

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

Факультет _____ ИТР _____

Кафедра _____ ПИН _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

По _____ Цифровая обработка информации _____

Тема ПОВЫШЕНИЕ КОНТРАСТА И ВИДОИЗМЕНЕНИЯ
ГИСТОГРАММ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Руководитель

Белякова А.С.

(фамилия, инициалы)

(подпись)

(дата)

Студент _____ ПИН - 121 _____

(группа)

Ермилов М.В.

(фамилия, инициалы)

(подпись)

(дата)

Муром 2024

Лабораторная работа №2

Тема: ПОВЫШЕНИЕ КОНТРАСТА И ВИДОИЗМЕНЕНИЯ ГИСТОГРАММ ИЗОБРАЖЕНИЙ

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

Ход работы:

1. Исходный код Python:

```
import cv2
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Функция для отображения изображения
def show_image(title, image):
    cv2.imshow(title, image)
    cv2.waitKey(0)
    cv2.destroyAllWindows()

# Функция для вычисления гистограммы
def plot_histogram(image, title, color):
    hist = cv2.calcHist([image], [0], None, [256], [0, 256])
    plt.plot(hist, color=color)
    plt.xlim([0, 256])
    plt.title(title)
    plt.show()

# Загрузка изображения
image = cv2.imread(r'F:\IDRiD_10.jpg', cv2.IMREAD_COLOR)

if image is None:
    print("Не удалось загрузить изображение")
    exit()

# Преобразование изображения в оттенки серого
gray_image = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2GRAY)

# Отображение исходного изображения
show_image('Original Image', image)

# Вычисление яркости
min_brightness = np.min(gray_image)
max_brightness = np.max(gray_image)
mean_brightness = np.mean(gray_image)

print(f"Минимальная яркость: {min_brightness}")
print(f"Максимальная яркость: {max_brightness}")
print(f"Средняя яркость: {mean_brightness}")
```

					МИВУ 09.03.04 - 10.002						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							
Разраб.		Ермилов М.В.			ПОВЫШЕНИЕ КОНТРАСТА И ВИДОИЗМЕНЕНИЯ ГИСТОГРАММ ИЗОБРАЖЕНИЙ			Лит.	Лист	Листов	
Провер.		Белякова А.С.								2	10
Реценз.								МИ ВлГУ ПИН-121			
Н. Контр.											
Утверд.											

```

# Построение гистограммы исходного изображения
plot_histogram(gray_image, 'Гистограмма исходного изображения', 'gray')

# Равномерное распределение с учётом заданных параметров
f_min, f_max = 50, 230
g_min, g_max = 10, 200

# Нормализация на основе границ яркости
uniform_image = np.clip((gray_image - f_min) / (f_max - f_min) * (g_max - g_min) + g_min, 0, 255)
uniform_image = uniform_image.astype(np.uint8)
show_image('Uniform Distribution Image', uniform_image)
plot_histogram(uniform_image, 'Гистограмма равномерного распределения', 'gray')

# Экспоненциальное распределение
c = 255 / np.log(1 + np.max(gray_image)) # Коэффициент для нормализации
exp_image = c * np.log(1 + gray_image.astype(np.float32)) # Применение экспоненциального распределения
exp_image = np.array(exp_image, dtype=np.uint8) # Приведение к типу uint8
show_image('Exponential Distribution Image', exp_image)
plot_histogram(exp_image, 'Гистограмма экспоненциального распределения', 'gray')

# Распределение Рэлея
sigma = 30 # Параметр распределения Рэлея, можно варьировать для эффекта
rayleigh_image = sigma * np.sqrt(-2 * np.log(1 - gray_image.astype(np.float32) / 255))
rayleigh_image = np.clip(rayleigh_image, 0, 255).astype(np.uint8) # Обрезка значений и приведение к uint8
show_image('Rayleigh Distribution Image', rayleigh_image)
plot_histogram(rayleigh_image, 'Гистограмма распределения Рэлея', 'gray')

# Степенное распределение (гамма-коррекция)
gamma = 2.5 # Параметр гамма для распределения степени
power_law_image = np.array(255 * (gray_image / 255) ** gamma, dtype='uint8')
show_image('Power Law Distribution Image', power_law_image)
plot_histogram(power_law_image, 'Гистограмма степенного распределения', 'gray')

# Гиперболическое распределение
hyperbolic_image = 255 * np.tanh(gray_image.astype(np.float32) / 255)
hyperbolic_image = np.array(hyperbolic_image, dtype=np.uint8)
show_image('Hyperbolic Distribution Image', hyperbolic_image)
plot_histogram(hyperbolic_image, 'Гистограмма гиперболического распределения', 'gray')

# Сохранение изображений
cv2.imwrite(r'F:\processed_images\original_image.jpg', image)
cv2.imwrite(r'F:\processed_images\1uniform_image.jpg', uniform_image)
cv2.imwrite(r'F:\processed_images\2exp_image.jpg', exp_image)
cv2.imwrite(r'F:\processed_images\3rayleigh_image.jpg', rayleigh_image)
cv2.imwrite(r'F:\processed_images\4power_law_image.jpg', power_law_image)
cv2.imwrite(r'F:\processed_images\5hyperbolic_image.jpg', hyperbolic_image)

