**Задание 8**

1. Исходное изображение представлено в виде двумерной матрицы, записанной в формате Matlab в файле ***A5\_08\_1.mat***.

Постройте заданное изображение в пространственной области, вычислите и отобразите на экране его амплитудный и фазовый спектр.

Используя свойство преобразования Фурье о сдвиге, выполните сдвиг изображения на 120 пикселей вправо и 10 пикселей вниз путем преобразования спектра в частотной области.

Вычислите амплитудный и фазовый спектр сдвинутого изображения. Отобразите на экране сдвинутое изображение и его спектр.

Проведите анализ и сравнение спектров исходного и сдвинутого изображений. Объясните полученные результаты.

**Рекомендация.** При построении амплитудных спектров изображений целесообразно использовать логарифмическое преобразование яркости.

Сохраните все построенные изображения в формате ***jpg*** для представления в отчете с комментариями.

1. Используя в качестве исходного изображения матрицу файла ***A5\_08\_1.mat***  из п. 1, постройте центрированный спектр изображения, в котором нулевая частота располагается в центре частотной области.

Выполните построение центрированного спектра первым способом – путем преобразования исходного изображения в пространственной области.

Сравните два спектра – центрированный и нецентрированный.

Выполните построение центрированного спектра вторым способом – путем преобразований полученного в частотной области.

Сравните изображения центрированных амплитудных спектров, полученных двумя способами.

С помощью обратного преобразования Фурье постройте изображение в пространственной области, соответствующее центрированному спектру изображения в частотной области. Сравните его с исходным изображением.

Сохраните все построенные изображения в формате ***jpg*** для представления в отчете с комментариями.

1. Дано текстовое изображение, представленное файлом ***A5\_08\_3.jpg***. Выполните с этим изображением следующие операции:
   1. Вычислите спектр изображения и на экране отобразите его абсолютное значение в центрированном виде.
   2. Выполните расфокусировку изображения с помощью фильтра нижних частот (ФНЧ), в качестве которого используйте фильтр Баттерворта второго порядка с частотой среза на уровне 50 пикселей.
   3. Для расфокусированного изображения с целью повышения резкости выполните фильтрацию с помощью Лапласиана в частотной области. Частотную характеристику фильтра Лапласиана постройте путем двумерного ДПФ от маски Лапласиана 3х3 в пространственной области.

**Рекомендация.** С целью улучшения эффективности повышения резкости изображения при фильтрации используйте двух- или трехкратное последовательное применение фильтра Лапласиана. Конечный результат фильтрации для улучшения контраста изображения подвергните нелинейному преобразованию с помощью гамма-коррекции или логарифмического преобразования яркости в комбинации с эквализацией гистограммы.

* 1. С целью выделения контуров объектов на изображении выполните фильтрацию исходного изображения с помощью фильтра верхних частот (ФВЧ). В качестве ФВЧ используйте гауссов фильтр.

**Рекомендация.** Частоту среза ФВЧ выберите около 200 пикселей.

Сохраните все построенные изображения в формате ***jpg*** для представления в отчете с комментариями.