

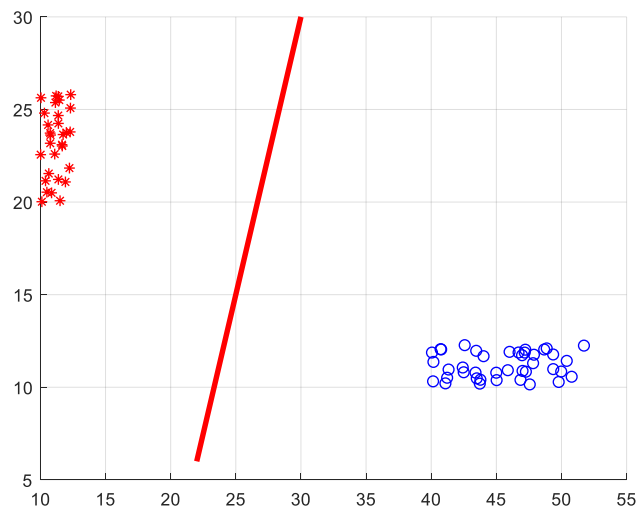
## Отчётное домашнее задание №12

## Задание 1

Провести распознавание модельных объектов (см. задание-образец семинарского занятия), увеличив все стандартные отклонения признаков: а) в 1,2 раза; б) в 1,5 раза. Для каждого варианта исходных данных подсчитать число ошибок распознавания.

А) Увеличим все стандартные отклонения признаков в 1.2 раза:

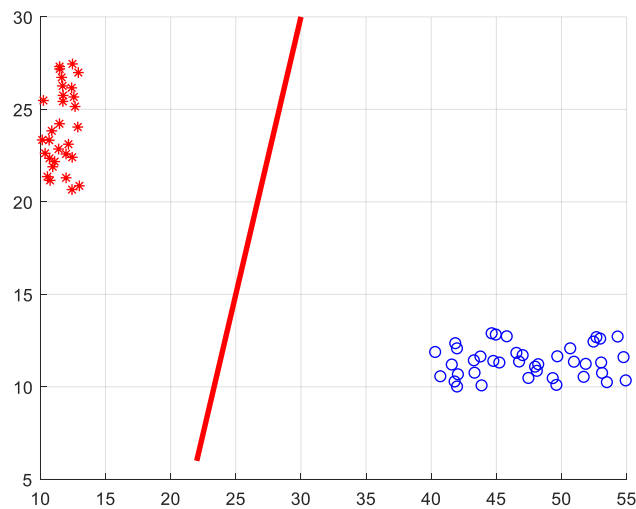
$$m_x = (10, 20)^T, \sigma_x = (2.4, 6)^T, m_y = (40, 10)^T, \sigma_y = (12, 2.4)^T.$$



*Разделяющая поверхность при  $1.2 \cdot \sigma_x$  и  $1.2 \cdot \sigma_y$*

Б) Увеличим все стандартные отклонения признаков в 1.5 раза:

$$m_x = (10, 20)^T, \sigma_x = (3, 7.5)^T, m_y = (40, 10)^T, \sigma_y = (15, 3)^T.$$



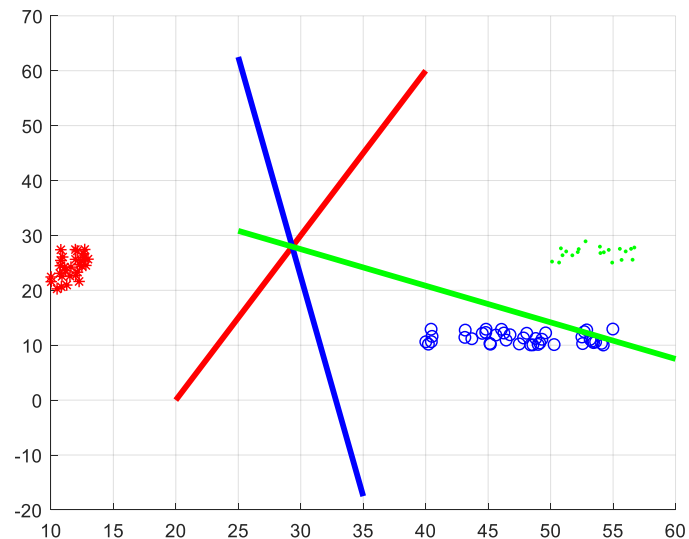
*Разделяющая поверхность при  $1.5 \cdot \sigma_x$  и  $1.5 \cdot \sigma_y$*

В обоих случаях ошибок распознавания не наблюдается. Это связано с тем, что при данных значениях  $m_x$ ,  $m_y$ ,  $\sigma_x$  и  $\sigma_y$  генерируемые точки двух классов расположены очень далеко друг от друга.

## Задание 2

Провести распознавание объектов (см. задание-образец семинарского занятия), введя в рассмотрение третий объект, представленный массивом двумерных векторов признаков  $\{(z_1^i, z_2^i)^T\}_{i=1}^{20}$  с параметрами  $m_z = (50, 25)^T$ ,  $\sigma_z = (7, 4)^T$ .

