

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых  
и пищевых производств»

## Тема 1. Введение в дисциплину по дисциплине

**Ф.3. «Методы искусственного интеллекта в анализе данных»**  
Методические указания к выполнению практической работы  
для студентов направления

18.04.01 «Химическая технология»

очной формы обучения

**Энгельс 2026**

## Практическая работа 1.1. Введение в OCTAVE

Цель: знакомство с программой GNU Octave.

Задачи: 1.Выполнить установку программы GNU Octave.2.Ознакомиться с интерфейсом программы.

Ход выполнения:

В папке ML.Lab-rabo ткройте папку lab1. Все необходимые файлы для установки Octave находятся внутри.

Практикум посвящен GNU Octave — одной из самых интересных прикладных программ для решения инженерных и математических задач. Octave — свободный высокоуровневый интерпретируемый язык программирования, предназначенный для решения задач вычислительной математики(аналог MATLAB).Рассмотрим процесс установки Octave на персональный компьютер. Установка Octave в ОС Windows проходит стандартным образом. Необходимо с официального сайта <http://www.gnu.org/software/octave/> перейти в раздел для загрузки (рисунок 1), выбрать операционную систему Windows и перейти по ссылке <https://ftp.gnu.org/gnu/octave/windows/>



Рисунок 1.1 – Выбор операционной системы

Далее загружаем установочный файл в соответствии с разрядностью операционной системы (рисунок 2).

Чтобы узнать разрядность установленной ОС, откройте папку «Компьютер» и откройте «Свойства системы» (рисунок 3).




	<a href="#">octave-4.2.1-w32-installer.exe</a>	2017-02-24 08:40	170M
	<a href="#">octave-4.2.1-w32-installer.exe.sig</a>	2017-02-24 08:40	95
	<a href="#">octave-4.2.1-w32.zip</a>	2017-02-24 08:46	280M
	<a href="#">octave-4.2.1-w32.zip.sig</a>	2017-02-24 08:46	95
	<a href="#">octave-4.2.1-w64-installer.exe</a>	2017-02-24 08:51	184M
	<a href="#">octave-4.2.1-w64-installer.exe.sig</a>	2017-02-24 08:51	95
	<a href="#">octave-4.2.1-w64.zip</a>	2017-02-24 09:00	378M
	<a href="#">octave-4.2.1-w64.zip.sig</a>	2017-02-24 09:00	95

Рисунок 1.2 – Загрузка установочного файла

На первом этапе установки нужно ознакомиться с лицензионным соглашением и нажать кнопку «Next>». На следующем этапе выбираем: установить Octave для всех пользователей или только для текущего, создавать ярлыки на рабочем столе или нет, а также подтверждаем использование Octave в качестве программы по умолчанию для файлов с

расширением .m(рисунок 4). В качестве библиотеки линейной алгебры предпочтительно оставить OpenBLAS.

