

# Лабораторная работа №4

## Системы линейных уравнений

---

Демидова Е. А.

6 мая 2033

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## Информация

---

- Демидова Екатерина Алексеевна
- студентка группы НКНбд-01-21
- Российский университет дружбы народов
- <https://github.com/eademidova>



## Введение

---

Научиться решать системы линейных уравнений с помощью системы для математических вычислений Octave.

- Решить СЛАУ с помощью Метода Гаусса
- Решить СЛАУ, применив левое деление
- Найти LU-разложение
- Найти LUP-разложение

## Выполнение лабораторной работы

---

Решим систему уравнений с помощью метода Гаусса.

```
/
>> 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(2,3)
ans = -4
>> 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

>> rref(B)
ans =

    1.0000    0.0000    0.0000    5.6667
    0.0000    1.0000    0.0000    5.6667
    0.0000    0.0000    1.0000   -4.3333

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

    1.000000000000000e+00    0.000000000000000e+00    0.000000000000000e+00    5.666666666666667e+00
    0.000000000000000e+00    1.000000000000000e+00    0.000000000000000e+00    5.666666666666666e+00
    0.000000000000000e+00    0.000000000000000e+00    1.000000000000000e+00   -4.333333333333333e+00

>> |
```

Рис. 1: Метод Гаусса



строенная операция для решения линейных систем вида  $Ax = b$  в Octave называется левым делением и записывается как `A\_`

```
>> 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\x
error: 'x' undefined near line 1 column 3
>> A\b
ans =

  5.666666666666666
  5.666666666666667
 -4.333333333333333

>> |
```

Рис. 2: Левое деление

С помощью функции `lu()` в Octave распишем LU-разложение матрицы A

```
>> A
A =

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

>> [L, U] = lu(A)
L =

 1.000000000000000e+00  0.000000000000000e+00  0.000000000000000e+00
 0.000000000000000e+00  6.666666666666666e-01  1.000000000000000e+00
 1.000000000000000e+00  1.000000000000000e+00  0.000000000000000e+00

U =

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

>> L*U = A
parse error:

invalid left hand side of assignment

>>> L*U ^ A
^
>> L*U == A
ans =

     1     1     1
     1     1     1
     1     1     1

>> |
```

Рис. 3: LU-разложение

С помощью функции `lu()` в Octave распишем LUP-разложение матрицы A

```
>> [L, U, P] = lu(A)
L =

    1.000000000000000e+00    0.000000000000000e+00    0.000000000000000e+00
    1.000000000000000e+00    1.000000000000000e+00    0.000000000000000e+00
    0.000000000000000e+00    6.666666666666666e-01    1.000000000000000e+00

U =

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

P =

Permutation Matrix

    1    0    0
    0    0    1
    0    1    0

>> P*A==L*U
ans =

    1    1    1
    1    1    1
    1    1    1

>> |
```

Рис. 4: LUP-разложение

## Заключение

---

В результате выполнения работы научились решать системы линейных уравнений с помощью системы для математических вычислений Octave.

1. Метод Гаусса [Электронный ресурс]. Wikimedia Foundation, Inc., 2023. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4\\_%D0%93%D0%B0%D1%83%D1%81%D1%81%D0%B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4_%D0%93%D0%B0%D1%83%D1%81%D1%81%D0%B0).
2. GNU Octave Documentation [Электронный ресурс]. Free Software Foundation, 2023. URL: <https://docs.octave.org/latest/>.