



ПЕРМСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Классика будущего

Выпускная квалификационная работа

«Исследование изображений плевральных выпотов для ранней
диагностики заболеваний»

Научный руководитель:
Доцент кафедры МОВС, к.ф.-м.н.
Замятина Е.Б.

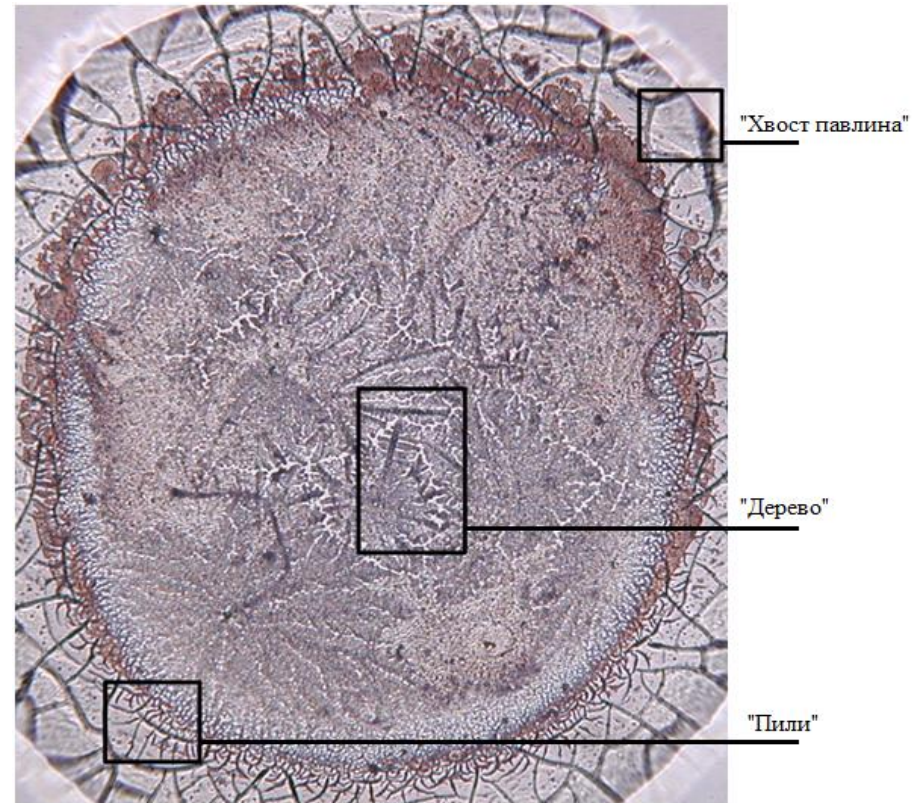
Работу выполнил студент
механико-математического факультета
группы ПМИ-1,2-2015
Заманов Мухтар

Актуальность и цель

Актуальность – своевременное определение злокачественного заболевания.

Цель – определить по фотографическому изображению плевральной жидкости пациента, болен ли он онкологическим заболеванием.

При работе непосредственно с самим изображением анализа плевральной жидкости больного человека необходимо найти различные паттерны, по которым и диагностируется определённое заболевание.



Задачи

Список задач:

- Реализовать модуль программы, который осуществляет предварительную обработку изображений с использованием функций библиотеки **OpenCV**.
- Разработать архитектуру **сверточной** нейронной сети для решения поставленной задачи.
- Реализовать модуль программы, отвечающий за **распознавание** изображений, и пользовательский интерфейс.
- Обучить нейронную сеть с использованием возможностей библиотеки **Keras**.
- Осуществить анализ результатов распознавания после обучения и сформулировать **выводы**.

