

# **Отчёт по лабораторной работе**

## **Цель работы**

Целью лабораторной работы является разработка алгоритма, который:

1. Находит изображения, наиболее похожие на заданное (query);
2. Определяет не только степень схожести изображений целиком, но также и выделяет наиболее похожие участки;
3. Выполняет сравнение с использованием выбранной метрики;
4. Визуализирует найденные участки и отображает уровень похожести.

## **1. Теоретические основы**

В работе используются методы поиска похожих изображений и анализа локальной схожести на основе нормированной кросс-корреляции (NCC).

### **1.1. Поиск похожих изображений**

Сравнение выполняется по локальным участкам с использованием скользящего окна и последующей оценкой похожести.

### **1.2. Кросс-корреляция изображений**

Нормированная кросс-корреляция (NCC) показывает степень совпадения двух областей изображения. Значения:

+1 — максимальная похожесть,

0 — отсутствие зависимости,

-1 — противоположность.

## **2. Используемые алгоритмы**

### **2.1. Предобработка**

Изображения преобразуются в grayscale, нормализуются и при необходимости фильтруются.

## 2.2. Поиск наиболее похожих изображений

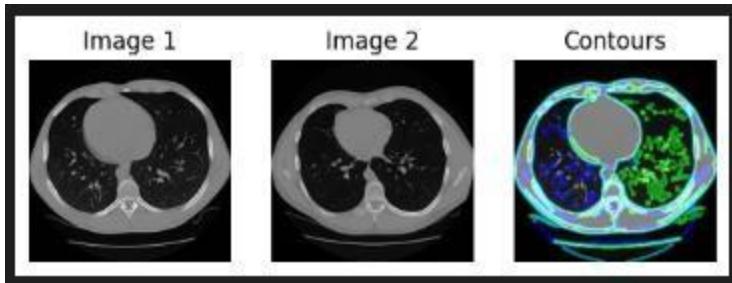
### Подход 1:

Идея алгоритма:

Основная идея алгоритма:

Алгоритм реализует нежесткую (деформируемую) регистрацию изображений, цель которой — совместить два изображения с возможными локальными искажениями, а затем сравнить их структуры через извлечённые контуры.

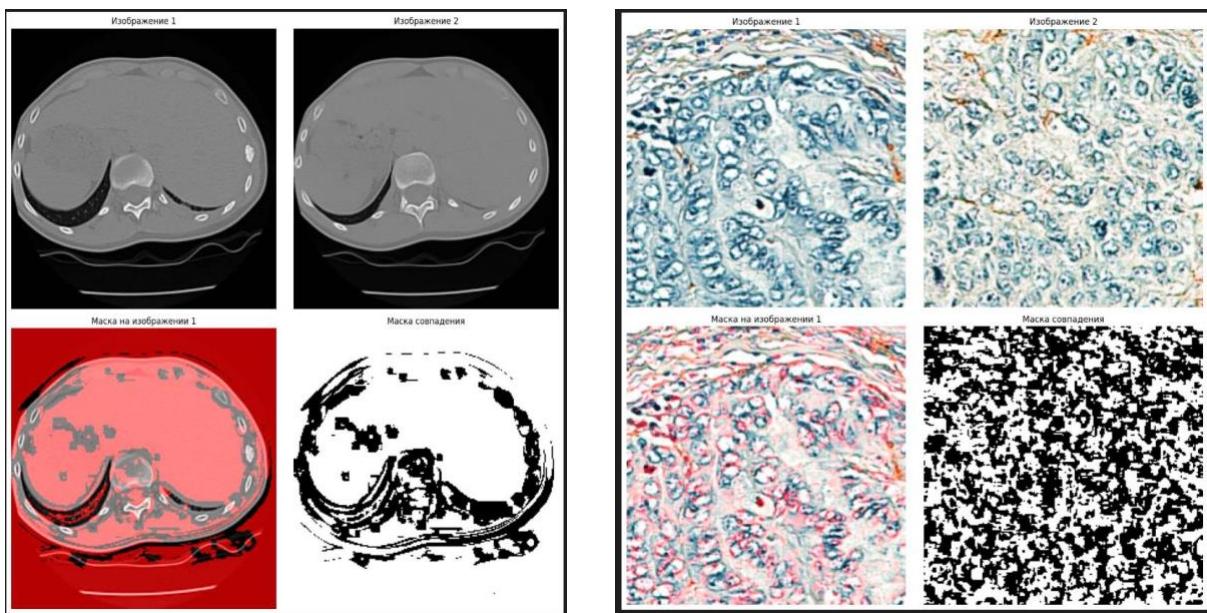
Визуализация подхода 1:

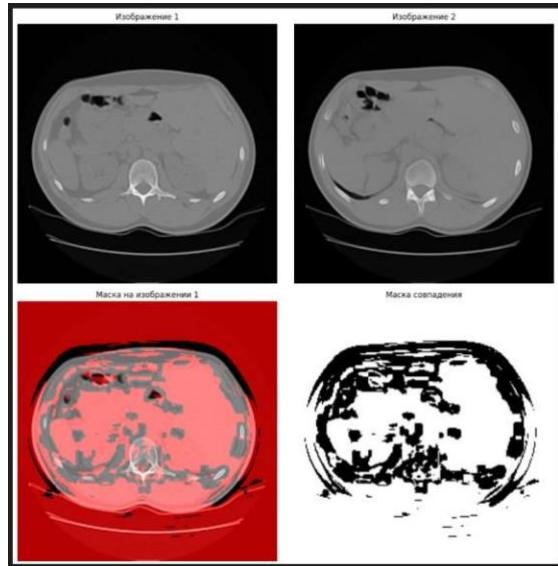
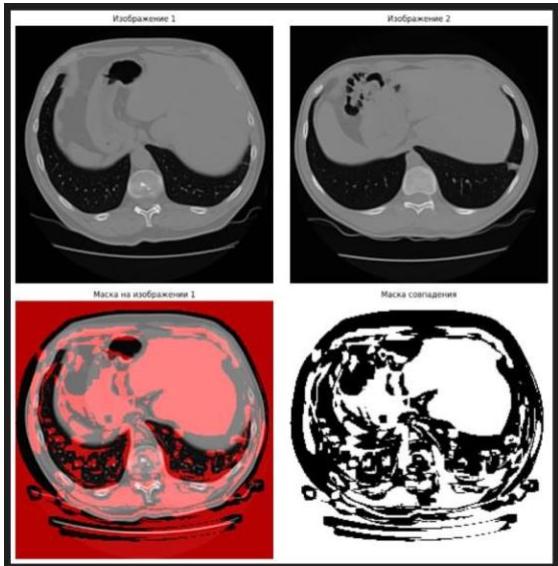


### Подход 2:

Идея алгоритма:

Алгоритм выполняет структурное сравнение изображений, вычисляя карту сходства SSIM и извлекая бинарную маску совпадающих регионов с помощью автоматического порога (метод Отсу), что позволяет визуально и количественно оценить степень соответствия между двумя изображениями.

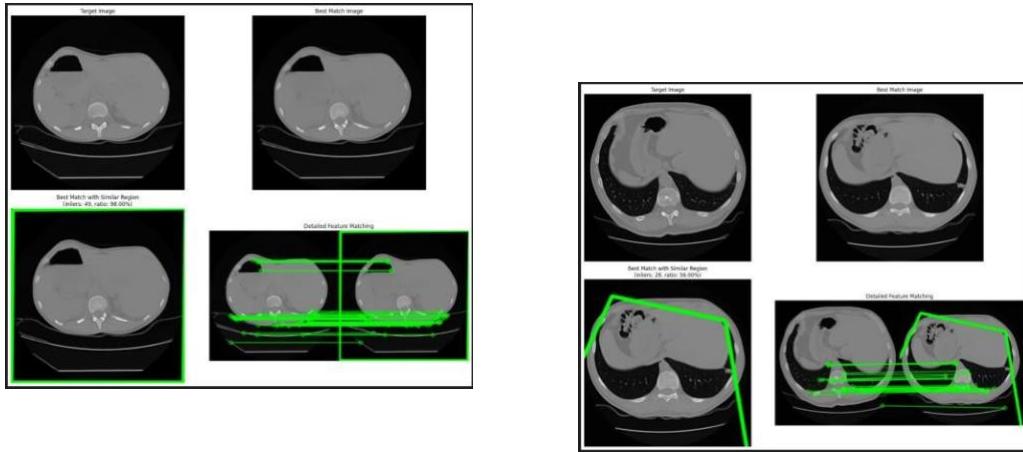




### Подход 3:

Идея алгоритма:

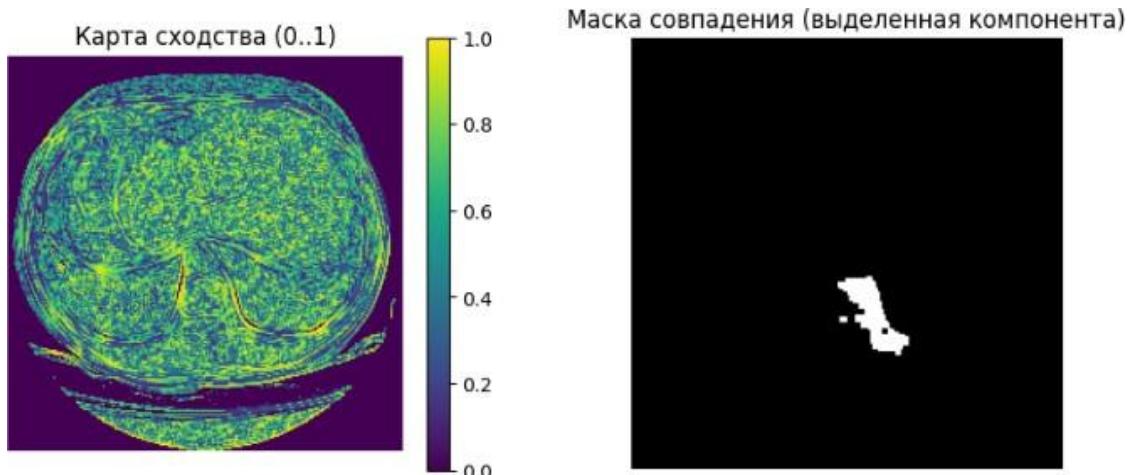
Алгоритм обнаруживает наиболее похожую область между двумя изображениями с помощью поиска и сопоставления локальных признаков (SIFT/ORB/AKAZE), вычисляет гомографию для пространственного соответствия и визуализирует найденную область, а также оценивает степень сходства и площадь совпадения.



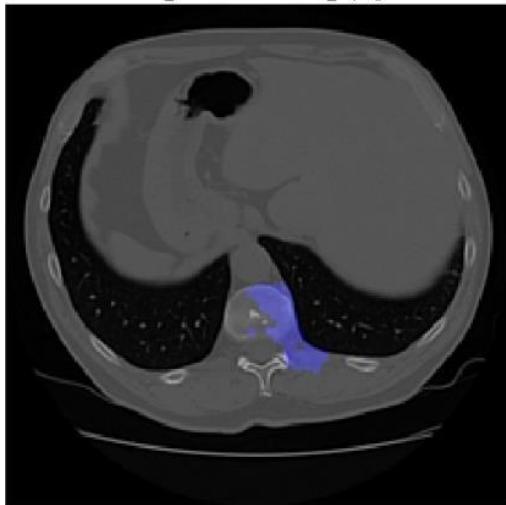
#### **Подход 4:**

Идея алгоритма:

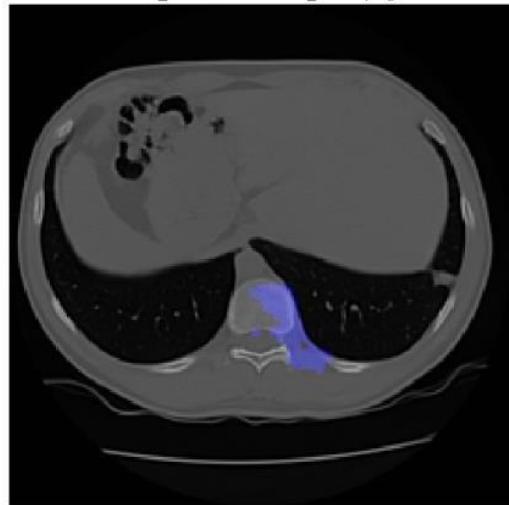
Алгоритм сравнивает два изображения с помощью карты структурного сходства (SSIM), автоматически порогует её методом Отсу, чтобы выделить области максимального совпадения в виде бинарной маски, и визуализирует эту маску, накладывая её на исходные изображения.



