



НИУ ИТМО

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №6

“Обратка изображений”

Выполнил:

Александр Иванов, R3238

Преподаватель:

Перегудин А. А.

Санкт-Петербург, 2024

Содержание

1. Фильтрация изображений с периодичностью	3
2. Размытие изображений	8
3. Увеличение резкости	14
4. Выделение краев	15

1. Фильтрация изображений с периодичностью

Для того, чтобы убрать периодические части изображения, воспользуемся двумерным преобразованием Фурье.

Исходное изображение представлено на рисунке 1



Рис. 1: Исходное изображение

Для начала найдем двумерное преобразование Фурье исходного изображения. Логарифм модуля получившегося результата представлен на рисунке 2

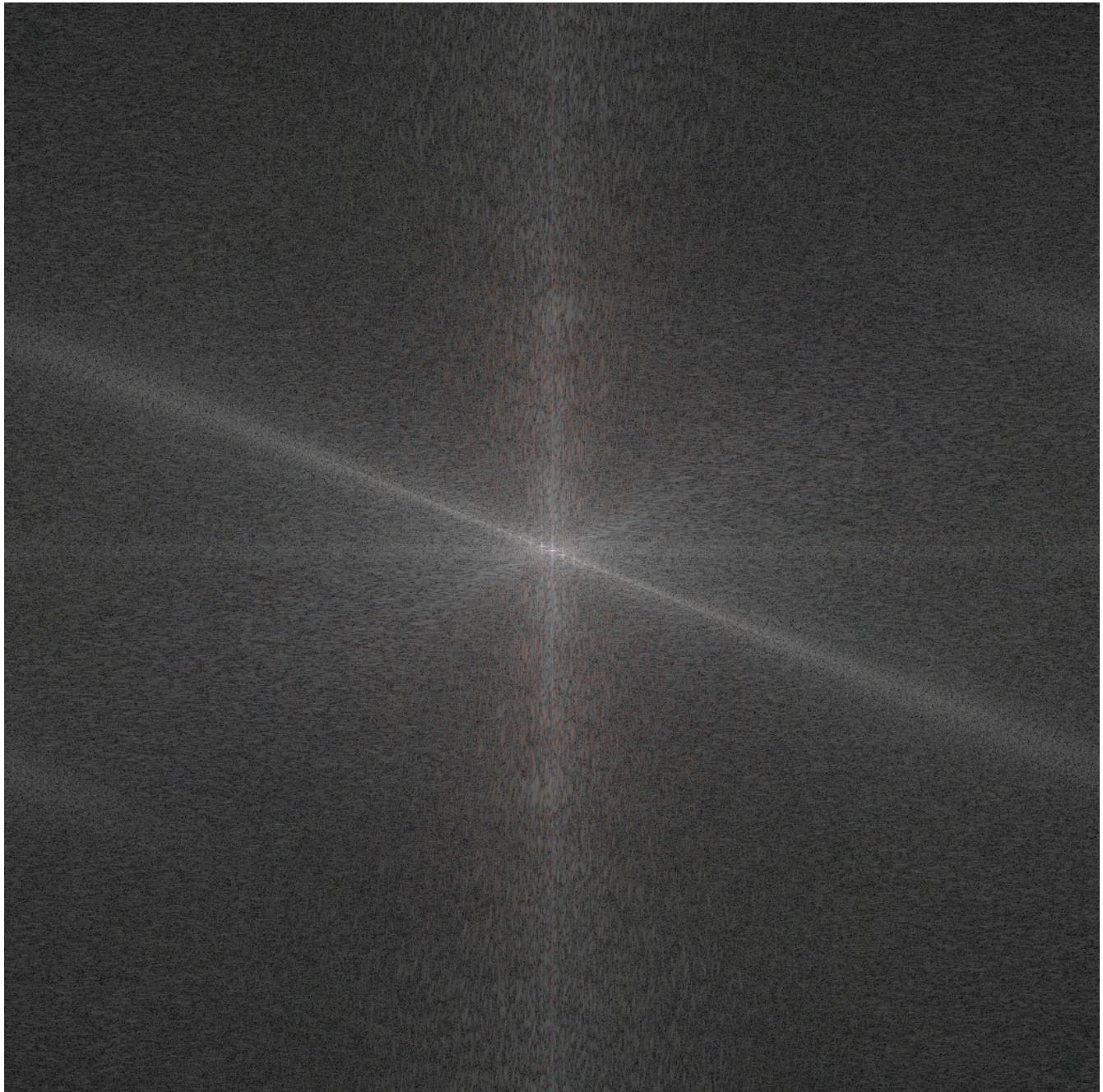


Рис. 2: Двумерное преобразование Фурье исходного изображения

Видим, что на изображении присутствуют точки, которые соответствуют периодическому шуму, который есть на изображении. Для того, чтобы избавиться от периодичности на изображении избавимся от этих пиков на изображении его образа.

После изменения картинки образа воспользуемся Photoshop. Полученный результат представлен на рисунке 3.

Теперь воспользуемся обратным двумерным преобразованием для получения изображения обратно. Полученный результат представлен на рисунке 4.