Предварительная обработка изображения

1

- Приведение изображения к квадратному виду

2

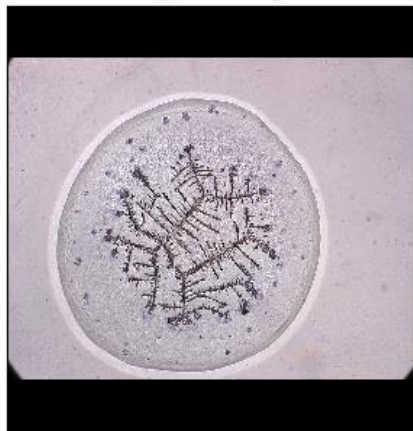
- Устранение шумовых помех (фильтрация изображения)

3

- Бинаризация изображения

Фильтрация изображения

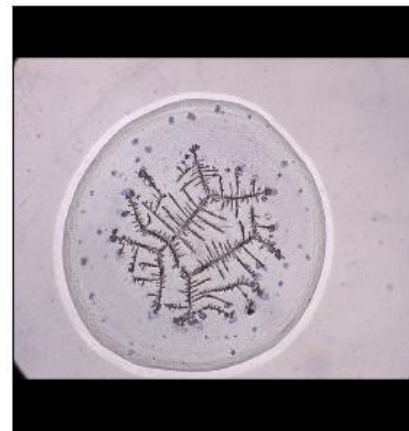
Original Image



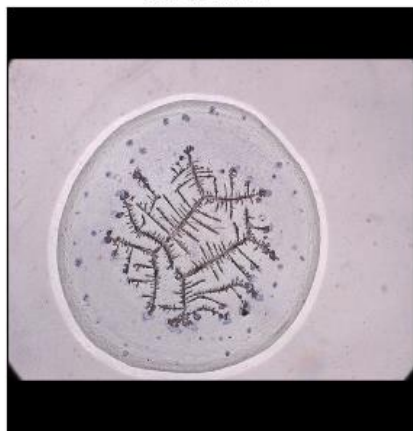
Gaussian