```

					МИВУ 09.03.04 – 10.002	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

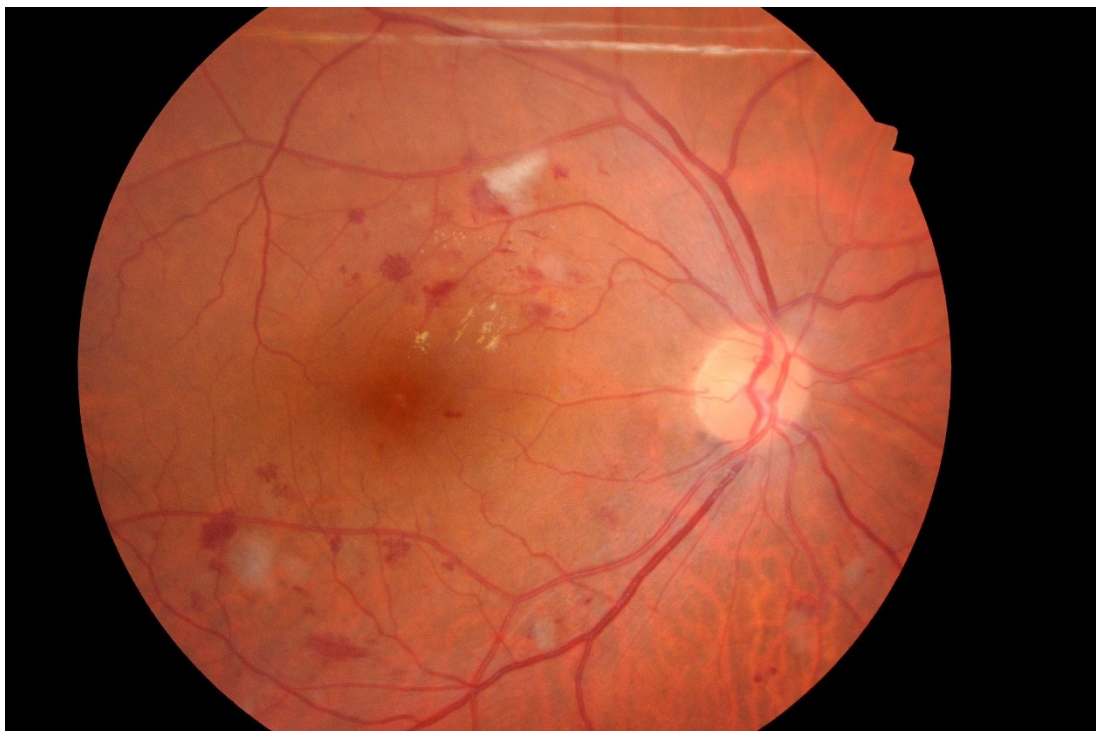


Рисунок 1 – исходное изображение

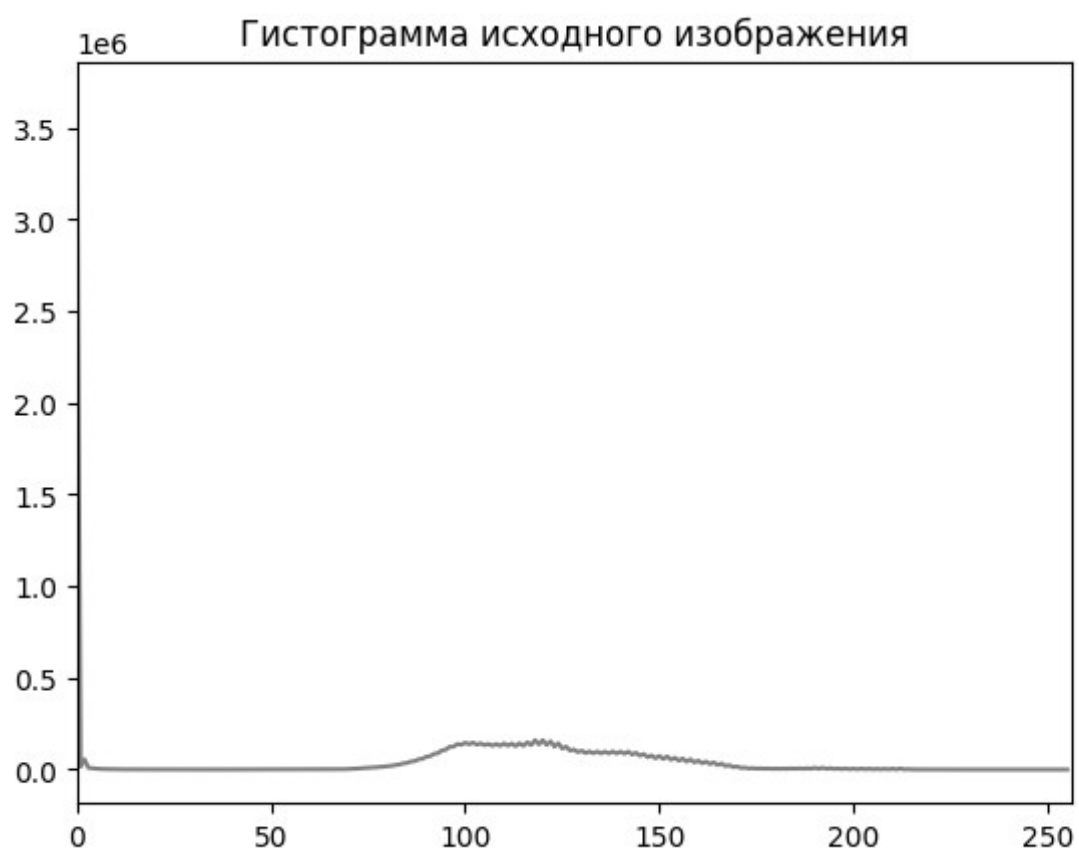


Рисунок 2 – Гистограмма (Рисунка 1)



