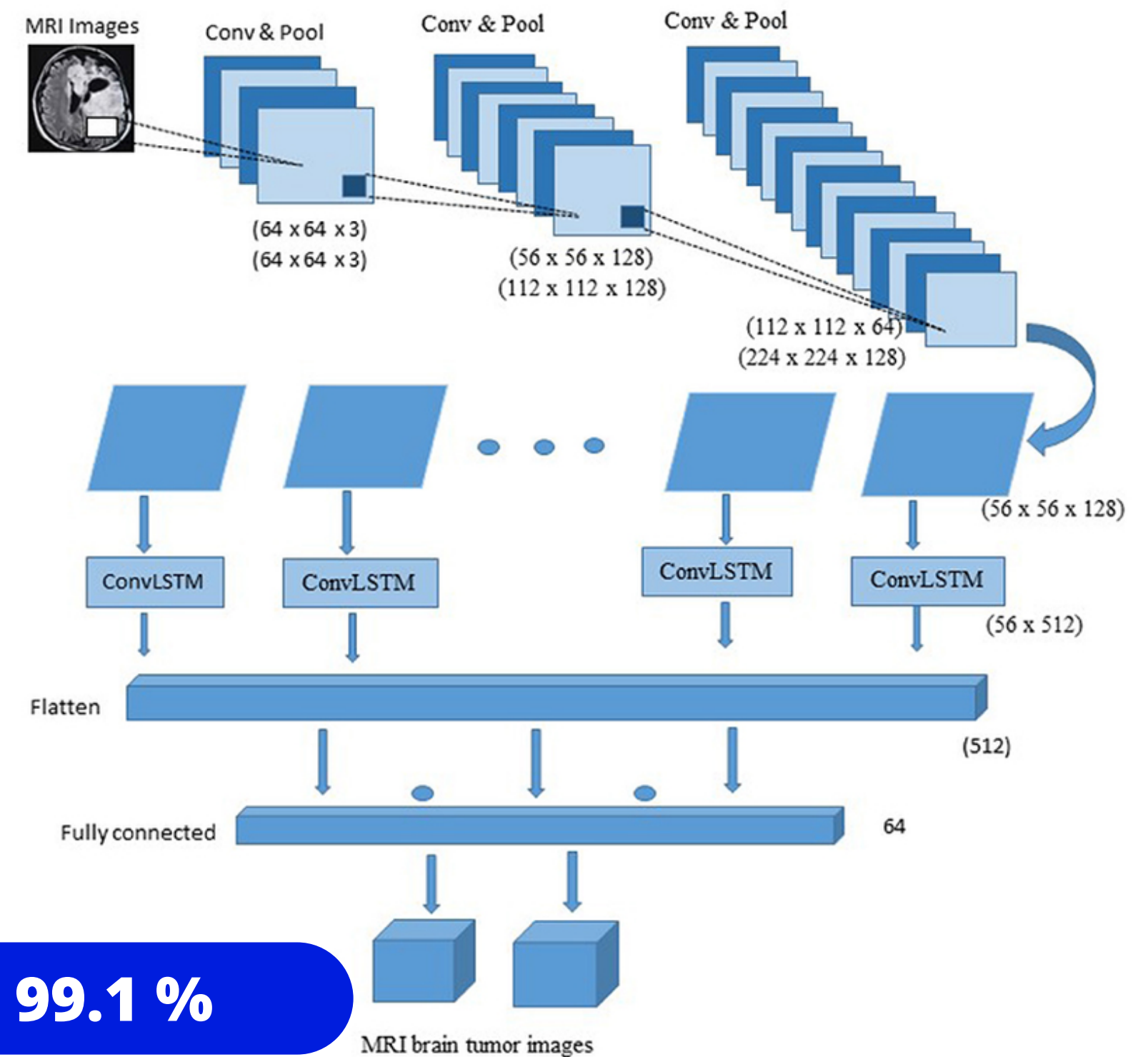
**расшифровка снимков всех методов выполняется
специалистами**