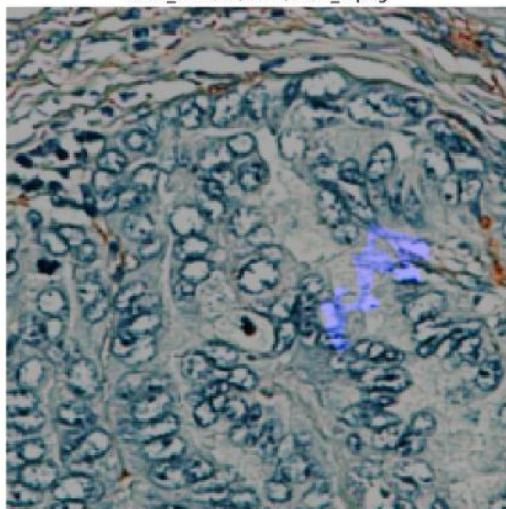
lab4\_dataset/train/train\_5.png



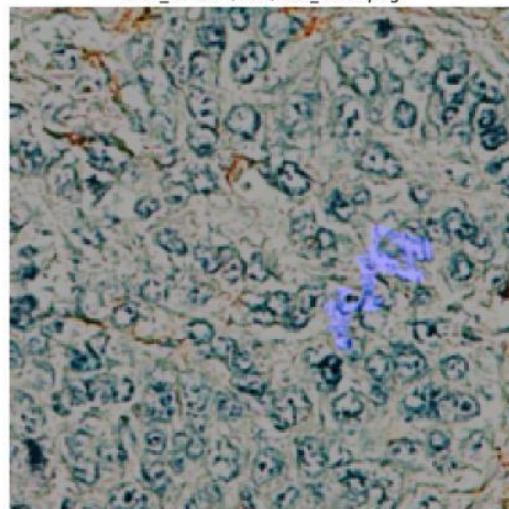
lab4\_dataset/test/test\_1164.png



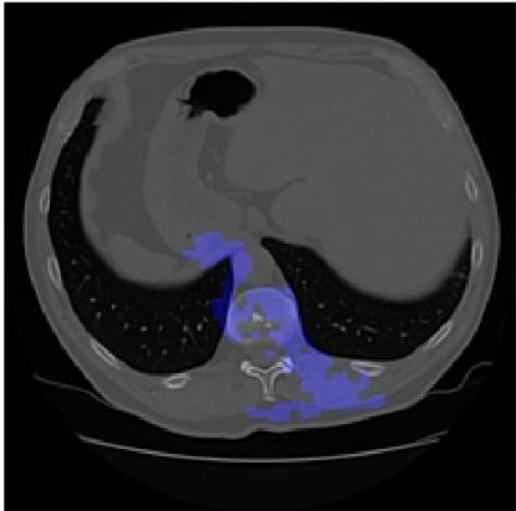
lab4\_dataset/train/train\_1.png



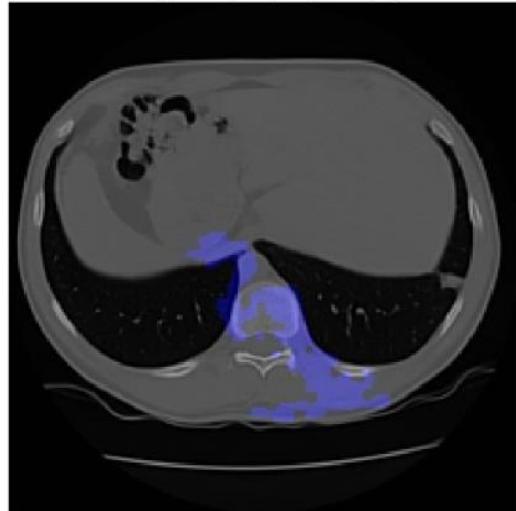
lab4\_dataset/test/test\_1891.png



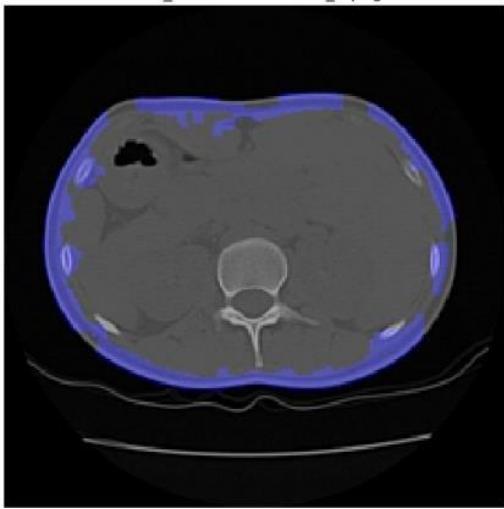
lab4\_dataset/train/train\_5.png



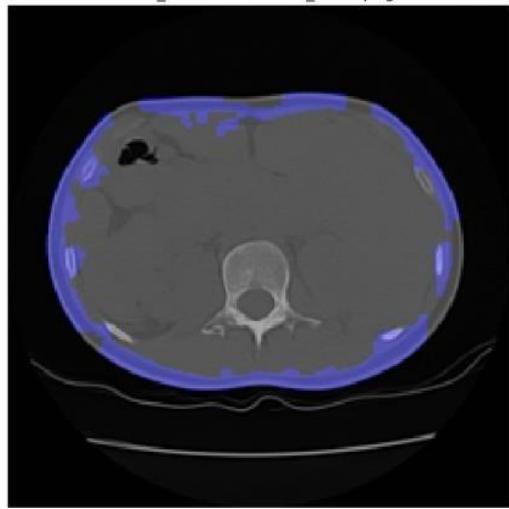