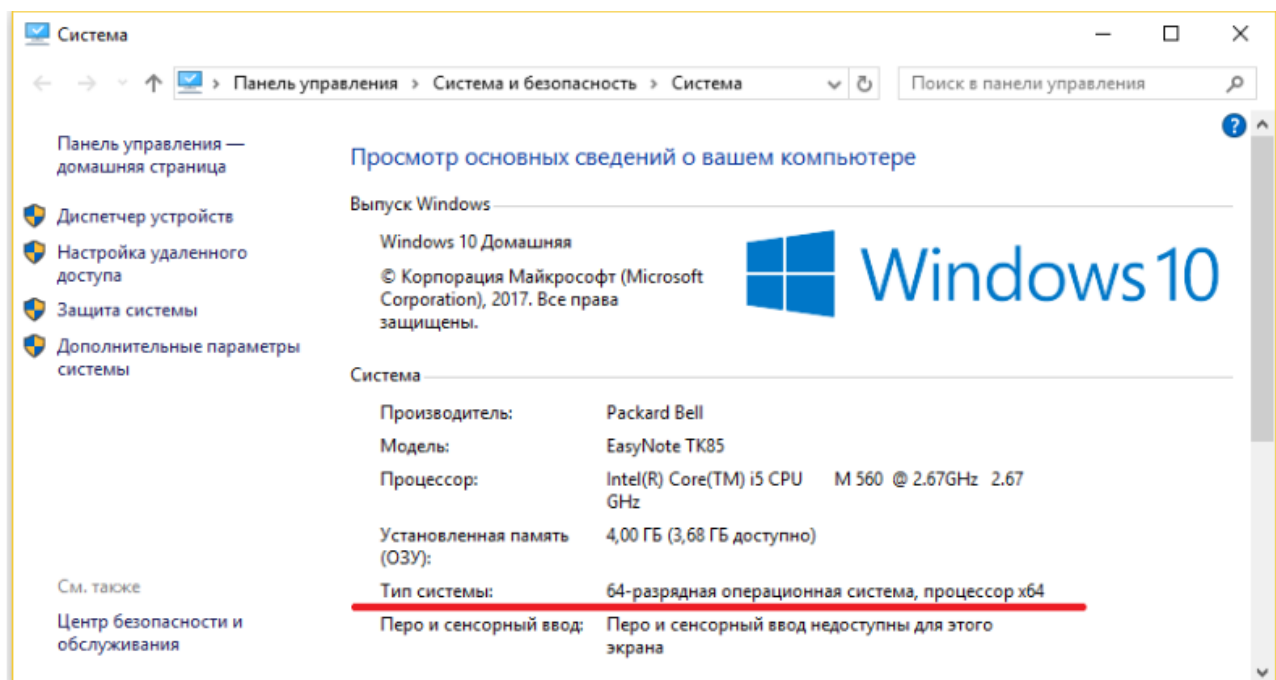


Рисунок1.3–Разрядность операционной системы

Далее нужно выбрать папку для установки программы (рисунок 1.5)и нажать кнопку «Next>», после чего начнется процесс установки.

