

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИВлГУ)**

Факультет \_\_\_\_\_ ИТР \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ ИС \_\_\_\_\_

## ***ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2***

по \_\_\_\_\_ М и С ЦОИ \_\_\_\_\_

Тема \_\_\_\_\_ Повышение контраста и видоизменения гистограмм  
изображений

Руководитель

Андрианов Д. Е.

(фамилия, инициалы)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(дата)

Студент

ИСм-121

(группа)

Минеев Р. Р.

(фамилия, инициалы)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(дата)

Муром 2022

## Лабораторная работа №2.

*Тема:* Повышение контраста и видоизменения гистограмм изображений.

*Цель работы:* изучить и практически оценить алгоритмы повышения контраста и изменения гистограмм для улучшения визуального восприятия изображений.

*Задание на работу:* Реализация алгоритмов видоизменения гистограмм.

Реализованы формулы:

1. Линейное функциональное отображение  
| -- linear\_function\_mapping
  2. Равномерное распределение  
| -- uniform\_distribution
  3. Экспоненциальное распределение  
| -- exponential\_distribution
  4. Распределение Рэля  
| -- Rayleigh\_distribution
  5. Распределение степени 2/3  
| -- degree\_2\_dev\_3\_distribution
  6. Гиперболическое распределение  
| -- hyperbolic\_distribution
  7. Степенная интенсификация  
| -- power\_intensification
- ...

```
def linear_function_mapping(image: np.array, g: dict) -> np.array:
    f = {'min': image.min(), 'max': image.max()}
    return (((g['max'] - g['min']) / (f['max'] - f['min'])) * (image - f['min']))
        .astype(np.uint8)

def uniform_distribution(image: np.array, g: dict) -> np.array:
    p = probability(image)
    img = np.zeros_like(image).astype(np.float64)
    for x in range(image.shape[0]):
        for y in range(image.shape[1]):
            img[x][y] = (g['max'] - g['min']) * p[image[x][y]] + g['min']
    return img.astype(np.uint8)
```

					МИВУ 09.04.02-02.001							
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лабораторная работа №2 Локальная линейная фильтрация изображений			Литера	Лист	Листов		
Студент	Минеев Р. Р.		06.04.					У		2	7	
Руков.	Андреанов Д. Е.							МИ ВлГУ ИСм-121				
Конс												
Н.контр.												
Утв.												

В последующих методах меняется только формула расчёта значения яркости результирующего изображения.

```
def exponential_distribution(image: np.array, g: dict, a: float) -> np.array:
...
    img[x][y] = g['min'] - 1/a * np.log(1 - p[image[x][y]])
...
def Rayleigh_distribution(image: np.array, g: dict, a: float) -> np.array:
...
    img[x][y] = g['min'] + (2 * a**2 * np.log( 1/( 1-p[image[x][y]] ) ))**0.5
...
def degree_2_dev_3_distribution(image: np.array, g: dict) -> np.array:
...
    img[x][y] = ( (g['max']**0.33 - g['min']**0.33) * p[image[x][y]] + g['min']**0.33 )**3
...
def hyperbolic_distribution(image: np.array, g: dict) -> np.array:
...
    img[x][y] = g['min'] * (g['max'] / g['min'])**p[image[x][y]]
...
def power_intensification(image: np.array, g: dict, k: float) -> np.array:
    p = probability(image)
    img = np.zeros_like(image).astype(np.float64)
    dev = sum([pr**k for pr in p.values()])
    f_min = image.min()
    for x in range(image.shape[0]):
        for y in range(image.shape[1]):
            ch = 0
            for i in range(f_min, image[x][y] + 1):
                if i in p.keys(): ch += p[i]**k
            img[x][y] = ((g['max'] - g['min']) * ch) / dev + g['min']
    return img.astype(np.uint8)
```

Анализ результатов:

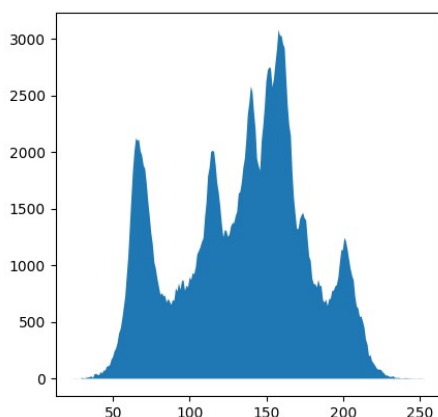


Рисунок 1 – Исходное изображение

## 1. Линейное функциональное отображение

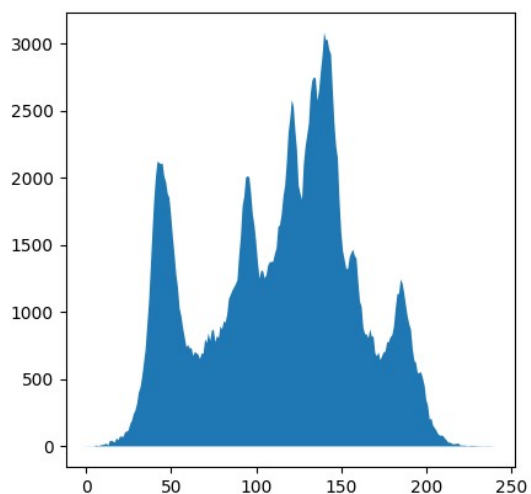


Рисунок 2 – Линейное функциональное отображение с ограничением яркостей пикселей от 10 до 250