Рисунок 3 – Равномерное распределение

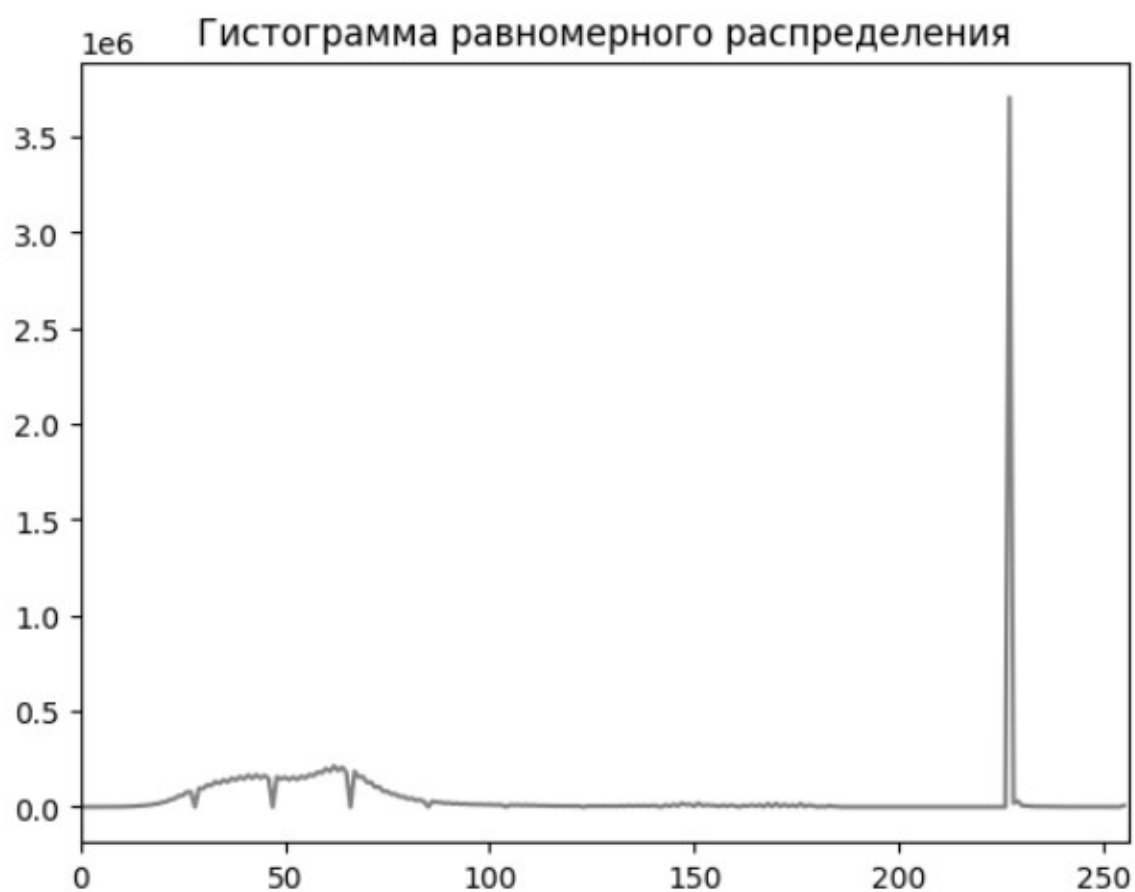


Рисунок 4 – Гистограмма рисунка 3

