

ГУАП

КАФЕДРА № 42

ОТЧЕТ  
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ  
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

канд. техн. наук, доцент

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

О. И. Красильникова

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 4

НЕЛИНЕЙНЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

по курсу:

КОМПЬЮТЕРНАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ гр. №

4326

подпись, дата

Г. С. Томчук

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2025

## **1 Цель работы**

Цель работы: ознакомиться с назначением и видами нелинейной обработки изображений.

## **2 Задание**

Задачи лабораторной работы включают в себя:

1. Изучить на качественном уровне влияние вида световой характеристики преобразования на воспроизведение изображений. Для заданного изображения, которое в названии файла имеет буквы «иск» (от слова «искаженное»), оценить характер искажения световой характеристики, в результате которой на изображении имеются ухудшения различимости деталей в области нижних либо верхних значений яркости. Продумать вид необходимой степенной функции преобразования в качестве корректирующей функции и выполнить требуемую коррекцию для повышения качества изображения.

Записать несколько полученных в результате экспериментов скорректированных изображений с указанием соответствующего каждому конкретному эксперименту значения показателя степени и, сопоставляя неискаженное оригинальное изображение с полученными в результате коррекции, выбрать наилучший результат. Поместить в отчете рядом три изображения: оригинальное изображение (неискаженное), искаженное (с индексом «иск») и выбранное наилучшее восстановленное (с индексом «восст»). Восстановленное изображение визуально должно совпадать с неискаженным изображением. Указать показатель степени, соответствующий наилучшему результату.

2. Исследовать подавление импульсных помех на изображении посредством медианной фильтрации для трех видов окон:
  - горизонтального размером 3 элемента;
  - вертикального размером 3 элемента;
  - крестообразного размером 3x3 элемента;

– квадратного окна размерами 3x3 элемента и 5x5 элементов.

С этой целью перед выполнением эксперимента необходимо изготовить изображения, к которым добавлена аддитивная цветная импульсная помеха посредством программы DIGITAL. Эта программа использовалась при выполнении лабораторной работы №3. Параметры импульсной помехи: вероятность появления импульса помехи – 0,005; амплитуда импульсной помехи – 100 квантовых уровней; полярность импульса – положительная.

Для выполнения работы было выбрано изображение «6.bmp» с разрешением 256x256. Выбранное изображение, а также его искаженная версия «биск.bmp» представлены на рисунке 1:



Рисунок 1 — Исходное и искаженное изображение

### 3 Ход выполнения работы

#### 3.1 Изучение влияния вида световой характеристики преобразования на воспроизведение изображений

В результате визуального анализа искаженного изображения установлено, что присутствующее на изображении нелинейное искажение затемняет исходное изображение. Поэтому на изображении имеется ухудшение различимости деталей в области низких значений яркости. Для коррекции световых характеристик в формулу (1) необходимо подставить показатель степени  $\gamma < 1$ :

$$L_{\text{вых}} = \left( \frac{L_{\text{вх}}}{L_{\text{макс}}} \right)^\gamma L_{\text{макс}} \quad (1)$$

На рисунке 2 изображено окно с параметрами для коррекции искаженного изображения.

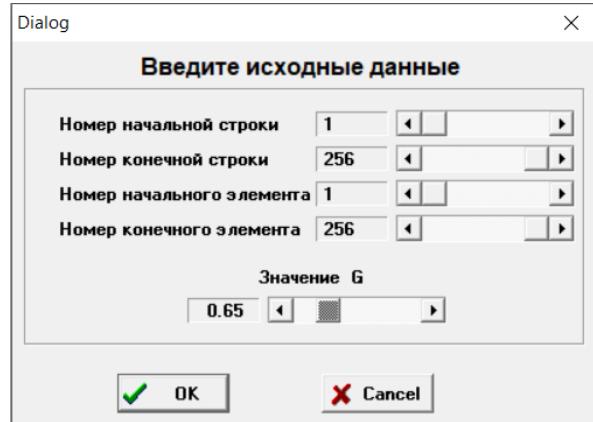


Рисунок 2 — Параметры для гамма-преобразования

На рисунках 3–5 приведено сравнение оригинального изображения с откорректированным при разных показателях степени.



