

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ»
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
Институт №8 «Компьютерные науки и прикладная математика»
Кафедра 806: «Вычислительная математика и программирование»

ОТЧЕТ О ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ №6

По курсу: «Цифровая обработка изображений»

Тема: «Цифровая обработка изображений в частотной области.

Часть 2»

Студент: Чернышев Д.В.

Группа: М8О-107М-22

Вариант: 8

Преподаватель: Гаврилов К.Ю.

Москва

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1	Задание к лабораторной работе №6.....	3
2	Выполнение лабораторной работы №6	5
3	Выводы по результатам выполнения лабораторной работы №6	12

1 Задание к лабораторной работе №6

Часть 1

Дано цветное изображение *A6_08_1.jpg*. Создайте периодическую помеху, имеющую вид плоской волны, содержащей аддитивно 25 периодов колебаний по вертикали и 25 периодов по горизонтали. Заданное изображение переведите в полутоновой формат и введите в него созданную помеху таким образом, чтобы ее энергия была в 2,5 раза больше энергии заданного изображения. Постройте спектр искаженного помехой изображения и определите на нем области созданной помехи. Рекомендация: при отображении спектра используйте логарифмическое преобразование яркости с адаптивным коэффициентом нелинейности. Постройте режекторный кольцевой фильтр, удаляющий все помехи с заданными частотами и с помощью этого фильтра отфильтруйте помеху на изображении. Постройте режекторный точечный фильтр, удаляющий только частоты созданной помехи. Сравните результаты фильтрации, полученные с помощью кольцевого и точечного режекторных фильтров.



Рис. 1: *A6_08_1.jpg*

Часть 2

Дано изображение *A6_08_2.jpg*, сильно искаженное периодической помехой. Построив спектр изображения, определите частоты помех.

Рекомендация: при отображении спектра используйте логарифмическое преобразование яркости с адаптивным коэффициентом нелинейности. Постройте точечный режекторный фильтр, подавляющий все обнаруженные помеховые частоты. Выполните фильтрацию и оцените качество отфильтрованного изображения.

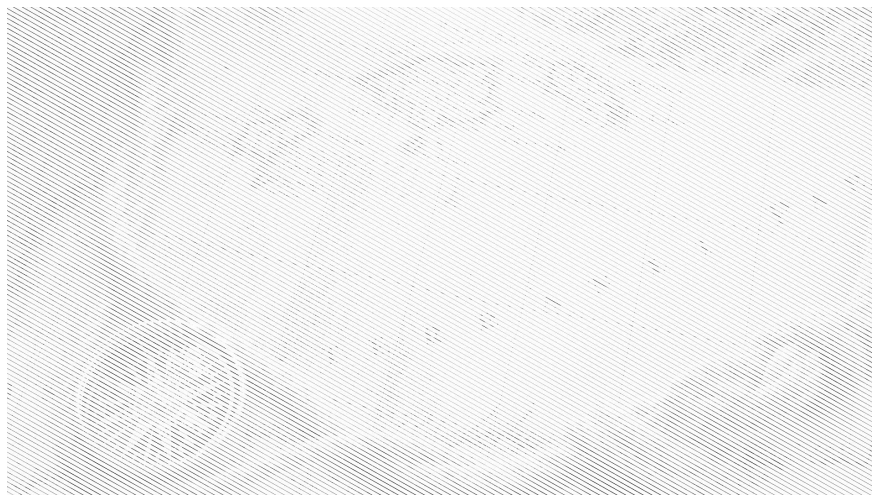


Рис. 2: A6_08_2.jpg

2 Выполнение лабораторной работы №6

Часть 1

```
1 clear all; close all;
2 % Чтение изображения
3 I=imread('A6_08_1.jpg');
4 % Конвертация в чб и в double
5 I = im2double(rgb2gray(I));
6 % получение размера изображения
7 sz=size(I);
8 sy=sz(1); % высота
9 sx=sz(2); % ширина
10 CH = F_chess_2D(sy,sx);
11 RF1=fft2(I.*CH);
12 figure(1);
13 imshow(log(1+abs(RF1)), [ ]);
```

