

# Система распознавания медицинской информации для диагностики гастроэнтерологических заболеваний

Бакалаврская работа  
студента 411 группы Д. С. Пантелеев

Саратовский государственный университет  
им. Н. Г. Чернышевского

Кафедра математической кибернетики  
и компьютерных наук

Научный руководитель: зав. каф. техн. пр., доцент  
Батраева И. А.

2022г.

Разработать приложение для диагностики гастроэнтерологических заболеваний на основе нейронных сетей.

Можно выделить три основных направления развития нейросетевых технологий в медицине:

- ❶ Малый набор данных — автоматизации сбора и оцифровки медицинских данных
- ❷ Низкое качество данных — увеличение качества данных за счет разработки и внедрения алгоритмов компенсации цветовых искажений
- ❸ Разметка датасета — количественное и качественное увеличение автоматизации разметки данных

- 1 Автоматизация разметки датасета
- 2 Разработка нейросетевой модели
- 3 Обучение нейросети с учителем
- 4 Нивелирование малого количества данных и повышение точности автоматического прогнозирования заболеваний
- 5 Создание приложения для нужд медицинских работников

При разработке приложения был использован следующий стек технологий:

- 1 Язык программирования Python
- 2 Библиотека Tensorflow для разработки и обучения нейросети
- 3 cv2 и Pillow для работы с растровой графикой
- 4 ImageAI для внедрения нейросетевой модели в приложение
- 5 Сервис для рассылки СМС сообщений NotiSend
- 6 PySimpleGUI для создания интерфейса приложений

Для автоматизации подготовки датасета были написаны следующие скрипты:

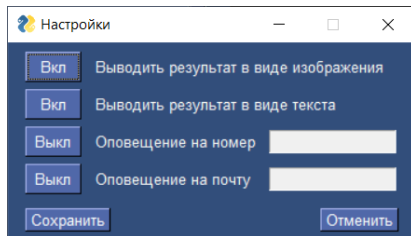
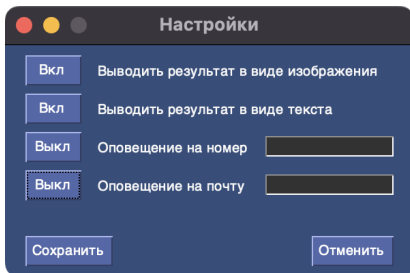
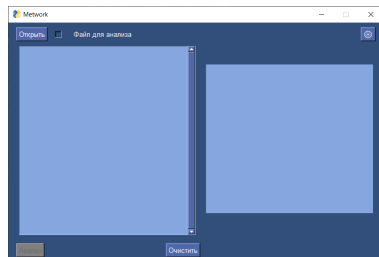
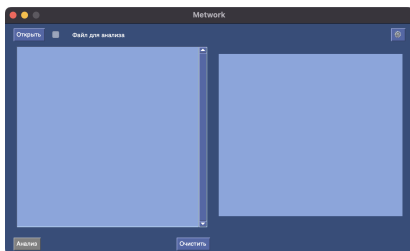
- 1 VideoToImage.py — скрипт для преобразования видео в набор фото
- 2 ConverterPNG.py — скрипт для приведения всех изображений к единому PNG формату
- 3 DuplicateRemover.py — скрипт для определения и удаления дубликатов изображений
- 4 NormalLabel.py — скрипт для автоматической разметки класса «Нормальная слизистая желудка»
- 5 FolderMaker.py — скрипт для распределения данных на тестовые и валидационные наборы

Для обучения нейросети был арендован сервер Google:

- ❶ Два видеоускорителя Nvidia Tesla K80 – 64гб vRAM
- ❷ 128гб оперативной памяти
- ❸ Intel Xeon Gold 6130 – 16 ядер, 3.7Ггц

Характеристики обучения нейросети:

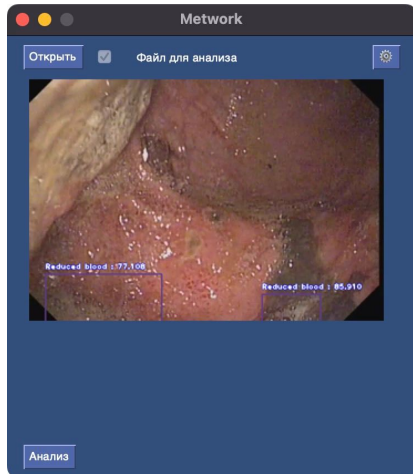
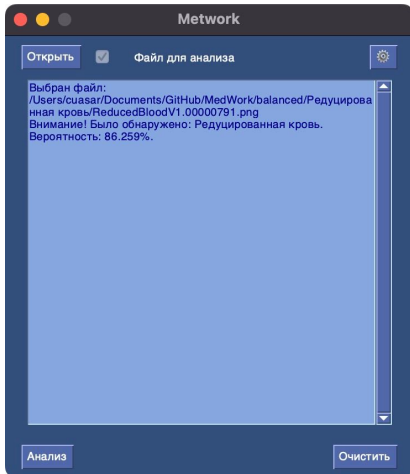
- ❶ 4 класса:
  - Застойное содержимое
  - Редуцированная кровь
  - Свежая кровь
  - Нормальная слизистая желудка
- ❷ 8300 изображений на класс
- ❸ Размер батч-файла – 16
- ❹ Количество эпох – 200