Опыт аналогичных исследований

предобработка изображения



классификация опухоли



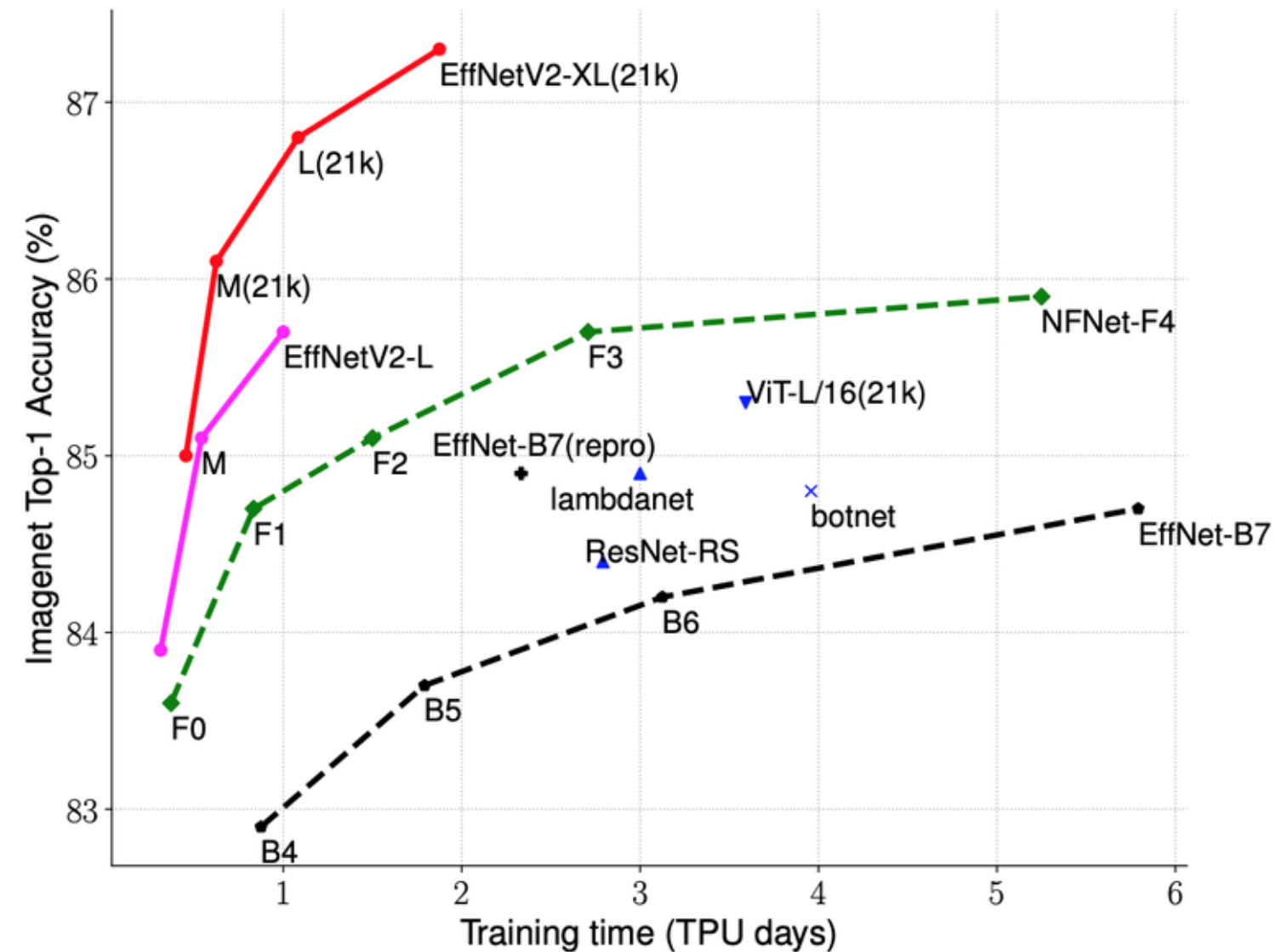
ТОЧНОСТЬ: 99.1 %

ИИ-интерн

Архитектура модели. Разработка метода