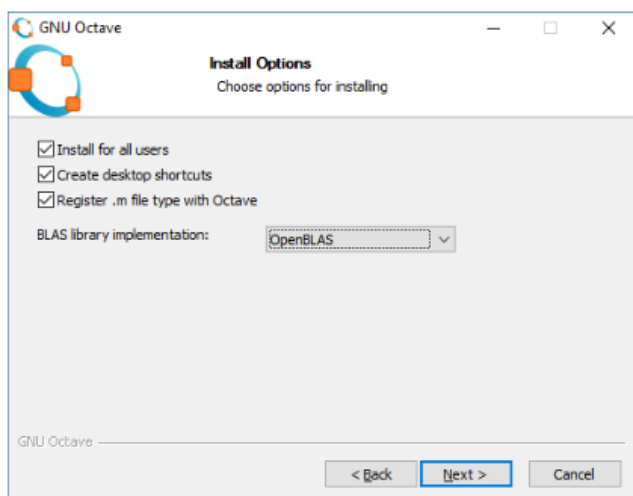


Рисунок 1.4 – Установка Octave.  
Настройка параметров установки

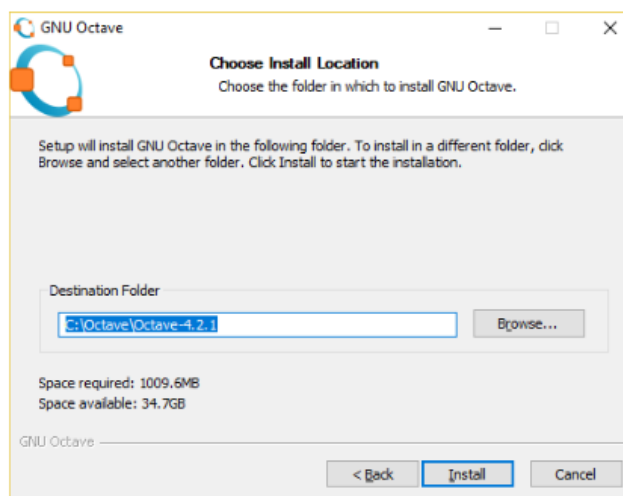


Рисунок 1.5 – Установка Octave.  
Выбор папки для установки

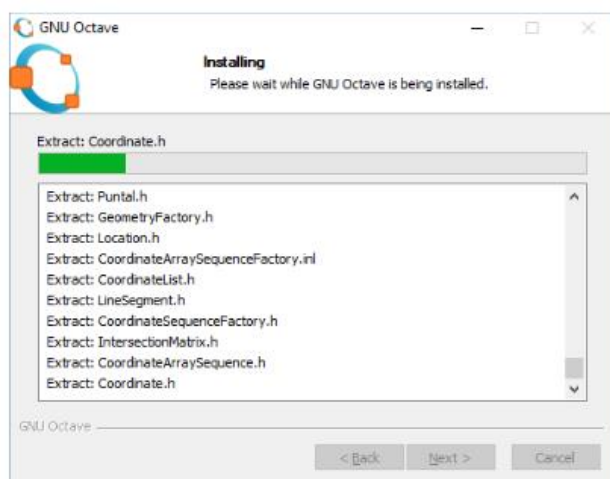


Рисунок 1.6 – Установка Octave.  
Прогресс установки

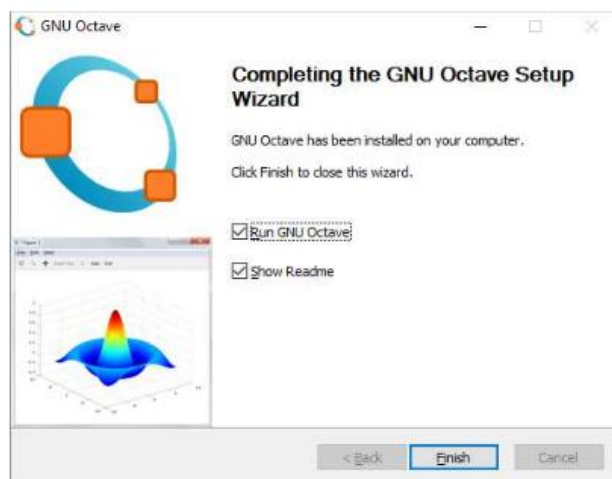


Рисунок 1.7 — Установка Octave.  
Завершение установки

После окончания установки будет предложено открыть программу и ознакомиться с файлом «Readme» (рисунок 7). Окно графической оболочки Octaveв ОС Windows представлено на рисунке 8.Рисунок1.8–Окно Octave под управлением ОС Windows.