## 2. Равномерное распределение

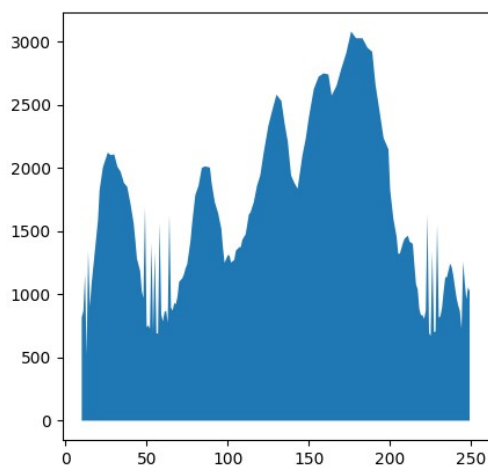


Рисунок 3 – Равномерное распределение с яркостями от 10 до 250

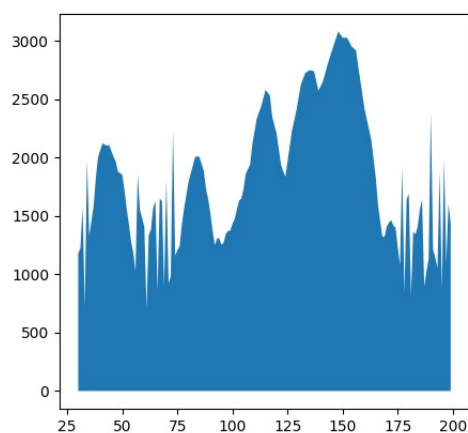


Рисунок 4 – Равномерное распределение с яркостями от 30 до 200

### 3. Экспоненциальное распределение

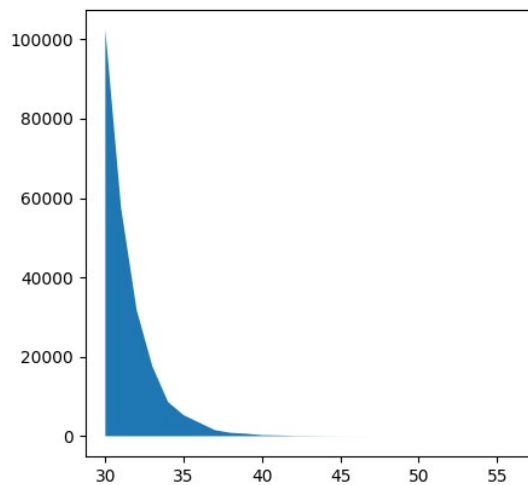


Рисунок 5 – Экспоненциальное распределение с коэффициентом  $a=0.6$

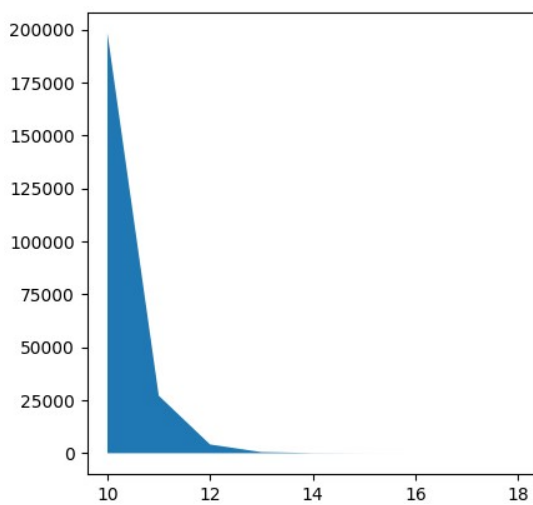


Рисунок 6 – Экспоненциальное распределение с коэффициентом  $a=2$

### 4. Распределение Рэлея

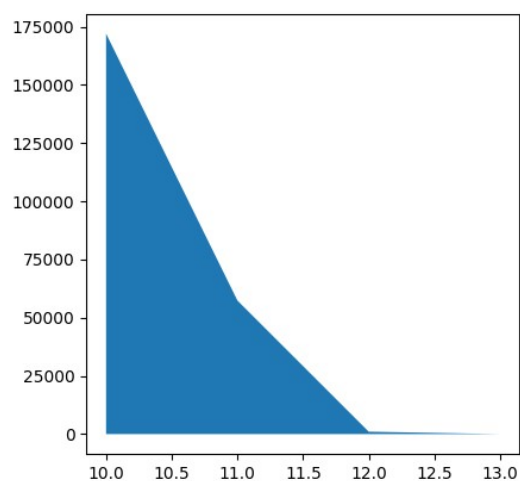


Рисунок 7 – Распределение Рэлея по коэффициенту  $a=0.6$

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

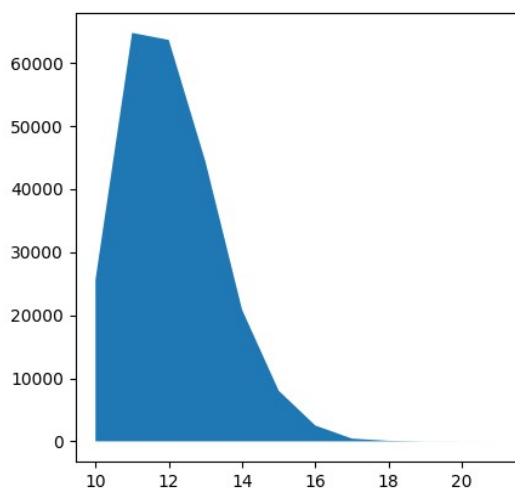


Рисунок 8 – Распределение Рэля по коэффициенту  $a=2$