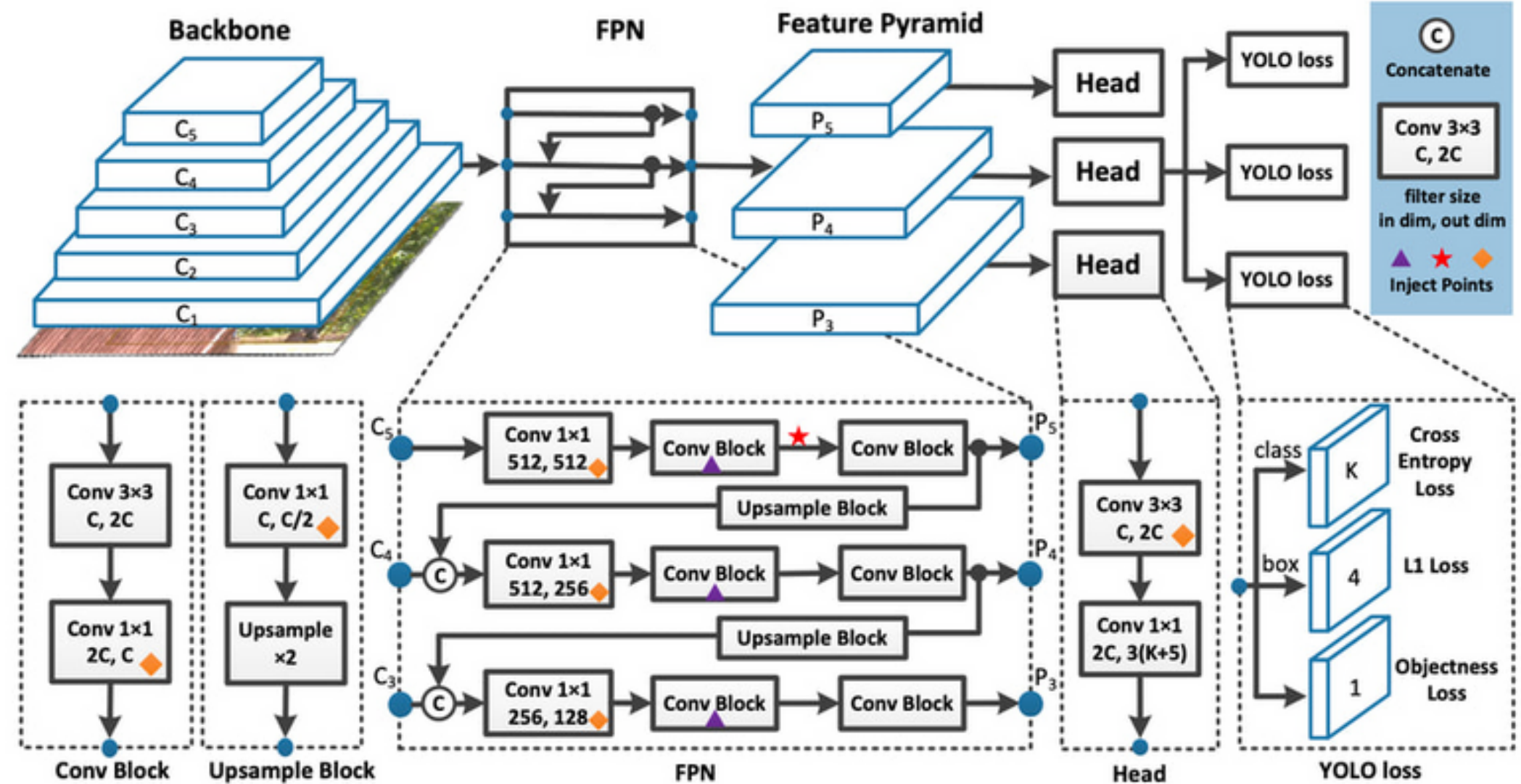
Classification

EfficientNet model

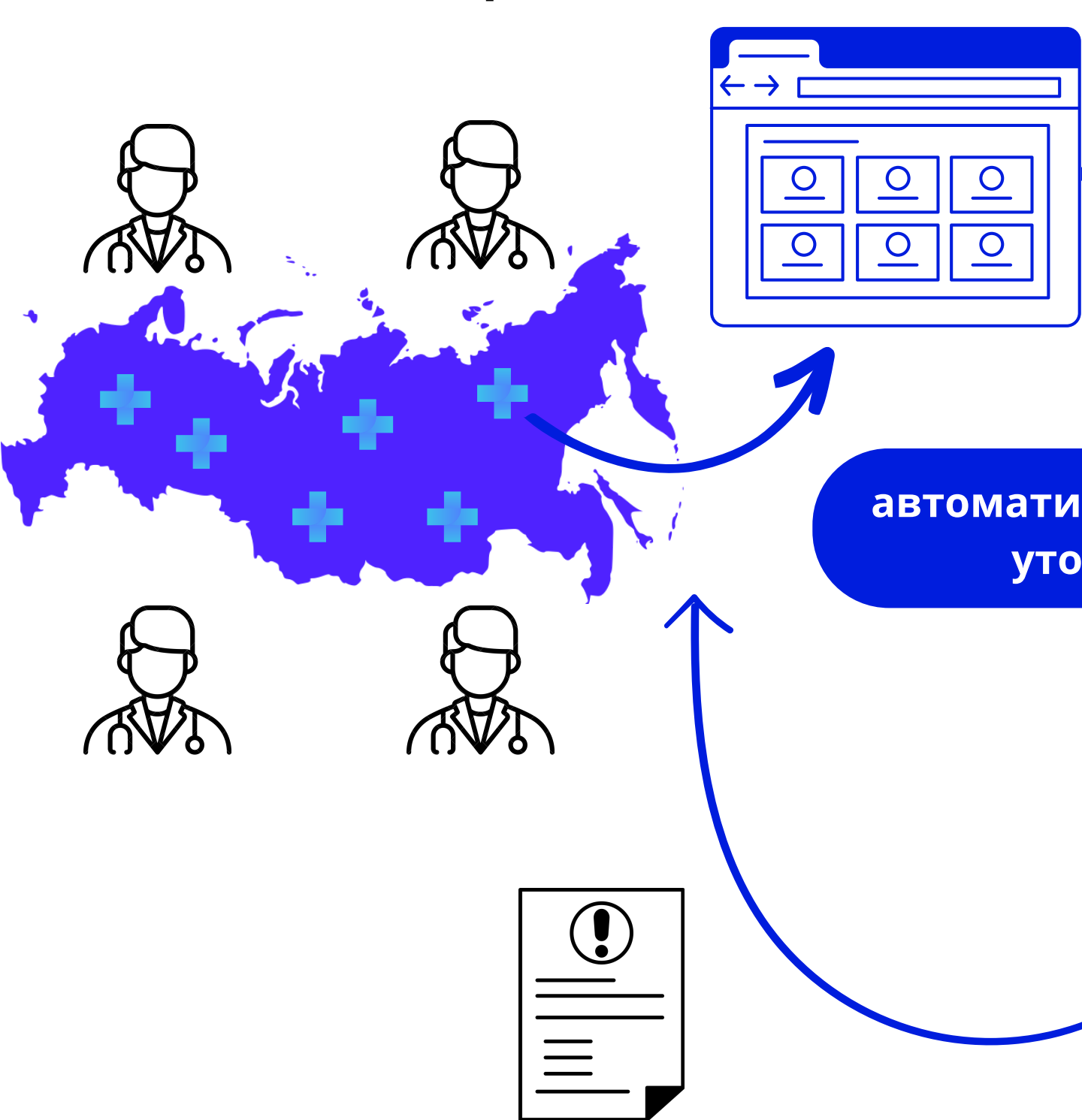


Segmentation

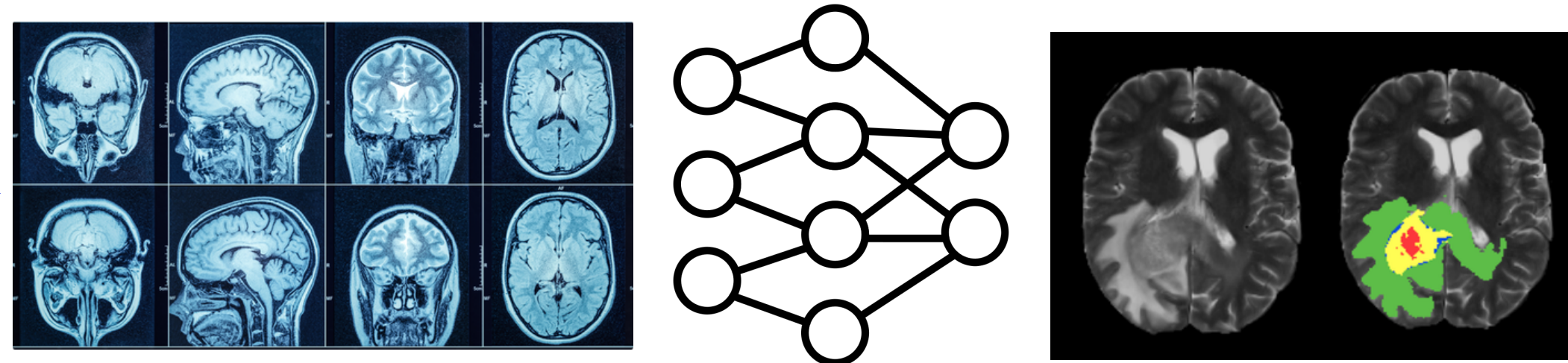
YOLO model



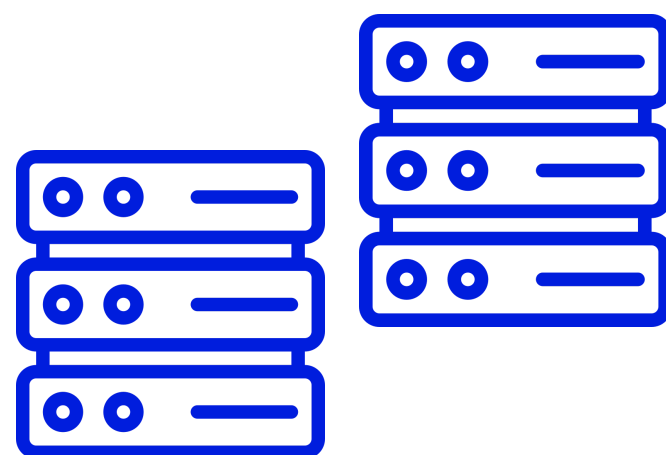
Врачи могут отправить запрос в систему поддержки принятия решений из любого региона России



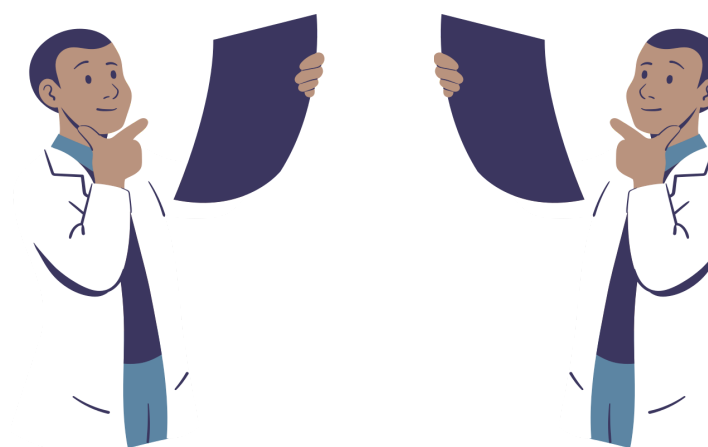
Свёрточная модель (CNN) сегментирует и классифицирует опухоль



