

# Лабораторная работа №3

## Научное программирование

---

Александр Дмитриев

4 октября 2024

Российский университет дружбы народов

Москва, Россия

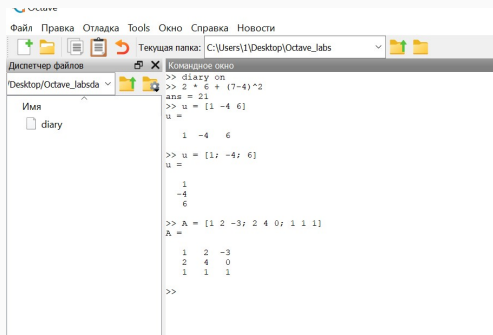
## Цель лабораторной работы

Освоить базовые навыки работы в Octave: простейшие вычислительные операции, операции с векторами и матрицами, построение простейших графиков, сравнение циклов и операций с векторами.

**Octave** — высокоуровневый интерпретируемый язык программирования, предназначенный для решения задач вычислительной математики. По возможностям и качеству реализации интерпретатора язык Octave можно сравнивать с проприетарной программой MATLAB, причём синтаксис обоих языков очень схож. В состав пакета входит интерактивный командный интерфейс (интерпретатор Octave).

# Ход выполнения лабораторной работы

- Вычислили значение выражения. Задали вектор-строку, вектор-столбец и матрицу



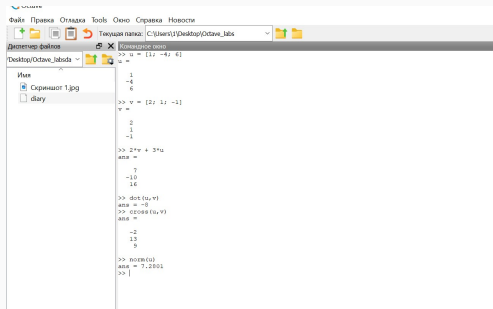
```
Octave
Файл  Правка  Отладка  Tools  Окно  Справка  Новости
Текущая папка: C:\Users\1\Desktop\Octave_labs
Диспетчер файлов
'Desktop/Octave_labsda'
Имя
diary

>> diary on
>> 2 * 6 + (7-4)^2
ans = 21
>> u = [1 -4 6]
u =
    1   -4    6
>> u = [1; -4; 6]
u =
     1
    -4
     6
>> A = [1 2 -3; 2 4 0; 1 1 1]
A =
     1     2    -3
     2     4     0
     1     1     1
>>
```

**Figure 1:** Рис.1: Простейшие операции

# Ход выполнения лабораторной работы

- Осуществили сложение заданных векторов, их скалярное и векторное умножение. Нашли норму одного из векторов



The screenshot shows the Octave software interface. The command window contains the following code and output:

```
>> u = [1; -4; 6]
u =
     1
    -4
     6

>> v = [2; 3; -1]
v =
     2
     3
    -1

>> 2*u + 3*v
ans =
     7
    -10
    16

>> dot(u,v)
ans = -8

>> cross(u,v)
ans =
    -2
    13
     9

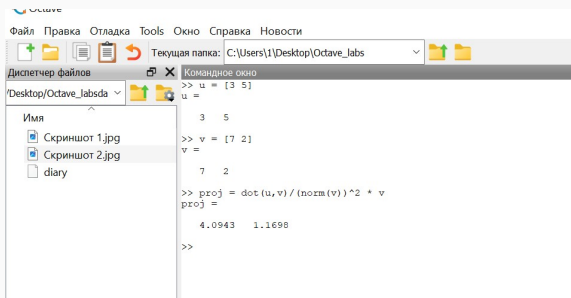
>> norm(u)
ans = 7.2801

>> |
```

**Figure 2:** Рис.2: Операции с векторами

# Ход выполнения лабораторной работы

- Ввели два вектора-строки. Вычислили проекцию одного вектора на другой



The screenshot shows the Octave software interface. The menu bar includes 'Файл', 'Правка', 'Отладка', 'Tools', 'Окно', 'Справка', and 'Новости'. The current directory is 'C:\Users\1\Desktop\Octave\_labs'. The file manager on the left shows files 'Скриншот 1.jpg', 'Скриншот 2.jpg', and 'diary'. The command window on the right contains the following code and output:

```
>> u = [ 3 5]
u =
    3    5

>> v = [ 7 2]
v =
    7    2

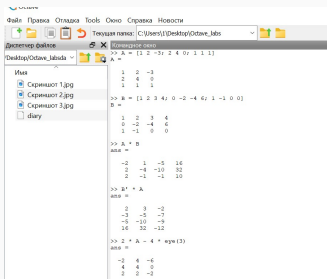
>> proj = dot(u,v) / (norm(v))^2 * v
proj =
    4.0943    1.1698

>>
```

**Figure 3:** Рис.3: Вычисление проекции одного вектора на другой

# Ход выполнения лабораторной работы

- Вычислили произведение матриц, а также их произведение с учетом транспонирования одной из матриц. Вычислили выражение, содержащее единичную матрицу. Нашли определитель матрицы, обратную для нее, вычислили собственные значения матрицы и ее ранг



```
file  Правка  Ошибка  Tools  Окно  Справка  Новости
Текущая папка: C:\Users\1\Desktop\Octave labs
>> A = [1 2 -3; 2 4 0; 1 1 1]
A =
     1     2    -3
     2     4     0
     1     1     1

>> 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
ans =
    -2     1    -5    16
     2    -4   -10    32
     2    -1    -1    10

>> B' * A
ans =
     2     3    -2
    -3    -5    -7
    -5   -10    -9
    16    32   -12

>> Z = A - 4 * eye(3)
Z =
    -3     4     0
     4     0     0
     2     2    -3
```

Figure 4: Рис.4: Матричные операции

# Ход выполнения лабораторной работы

- Создали вектор значений  $x$ . Задали вектор  $y = \sin(x)$  и построили график

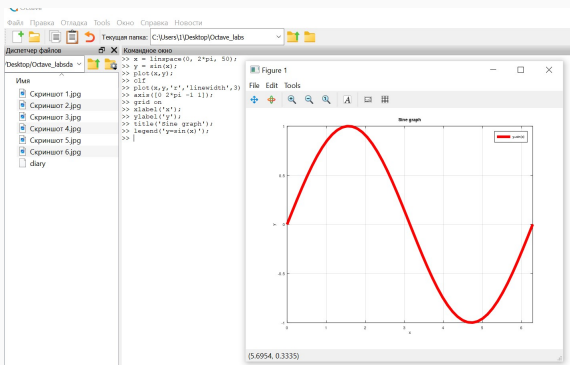


Figure 5: Рис.5: Построение простейших графиков



# Ход выполнения лабораторной работы

- Задали два вектора и начертили эти точки, используя кружочки как маркеры. Ввели команду для добавления еще одного графика к текущему. Добавили график регрессии

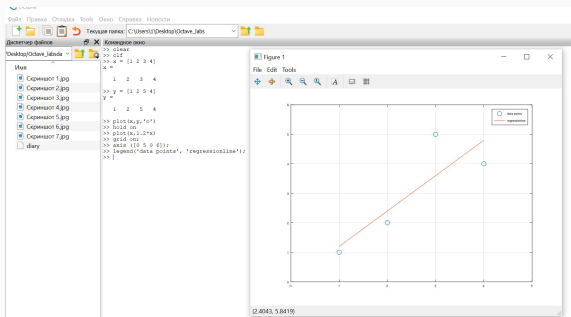


Figure 6: Рис.6: Два графика на одном чертеже

# Ход выполнения лабораторной работы

- Построили график  $y = x^2 \sin(x)$

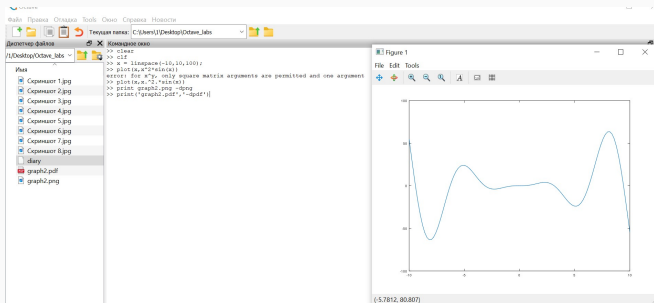
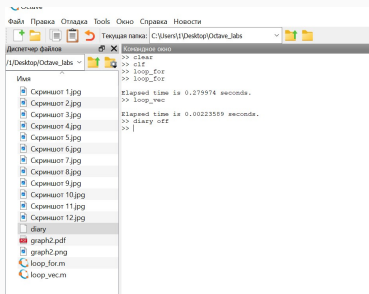


Figure 7: Рис.7: График  $y = x^2 \sin(x)$

# Ход выполнения лабораторной работы

- Сравним эффективность работы с циклами и операций с векторами. Для этого вычислим сумму:  $S = \sum_n^{100000} \frac{1}{n^2}$ . Вычислим сумму  $S$  сначала с помощью цикла, а затем вычислим сумму  $S$  с помощью операций с векторами



**Figure 8:** Рис.8: Сравнение двух программ

- В ходе выполнения данной лабораторной работы я освоил базовые навыки работы в Octave: простейшие вычислительные операции, операции с векторами и матрицами, построение простейших графиков, сравнение циклов и операций с векторами.