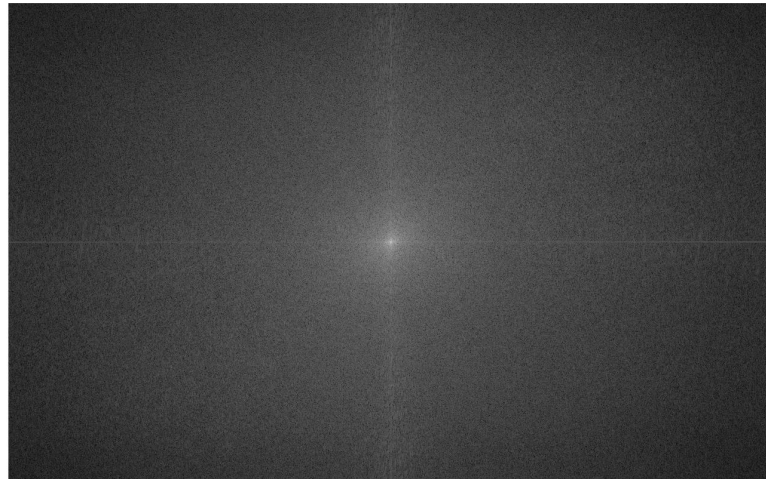


Рис. 3: Спектр исходного изображения в частотной области

```
1 % генерируем периодический шум
2 SH= zeros(sy,sx);
3 a = 1;
```

```

4 u=150;
5 v=50;
6 fx=1;
7 fy=1;
8 for im = 1:sy
9     for in = 1:sx
10        SH(im,in)= a*sin(2*pi*(v*(in+fx)/sx+u*(im+fy)/sy));
11    end
12 end
13 % накладываем шум на изображение
14 ISH = I+4*SH;
15 figure(2)
16 imshow(ISH, [ ]);

```

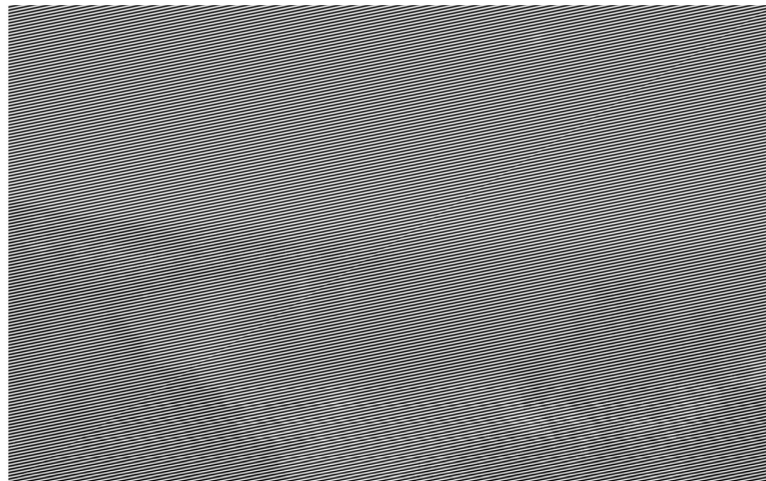


Рис. 4: Зашумленное изображение

```

1 % строим спектр зашумленного изображения
2 RF=fft2(ISH.*CH);
3 figure(3);
4 imshow(log(1+abs(RF)), [ ]);

```

```

1 % 2. Формирование кольцевого фильтра Баттерворта
2 nb = 3; % порядок фильтра

