

# **Отчет по лабораторной работе №4**

**Дисциплина: Научное программирование**

Выполнила Дяченко Злата Константиновна, НПМмд-02-22

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>7</b>
3.1	Шаг 1 . . . . .	7
3.2	Шаг 2 . . . . .	8
3.3	Шаг 3 . . . . .	8
3.4	Шаг 4 . . . . .	9
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>11</b>

# List of Figures

3.1	Метод Гаусса . . . . .	7
3.2	Поиск треугольной формы и изменение формата вывода чисел . .	8
3.3	Левое деление . . . . .	8
3.4	LU-разложение . . . . .	9
3.5	LU-разложение . . . . .	9
3.6	LUP-разложение матрицы . . . . .	10

## List of Tables

# 1 Цель работы

Научиться решать системы линейных уравнений с помощью Octave.

## 2 Задание

Решить систему уравнений методом Гаусса, с использованием левого деления и с помощью LU-разложения и LUP-разложения.

## 3 Выполнение лабораторной работы

### 3.1 Шаг 1

Построила расширенную матрицу системы линейных уравнений. Для явного решения методом Гаусса сначала добавила к третьей строке первую строку, умноженную на  $-1$ . Далее добавила к третьей строке вторую строку, умноженную на  $-1.5$ . Из полученной треугольной матрицы, представленной на Рисунке 1 (рис - fig. 3.1), как и выполненные для ее получения команды, можно получить решение.

```
>> 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

>> B(1, :)
ans =

     1     2     3     4

>> 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 3.1: Метод Гаусса

Для непосредственного поиска треугольной формы матрицы использовала встроенную функцию. Из результата ее выполнения, представленного на Рисунке 2 (рис - fig. 3.2), решение системы очевидно. На Рисунке 2 (рис - fig. 3.2) также

показано представление большего числа десятичных разрядов чисел.

```
>> rref(B)
ans =

    1.0000    0    0    5.6667
         0    1.0000    0    5.6667
         0    0    1.0000   -4.3333

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

    1.0000000000000000    0    0    5.666666666666667
         0    1.0000000000000000    0    5.666666666666666
         0    0    1.0000000000000000   -4.333333333333333

>> format short
```

Figure 3.2: Поиск треугольной формы и изменение формата вывода чисел

## 3.2 Шаг 2

Для решения системы вида  $Ax = b$  использовала встроенную операцию левого деления, что продемонстрировано на Рисунке 3 (рис - fig. 3.3).

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

     1     2     3
     0    -2    -4
     0     0     3

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

     4
     6
    -13

>> A\b
ans =

     5.6667
     5.6667
    -4.3333
```

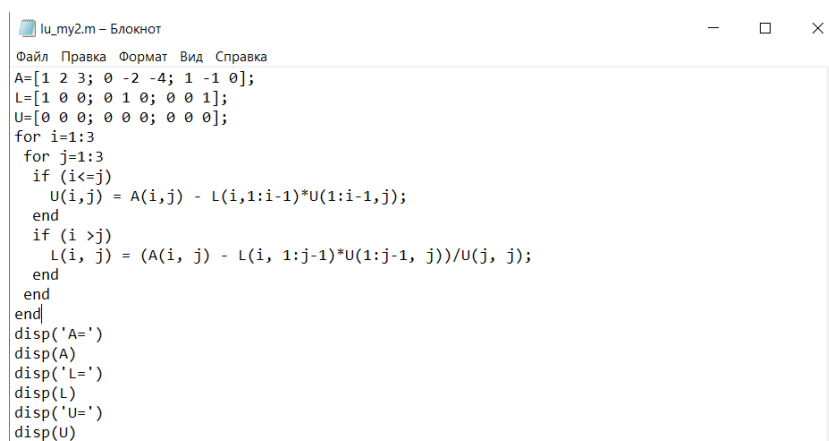
Figure 3.3: Левое деление

## 3.3 Шаг 3

С помощью Octave расписала LU-разложение данной матрицы в файле *lu\_my2.m*, содержание которого показано на Рисунке 4 (рис - fig. 3.4). Запуск файла и ре-



зультат выполнения показан на Рисунке 5 (рис - fig. 3.5).

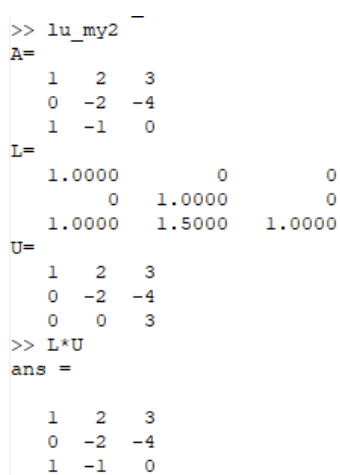


```

lu_my2.m - Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
A=[1 2 3; 0 -2 -4; 1 -1 0];
L=[1 0 0; 0 1 0; 0 0 1];
U=[0 0 0; 0 0 0; 0 0 0];
for i=1:3
    for j=1:3
        if (i<=j)
            U(i,j) = A(i,j) - L(i,1:i-1)*U(1:i-1,j);
        end
        if (i > j)
            L(i, j) = (A(i, j) - L(i, 1:j-1)*U(1:j-1, j))/U(j, j);
        end
    end
end
disp('A=')
disp(A)
disp('L=')
disp(L)
disp('U=')
disp(U)

```

Figure 3.4: LU-разложение



```

>> lu_my2
A=
     1     2     3
     0    -2    -4
     1    -1     0
L=
     1.0000         0         0
         0     1.0000         0
     1.0000     1.5000     1.0000
U=
     1     2     3
     0    -2    -4
     0     0     3
>> L*U
ans =
     1     2     3
     0    -2    -4
     1    -1     0

```

Figure 3.5: LU-разложение

## 3.4 Шаг 4

На Рисунке 6 (рис - fig. 3.6) показано вычисление LUP-разложения матрицы с помощью встроенной функции.

```

>> [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 3.6: LUP-разложение матрицы

## 4 Выводы

Я ознакомилась с решением систем линейных уравнений в Octave, а именно использованием метода Гаусса, левого деления, LU-разложения и LUP-разложения. Результаты работы находятся в репозитории на GitHub, а также есть скринкаст выполнения лабораторной работы.