Рисунок 3 — Исходное и откорректированное изображения ( $\gamma = 0.65$ )



Рисунок 4 — Исходное и откорректированное изображения ( $\gamma = 0.44$ )



Рисунок 5 — Исходное и откорректированное изображения ( $\gamma = 0.27$ )

В ходе анализа рисунка 3 заметно, что значение  $\gamma = 0.65$  велико, так как откорректированное изображение темнее оригинального. По рисунку 4 можно сделать вывод, что при  $\gamma = 0.44$  откорректированное изображение слегка темнее оригинального. Анализируя же рисунок 5, видно, что при  $\gamma = 0.27$  коррекция привела к чрезмерному высыплению.

Экспериментальным путем подобрано значение  $\gamma = 0.4$ , при котором достигается наилучший результат и изображение имеет минимальные различия по сравнению с исходным. На рисунке 6 приведены оригинальное, откорректированное и искаженное изображения с наилучшим результатом.



Рисунок 6 — Исходное, откорректированное ( $\gamma = 0.4$ ) и искаженное изображения

### 3.2 Исследование подавления импульсных помех на изображении посредством медианной фильтрации

На рисунке 7 представлено подготовленное изображение с аддитивной цветной импульсной помехой, где вероятность появления импульса помехи равна 0.005, амплитуда импульсной помехи — 100 квантовых уровней, и полярность импульса положительная.



Рисунок 7 — Изображение с аддитивной цветной импульсной помехой

Для исследования подавления импульсных помех с помощью медианной фильтрации начнем с фильтрации с горизонтальным окном в 3 элемента. На рисунке 8 изображены параметры для фильтрации.

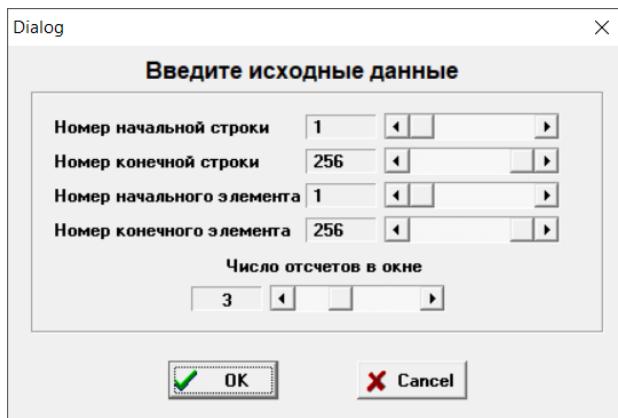


Рисунок 8 — Окно параметров для медианной фильтрации горизонтальным окном

На рисунке 9 представлено сравнение искаженного импульсной помехой изображения и отфильтрованного посредством медианной фильтрации для горизонтального окна размером 3 элемента.



Рисунок 9 — Медианная фильтрация изображения горизонтальным окном размером 3 элемента

На рисунке 10 представлено сравнение искаженного импульсной помехой изображения и отфильтрованного посредством медианной фильтрации для вертикального окна размером 3 элемента.

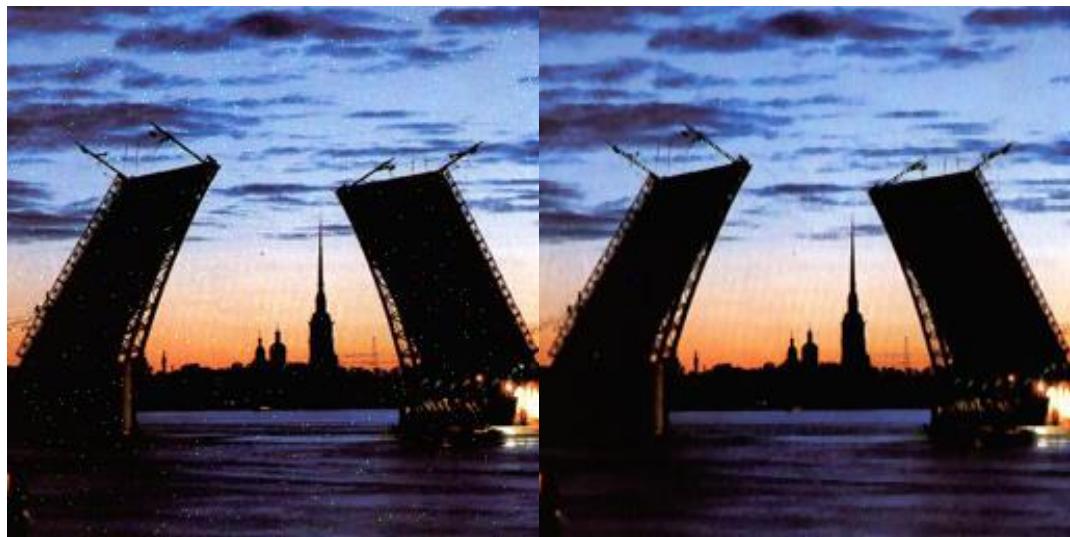


Рисунок 10 — Медианная фильтрация изображения вертикальным окном размером 3 элемента