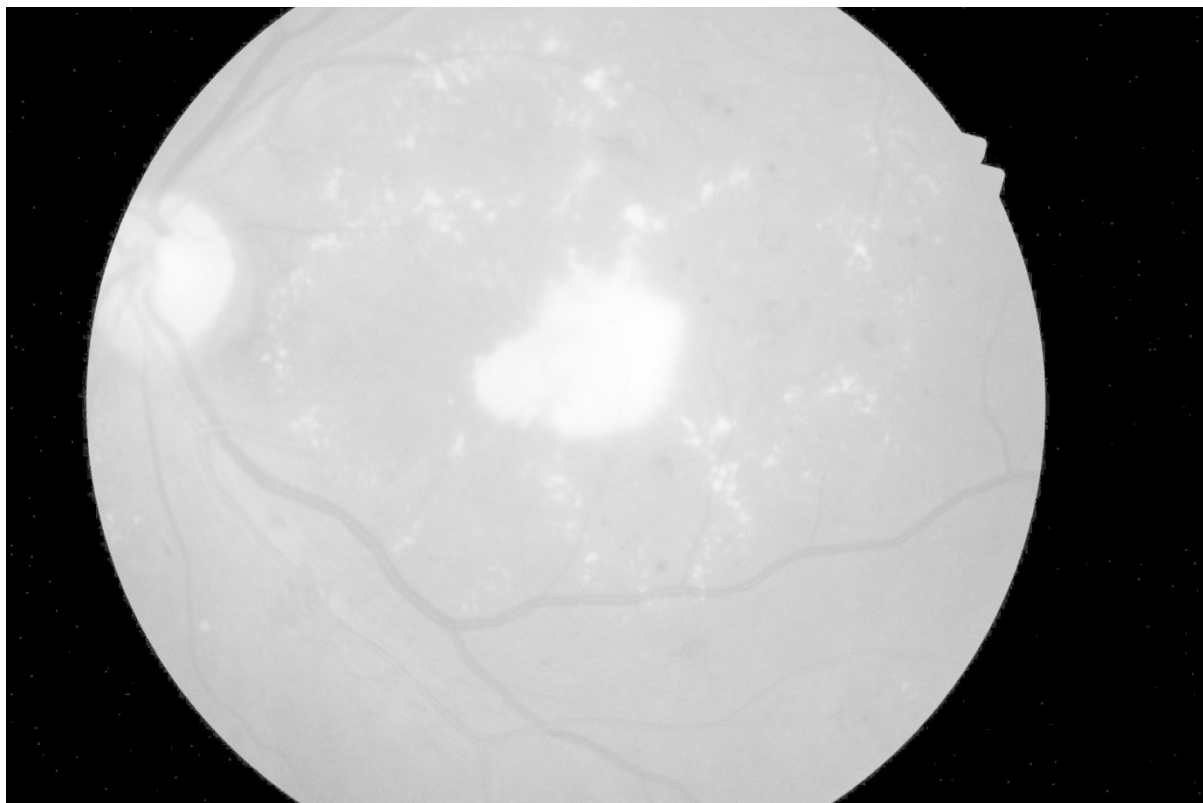


Рисунок 5 – Экспоненциальное распределение



Рисунок 6 – Гистограмма рисунка 5