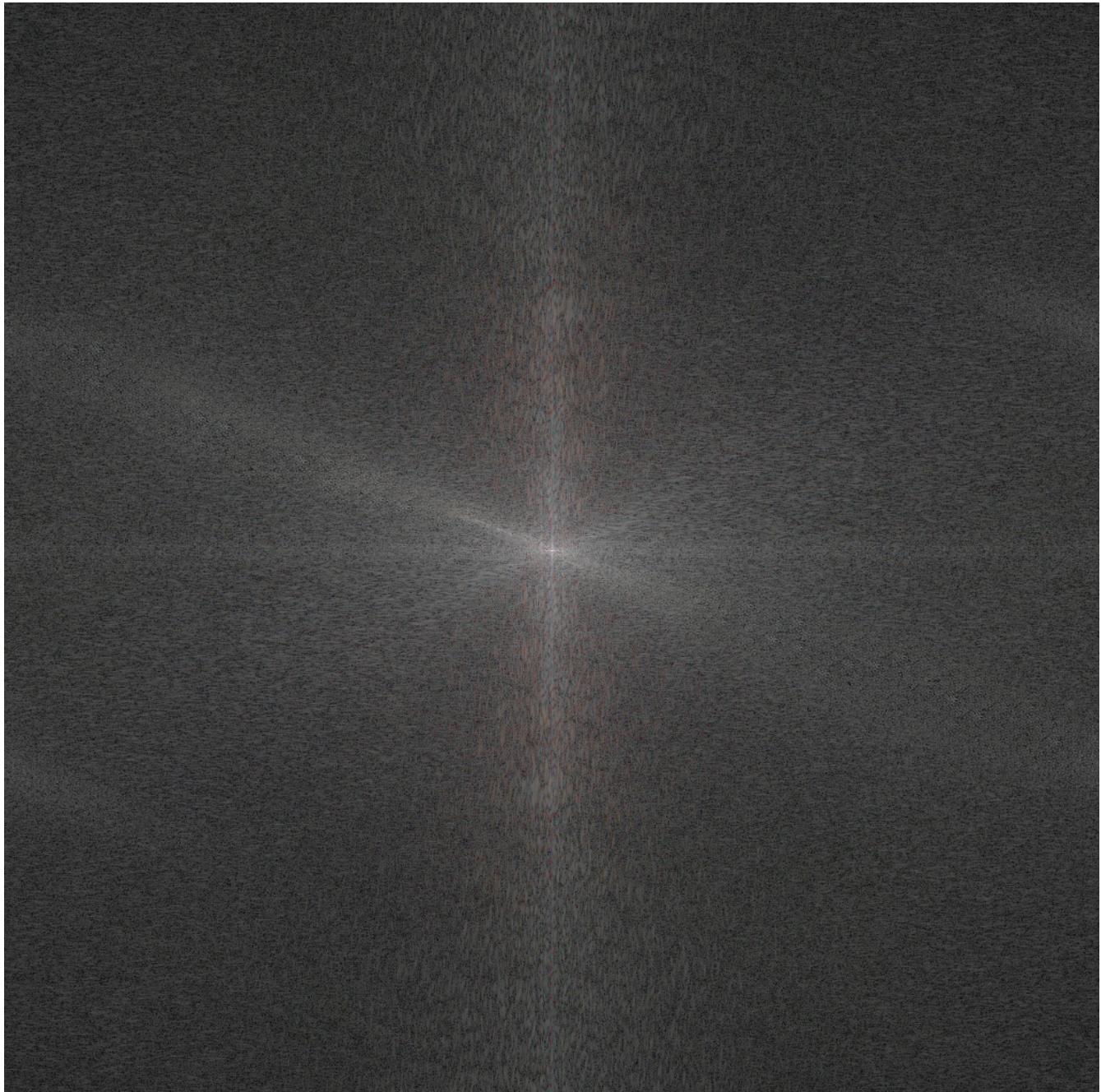


Рис. 3: Исправленный образ

Видим, что периодичность на изображении стала весьма меньше, чем была изначально.

Сравним исходное изображение и восстановленное. Результат представлен на рисунке 5.

Кроме избавления от периодичности, на изображении также уменьшилась яркость и изменились цвета. Это может быть связано с тем, что при изменении образа в Photoshop были затронуты части, которые не были периодичными, но при этом были важными для изображения.

