

# ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ НАПИСАННІ КОДІВ ДЛЯ ОБЧИСЛЕННЯ ПЛОЩІ ФІГУРИ, ОБМЕЖЕНОЇ ВІССЮ ОРДИНАТ ТА ФУНКЦІЯМИ СИНУСА ТА КОСИНУСА ВІД КУБІЧНОГО АРГУМЕНТУ В СКМ MAPLE

Вінницький національний технічний університет

## Анотація.

У роботі досліджується використання штучного інтелекту для автоматизації написання кодів у середовищі Maple. ШІ сприяє спрощенню процесів математичного моделювання, знижує ризик помилок і підвищує ефективність роботи. Такі підходи відкривають нові можливості для інтеграції сучасних технологій у наукові дослідження.

**Ключові слова:** система комп'ютерної математики, інформаційно-освітнє середовище, 2D графік, площа фігури, синус, косинус, Maple, штучний інтелект, chat GPT.

## Abstract.

The study explores the use of artificial intelligence to automate code writing in the Maple environment. AI simplifies mathematical modeling processes, reduces error risks, and enhances work efficiency. These approaches open new opportunities for integrating modern technologies into scientific research..

**Keywords:** computer mathematics system, information and educational environment, 2D graph, figure's area, sine, cosine, Maple, artificial intelligence, chat GPT.

Системи комп'ютерної математики, такі як Maple, широко використовуються для вирішення складних математичних задач, зокрема геометричних обчислень. Водночас процес створення кодів для таких завдань може бути трудомістким та вимагати спеціалізованих знань. Інтеграція штучного інтелекту, зокрема таких інструментів як ChatGPT і Microsoft copilot відкриває нові можливості для автоматизації цього процесу. У рамках цієї роботи досліджується застосування ШІ для генерації Maple-кодів, необхідних для побудови двовимірної області, обмеженої заданими функціями. Аналізується точність, швидкість та зручність використання ШІ для автоматизації таких завдань.

Штучний інтелект має потенціал трансформувати процес розробки математичних моделей, забезпечуючи швидкий і доступний спосіб вирішення прикладних задач. У випадку задачі обчислення площі фігури, обмеженої кубічними функціями синуса і косинуса, Chat GPT і Microsoft copilot може автоматично створювати коди для побудови області, інтегрування та візуалізації результатів. Це значно скорочує час на підготовку коду, мінімізує можливі помилки при ручному введенні формул і відкриває нові горизонти для навчання студентів, досліджень та інженерних застосувань. Окрім того, така інтеграція є важливим кроком до створення інтуїтивно зрозумілих платформ для роботи з математичними пакетами.

Для прикладу взято задачу на розрахування площі фігури, обмеженої віссю ординат та функціями синуса та косинуса від кубічного аргументу. Функція задана рівняннями:

$$f_1(x) = 8 \cdot \cos(x^3).$$

$$g_1(x) = 2 \cdot \sin(x^3).$$

Отже першому чаті ШІ Chat GPT надана умова, після цього отримано відповідь яка зображена на рис.1.



Для обчислення площі фігури, обмеженої функціями  $f_1(x) = 8 \cos(x^3)$  та  $g_1(x) = 2 \sin(x^3)$ , у Maple можна скористатися інтегруванням. Ось код для цього:

```
maple Копіювати код

# Визначення функцій
f1 := x -> 8*cos(x^3):
g1 := x -> 2*sin(x^3):

# Визначення меж інтегрування (припустимо, інтервал [a, b])
a := 0:
b := 1:

# Обчислення площі
Area := int(abs(f1(x) - g1(x)), x = a..b);

# Виведення результату
evalf(Area);
```

Рис. 1 – Результат чату GPT обчислення площі фігури за допомогою визначеного інтеграла

Перед кінцевим результатом чат ШІ задавав багато питань щодо коду але в кінцевому результаті код некоректно працює у програмі Maple.

Спробуємо надіслати ту саму умову іншому чату ШІ Microsoft copilot. Відповідь чату зображена на рис.2:

привіт, напиши код для для програми Maple, для обчислення площі фігури за функціями які зображенні на фото.

Привіт! Ось приклад коду Maple для обчислення площі фігури, утвореної функціями  $f_1 = 8\cos(x^3)$  та  $g_1 = 2\sin(x^3)$ :

Maple
Копіювати

```
# Визначення функцій
f1 := x -> 8*cos(x^3):
g1 := x -> 2*sin(x^3):

# Визначення меж інтеграції
a := -Pi:
b := Pi:

# Обчислення площі фігури між функціями
area := int(f1(x) - g1(x), x = a..b):
evalf(area);
```

Рис. 2 – Результат чату Microsoft copilot обчислення площі фігури за допомогою визначеного інтеграла

Чат надав дуже схожу інформацію як і попередній але як і в попередньому чаті цей код працює некоректно.