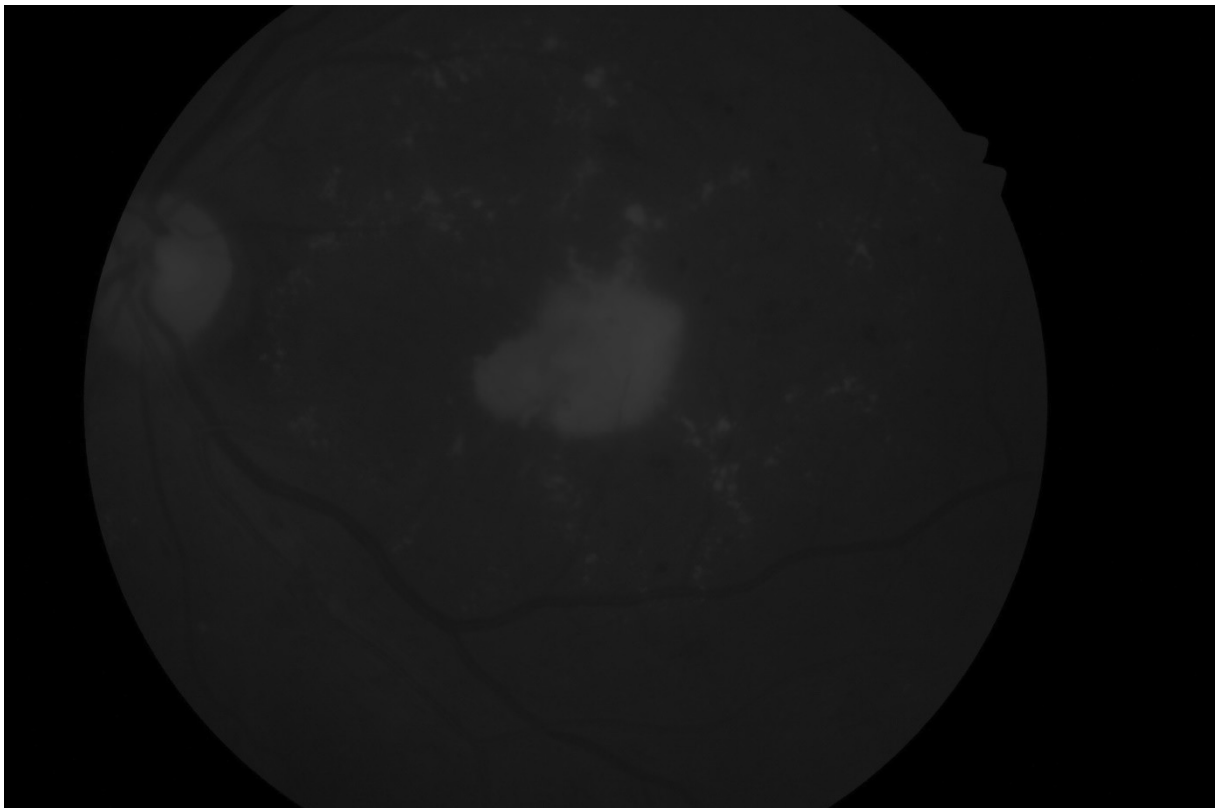


Рисунок 7 - Распределение Рэля

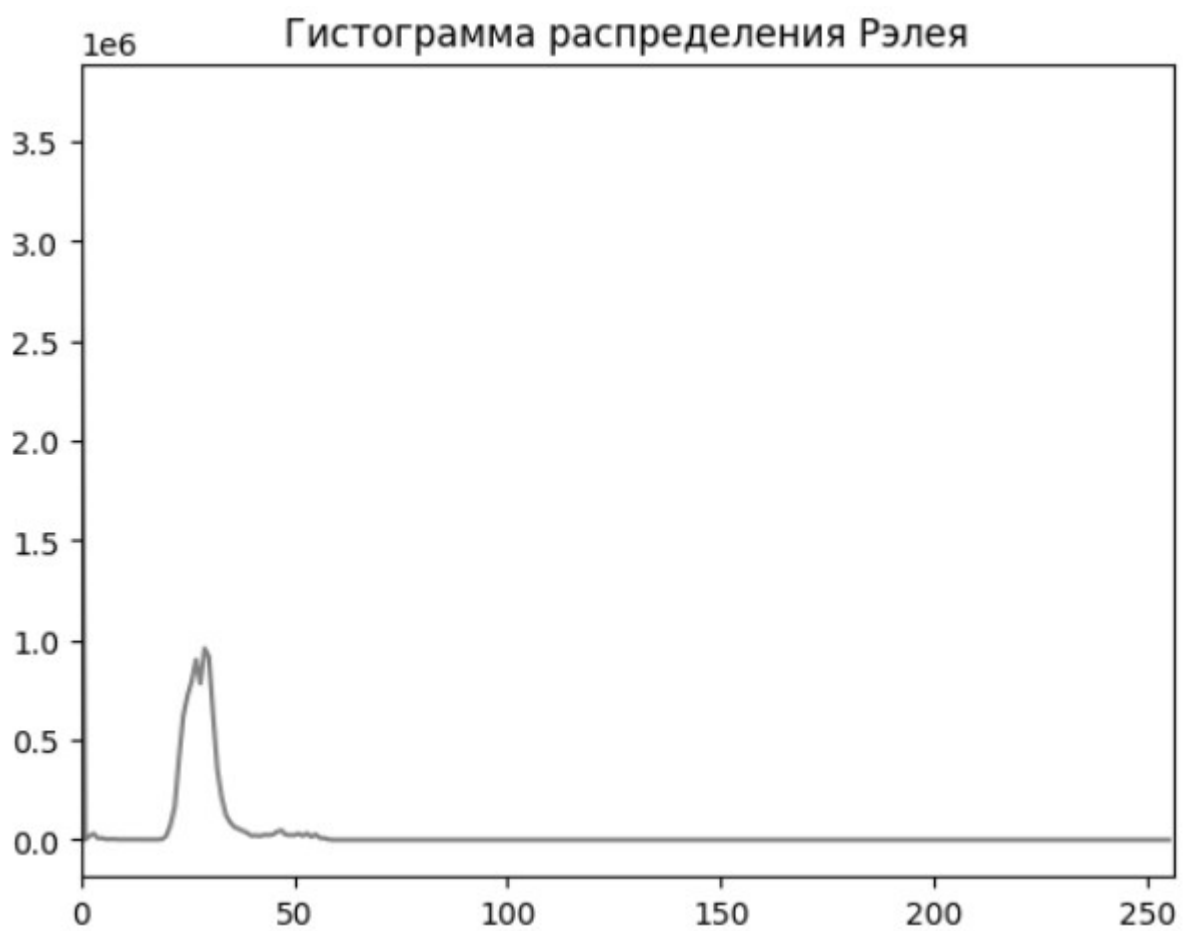