```

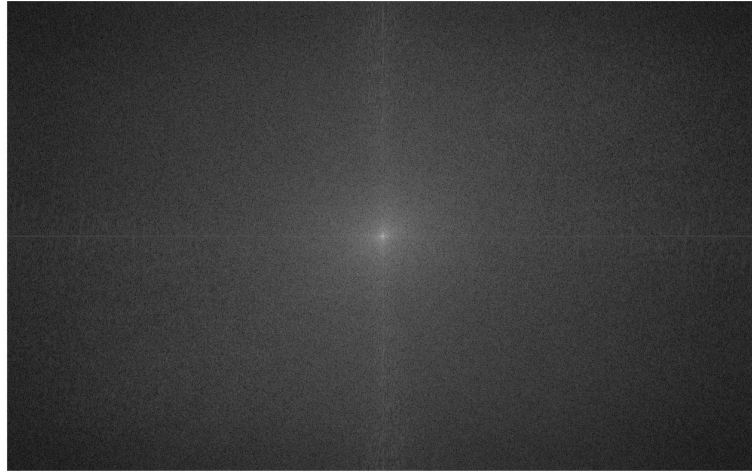


Рис. 5: Спектр зашумленного изображения

```

3  HB = zeros(sy,sx); % инициализация передат.ф-ии фильтра
4  d0 = 150; % радиус окружности
5  d02 = d0*d0;
6  w0 = 40; % ширина кольца
7  mi2 = round(sy/2);
8  ni2 = round(sx/2);
9  for im = 1:sy
10     for in = 1:sx
11         dt2 = (im-mi2)^2 + (in-ni2)^2;
12         dt = sqrt(dt2);
13         zn = (dt*w0/(dt2-d02))^(2*nb);
14         HB(im,in) = 1/(1+zn);
15     end
16 end
17 % 3. Фильтрация в частотной области
18 ISH2 = ISH.*CH; % центрирование спектра
19 FI1 = fft2(ISH2);
20 G1 = real(iff2(FI1.*HB)); % отфильтрованное изображение
21 G1 = G1.*CH; % восстановление координат
22 figure(4); imshow(G1,[]);

```



Рис. 6: Кольцевой фильтр Баттерворта

```

1 % 4. Формирование узкополосного режек. фильтра Баттерворта
2 nb = 3; % порядок фильтра
3 HB2 = zeros(sy,sx); % инициализация передат. ф-ии фильтра
4 d0 = 150; % радиус кольца
5 d02 = d0*d0;
6 mi2 = 1+round(sy/2);
7 ni2 = 1+round(sx/2);
8 for im = 1:sy
9     for in = 1:sx
10         dt1 = sqrt((im-mi2-u)^2 + (in-ni2-v)^2);
11         dt2 = sqrt((im-mi2+u)^2 + (in-ni2+v)^2);
12         zn = (d02/(dt1*dt2))^(2*nb);
13         HB2(im,in) = 1/(1+zn);
14     end
15 end
16 % 5. Фильтрация в частотной области
17 ISH3 = ISH.*CH; % центрирование спектра
18 FI2 = fft2(ISH3);
19 G2 = real(ifft2(FI2.*HB2)); % отфильтрованное изображение

```



```
20 G2 = G2.*CH; % восстановление координат
21 figure(5); imshow(G2,[]);
```



Рис. 7: Итоговое изображение

Часть 2

```
1 clear all; close all;
2 % Чтение изображения
3 I=imread('A6_08_2.jpg');
4
5 figure(1);
6 imshow(I);
```

```
1 % Конвертация в чб и в double
2 I = im2double(I);
3 % получение размера изображения
4 [sy,sx] = size(I);
5 CH = F_chess_2D(sy,sx);
6 RF1=fft2(I.*CH);
7 figure(2);
8 imshow(log(1+abs(RF1)), [ ]);
```



Рис. 8: Исходное зашумленное изображение



Рис. 9: Спектр изображения

```
1 % центр
2 RF1(441,1061)=0;
3 RF1(641, 861)=0;
4
5
6
7 figure(3);
8 imshow(log(1+abs(RF1)), [ ]);
```

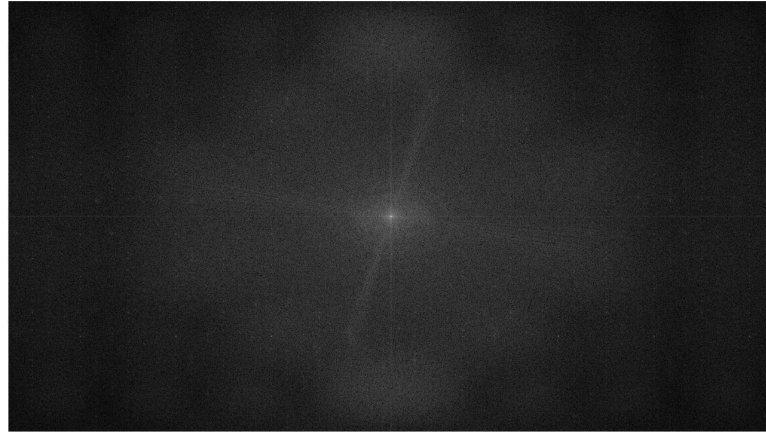


Рис. 10: Спектр изображения (после зануления)

```
1 G2 = ifft2(RF1);  
2 figure(4);  
3 imshow(abs(G2),[]);
```



Рис. 11: Обработанное изображение

3 Выводы по результатам выполнения лабораторной работы №6