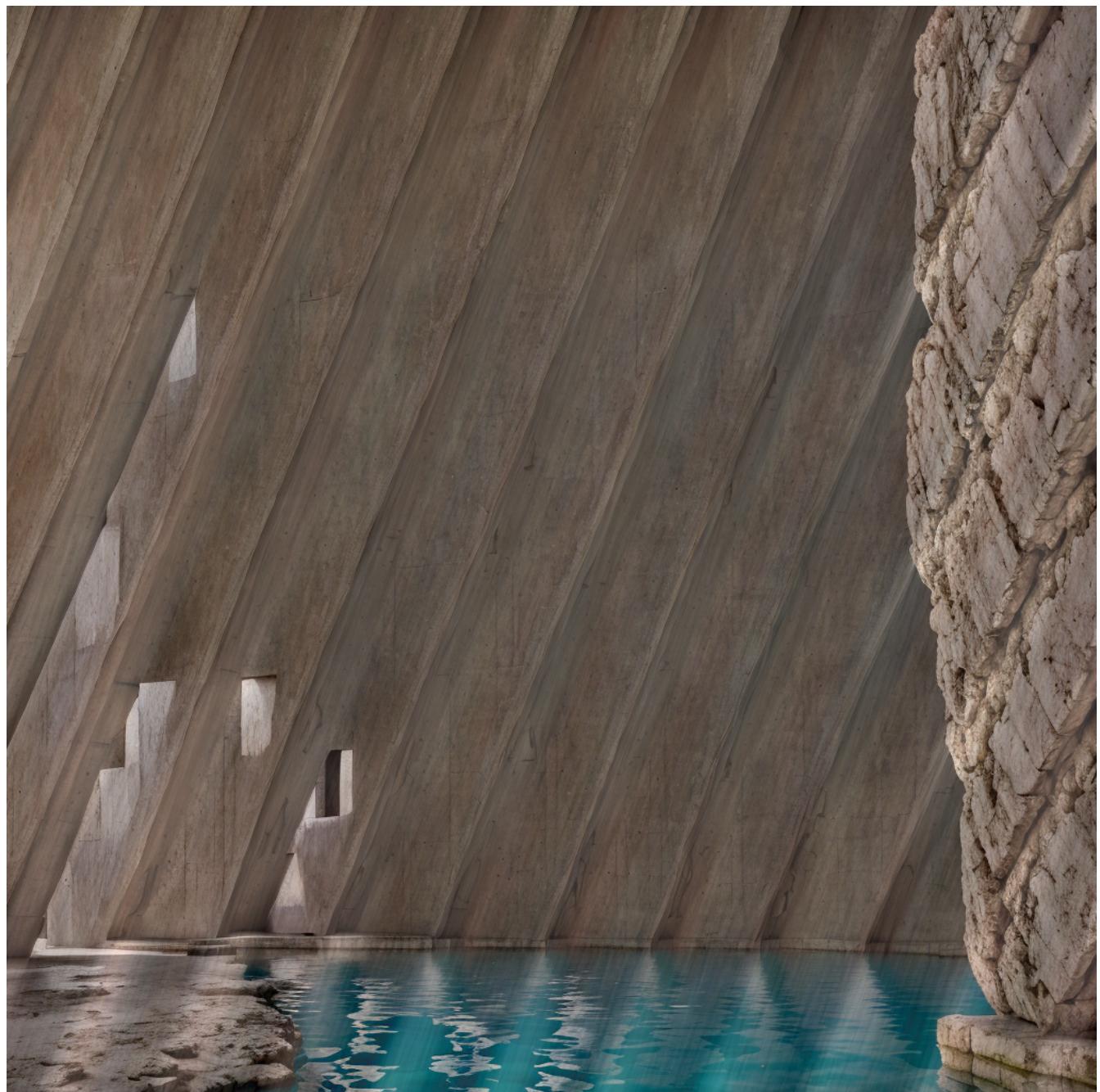


Рис. 4: Восстановленное изображение

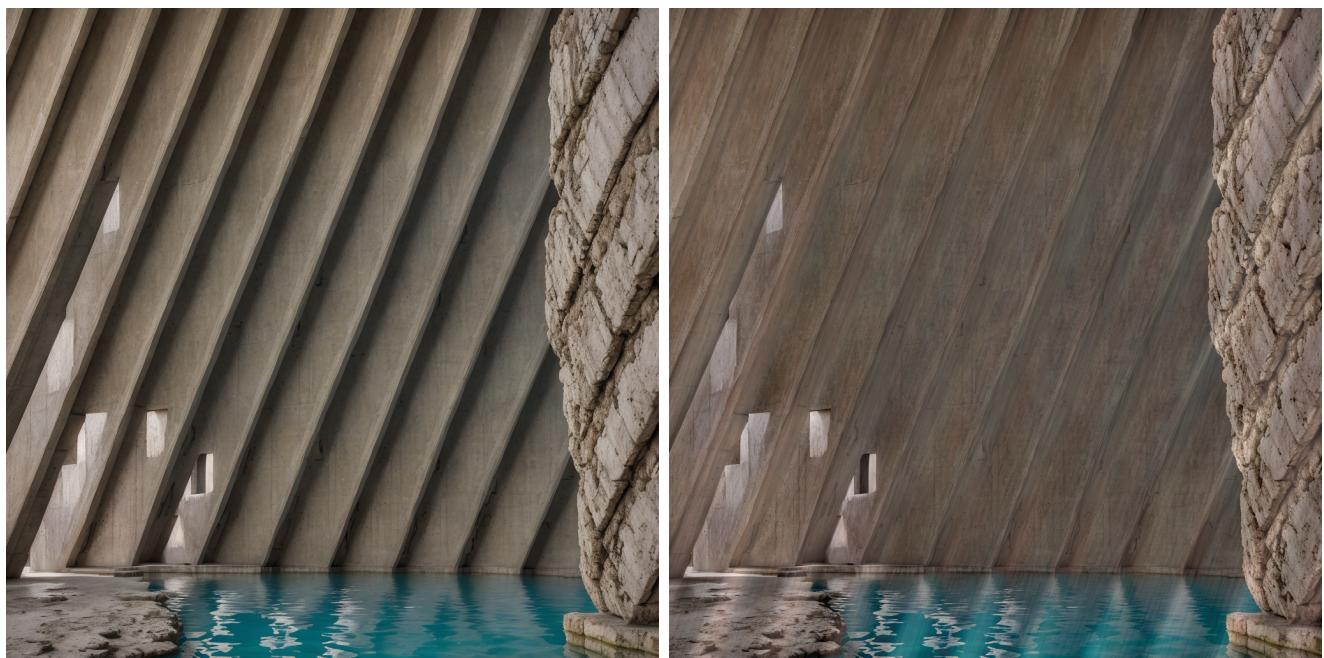


Рис. 5: Сравнение исходного и восстановленного изображения

2. Размытие изображений

Исходное изображение представлено на рисунке 6



Рис. 6: Исходное изображение

Для начала применим к изображению блочное размытие. Результат представлен на рисунке 7

Теперь применим к изображению размытие Гаусса. Результат представлен на рисунке 8

Как видно из рисунков 7 и 8, чем больше размер ядра, тем сильнее размытие, что логично.

Теперь применим теорему о свертке для размытия изображения.

$$X \times Y = \hat{X} \cdot \hat{Y} \quad (1)$$

Образ изображения уже был найден в предыдущем пункте. Теперь найдем образ ядра. Для этого дополним ядро нулями до размера изображения и найдем его образ.