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



Сформированные результаты диагностики отправляются врачу

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

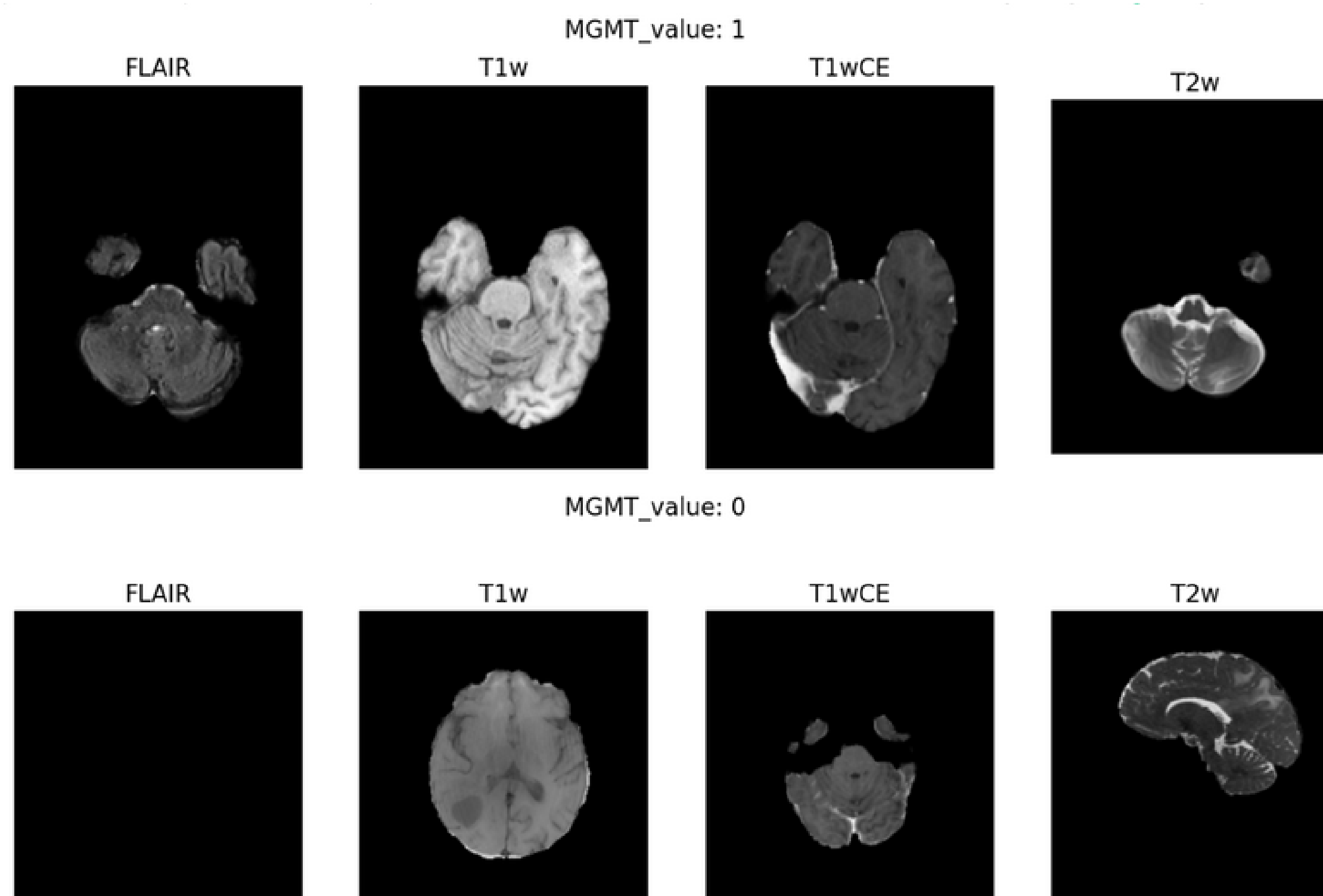