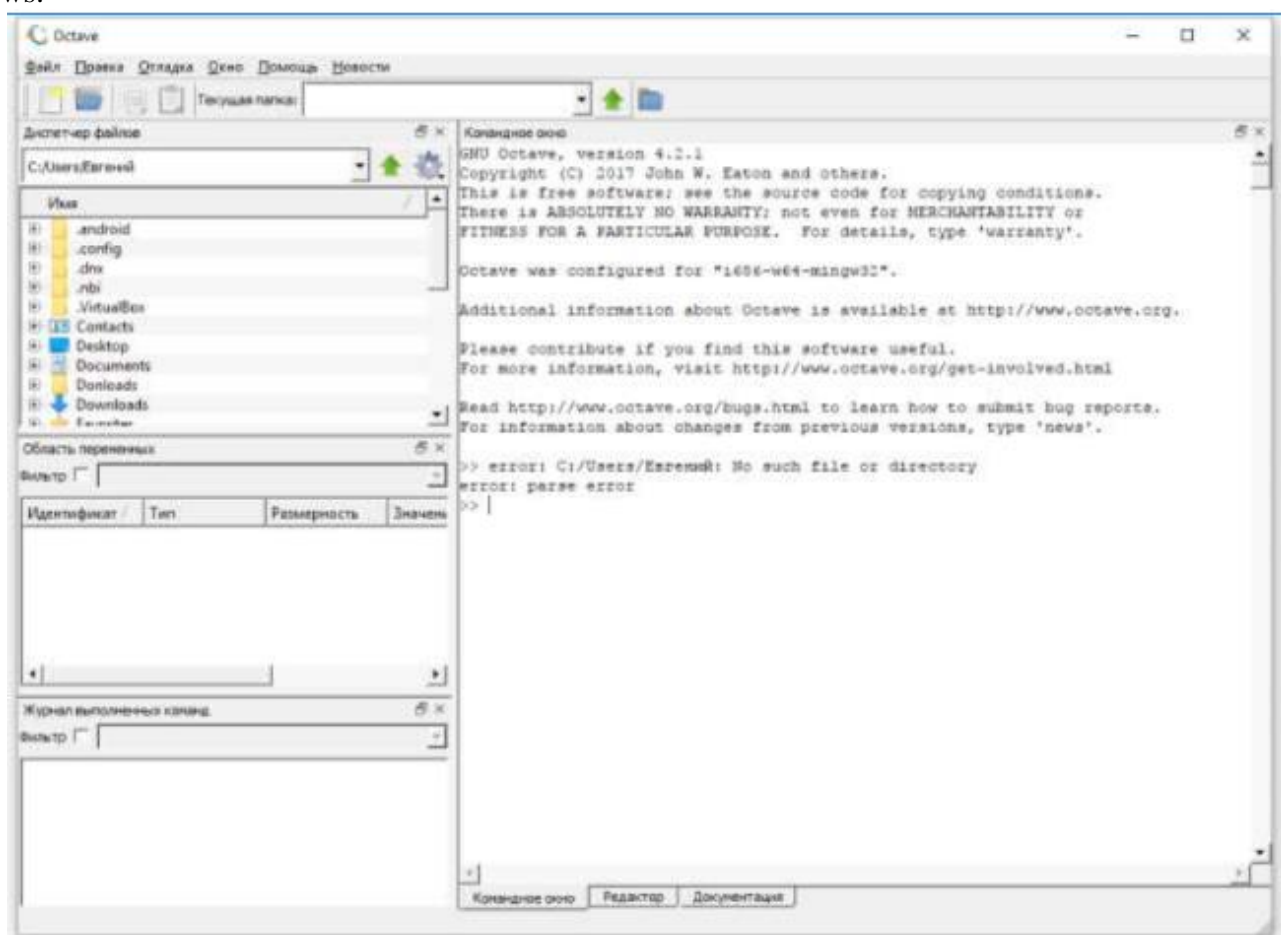


Рисунок 1.8 – Окно Octave под управлением ОС Windows

## Практикум 1.2. Операции в OCTAVE

Цель: изучить базовые операции в Octave.

Задачи: 1) освоить базовые операции;

2) научиться производить вычисления;

3) научиться работать с циклами и строить графики.

Ход выполнения:

Базовые операции. Основные языки, используемые для машинного обучения: Python, Ruby, MATLAB, Octave. Язык Octave – скриптовый язык высокого уровня, обладающий высокой скоростью компиляции и большим функционалом.

Приложение Octave является бесплатным и лежит в открытом доступе в сети Интернет (<https://www.gnu.org/software/octave/download.html>). Функциональность Octave большая, в данном пособии приведены основные команды с описаниями. Весь набор команд можно посмотреть в инструкциях на официальном сайте <https://www.gnu.org/software/octave/doc/interpreter/>

Таблица 1.1 – Арифметические операции

Операнд	Определение
+	Сложение
-	Вычитание
/	Деление
*	Умножение
^	Возведение в степень

Таблица 1.2 – Логические операции

Операнд	Определение
==	Равно
~=	Не равно
&&	Логическое "И"
	Логическое "ИЛИ"
xor(x, y)	Сумма по модулю два
>	Больше
<	Меньше
>=	Больше или равно
<=	Меньше или равно

$A = \pi$ ; -пример операции присвоения, знак “;” запрещает вывод результата команды на экран, число  $\pi$  здесь представлено символами “pi”.  $C = (3 \geq 1)$  – в результате данной команды на экран будет выведено следующее:  $C = 1$  (так как  $3 \geq 1$ , истинно) Функция отображения текущего значения переменной: `disp(A)` Функция отображения имеет несколько параметров: `disp(sprintf(' 2 знака после запятой: %0.2f', A))` Результатом такой команды будет строка “2 знака после запятой: ” и значение числа  $A$ , с двумя знаками после запятой. Язык поддерживает несколько форматов переменных, с различной точностью: short – 4 знака после запятой, float – 8, double – 12, long – 14. Важной особенностью Octave являются операции с матрицами и векторами. Матрицы можно заполнять вручную:  $A = [1, 2; 3, 4; 5, 6]$  – через

запятую перечисляются значения строки, знак точки с запятой означает переход к следующей строке, в результате будет выведена следующая матрица:

```
1 2
3 4
5 6
```

Матрицы можно заполнять не только вручную:

`V = 1:0.2:2` – в результате матрица `V` будет равна `[ 1, 1.2, 1.4, 1.6, 1.8, 2 ]`.