В данном случае необходимо построить 3 разделяющие плоскости – между любыми двумя различными классами.



*Разделяющие поверхности для 3 различных классов*

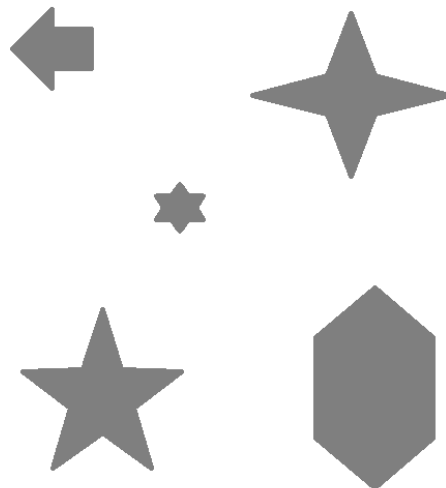
В данном случае наблюдается всего 3 ошибки.

Когда расстояние между классами является достаточно большим, использование разделяющих поверхностей является эффективным способом классификации.

### Задание 3

Используя искусственно созданное изображение, наподобие представленного на рис., и выбрав один из объектов этого изображения в качестве эталона, построить в среде MATLAB корреляционную функцию (4), построить ее 3D график (surf) и с ее помощью определить расположение выбранного объекта на изображении. Перед проведением эксперимента добавить на изображение аддитивный нормальный шум, но так, чтобы объекты были различимы. Определить экспериментально максимальное СКО шума, при котором ещё обеспечивается устойчивое нахождение объекта в изображении.

Рассмотрим изображение:



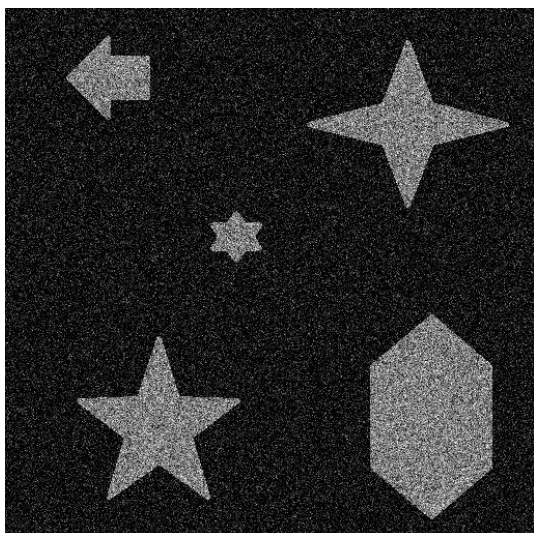
*Исходное изображение*

и эталон:

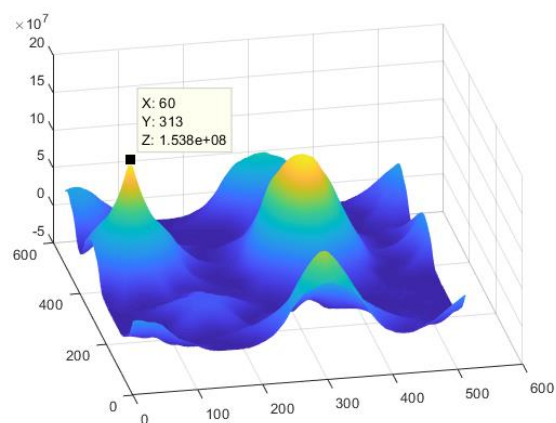


*Эталон*

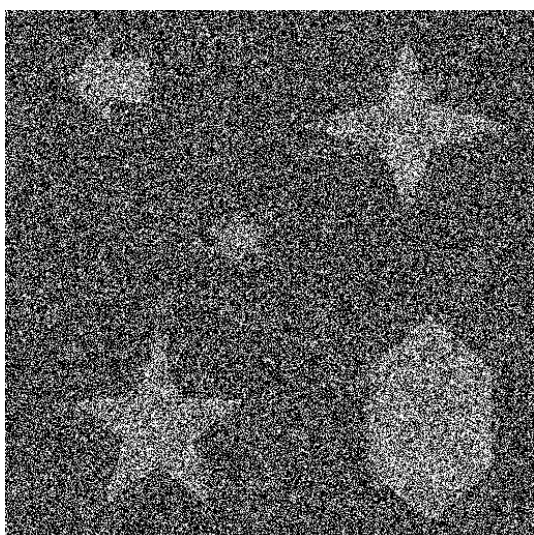
Рассмотрим зашумлённые изображения, а также соответствующие корреляционные функции при разных значениях СКО шума. (Перед добавлением шума и вычислением корреляционной функции исходное изображение  $I$  было преобразовано в  $I' = 255 - I$ ).