2D Convolution



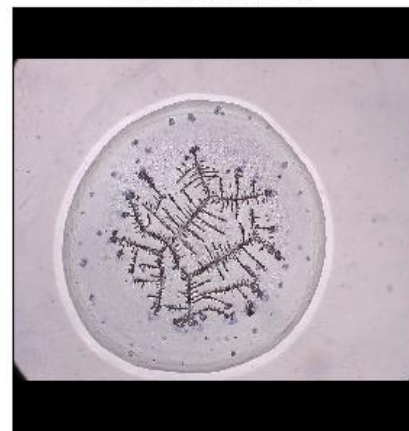
Averaging



Median

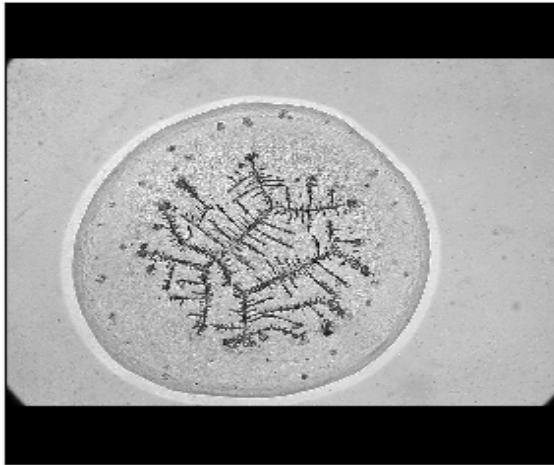


BilateralFiltering

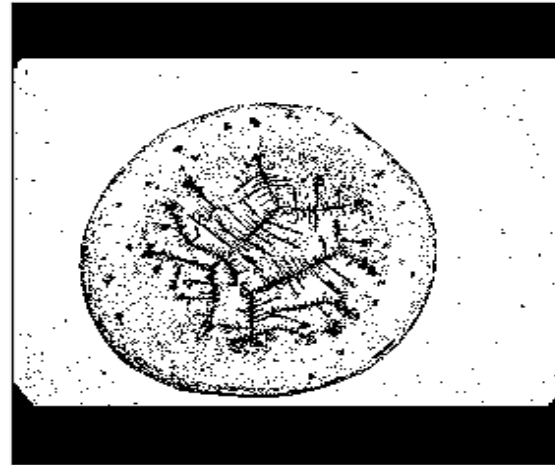


Бинаризация изображения

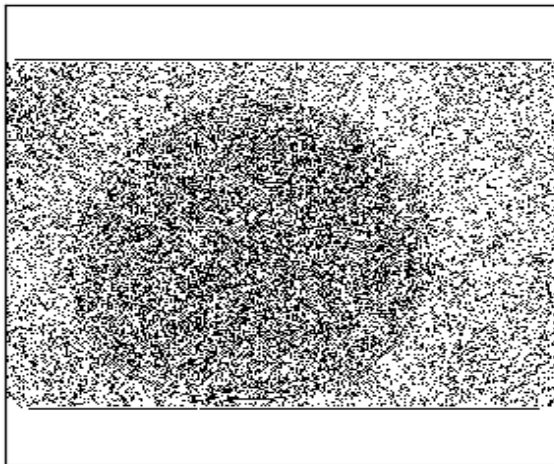
Original Image



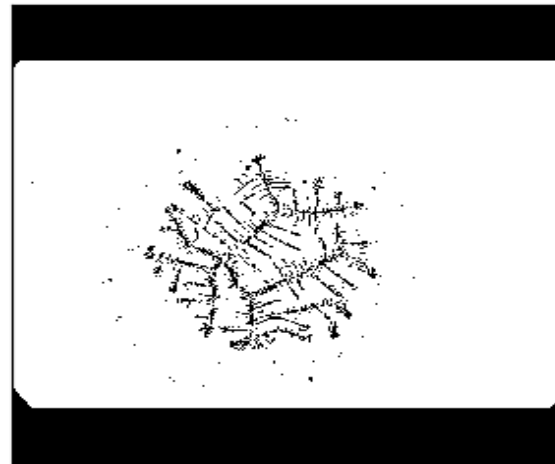
Global Thresholding ($v = 165$)