Здесь значение 0.2 означает шаг заполнения. Команду можно использовать без шага заполнения, в таком случае шаг будет равен единице:

`V = 1 : 3 => V = [ 1, 2, 3 ]`

Есть несколько команд, автоматически создающих матрицы специального вида, с такими командами можно сочетать другие операнды для создания необходимых матриц:

`C = ones(2, 3)` – создание единичной матрицы размером две строки на три столбца.

`C = 2 * ones(2, 3)` – матрица, два на три, где все элементы равны двум.

`C = zeros(x, y)` – матрица размера “`x`” строк на “`y`” столбцов, где все элементы равны нулю.

`C = eye(x)` – матрица размера “`x`” строк на “`x`” столбцов, с единицами в главной диагонали.

`C = magic(x)` – матрица размера “`x`” строк на “`x`” столбцов, в которой сумма значений по строкам равна сумме значений по столбцам и сумме значений по диагоналям. `C = rand(x, y)` – матрица размера “`x`” строк на “`y`” столбцов, где все элементы равны случайному значению от 0 до 1, с равномерным распределением вероятности. `C = randn(x, y)` – матрица размера “`x`” строк на “`y`” столбцов, где все элементы равны случайному значению от -1 до 1, с гауссовским вероятностным распределением, математическим ожиданием равным нулю и стандартным отклонением равным единице. `W = sqrt(10) * randn(1, 10000)` – результатом команды будет вектор из 10000 столбцов, умноженный на квадратный корень из десяти. `hist(W)` – результатом команды будет гистограмма из 10 прямоугольников, после “`W`”, через запятую можно обозначить необходимое число прямоугольников, на рисунке 1.9 показан пример вывода гистограммы. `hist(W, 50) =>`



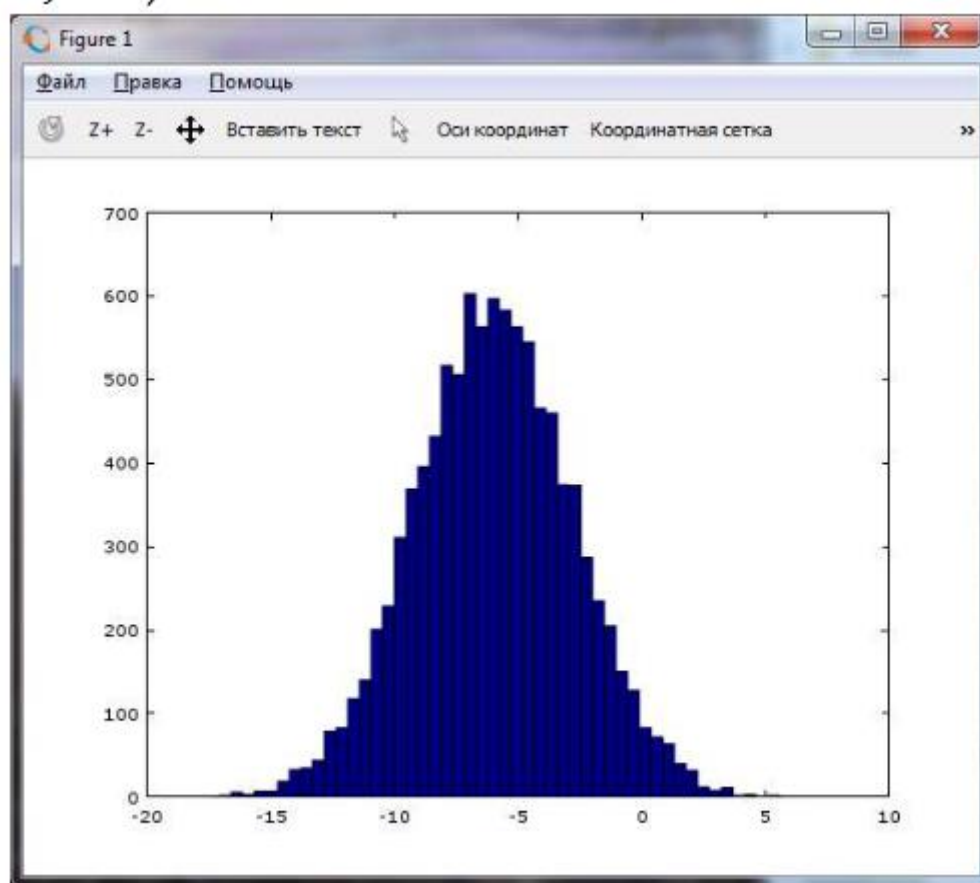


Рисунок 1.9 – Гистограмма, построенная в Octave

Рисунок

Имеется возможность вывода подсказок в диалоговом окне: help“ команда, по которой необходима справка”.