(а) Исходное изображение



(б) Блочное размытие, ядро 3x3



(с) Блочное размытие, ядро 7x7



(д) Блочное размытие, ядро 11x11

Рис. 7: Блочное размытие



(a) Исходное изображение



(b) Размытие Гаусса, ядро 3x3



(c) Размытие Гаусса, ядро 7x7



(d) Размытие Гаусса, ядро 11x11

Рис. 8: Размытие Гаусса

Перемножив образ изображения и образ ядра, найдем обратное преобразование Фурье и получим размытое изображение. Результаты представлены на рисунке 9 и 10.

Видим, что результаты совпадают с результатами, полученными в предыдущем пункте. Таким образом, можно сделать вывод, что теорема о свертке работает корректно и в двумерном случае.

Сравнивая результаты размытия Гаусса и блочного размытия, можно сделать вывод, что размытие Гаусса более плавное, чем блочное размытие. Блочное размытие действует однообразно на все пиксели внутри ядра, в то время как размытие Гаусса учитывает расстояние от пикселя до центра ядра.



(a) Исходное изображение



(b) Блочное размытие, ядро 3x3



(c) Блочное размытие, ядро 7x7



(d) Блочное размытие, ядро 11x11

Рис. 9: Блочное размытие (через теорему о свертке)



(a) Исходное изображение



(b) Размытие Гаусса, ядро 3x3



(c) Размытие Гаусса, ядро 7x7



(d) Размытие Гаусса, ядро 11x11

Рис. 10: Размытие Гаусса (через теорему о свертке)

3. Увеличение резкости

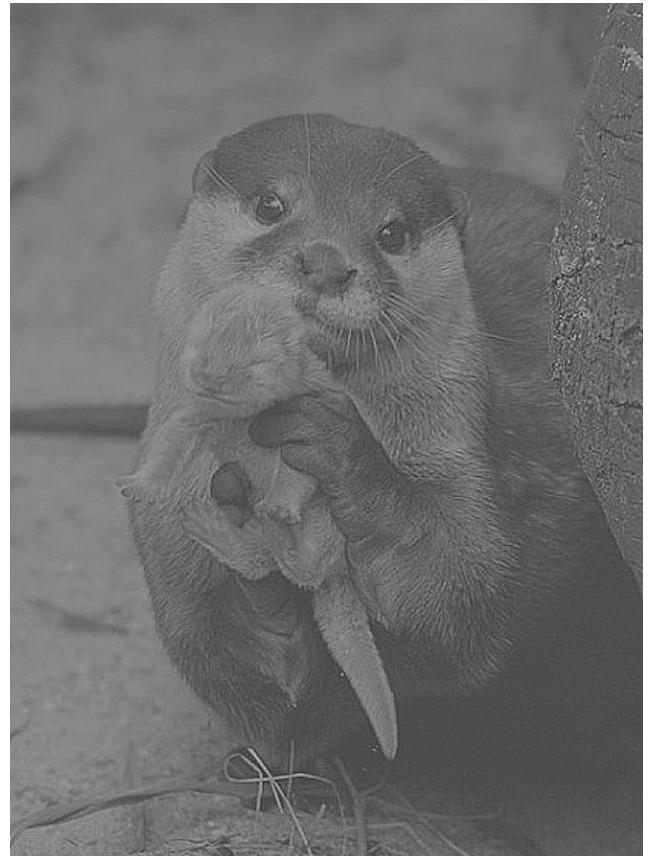
Ядро для увеличения резкости изображения имеет вид:

