

Московский физико-технический институт
(государственный университет)

Лабораторная работа по вычислительной математике

Лабораторная работа 2

Работу выполнил:
Курневич Станислав Витальевич
Группа Б01-008а

Долгопрудный
10.10.2022

1 Постановка задачи

В лабораторной работе предлагается решить уравнение: $Ax = f$ двумя методами: прямым методом и итерационным методом. Так же нужно определить невязку каждого метода, найти λ_{min} , λ_{max} , определить число обусловленности матрицы.

2 Выполнение

Выбрал матрицу A для выполнения работы под номером б).

а) $n = 99$, $a_i = c_i = 1$, $b_i = 10$, $p_i = 1$, $f_i = i$.

$$\begin{cases} b_1x_1 + c_1x_2 & = f_1 \\ a_2x_1 + b_2x_2 + c_2x_3 & = f_2 \\ a_3x_2 + b_3x_3 + c_3x_4 & = f_3 \\ & \dots \dots \\ a_nx_{n-1} + b_nx_n + c_nx_{n+1} & = f_n \\ p_1x_1 + p_2x_2 + \dots + p_{n-1}x_{n-1} + p_nx_n + p_{n+1}x_{n+1} & = f_{n+1} \end{cases},$$

б) система п. а) при

$$n = 9, b_1 = 1, c_1 = 0, f_1 = 1, a_i = c_i = 1,$$

$$b_i = -2, p_i = 2, f_i = 2 / i^2, i = 2, 3, \dots, n, f_{n+1} = -n / 3, p_1 = p_{n+1} = 1.,$$

Для начала определил число обусловленности матрицы μ для трех норм.

```
Число обусловленности для 1 нормы матрицы: 260.0
Число обусловленности для 2 нормы матрицы: 50.222222222222214
Число обусловленности для 3 нормы матрицы: 40.66852489935433
```

Далее буду использовать 3 норму, для которой число обусловленности равно $\mu = 40.6685$.

С помощью степенного метода нашел λ_{max} и λ_{min} :

```
Степенной метод: lambda_max = 3.8793852415718173
Степенной метод: lambda_min = 0.4268800308913548
```

2.1 Прямой метод

Проверил главные миноры матрицы A , они оказались не нулевыми \Rightarrow можно применить метод LU -разложения. Невязка получилась равной $\approx 9 \cdot 10^{-16}$

2.2 Прямой метод

Невязка получилась равной $\approx 9 \cdot 10^{-7}$