### 5. Распределение степени $2/3$

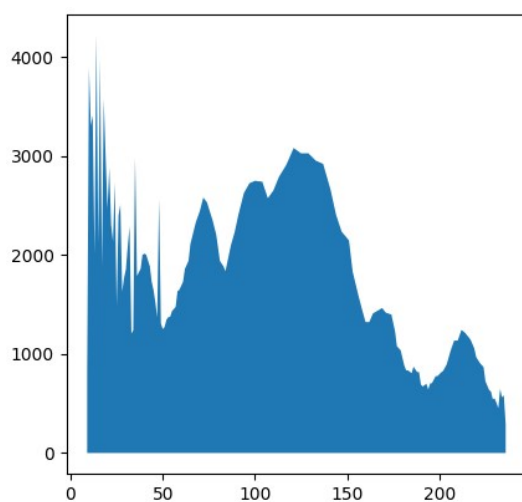


Рисунок 9 – Распределение степени  $2/3$

### 6. Гиперболическое распределение

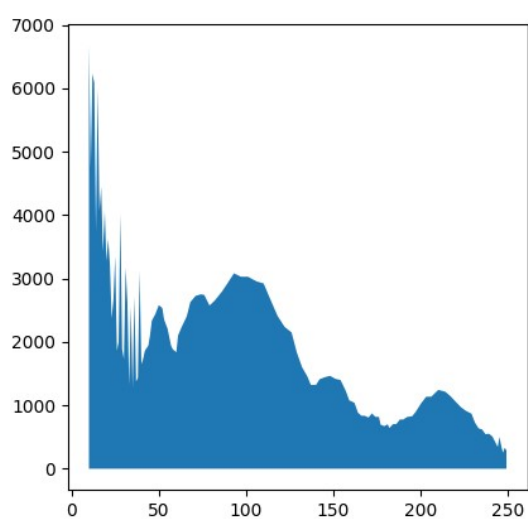


Рисунок 10 – Гиперболическое распределение

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



## 7. Степенная интенсификация

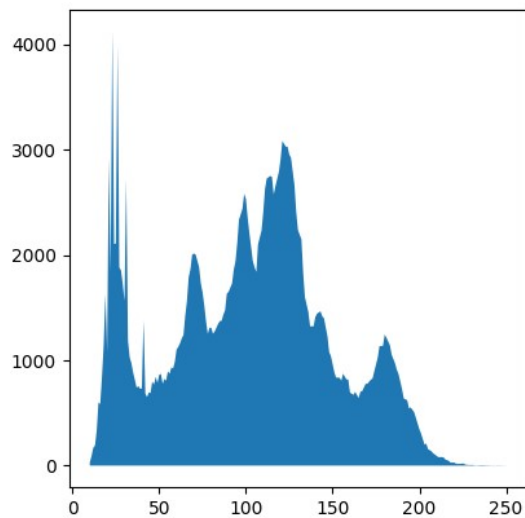


Рисунок 11 – Интенсификация с параметром  $k=0.25$

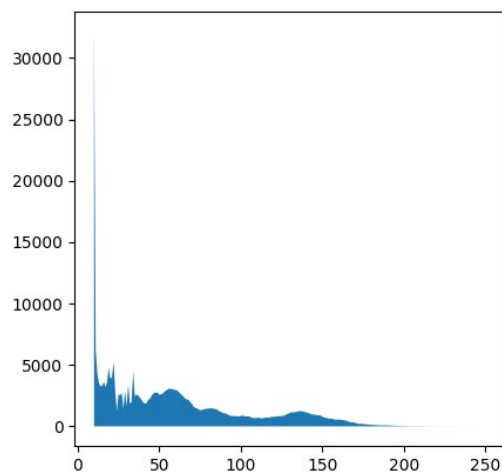


Рисунок 12 – Интенсификация с параметром  $k=1.5$

Вывод: В данной лабораторной работе были получены навыки реализации алгоритмов изменения гистограмм для упрощения дальнейшей обработки или поиска контуров на изображениях.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата