

# Задание 2 ответ 1

Дана система:

$$\frac{\partial (\sum_{s=0}^M y_s - \sum_{i=0}^N A_i g_i(x_s))^2}{\partial A_i} = 0$$

После преобразований

$$\begin{cases} \sum_{s=0}^M (y_s g_1(x_s) - g_1(x_s) \sum_{i=0}^N A_i g_i(x_s)) = 0 \\ \vdots \\ \sum_{s=0}^M (y_s g_N(x_s) - g_N(x_s) \sum_{i=0}^N A_i g_i(x_s)) = 0 \end{cases}$$

Матричной представление:

$$\begin{pmatrix} \sum_{s=0}^M g_1(x_s) \cdot g_1(x_s) & \sum_{s=0}^M g_1(x_s) \cdot g_2(x_s) & \dots & \sum_{s=0}^M g_1(x_s) \cdot g_N(x_s) \\ \sum_{s=0}^M g_2(x_s) \cdot g_1(x_s) & \sum_{s=0}^M g_2(x_s) \cdot g_2(x_s) & \dots & \sum_{s=0}^M g_2(x_s) \cdot g_N(x_s) \\ \vdots & \ddots & & \vdots \\ \sum_{s=0}^M g_N(x_s) \cdot g_1(x_s) & \sum_{s=0}^M g_N(x_s) \cdot g_2(x_s) & \dots & \sum_{s=0}^M g_N(x_s) \cdot g_N(x_s) \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} A_1 \\ \vdots \\ A_N \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_{s=0}^M y_s \cdot g_1(x_s) \\ \vdots \\ \sum_{s=0}^M y_s \cdot g_N(x_s) \end{pmatrix}$$

Матрица симметричная, положительно определённая

Входные данные:  $N = 4$ ;  $M = 4$

Сетка равномерная

Матрица до и после применения метода Хаусхолдера

```
[[4.000e+00 6.000e+00 1.900e+01 8.100e+01]
 [6.000e+00 1.400e+01 5.100e+01 2.240e+02]
 [1.900e+01 5.100e+01 2.005e+02 9.135e+02]
 [8.100e+01 2.240e+02 9.135e+02 4.259e+03]]
```

QA и  $Q^T \cdot b$

```
[[-8.35104784e+01 -2.30162734e+02 -9.36229818e+02 -4.35877637e+03]
 [ 2.15774439e-14 5.84089054e+00 3.29206019e+01 1.70969562e+02]
 [-9.60110040e-15 -9.57745222e-17 5.87038201e+00 4.62352389e+01]
 [-6.26040585e-15 -1.44284387e-16 8.19834744e-17 -7.07194094e-01]]
[[ 7.04999713e+01]
 [-4.08650323e+00]
 [ 1.77223094e-02]
 [-4.14583076e-02]]
```

Каждая матрица  $H_s$  - ортогональная и  $\det(H_s) = -1$

$H \cdot H^T$

```
[[1.0000000e+00 0.0000000e+00 0.0000000e+00 0.0000000e+00]
 [0.0000000e+00 1.0000000e+00 0.0000000e+00 0.0000000e+00]
 [0.0000000e+00 0.0000000e+00 1.0000000e+00 2.3400926e-17]
 [0.0000000e+00 0.0000000e+00 2.3400926e-17 1.0000000e+00]]
```

$\det(H)$

```
-1.0000000000000002
```

Найденные коэффициенты  $A_i$

```
[array([0.77064894]), array([0.16973183]), array([-0.45870213]), array([0.05862366])]
```

```
>>> matr.dot(A)
```

```
array([[ 7.04999713e+01,
        -4.08650323e+00,
         1.77223094e-02,
        -4.14583076e-02]])
```

```
>>> |
```

График функции  $\Psi(x) = \sum_{i=0}^N A_i \cdot g_i(x)$ :