### Работа с данными

Пусть  $A$  – матрица размера “X” на “Y”

$Sz = \text{size}(A)$  – переменная “Sz” примет значения размерности матрицы “A”, то есть тоже будет матрицей  $\Rightarrow Sz = [X, Y]$ .

$Ln = \text{length}(A)$  – переменная “Ln” примет значение “X” или “Y”, в зависимости от того, что больше.

`pwd` – вывод текущей директории на экран.

`addpath( 'C:\Users\...' )` – добавление папки или файла, для использования дополнительных функций (библиотек).

`ls` – показ всех файлов и папок в текущей директории.

`loadfile.dat` – загрузка файла в область видимости Octave.

`Savehello.mat` – сохранить файл.

`exit\quit` – закрыть Octave.

`who` – отобразить все переменные, которые сейчас используются.

`whos` – отобразить все переменные, которые сейчас используются, с деталями.

`clearA` – удаление переменной  $A$  из памяти.

$V = W(1:10)$  – матрица “V” получит значения матрицы “W”, с первой по десятую строку.

$V(3, 2)$  – указать на  $V_{3,2}$  элемент матрицы.

$V(2, :)$  – вывести все элементы второй строки.

$V(:, 2)$  – вывести все элементы второго столбца.

$V([1, 3], :)$  – вывести все элементы, чей индекс содержит 1 или 3.

$V(:, 2) = [10; 11; 12]$  – присвоить второму столбцу значения 10, 11, 12.

$V = [V, [100; 101; 102]]$  – добавление столбца справа, со значениями 100, 101, 102.

$V(:)$  – отобразить все значения матрицы “V” в один столбец.

$C = [A, B]$  – соединить матрицы следующим образом:  $\begin{bmatrix} A & B \end{bmatrix}$

$C = [A; B]$  – соединить матрицы следующим образом:  $\begin{bmatrix} A \\ B \end{bmatrix}$

### Вычисления

$A * B$  – перемножение матриц по правилам линейной алгебры.

$A .* B$  – поэлементное перемножение матриц.

Оператор точка перед операндом, превращает операцию в ту же операцию, но с поэлементной реализацией.

$\log(A)$  – функция возвращает матрицу натуральных логарифмов от каждого элемента матрицы “A”.



$\exp(A)$  – функция возвращает экспоненту, возведенную в степень “A”.  
Является поэлементной.

$\text{abs}(A)$  – поэлементное взятие матрицы по модулю.

$V = V + \text{ones}(\text{length}(V), 1)$  – увеличение всех значений матрицы “V” на единицу.

$A'$  – операция транспонирования.

$\text{max}(A)$  – возвращает строку матрицы “A”, в которой каждый элемент равен максимальному значению столбца.

$\text{min}(A)$  – возвращает строку матрицы “A”, в которой каждый элемент равен минимальному значению столбца.

$A < 3$  – поэлементная логическая операция, выводящая единицу, если текущее значение матрицы меньше трех.

Номера элементов идут по столбцам:

$3_1$	$1_4$
$4_2$	$6_5$
$4_3$	$2_6$

$\text{find}(A < 3)$  – операция выведет индексы значений матрицы, которые меньше трех.

$[r, c] = \text{find}(A \geq 7)$  – операция присвоит значениям вектора “r” индексы строк, а вектор “c” будет равен индексам по столбцам.

$\text{sum}(A)$  – просуммировать все значения матрицы “A”.

$\text{prod}(A)$  – перемножить все значения матрицы “A”.

$\text{floor}(A)$  – округлить все значения матрицы вниз до целого значения.

$\text{ceil}(A)$  – округлить все значения матрицы вверх до целого значения.

$\text{sum}(\text{sum}(A .* \text{eye}(\text{size}(A))))$  – операция сложения элементов главной диагонали квадратной матрицы.

$\text{flipud}(A)$  – операция переворота матрицы.

$\text{pinv}(A)$  – операция взятия обратной матрицы.

