

# **Лабораторная работа №4**

**Научное программирование**

Колчева Юлия Вячеславовна

# Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	11
5	Список литературы	12

## List of Tables

# List of Figures

3.1	Вывод данных . . . . .	7
3.2	Метод Гаусса . . . . .	8
3.3	Треугольная матрица . . . . .	8
3.4	Изменение формата . . . . .	9
3.5	Решение системы . . . . .	9
3.6	LU разложение . . . . .	10
3.7	LUP разложение . . . . .	10

# 1 Цель работы

Изучить применение языка Octave, познакомиться с решением систем линейных уравнений с помощью Octave.

## 2 Задание

Разобраться со спецификой языка и выполнить операции.

1. Метод Гаусса
2. Левое деление
3. LU-разложение
4. LUP-разложение

### 3 Выполнение лабораторной работы

Для начала работы с программой включим журналирование сессии командой `diary on`. Затем приступим к выполнению первого этапа - Метода Гаусса. Для начала заданием матрицу `B` и покажем как её можно просматривать поэлементно или всю строку. ( рис. 3.1 )

```
B =  
  
    1     2     3     4  
    0    -2    -4     6  
    1    -1     0     0  
  
>> B(2,3)  
ans = -4  
>> B(1, :)  
ans =  
  
    1     2     3     4
```

Figure 3.1: Вывод данных

Теперь в явном виде реализуем метод Гаусса. Для начала добавим к третьей строке первую строку, умноженную на  $-1$ , а затем добавим к третьей строке вторую строку, умноженную на  $-1.5$  (рис. 3.2 )

```

>> B(3,:) = (-1) * B(1,:) + B(3,:)
B =
     1     2     3     4
     0    -2    -4     6
     0    -3    -3    -4

>> B(3,:) = (-1.5) * B(2,:) + B(3,:)
B =
     1     2     3     4
     0    -2    -4     6
     0     0     3   -13

```

Figure 3.2: Метод Гаусса

Теперь легко вычислить вектор, он будет равен  $x = (17/3 ; 17/3 ; -13/3)$ . Из последней строки можно вычислить  $x_3$ :  $0x_1 + 0x_2 + 3x_3 = -13$ . Затем подставляя получившееся значение  $x_3$  во вторую строку мы получаем  $x_2$  и так далее.

У Octave есть встроенная функция, которая позволяет сразу получить треугольный вид матрицы ( рис. 3.3 )

```

>> rref(B)
ans =
     1.0000     0     0     5.6667
         0     1.0000     0     5.6667
         0         0     1.0000    -4.3333

```

Figure 3.3: Треугольная матрица

Мы можем поменять формат матрицы, чтобы отобразить больше разрядов и увидеть более точные вычисления ( рис. 3.4 )



```

>> format long
>> rref(B)
ans =

Columns 1 and 2:

1.0000000000000000      0
0 1.0000000000000000
0 0

Columns 3 and 4:

0 5.666666666666667
0 5.666666666666666
1.0000000000000000 -4.333333333333333
>> format short

```

Figure 3.4: Изменение формата

Рассмотрим решение систем вида  $A*x = b$ , решим с помощью левого деления. Для начала разделим матрицу B на коэффициенты A и вектор значений b. Вычислим вектор x с помощью команды A\b (рис. 3.5 )

```

>> B = [1 2 3 4; 0 -2 -4 6 ; 1 -1 0 0]
B =

1 2 3 4
0 -2 -4 6
1 -1 0 0

>> A = B(:, 1:3)
A =

1 2 3
0 -2 -4
1 -1 0

>> b = B(:,4)
b =

4
6
0

>> A\b
ans =

5.6667
5.6667
-4.3333

```

Figure 3.5: Решение системы

С помощью Octave покажем LU разложение матрицы ( рис. 3.6 )

```
A =  
    1    2    3  
    0   -2   -4  
    1   -1    0  
  
>> [L U] = lu(A)  
L =  
    1.0000    0    0  
    0    0.6667    1.0000  
    1.0000    1.0000    0  
  
U =  
    1    2    3  
    0   -3   -3  
    0    0   -2
```

Figure 3.6: LU разложение

С помощью Octave покажем LUP разложение матрицы. Программа показывает сразу все необходимые нам матрицы (рис. 3.7 )

```
>> [L U P] = lu(A)  
L =  
    1.0000    0    0  
    1.0000    1.0000    0  
    0    0.6667    1.0000  
  
U =  
    1    2    3  
    0   -3   -3  
    0    0   -2  
  
P =  
Permutation Matrix  
    1    0    0  
    0    0    1  
    0    1    0
```

Figure 3.7: LUP разложение

## 4 Выводы

Изучила способы применения языка Octave, познакомилась с решением систем линейных уравнений с помощью Octave.

## 5 Список литературы

Лабораторная работа №4

Лабораторная работа № 4. Введение в работу с Octave [Электронный ресурс].  
2019. URL:[https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/2372904/mod\\_resource/content/3/004-gauss.pdf](https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/2372904/mod_resource/content/3/004-gauss.pdf)