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}")

# 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\0original\_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)



Рисунок 1 – исходное изображение

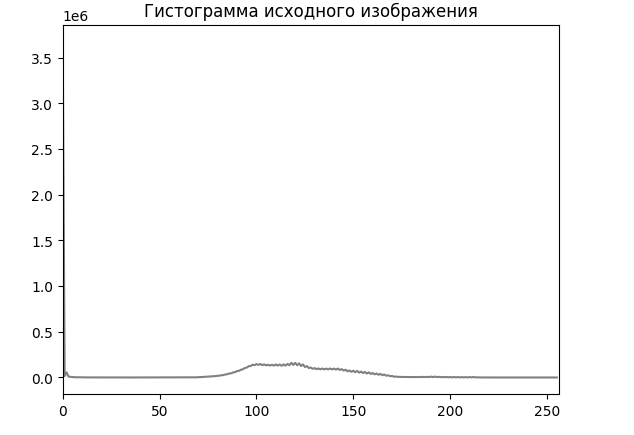


Рисунок 2 – Гистограмма (Рисунка 1)



Рисунок 3 – Равномерное распределение

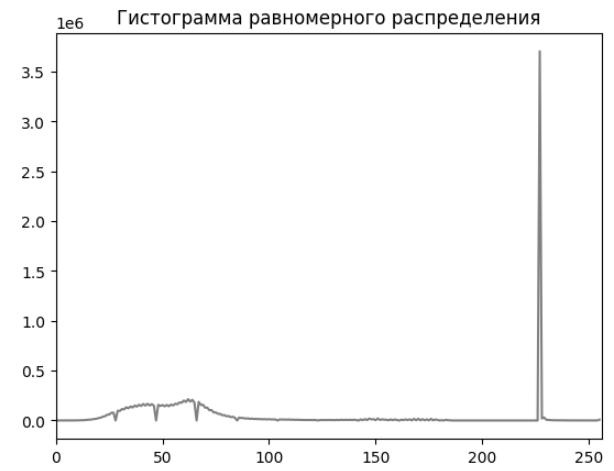


Рисунок 4 – Гистограмма рисунка 3