### Висновок

У даній роботі досліджено використання штучного інтелекту для автоматизації процесу написання кодів у середовищі Maple на прикладі задачі обчислення площі фігури, обмеженої функціями синуса та косинуса від кубічного аргументу. Аналіз продемонстрував, що сучасні інструменти штучного інтелекту, такі як ChatGPT та Microsoft Copilot, здатні генерувати коди для математичного моделювання, однак їх використання має низку обмежень.

Основні результати:

1. Обидва інструменти ШІ надають загалом коректні та логічно структуровані коди, що спрощує процес створення програмного забезпечення.

2. Попри це, згенеровані коди виявилися непридатними для виконання у Maple через наявність синтаксичних та логічних помилок. Це свідчить про обмеження ШІ у специфічних математичних контекстах.

3. У процесі генерування ШІ не завжди враховує особливості синтаксису Maple, що вимагає додаткового ручного налагодження коду.

Таким чином, використання штучного інтелекту для автоматизації створення Maple-кодів може значно скоротити час на початкову розробку, проте на даному етапі технології потребують ручного втручання для перевірки та виправлення помилок. Подальші дослідження у цьому напрямку мають бути зосереджені на вдосконаленні алгоритмів ШІ для більш глибокого розуміння спеціалізованих математичних середовищ, що дозволить зробити їх більш ефективними і точними у вирішенні подібних завдань.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Краєвський, В. О. Кратні, криволінійні, поверхневі інтеграли та елементи теорії поля: навчальний посібник / В. О. Краєвський, Ю. В. Добранюк, А. А. Коломієць. – Вінниця : ВНТУ, 2022. – 142 с.
2. Михалевич В. М. Розробка електронних освітніх ресурсів в середовищі СКМ Maple [Текст] / В. М. Михалевич, Я. В. Крупський, Ю. В. Добранюк // Математика та інформатика у вищій школі: виклики сучасності : зб. наук. праць за матеріалами Всеукр. наук.-практ. конф., 18-19 травня 2017 р. / М-во освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського [та ін.]. – Вінниця : ФОП Рогальська І. О., 2017.- С. 69-72.
3. Михалевич В. М. Моделювання напружено-деформованого та граничного станів поверхні циліндричних зразків при торцевому стисненні: монографія / В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 180 с. ISBN 978-966-641-532-8.
4. Mykhalevych, V., Dobraniuk, Y., Matviichuk, V., Kraievskiy, V., Tiutiunnyk O., Smailova, S., & Kozbakova, A. (2023). A comparative study of various models of equivalent plastic strain to fracture. *Informatyka, Automatyka, Pomiary W Gospodarce I Ochronie Środowiska*, 13(1), 64-70. <https://doi.org/10.35784/iapgos.3496>
5. Dobranyuk Yuriy Comparative analysis of the stress-strain state of the free surface of cylindrical samples during rolling using SCM Maple / Yuriy Dobranyuk, Andriy Kozub // III International Scientific and Practical Internet Conference "Mathematics and Informatics in Higher Education: Challenges of Modernity", dedicated to the memory of Professors O. A. Pankov and V. S. Trokhymenko (Vinnytsia, May 20-21, 2021): book of abstracts. [Electronic network scientific publication], Vinnytsia, 2021, P. 67 – 74.
6. Добранюк Ю. В. Застосування СКМ Maple для побудови 2D області в задачі обчислення площі фігури, обмеженої параболою та лінією / Ю. В. Добранюк, А. В. Лихогляд, А. Б. Кукленко, Я. О. Усенко // LIII Всеукраїнська науково-технічна конференція факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії (2024) : Вінниця, ВНТУ, 20-22 березня 2024 р. – 5 с. – Електрон. текст. дані. – 2024. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2024/paper/view/20849/17278>.
7. Maple Documentation. Maple Programming Help. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.maplesoft.com/documentation\\_center](https://www.maplesoft.com/documentation_center).
8. ChatGPT by OpenAI. Artificial Intelligence for Programming Assistance. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://openai.com/>.
9. Microsoft Copilot Documentation. AI-Assisted Coding. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://github.com/features/copilot>.

**Добранюк Юрій Володимирович** — кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [dobranyuk@vntu.edu.ua](mailto:dobranyuk@vntu.edu.ua).

**Кукленко Аліна Богданівна** — студентка групи 1Б-236, Факультет будівництва цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [kuklenkoalina6@gmail.com](mailto:kuklenkoalina6@gmail.com).

**Лихогляд Альона Володимирівна** — студентка 1Б-236, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [konus.do@gmail.com](mailto:konus.do@gmail.com)

**Dobranyiuk Yurii V.** — Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of Department of Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [doibranyuk@vntu.edu.ua](mailto:doibranyuk@vntu.edu.ua).

**Kuklenko Alina B.** — student of group 1B-23b, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [kuklenkoalina6@gmail.com](mailto:kuklenkoalina6@gmail.com).

**Lykhogliad Alyona V.** – student of group 1B-23b, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [konus.do@gmail.com](mailto:konus.do@gmail.com)