$$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{pmatrix} \quad (2)$$

Применим его к исходному изображению. Результат представлен на рисунке 11



(a) Исходное изображение



(b) Увеличение резкости

Рис. 11: Увеличение резкости

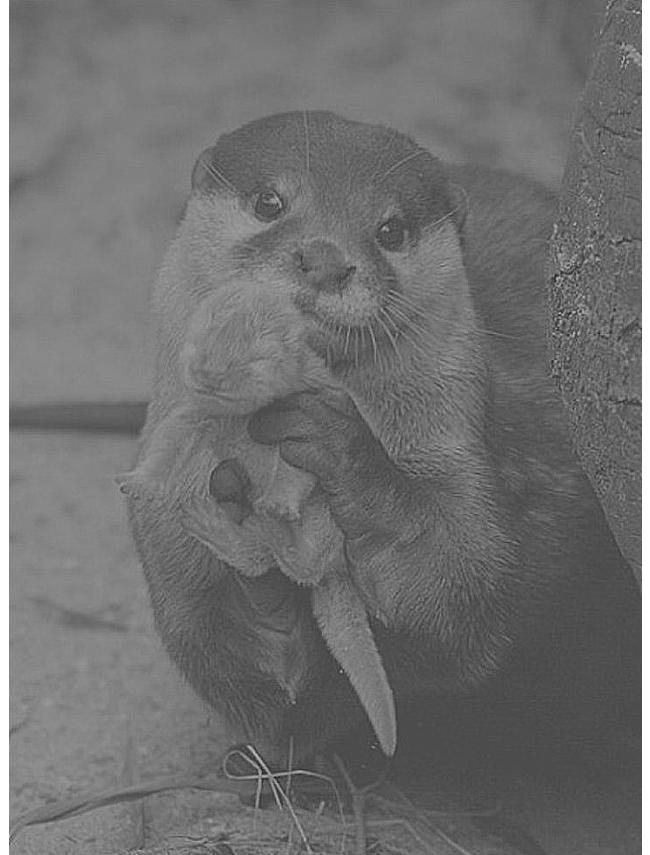
Видим, что изображение стало более резким, чем было изначально, шерсть выдры стала более различимой. При этом изображение стало более темным.

Результаты увеличения резкости с использованием теоремы о свертке представлены на рисунке 12

Результаты опять совпали, чего и следовало ожидать.



(a) Исходное изображение



(b) Увеличение резкости

Рис. 12: Увеличение резкости (через теорему о свертке)

4. Выделение краев

Ядро для выделения краев имеет вид:

$$\begin{pmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{pmatrix} \quad (3)$$