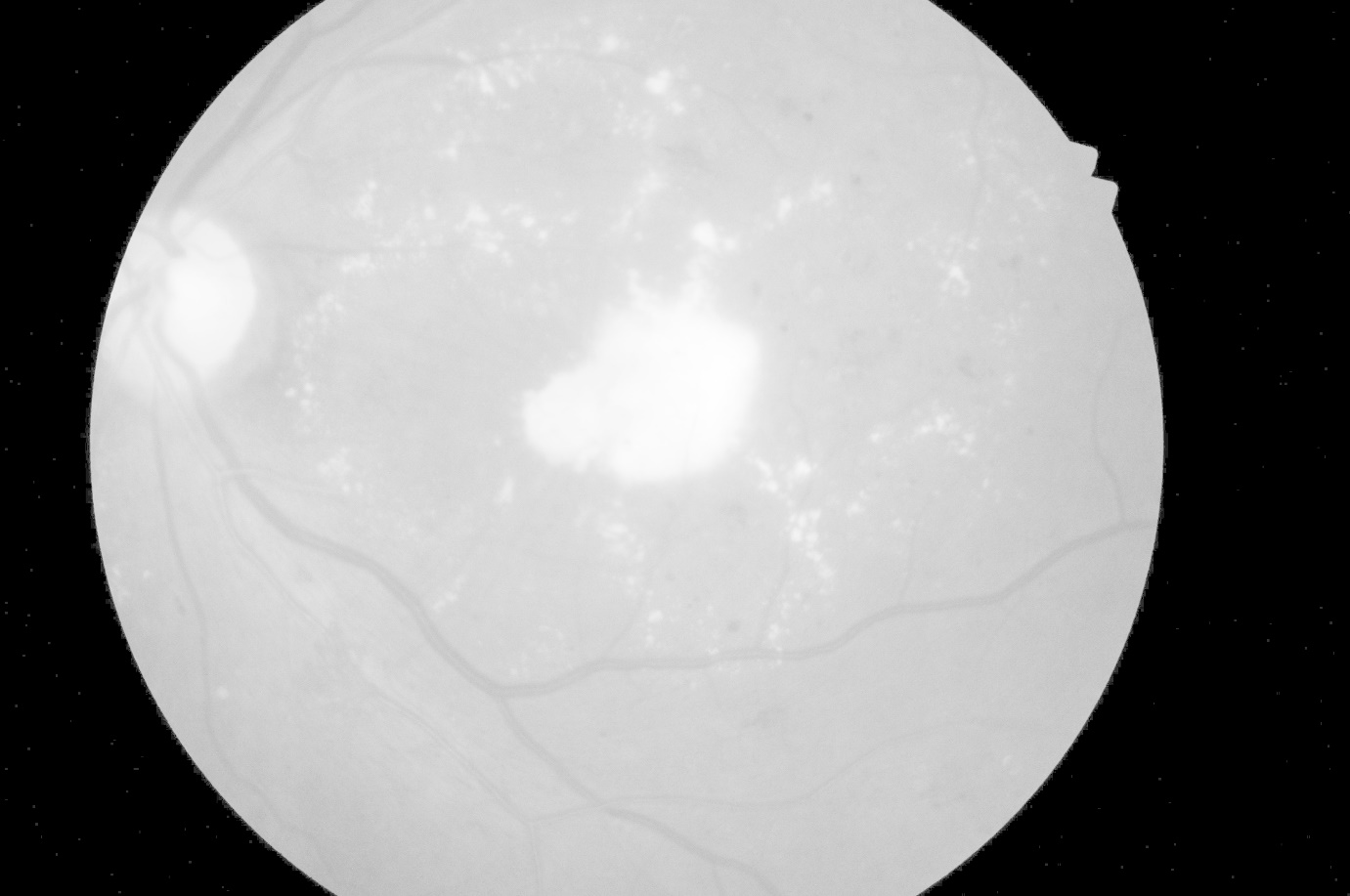


Рисунок 5 – Экспоненциальное распределение

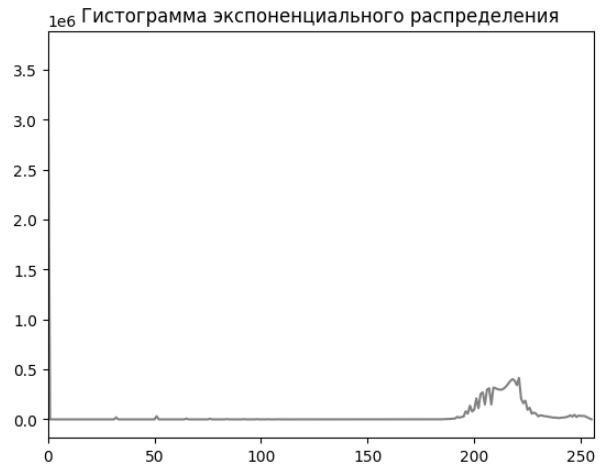


Рисунок 6 – Гистограмма рисунка 5

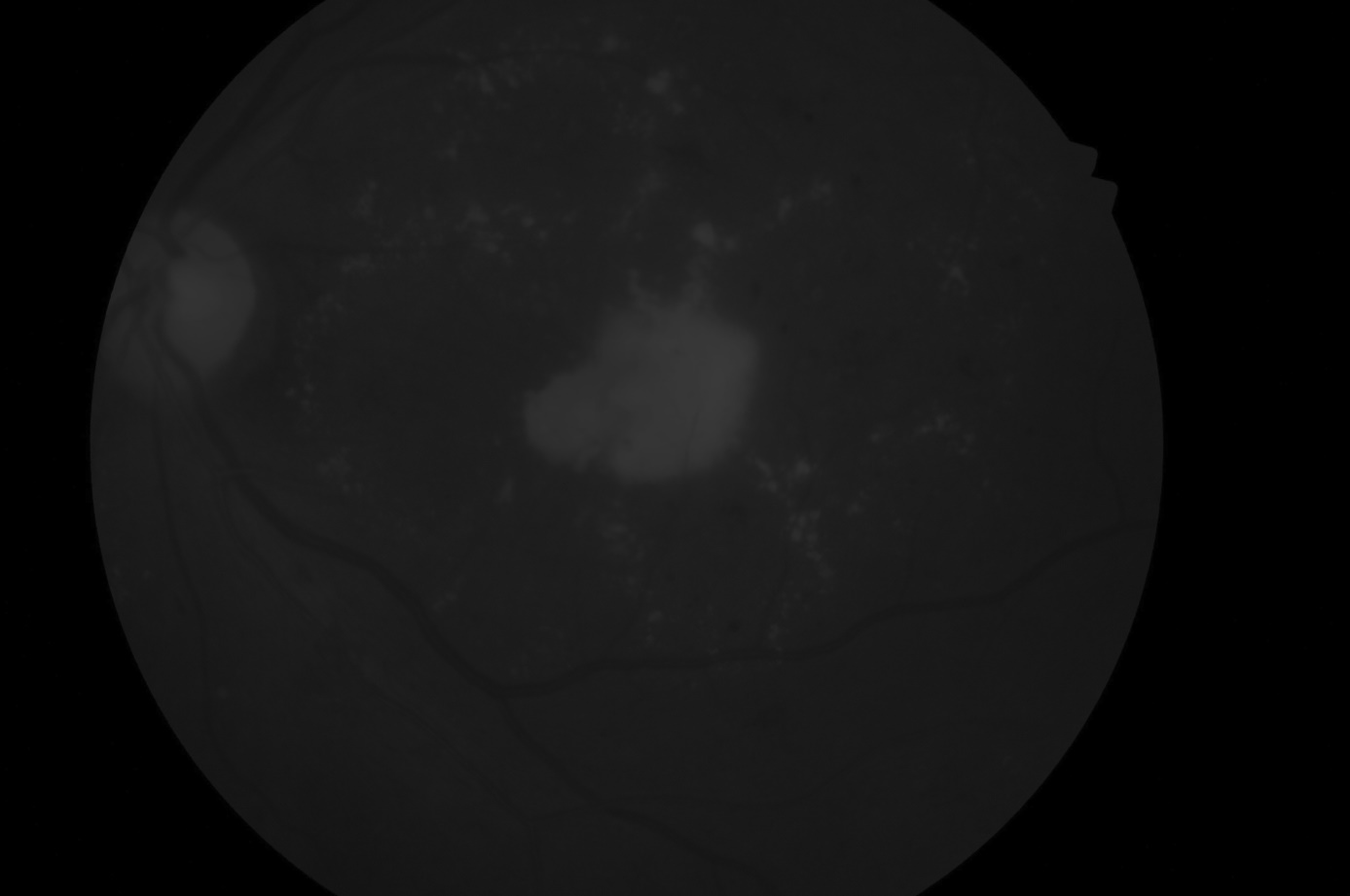