Рисунок 8 – Гистограмма рисунка 7

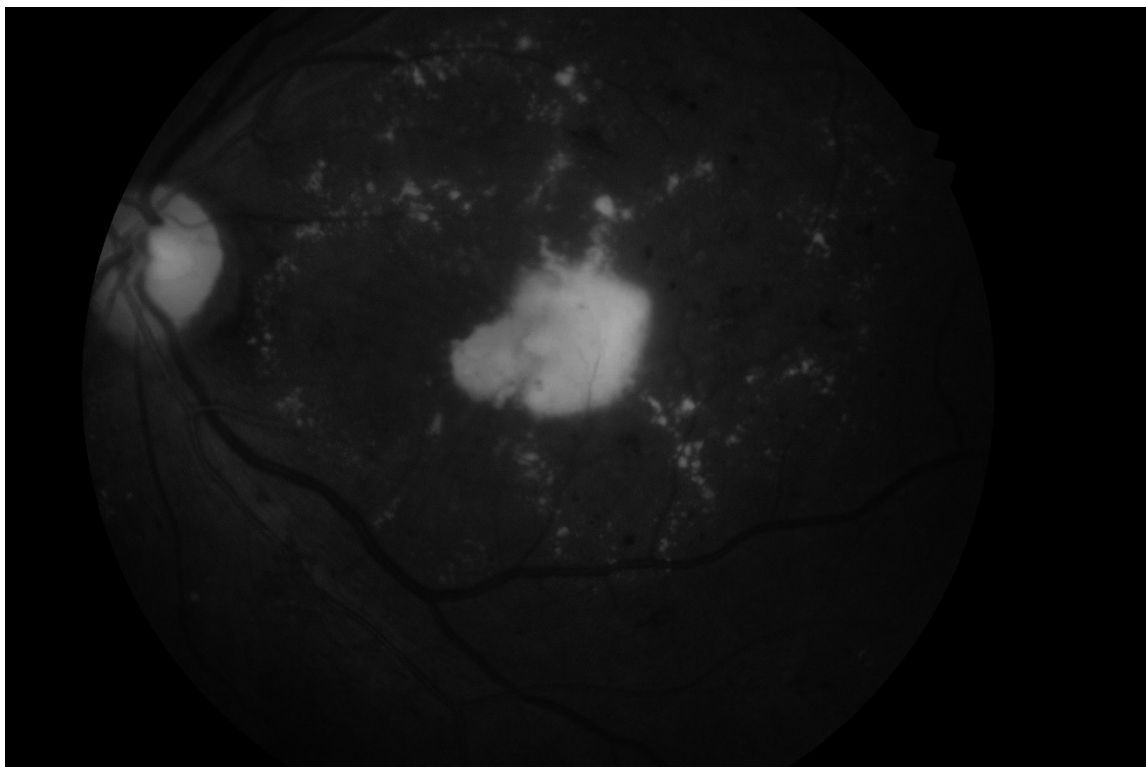


Рисунок 9 – Степенное распределение (гамма-коррекция)



