

2. Федорчук А. Л., Усата О. Ю., Кулик С. П. Інтерактивне навчання веброзробці: огляд сучасних онлайн-платформ. *Наука і техніка сьогодні (Серія «Педагогіка», Серія «Право», Серія «Економіка», Серія «Фізико-математичні науки», Серія «Техніка»)*. 2025. № 1 (42). С. 1403-1415.

3. Федорчук А., Усата О., Наконечна О. WEB-дизайн та WEB-програмування у сучасному Інтернет-світі. *Комунальне господарство міст*. 2023. Т. 6, Вип. 180. С. 12–20.

4. Visual Studio Code Documentation. URL: <https://code.visualstudio.com/>

5. GitHub Copilot Documentation. URL: <https://docs.github.com/en/copilot>

УДК 519.6:004.942

*Дяденчук Альона,
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри вищої математики і фізики,
Таврійський агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,
м. Запоріжжя, Україна*

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЛАВ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ СКЛАДНИХ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ

Візуалізація даних є важливою складовою сучасних наукових досліджень, оскільки вона забезпечує інтерпретацію складних математичних залежностей та результатів моделювання. Зі зростанням обчислювальної складності моделей постає потреба у потужних інструментах, здатних не лише виконувати чисельні розрахунки, а й якісно відображати результати у наочній формі [1]. Одним із таких інструментів є Matlab – інтегроване середовище технічних обчислень, яке поєднує можливості програмування, символічної математики, обробки даних і графічної візуалізації [2]. Візуалізація є невід’ємною частиною роботи з моделями [3], адже графічне представлення результатів допомагає зрозуміти динаміку процесів, виявити закономірності та перевірити коректність чисельних розв’язків.

Matlab надає широкі можливості для створення і дослідження математичних моделей будь-якої складності. Дане середовище підтримує різноманітні засоби для побудови графіків і тривимірних поверхонь: plot, fplot – для побудови двовимірних графіків функцій; surf, mesh, contour – для створення тривимірних поверхонь і контурних карт; scatter3, quiver3 – для візуалізації векторних полів і точкових даних [4]. За допомогою App Designer можна створювати інтерактивні графічні інтерфейси, які дозволяють керувати параметрами моделі у реальному часі. Широкий перелік можливостей забезпечує побудову не лише статичних зображень, а й динамічних анімацій, що демонструють еволюцію процесів у часі.

У зв'язку з вищеперерахованими перевагами, Matlab все глибше проникає у наукові дослідження з фізики, математики, інженерії, біомедицини та інших галузей. У фізиці середовище використовується для моделювання коливальних процесів, хвильових явищ та теплопровідності. Так, наприклад, під час розв'язання рівняння теплопровідності методом кінцевих різниць можна візуалізувати розподіл температури у тілі у вигляді тривимірної поверхні, що дозволяє оцінити поведінку системи, наявність теплових максимумів і напрямки потоків енергії (рис. 1). У Matlab це реалізується за допомогою циклічного оновлення матриці температури та побудови графіка surf.

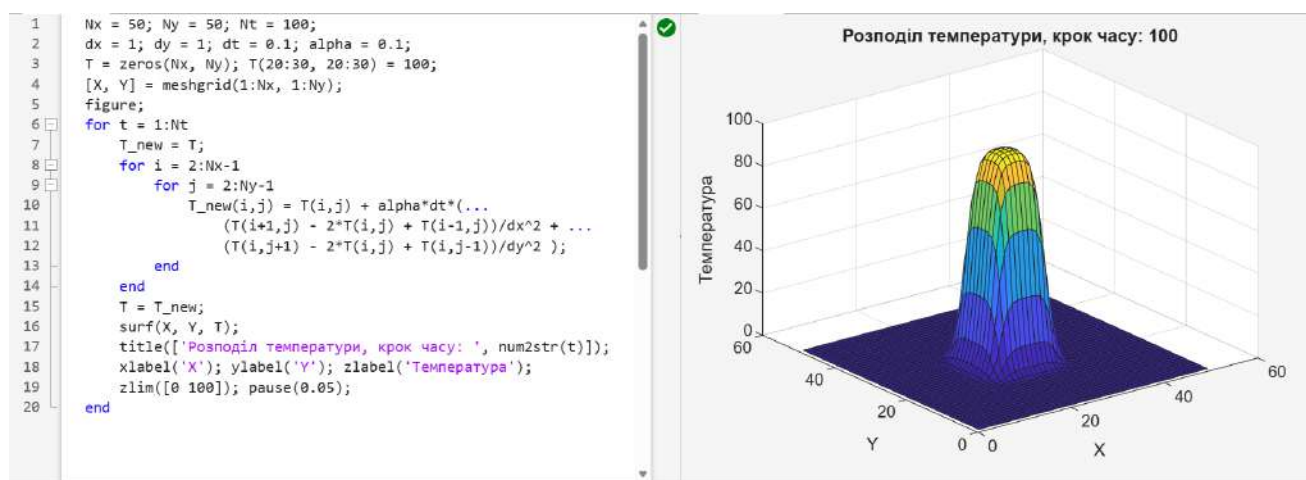


Рис. 1. Візуалізація розподілу температури у двовимірному тілі на основі методу кінцевих різниць у Matlab

У математичних дослідженнях Matlab використовується для візуалізації функцій багатьох змінних, фазових траєкторій динамічних систем і фрактальних структур. Наприклад, побудова Лоренцової системи дозволяє візуально оцінити хаотичну поведінку нелінійних процесів (рис. 2) – графік демонструє складну траєкторію у фазовому просторі, що є характерною ознакою хаотичних систем.