Рисунок 7 - Распределение Рэлея

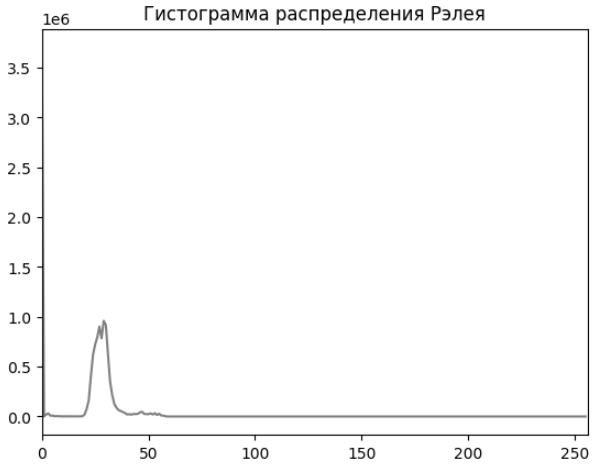


Рисунок 8 – Гистограмма рисунка 7

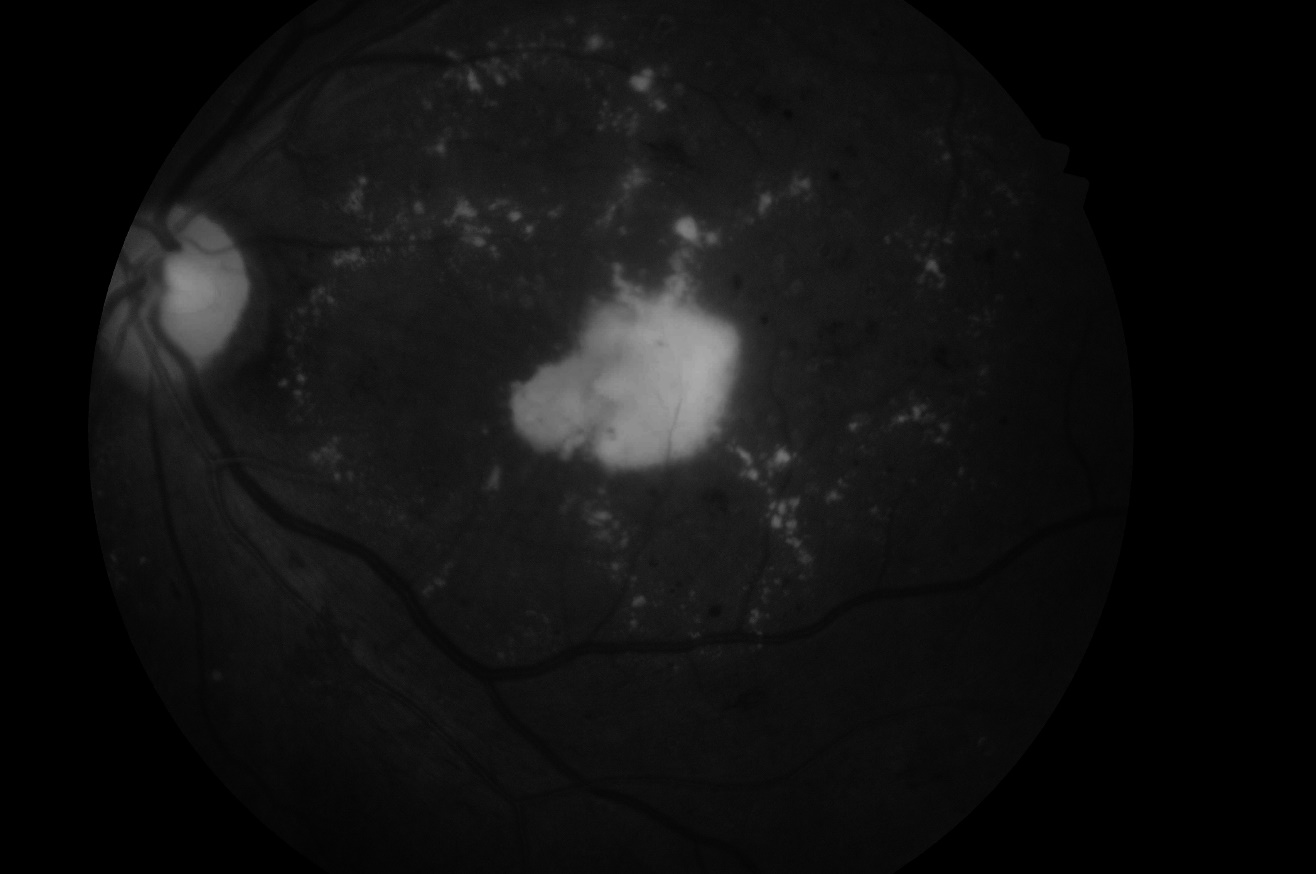


Рисунок 9 – Степенное распределение (гамма-коррекция)

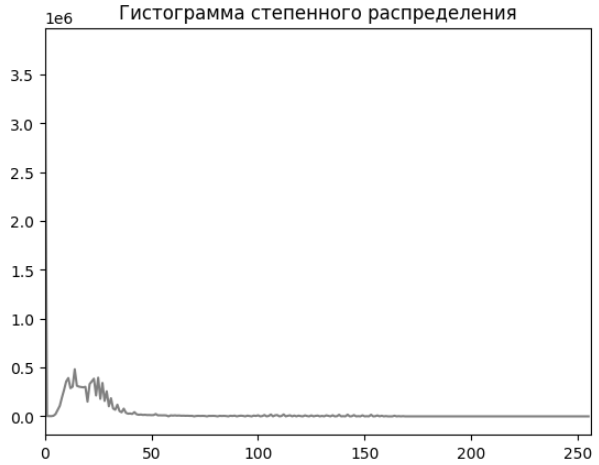


Рисунок 10 – Гистограмма рисунка 9

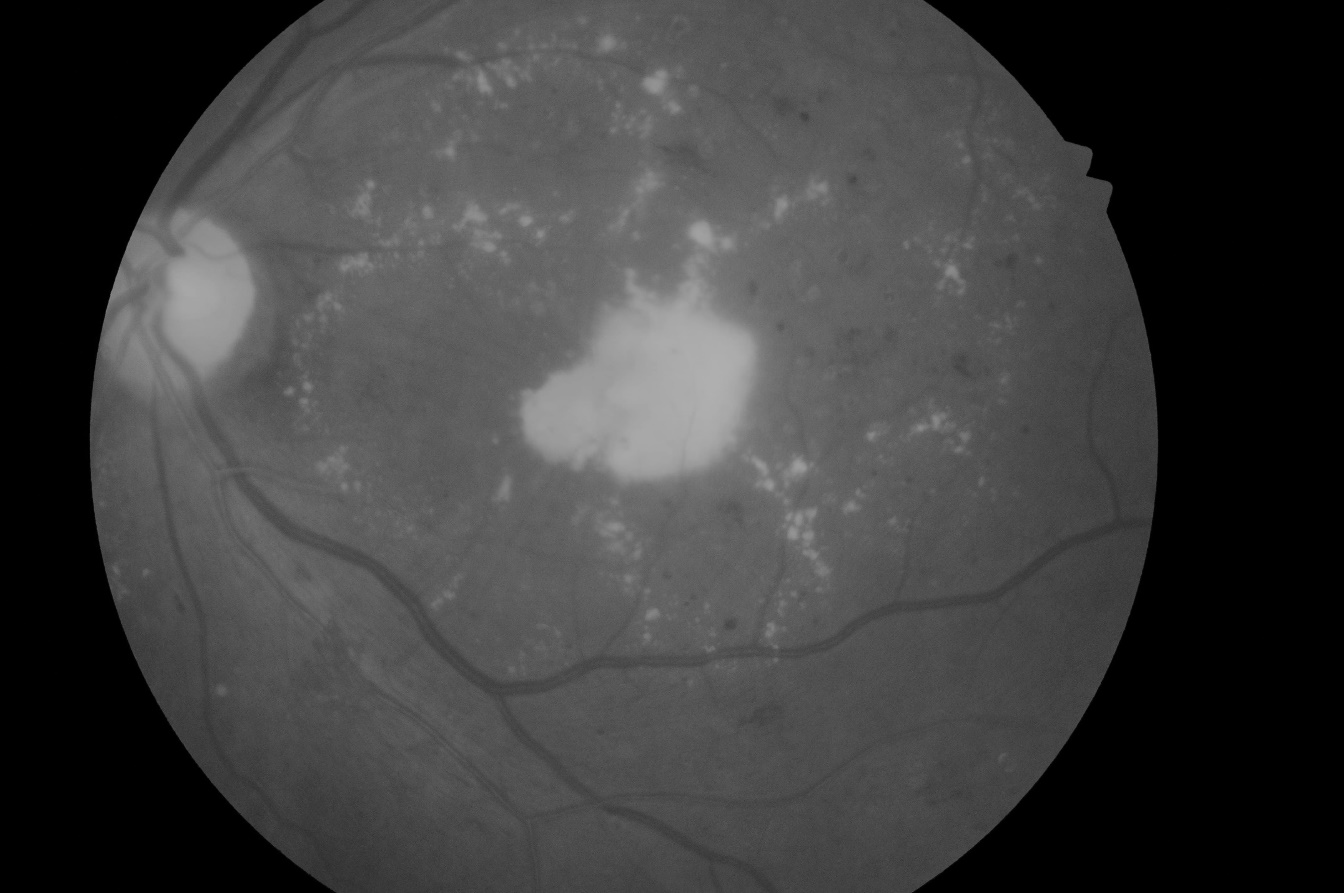


Рисунок 11 – Гиперболическое распределение

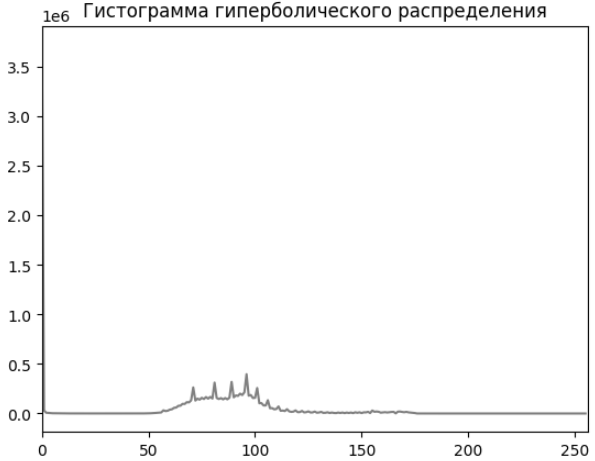


Рисунок 12 – Гистограмма рисунка 11

Вывод: изучены и практически реализованы алгоритмы повышения контраста и видоизменения гистограмм для улучшения визуального восприятия изображений. Были исследованы различные методы преобразования яркостных уровней, в том числе равномерное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Рэлея, степенное и гиперболическое распределения.