Рисунок 10 – Гистограмма рисунка 9

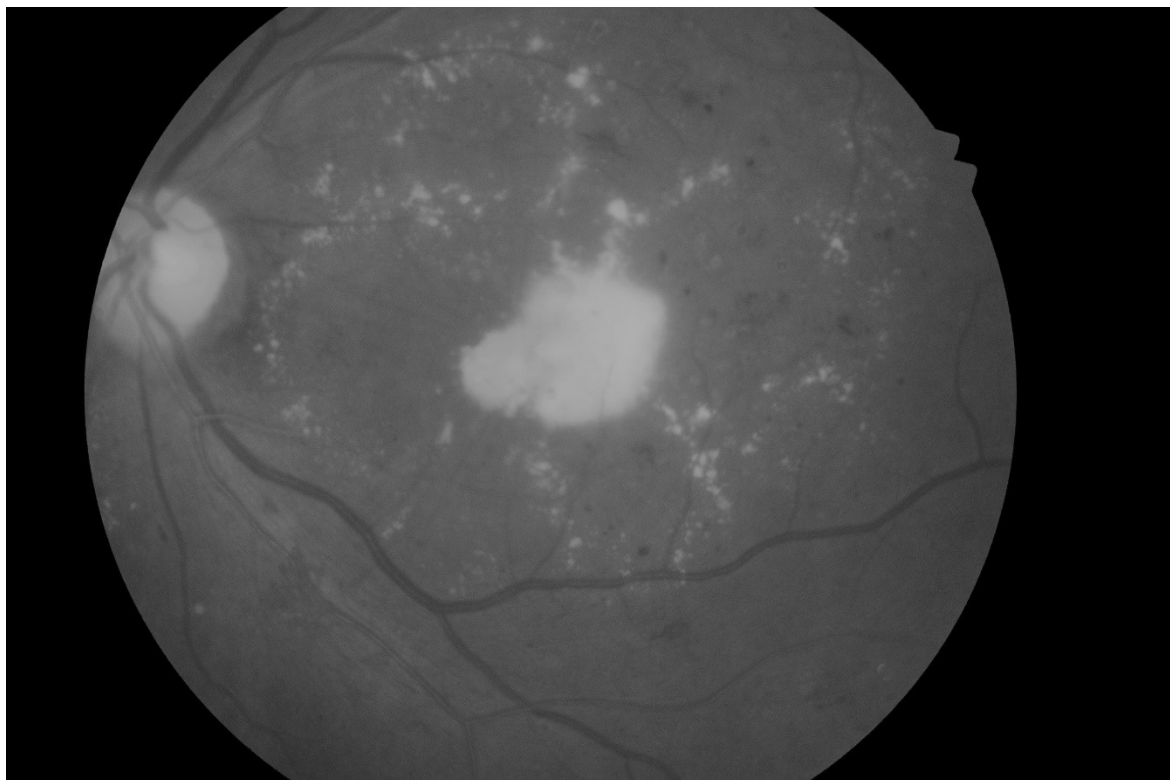


Рисунок 11 – Гиперболическое распределение

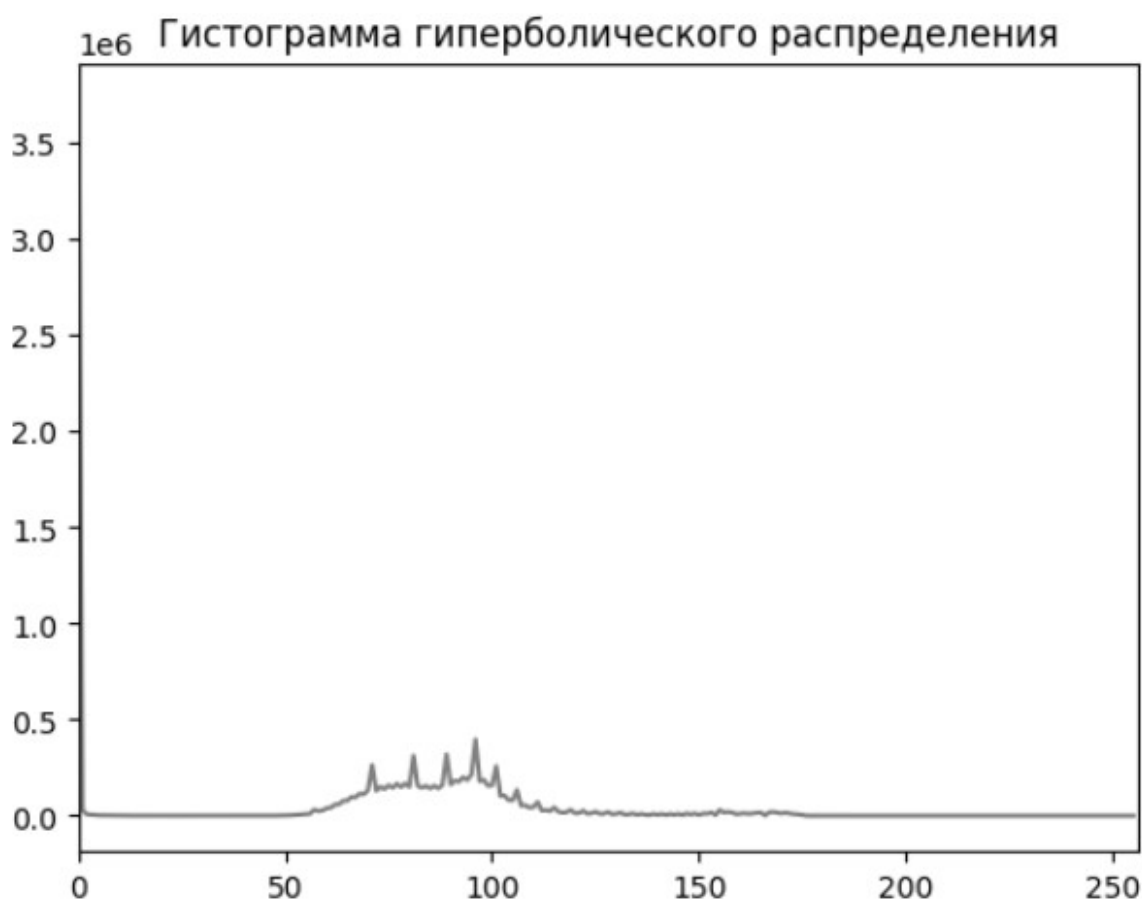


Рисунок 12 – Гистограмма рисунка 11

Вывод: изучены и практически реализованы алгоритмы повышения контраста и видоизменения гистограмм для улучшения визуального восприятия

					МИВУ 09.03.04 – 10.002	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

изображений. Были исследованы различные методы преобразования яркостных уровней, в том числе равномерное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Рэлея, степенное и гиперболическое распределения.

					МИВУ 09.03.04 – 10.002	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		