



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
**(ДВФУ)**

---

## **ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**Департамент информатики, математического и  
компьютерного моделирования**

### **ОТЧЕТ**

по лабораторной работе  
по дисциплине «Вычислительная математика»

Выполнил студент  
гр. Б9119-02.03.01сцт  
Панченко Н.К.

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

«02» июня 2022 г.

**г. Владивосток  
2022**

# Содержание

Введение	3
Метод квадратного корня	4

# Введение

Отчёт по лабораторной работе на тему «Метод квадратного корня».

# Метод квадратного корня

Изучить, понять и реализовать алгоритм метода оптимального исключения для решения СЛАУ, а также описать работу алгоритма и привести результаты.

## Алгоритм

Метод используется для решения систем, у которых матрица  $A$  симметрична. В этом случае матрицу  $A$  можно разложить в произведение двух транспонированных друг другу треугольных матриц:

$$A = S'S,$$

$$S = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & \cdots & s_{1n} \\ 0 & s_{22} & \cdots & s_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & 0 & \cdots & s_{nn} \end{bmatrix}$$

Формула для определения  $s_{ij}$  :

$$s_{11} = \sqrt{a_{11}}, \quad s_{1j} = \frac{a_{1j}}{s_{11}}, \quad (j > 1),$$

$$s_{ii} = \sqrt{a_{ii} - \sum_{k=1}^{i-1} s_{ki}^2} \quad (i > 1), \quad s_{ij} = \frac{a_{ij} - \sum_{k=1}^{i-1} s_{ki}s_{kj}}{s_{ii}} \quad (j > 1),$$

$$s_{ij}=0 \quad (i > j).$$

После того как матрица  $S$  найдена, решают систему:

$$S'y = b,$$

а затем находят неизвестные  $x_1, x_2, \dots, x_n$  из системы:

$$Sx = y$$

$$y_1 = \frac{b_1}{s_{11}}, \quad y_i = \frac{b_i - \sum_{k=1}^{i-1} s_{ki} y_k}{s_{ii}}, (i > 1).$$

$$x_n = \frac{y_n}{s_{nn}}, \quad x_i = \frac{y_i - \sum_{k=i+1}^n s_{ik} x_k}{s_{ii}}, (i < n).$$

## Тесты

Возьмем матрицу:

$$A = \begin{pmatrix} 16 & 2 & 0 & -2 \\ 4 & 20 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 10 & 0 \\ -4 & 0 & 4 & 32 \end{pmatrix}$$

Возьмем вектор:

$$b = \begin{pmatrix} 13 \\ 24 \\ 7 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Результаты:

```
[[ 4.00000000e+00+0.j  5.00000000e-01+0.j  0.00000000e+00+0.j -5.00000000e-01+0.j]
 [ 0.00000000e+00+0.j  4.44409721e+00+0.j  2.25017580e-01+0.j  5.62543950e-02+0.j]
 [ 0.00000000e+00+0.j  0.00000000e+00+0.j  3.15426173e+00+0.j -4.01305564e-03+0.j]
 [ 0.00000000e+00+0.j  0.00000000e+00+0.j  0.00000000e+00+0.j  5.63443159e+00+0.j]]
[0.6799984 +0.j  1.10251272+0.j  0.58974873+0.j  0.0424999 +0.j]
```