В інженерії Matlab застосовуються для моделювання динамічних систем – електричних, механічних або гідравлічних, а також для аналізу сигналів, побудови спектрів (швидке перетворення Фур'є), аналізу фільтрів та обробки експериментальних даних. У наукових дослідженнях Matlab використовується для обробки великих наборів даних, побудови теплових карт, тривимірних гістограм і поверхонь розподілу, що допомагає виявляти статистичні закономірності у багатовимірних експериментах.

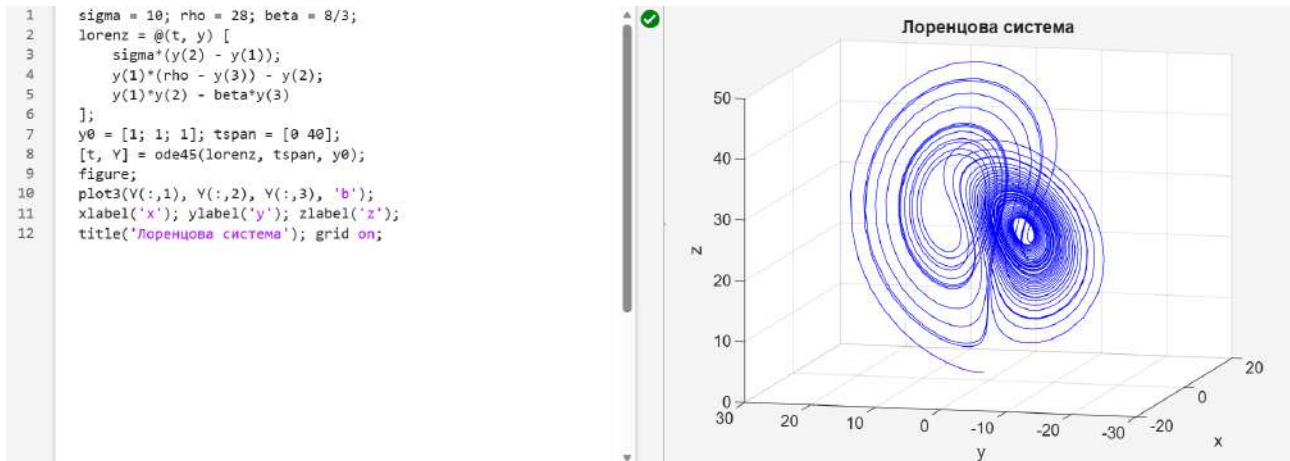


Рис. 2. Фазова траєкторія Лоренцової системи, побудована у Matlab

У наукових дослідженнях Matlab використовується для обробки великих наборів даних, побудови теплових карт, тривимірних гістограм і поверхонь розподілу, що допомагає виявляти статистичні закономірності у багатовимірних експериментах. Окрім того, Matlab має значний потенціал в освітній сфері: його можна використовувати для створення інтерактивних лабораторних робіт, симуляторів фізичних явищ та онлайн-курсів. Інтерактивні візуалізації сприяють розвитку дослідницьких навичок студентів і формуванню системного розуміння зв'язку між математичними моделями та реальними процесами [5].

Порівняно з іншими інструментами (наприклад, R чи Excel), Matlab має низку переваг, серед яких варто виділити високу швидкість обчислень у чисельних задачах; простоту експорту графіків у формати для наукових публікацій; можливість створення користувацьких GUI-додатків для інтерактивного аналізу результатів. Дане середовище поєднує простоту програмування з потужними засобами візуалізації, що робить його ефективним для дослідників різних напрямів.

Таким чином, використання Matlab для візуалізації складних математичних моделей значно підвищує ефективність як освітнього процесу, так і наукових досліджень. Це середовище забезпечує точність обчислень, гнучкість у побудові моделей і наочність представлення результатів. Завдяки широкому спектру інструментів Matlab дозволяє дослідникам не лише проводити складні обчислення, але й ефективно представляти результати у вигляді інтерактивних графіків, тривимірних моделей і динамічних анімацій. Візуалізація у Matlab сприяє глибшому розумінню природи явищ, виявленню прихованих закономірностей і полегшує комунікацію наукових результатів у міждисциплінарних дослідженнях.

Список використаних джерел та літератури

1. Дяденчук А. Ф., Халанчук Л. В. Формування професійних компетентностей здобувачів освіти через візуалізацію задач. *Сучасна вища освіта: перспективні та пріоритетні напрями наукових досліджень*: II Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та науковців: тези доповідей, Дніпро, 25 березня 2021 р. [Електронне видання]. Дніпро: Університет імені Альфреда Нобеля, 2021. С. 102-105.
2. Дяденчук А. Ф. Сучасні цифрові інструменти як каталізатор інтересу до фізики в закладах вищої освіти. *Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти*: збірник науково-методичних праць. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного. Запоріжжя : ТДАТУ, 2025. Вип. 28. С. 100-108.
3. Інфографіка та візуалізація даних. Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: С. Л. Мердух. Електронні текстові дані (1 файл: 16 Мбайт). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 68 с.
4. Як побудувати графік у MATLAB: повний покроковий посібник [Електронний ресурс] // Polimetro. URL: <https://www.polimetro.com/uk/як-створювати-графіки-в-Matlab> (дата звернення 09.11.2025).
5. Одинов Д. Г., Дяденчук А. Ф. Моделювання електромагнітних хвиль у Matlab як інструмент розвитку технічного мислення студентів. *Інженерні та освітні технології*. 2025. Т. 13. № 2. С. 7–17.