Adaptive Gaussian Thresholding



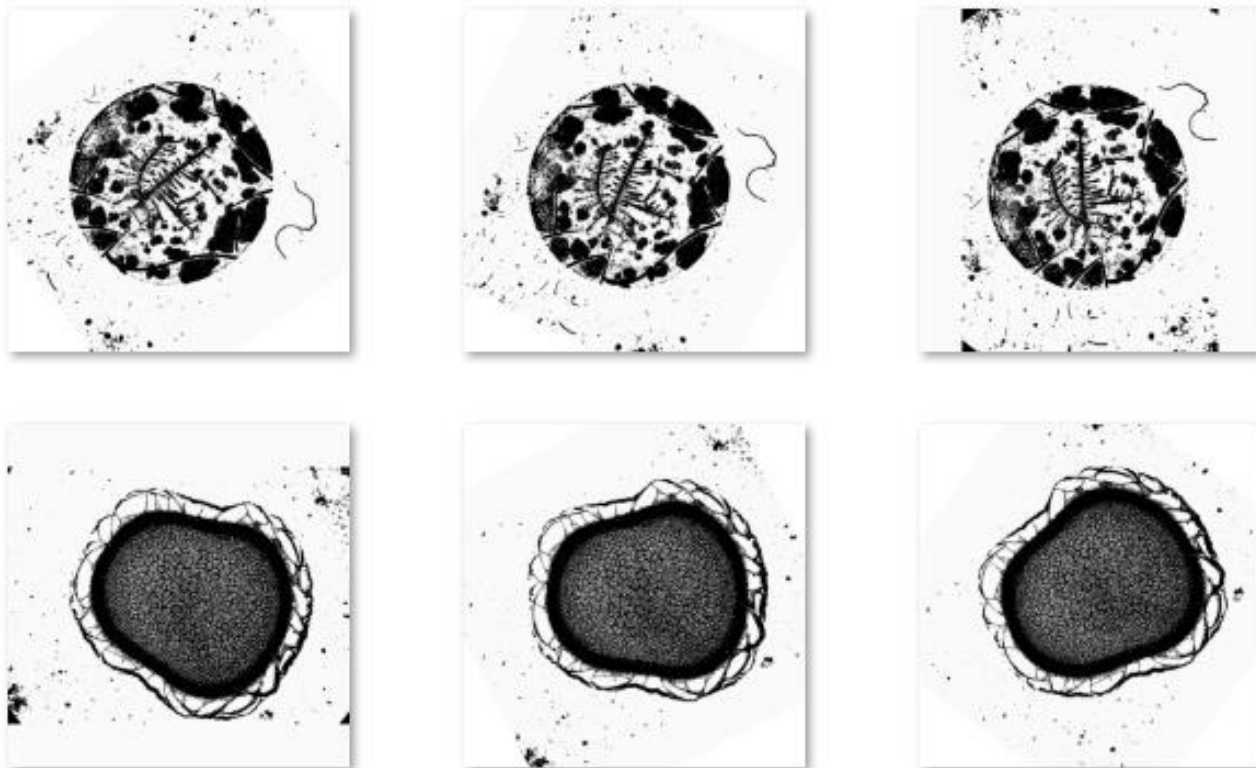
Otsu's Binarization



Повороты изображений

Проблема – малое количество исходных данных.

Решение проблемы – жёсткие преобразования, а именно, 40 поворотов изображений на 9 градусов.

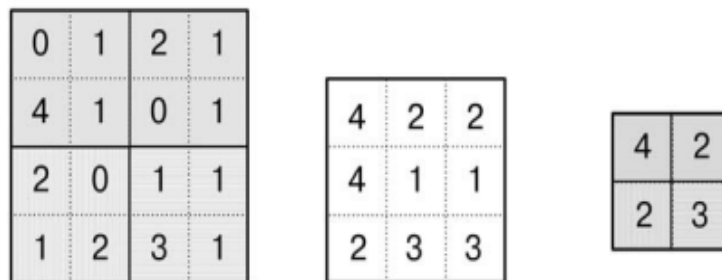
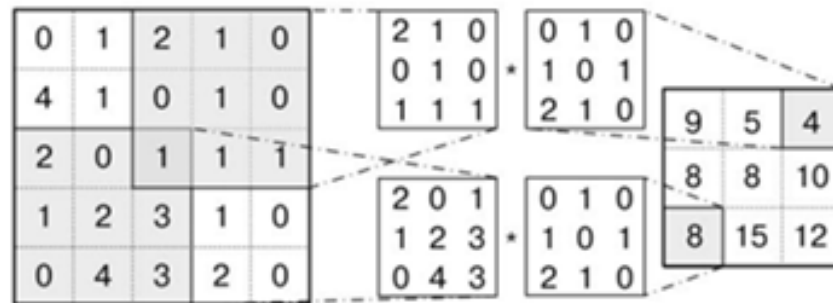


Сверточные нейронные сети

Сверточные нейронные сети (convolutional neural networks, CNN) — это широкий класс архитектур, основная идея которых состоит в том, чтобы переиспользовать одни и те же части нейронной сети для работы с разными маленькими, локальными участками входов.

Традиционно сверточная нейронная сеть содержит в себе следующие типы слоев:

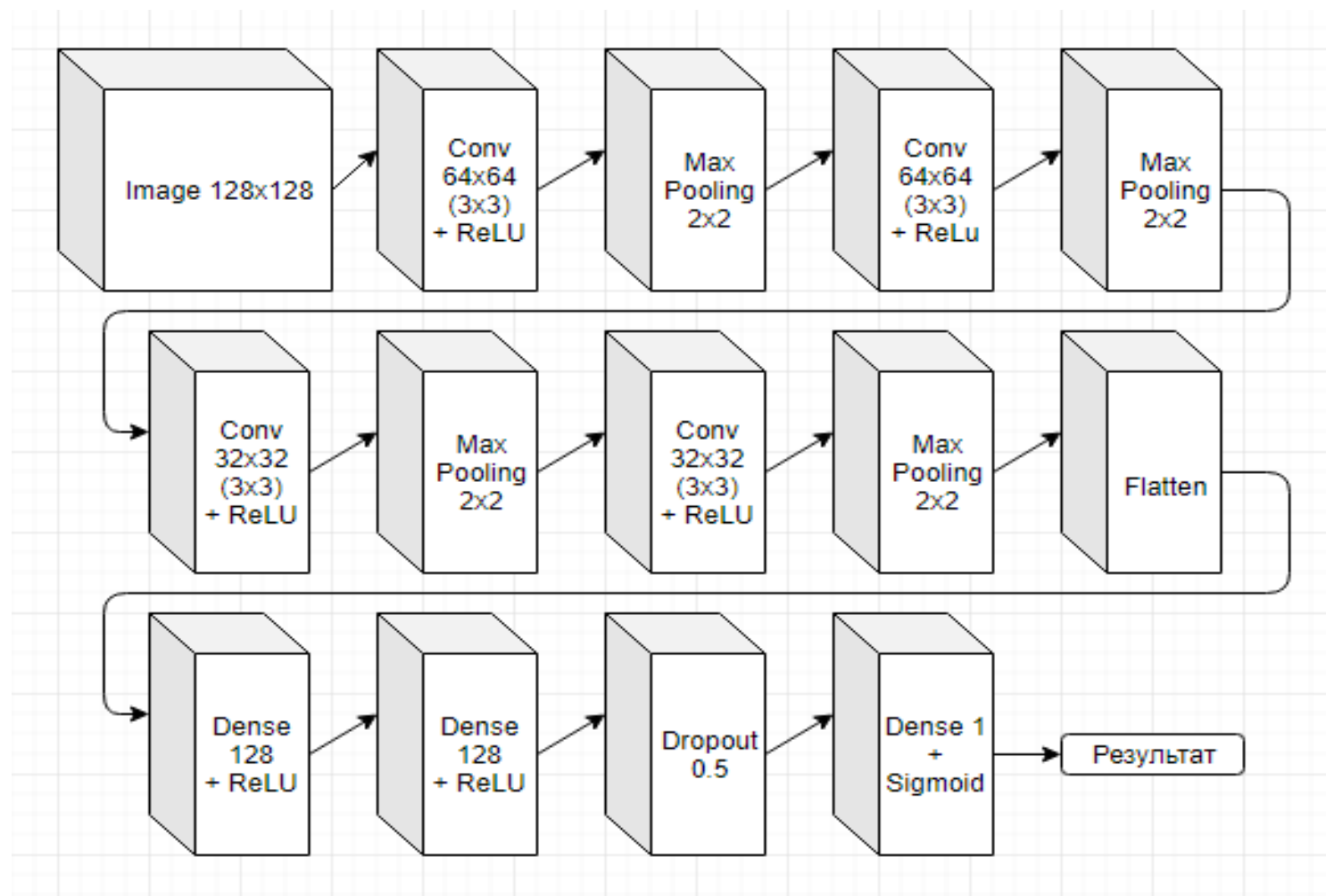
- **Сверточный**
- **Субдискретизирующий**
- **Активационный**
- **Полносвязный**