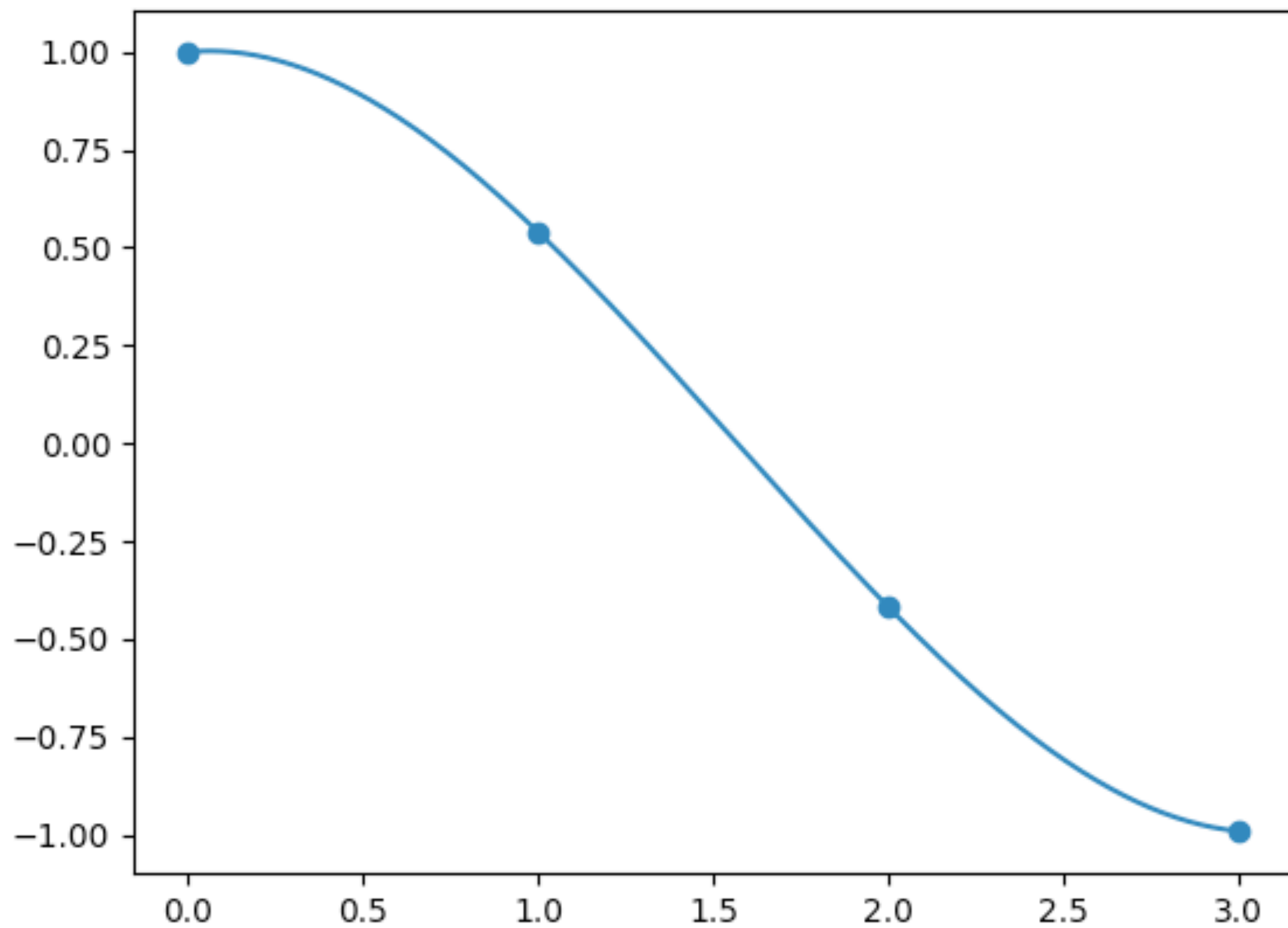


График при  $M = 10; N = 20$   
распределение случайно