На рисунке 11 приведены параметры для медианной фильтрации крестообразным окном 3x3 элемента. На рисунке 12 представлено сравнение искаженного импульсной помехой изображения и отфильтрованного посредством медианной фильтрации для крестообразного окна размером 3x3 элемента.

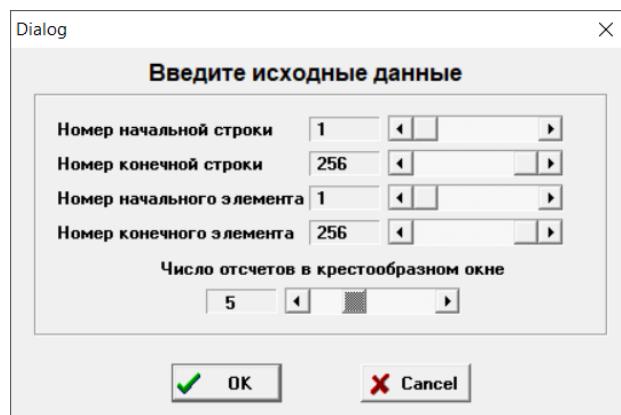


Рисунок 11 — Окно параметров для медианной фильтрации крестообразным окном



Рисунок 12 — Медианная фильтрация изображения крестообразным окном размером 3x3 элемента

На рисунке 13 приведены параметры для медианной фильтрации квадратным окном 3x3 элемента. На рисунке 14 представлено сравнение искаженного импульсной помехой изображения и отфильтрованного посредством медианной фильтрации для квадратного окна размером 3x3 элемента.

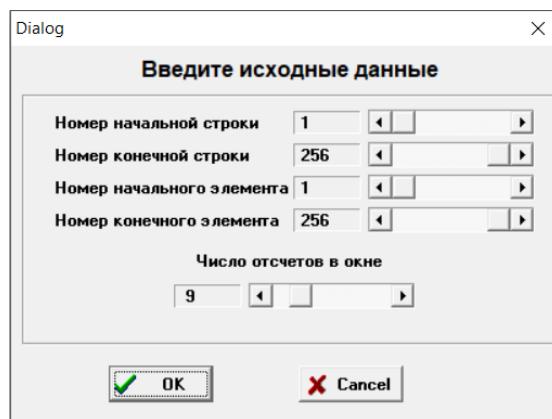


Рисунок 13 — Окно параметров для медианной фильтрации квадратным окном



Рисунок 14 — Медианная фильтрация изображения квадратным окном размером  $3 \times 3$  элемента

На рисунке 15 представлено сравнение искаженного импульсной помехой изображения и отфильтрованного посредством медианной фильтрации для квадратного окна размером  $5 \times 5$  элементов.



Рисунок 15 — Медианная фильтрация изображения квадратным окном размером  $5 \times 5$  элементов

Анализируя полученные изображения, можно заметить, что фильтрация с горизонтальным и вертикальным окном имеет некоторую погрешность и неполностью корректирует искаженное изображение. Фильтрация квадратным окном сильно ухудшает четкость изображения, причем чем больше окно, тем изображение более «размыто».

Наилучший результат показала фильтрация крестообразным окном размером 3x3 элемента: на изображении исчезли все помехи, а само изображение практически не потеряло четкость.

#### 4 Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы было проведено ознакомление с назначением и видами нелинейной обработки изображений. Были проведены исследования влияния вида световой характеристики преобразования на воспроизведение изображений. В результате опытов по коррекции искаженного изображения было найдено оптимальное значение показателя степени корректирующей степенной функции  $\gamma = 0.4$ . Значения ниже приводили к чрезмерному высветлению изображения, а значения выше, наоборот, недостаточно повышали яркость.

При исследовании способа подавления импульсных помех на изображении было установлено, что медианная фильтрация крестообразным окном 3x3 элемента лучше всего справляется с задачей на примере тестируемого изображения, практически полностью избавляя картинку от помех, сохраняя при этом хороший уровень четкости.