инструменты



методы

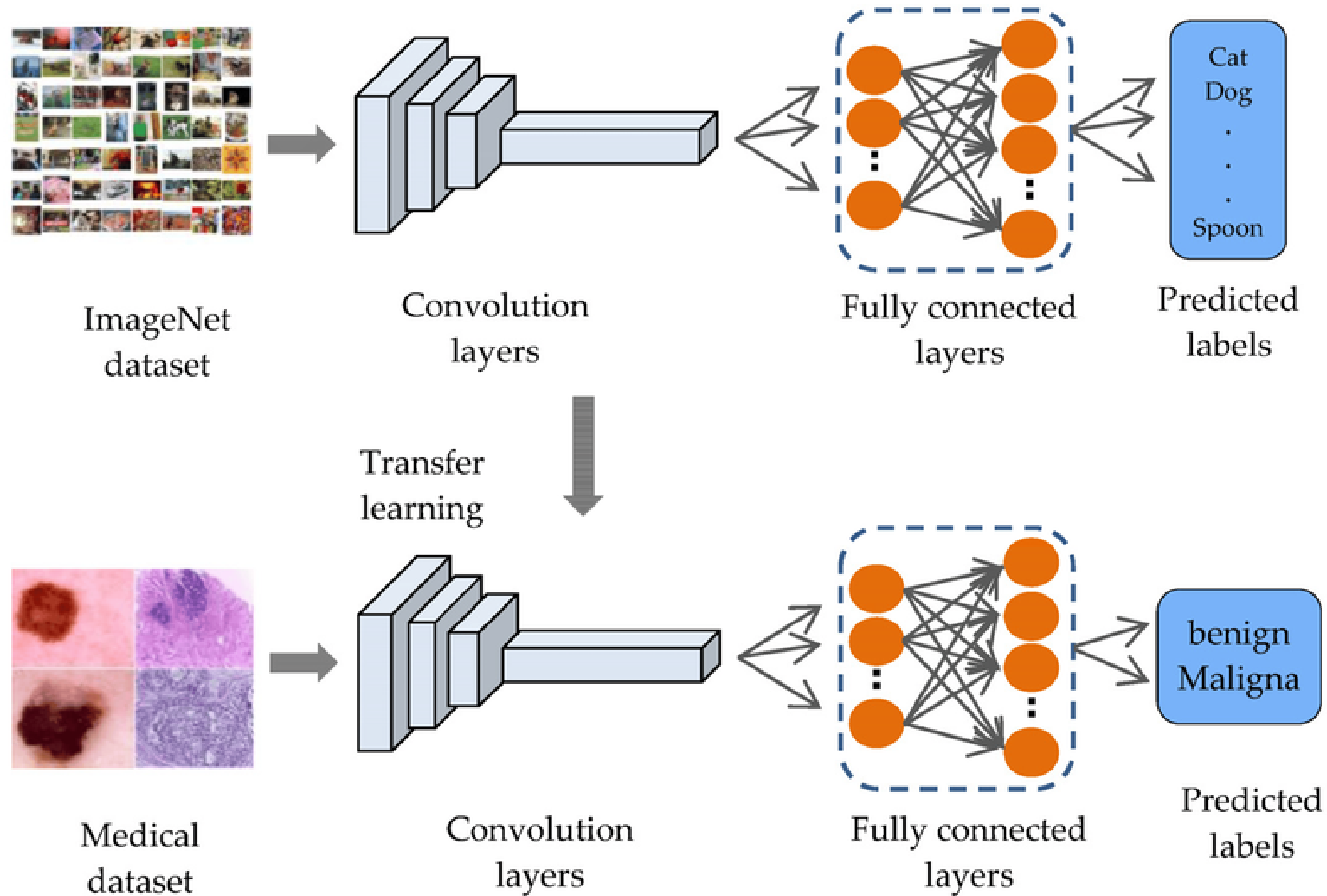
- анализ данных - статистические методы (классификация, кластеризация)
- методы ИИ , такие как глубокие свёрточные модели