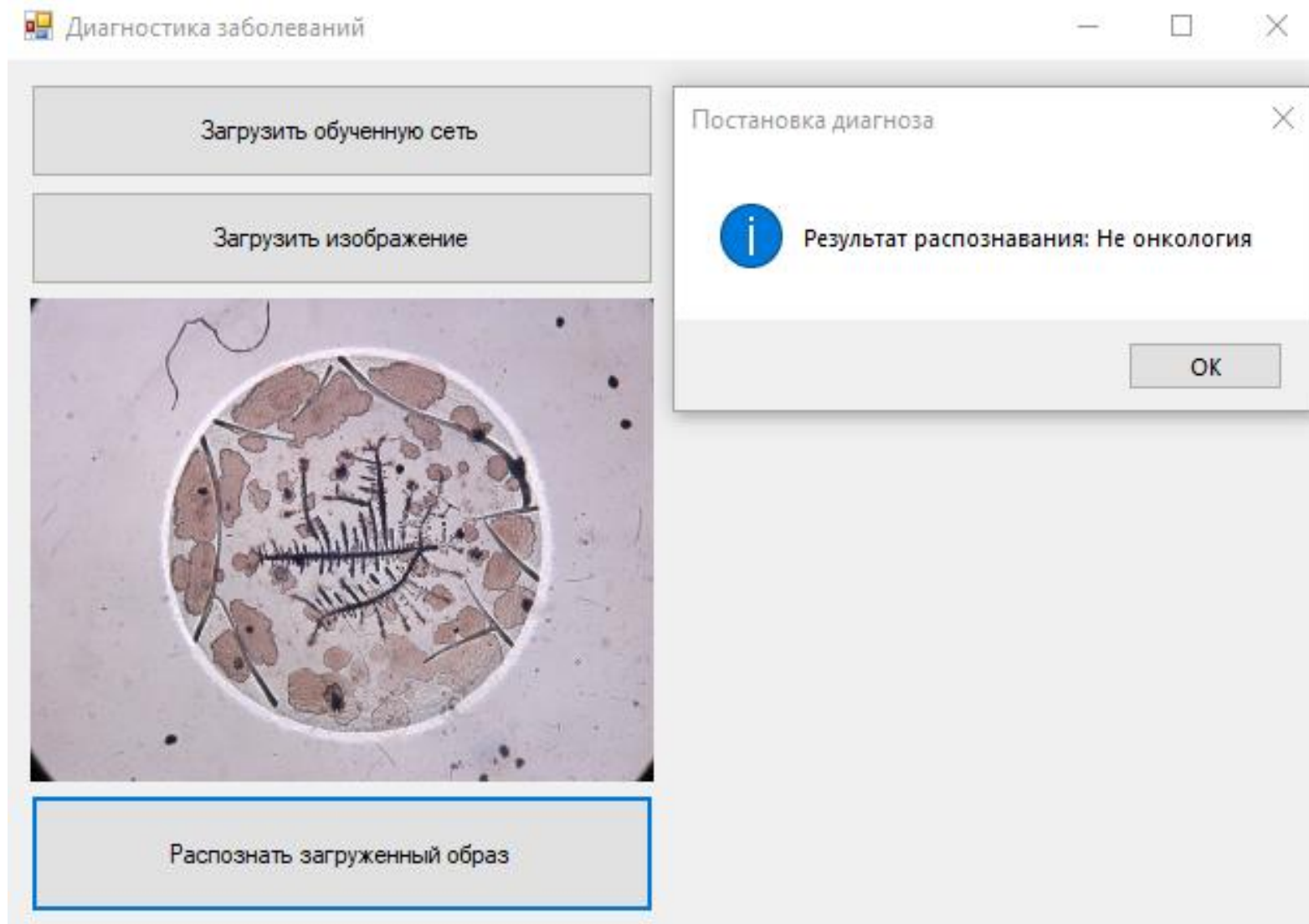
Сравнение точности распознавания для различных архитектур

| Имя архитектуры | Популярная архитектура, лежащая в основе | Точность |
|-----------------|--|----------|
| Архитектура 1 | VGG16 | 95,71% |
| Архитектура 2 | VGG16 | 63,92% |
| Архитектура 3 | AlexNet | 67,34% |
| Архитектура 4 | AlexNet | 81,71% |
| Архитектура 5 | Inception | 59,21% |

Финальная архитектура CNN



Распознавание изображений



Заключение

Использована библиотека **Keras**.

Разработаны различные архитектуры **сверточных** нейронных сетей.

Получен **результат** 95,71%.

Дальнейшие пути исследования – применение комбинированных методов распознавания.



Спасибо за внимание!

Заманов Мухтар
Mishaz020@mail.ru