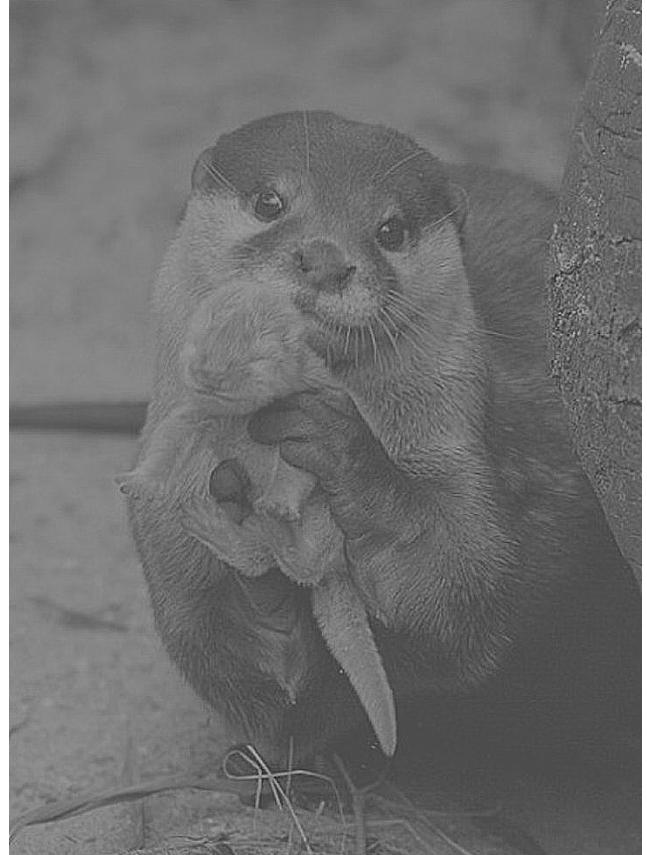
Применим его к исходному изображению. Результат представлен на рисунке 13

Видим, что изображение стало менее контрастным, но края объектов стали более выраженными.

Результаты выделения краев с использованием теоремы о свертке представлены на рисунке 14



(a) Исходное изображение



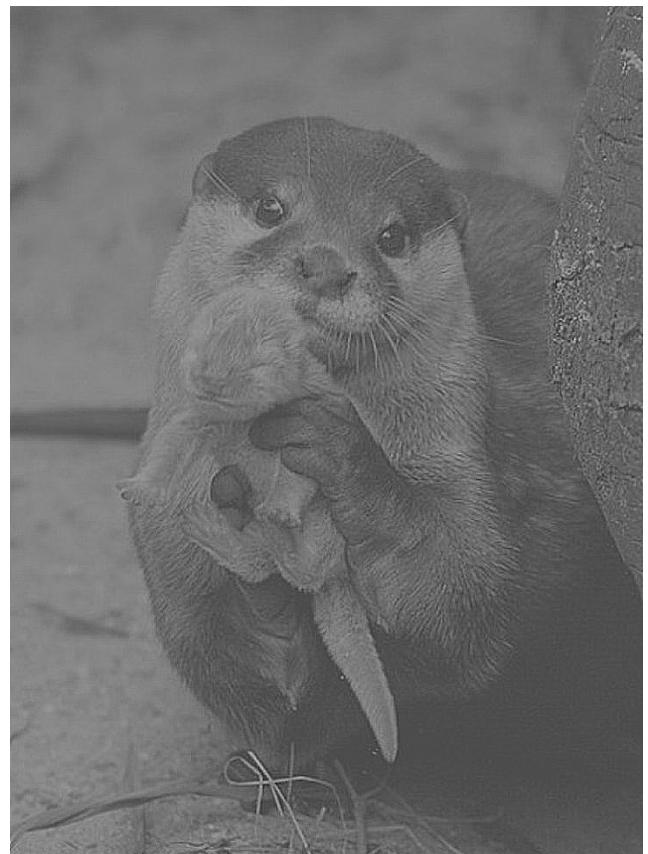
(b) Выделение краев

Рис. 13: Выделение краев

Результаты опять совпали. Можно сделать вывод, что теорема о свертке работает корректно и в двумерном случае.



(a) Исходное изображение



(b) Выделение краев

Рис. 14: Выделение краев (через теорему о свертке)