### Построение графиков

Пример:

```
t = [ 0 : 0.01 : 0.98 ];
y1 = sin(2 * pi * 4 * t);
plot(t, y1, 'b');
```

– операция построения графика, где “t” – ось абсцисс, а “y1” – ось ординат, ‘b’ – blue (голубой), цвет графика.

Пример графика, построенного в Octave, представлен на рисунке 1.10.

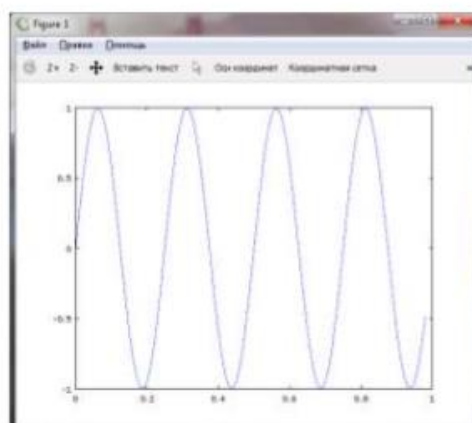


Рисунок 1.10 – Пример построения графика в Octave

`holdon` – команда, позволяющая построить новый график поверх старого.  
`xlabel / ylabel( "подпись" )` – функции, позволяющие подписывать соответствующие оси координат.  
`legend( 'sin', 'cos' )` – функция, выводящая легенду на график.  
`title( 'заголовок' )` – вывод заголовка на график.  
`close` – закрытие окна графиков.  
`A = magic(5);`  
`imagesc(A)` – выводит матрицу цветов на график, на рисунке 1.11 показан пример цветовой матрицы `magic(5)`.

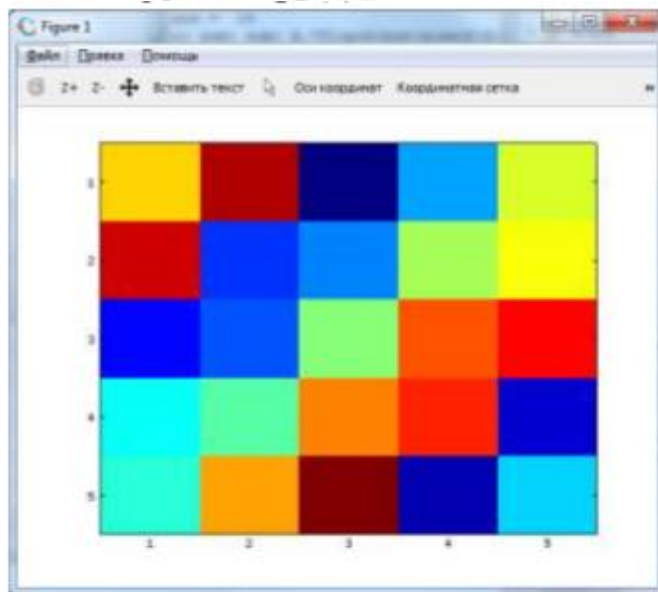


Рисунок 1.11 – Пример графика цветовой матрицы

### Работа с циклами

$A = 1, b = 2, c = 3$  – последовательное выполнение нескольких команд.

### Рекомендуемая литература

1. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1900587>. — Режим доступа: по подписке.
2. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7638-4043-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100056.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Манусов, В. З. Применение методов искусственного интеллекта в задачах управления режимами электрических сетей Smart Grid : монография / В. З. Манусов, Н. Хасанзода, П. В. Матренин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-7782-3911-1. — Текст : электронный // Цифровой

- образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98728.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Воронова, Л. И. Machine Learning: регрессионные методы интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Л. И. Воронова, В. И. Воронов. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 82 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81325.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
5. Кузьмич, Р. И. Модификации метода логического анализа данных для задач классификации : монография / Р. И. Кузьмич, И. С. Масич. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 181 с. — ISBN 978-5-7638-3698-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84252.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
6. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 130 с. - (Педагогическое образование). - ISBN 978-5-00101-908-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1201358>. — Режим доступа: по подписке.
7. Осипов, Г. С. Методы искусственного интеллекта : монография / Г. С. Осипов. - Москва : Физматлит, 2011. - 296 с. - ISBN 978-5-9221-1323-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544787>. — Режим доступа: по подписке.