

**Овчаренко В.О.**

*Херсонський державний університет*

## **ЗАСТОСУВАННЯ СЕРЕДОВИЩА MATLAB ПРИ ВИВЧЕННІ ЛІНІЙНИХ ОПЕРАТОРІВ**

Предметом вивчення лінійної алгебри є, в основному, лінійні скінченновимірні простори та лінійні відображення (або лінійні оператори) в цих просторах. Лінійна алгебра, абстрагуючись від сутності об'єктів, на перше місце висуває операції (відношення), задані на об'єктах, і властивості цих операцій. З аналізу змісту навчальної дисципліни «Лінійна алгебра» випливає, що у лінійній алгебрі вивчаються об'єкти трьох родів: матриці, простори і алгебраїчні форми. Теорії цих об'єктів тісно пов'язані між собою, незважаючи на зовнішні відмінності. Практично кожна задача лінійної алгебри може бути сформульована «мовою» кожної з трьох названих теорій. Як показують дослідження, для проведення обчислень найзручніше сформулювати (або перевести) певну задачу лінійної алгебри у матричній формі [2].

На жаль, останнім часом спостерігається тенденція до зменшення аудиторних годин, які відводяться на вивчення математичних дисциплін, при збереженні об'єму тем, які повинен засвоїти студент. Саме тому для оптимізації змісту навчання доцільно залучати програмні засоби, які дозволять зосередитися студентам саме на відпрацюванні навичок застосовувати теоретичний матеріал за рахунок економії часу, що відводиться на розрахункові операції.

Одним із основних об'єктів лінійної алгебри є лінійні оператори. Як відомо [1], теорія лінійних операторів тісно пов'язана з теорією матриць, а остання, в свою чергу, пов'язана із значною кількістю дій розрахункового характеру, що потребують виконання певних арифметичних операцій. Саме тому основна мета роботи – розкрити питання можливості застосування програмних засобів під час вивчення теорії лінійних операторів.

Одним із середовищ, яке можна застосувати під час вивчення розділів лінійної алгебри і, зокрема, теорії лінійних операторів, є MATLAB – середовище для розв'язування теоретичних та прикладних задач [3]. Розглянемо на прикладі можливість застосування середовища MATLAB для знаходження власних значень та власних векторів квадратної матриці. Задача такого плану виникає при знаходженні власних векторів та власних значень лінійного оператора.

Для знаходження власних значень квадратної матриці  $A = (a_{ij})_{n \times n}$  в MATLAB використовується вбудована функція  $\text{eig}(A)$ . Для знаходження власних значень та відповідних їм власних векторів квадратної матриці  $A = (a_{ij})_{n \times n}$  в MATLAB використовується вбудована функція  $[R \ U] = \text{eig}(A)$ .

*Приклад.* Використовуючи вбудовані функції  $\text{eig}(A)$  та  $[R \ U] = \text{eig}(A)$ , знайти власні значення та власні вектори матриць:

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 7 \\ 4 & 5 & 6 \\ 9 & 0 & -2 \end{pmatrix}.$$

Розв'язання наведено у наступній таблиці:

Таблиця 1

А	В
Створимо матриці А і В:	
<code>&gt;&gt;A = [-1 2; 1 0]</code>	<code>&gt;&gt;B = [3 1 7; 4 5 6; 9 0 -2]</code>
А = -1 2 1 0	В = 3 1 7 4 5 6 9 0 -2
Обчислимо власні значення матриць А і В, використовуючи вбудовану функцію eig(A):	
<code>&gt;&gt;eig(A)</code> ans = -2 1	<code>&gt;&gt;eig(B)</code> ans = -7,6718 9,9731 3,6988
Обчислимо власні вектори матриць А і В, використовуючи вбудовану функцію [R U] = eig(A):	
<code>&gt;&gt;[R U] = eig(A)</code> R = -0,8944 -0,7071 0,4472 -0,7071  U = -2 0 0 1	<code>&gt;&gt;[R U] = eig(B)</code> R = 0,5193 -0,4718 0,0950 0,2263 -0,8073 -0,9841 -0,8241 -0,3546 0,1501  U = -7,6718 0 0 0 9,9731 0 0 0 3,6988

Наприкінці можна відмітити, що використання MATLAB допомагає в організації самостійної роботи студентів з курсу лінійної алгебри, дозволяє скоротити час, необхідний для розв'язання трудомістких задач, робить процес навчання більш ефективним.

#### Література

1. Ильин, В.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебник / В.А. Ильин, Г.Д. Ким. – М. : Проспект, 2012. – 400 с.
2. Кугай Н.В. Методологічні знання майбутнього вчителя математики: монографія / Н.В. Кугай. – Харків: ФОП Панов А. М., 2017. – 336 с.
3. Gilat A. MATLAB: An introduction with Applications. – John Wiley & Sons, 2004.

**Рекомендує до друку**  
науковий керівник

ст.викл. Валентина Григор'єва