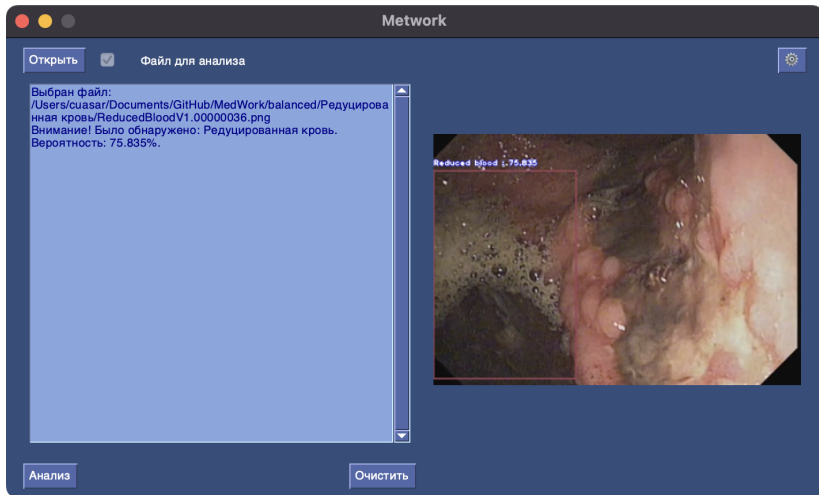


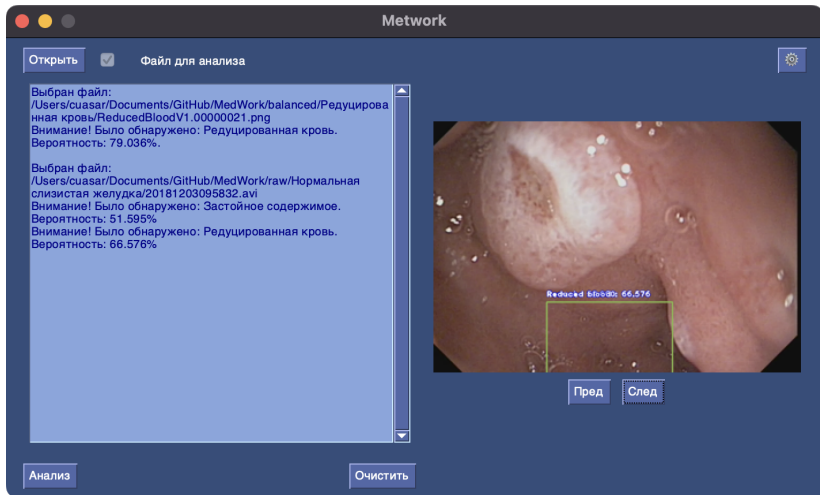
MacOS

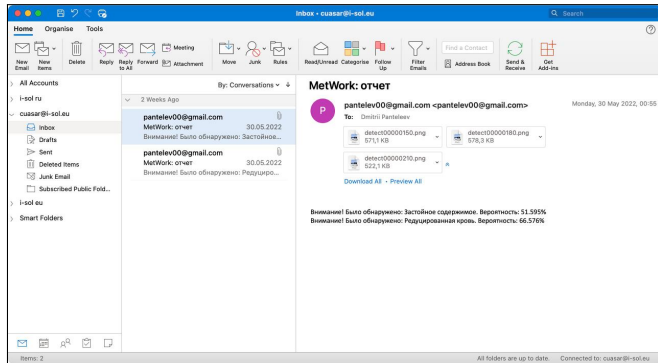
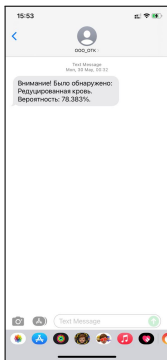
Windows











В ходе написания работы были выполнены все поставленные задачи и достигнута цель работы:

- 1 Проведена частичная автоматизация разметки датасета
- 2 Изучены неросетевые модели, а также возможности их применения в медицинской сфере
- 3 Была обучена нейросеть, а также значительно повышена ее точность за счет проведения трансферного обучения
- 4 Разработан программный комплекс для обработки фото и видео с фагогастродуоденоскопического оборудования с целью выявления застойного содержимого желудка и крови в различных ее формах
- 5 Были скомпилированы приложение для систем Windows и MacOS



А. В. Беликов

Ранняя диагностика рецидива язвенного гастродуоденального кровотечения

2017



Нейронные сети. Эволюция

Кан Каниа Алексеевич

2020



Клинические исследования в гастроэнтерологии

Бэйтсон Малькольм К., Бушьер Иэн А. Д

2021



<https://machinelearningmastery.com/wicv/>

An Introduction to Computer Vision

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!