lab4\_dataset/test/test\_1164.png



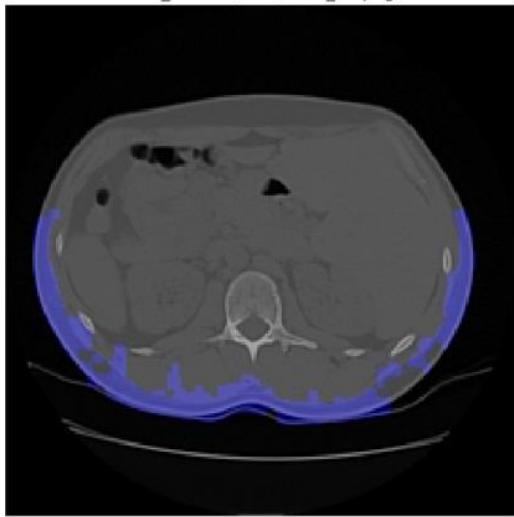
lab4\_dataset/train/train\_6.png



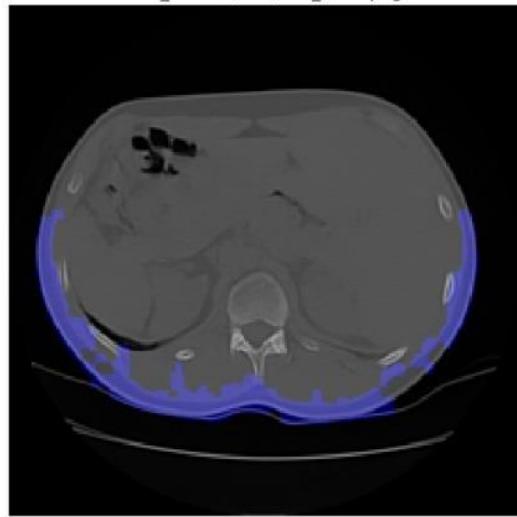
lab4\_dataset/test/test\_2129.png



lab4\_dataset/train/train\_10.png



lab4\_dataset/test/test\_1572.png



### 3. Анализ и выводы

Алгоритмы корректно определяет глобальные и локальные совпадения. Подход 4 оказался эффективным для выделения сложных нелинейных участков с произвольными границами.