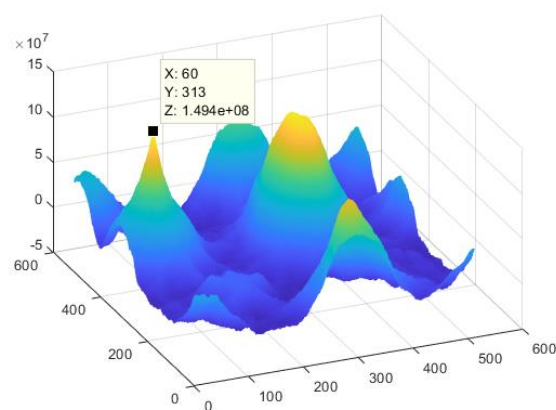
*Зашумлённое изображение  
( $CKO = 50$ )*



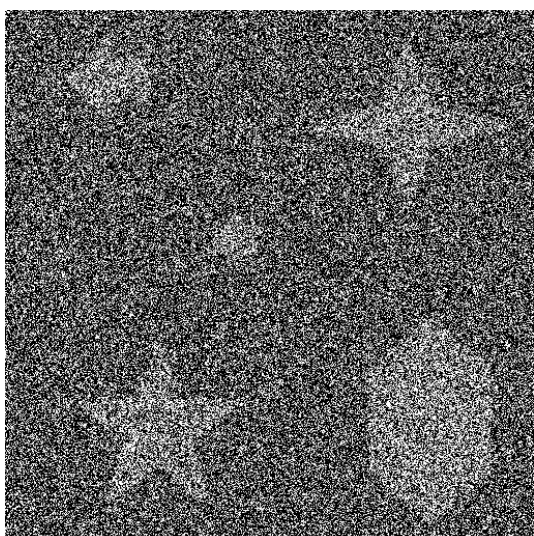
*Корр. функция ( $CKO = 50$ )*



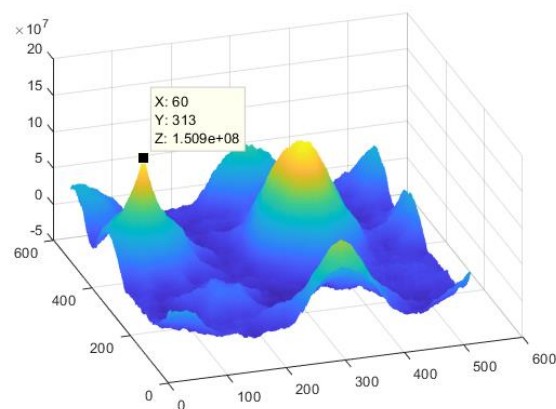
*Зашумлённое изображение  
( $CKO = 250$ )*



*Корр. функция ( $CKO = 250$ )*

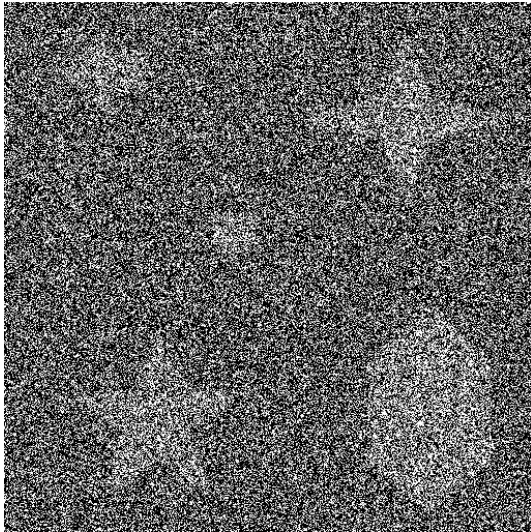


*Зашумлённое изображение  
( $CKO = 300$ )*

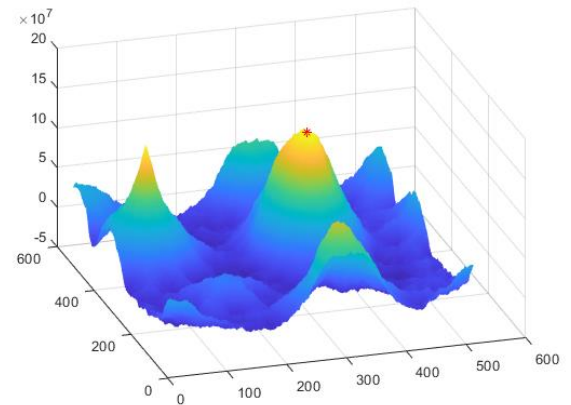


*Корр. функция ( $CKO = 300$ )*





*Зашумлённое изображение  
(СКО = 350)*



*Корр. функция (СКО = 350)*

При  $СКО < 350$  обеспечивается устойчивое нахождение объекта в изображении, при  $СКО \geq 350$  максимальное значение корреляционной функции начинает смещаться в сторону шестиугольника.

Анализ корреляционной функции является эффективным методом поиска эталонов на изображении даже в тех случаях, когда из-за наличия шума с высоким СКО их визуально трудно определить. С ростом СКО шума точность определения становится меньше, однако объекты, имеющие сходную с эталоном структуру, дают большой отклик корреляционной функции.