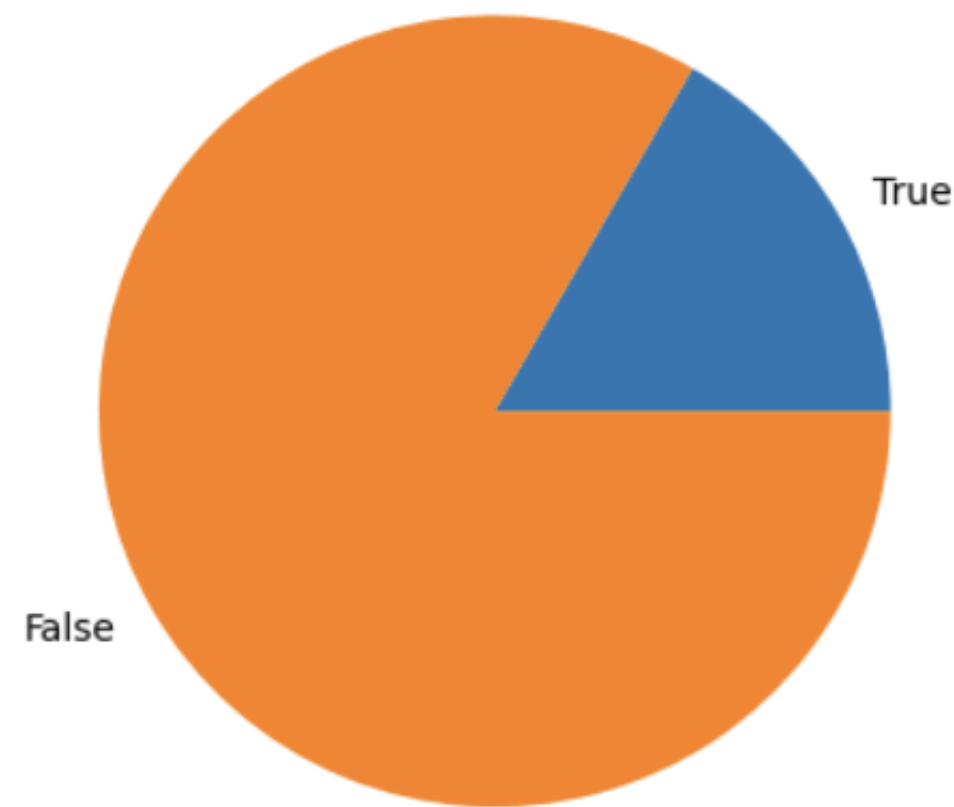
Анализ данных



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

Результаты

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

добавить QR-code на
репозиторий с кодом + из кода
сделать pdf и из pdf сделать сайт
на github.io