

ефективному плануванню та моніторингу виконання завдань, навіть якщо команди працюють у різних країнах [4].

Роль проєктного менеджера в умовах цифрової трансформації міжнародних організацій є вирішальною, особливо в умовах нестабільності. Саме проєктний менеджер забезпечує координацію, адаптацію та впровадження інноваційних рішень, що сприяють успішній інтеграції різних секторів. Використовуючи гнучкі методології, сучасні цифрові інструменти та стратегічний підхід до управління, він допомагає організаціям залишатися стійкими до зовнішніх викликів та досягати поставлених цілей. У майбутньому роль проєктного менеджера лише зростатиме, оскільки цифрова трансформація стає необхідною умовою для успішного функціонування в сучасному світі. У найближчі роки очікується ще більше зростання інвестицій у цифрову трансформацію. За прогнозами Gartner, витрати на цифрові технології до 2025 р. перевищать 10 трильйонів доларів. Успішна реалізація цих проєктів залежатиме від компетентності проєктних менеджерів, які мають забезпечити не лише технічне впровадження, а й культурну інтеграцію цифрових рішень у щоденну роботу організацій.

Список використаних джерел

1. Огляд інструментів цифрової трансформації економіки України. URL: <https://shorturl.at/UyBnz> (дата звернення: 25.11.2024).
2. The Role of Project Managers in Digital Transformation Initiatives. URL: <https://shorturl.at/nlF5i> (дата звернення: 25.11.2024).
3. Project Management in the Era of Digital Transformation. URL: <https://shorturl.at/3r0Ws> (дата звернення: 22.11.2024).
4. Концепція цифрової трансформації освіти і науки. URL: <https://shorturl.at/ZB1xV> (дата звернення: 22.11.2024).

УДК 519.85

*Круцюк Д. О., здобувач вищої освіти,
Римар П. В., старший викладач кафедри
інформаційних технологій*

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ MAPLE ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Вступ. Програмне забезпечення Maple є потужним інструментом для математичного моделювання, аналізу та розв'язання задач оптимізації. Воно забезпечує інтеграцію з алгебраїчними методами, чисельними алгоритмами і має розвинені функції візуалізації. Maple знаходить застосування в інженерії, економіці, природничих і точних науках, допомагаючи вирішувати складні прикладні завдання [1].

Актуальність. У сучасному світі постійно зростає потреба в оптимізації процесів, які стосуються управління ресурсами, зниження витрат, збільшення

продуктивності й підвищення ефективності різних систем. Програмне забезпечення Maple забезпечує високий рівень автоматизації процесів розрахунків, що не тільки знижує ймовірність помилок, але й дає змогу швидко адаптуватися до змін у зовнішніх умовах. Наприклад, у промисловості це може включати оптимізацію логістичних ланцюгів, витрат матеріалів або енергетичних ресурсів, тоді як у науці Maple використовується для моделювання складних фізичних і хімічних процесів [1, 2].

Аналіз останніх досліджень. Сучасні наукові публікації та презентації на конференціях, зокрема Maple Conference 2023, висвітлюють численні приклади використання Maple у задачах оптимізації. Особливу увагу приділено алгоритмам LPSolve (для задач лінійного програмування) і NLPSolve (для нелінійної оптимізації). До того ж у роботах останніх років наголошується на ефективності Maple у фінансовому аналізі, наприклад, у моделюванні динаміки фондового ринку та в біоінженерії для оптимізації технічних процесів. Завдяки постійним оновленням функціоналу Maple відповідає вимогам сучасної науки і техніки [1, 3].

Основною метою роботи є детальне вивчення можливостей Maple для вирішення задач оптимізації різних типів, включно з лінійними і нелінійними програмуванням. Це дослідження спрямоване на інтеграцію теоретичних і прикладних підходів із застосуванням алгоритмів Maple для вирішення реальних прикладних завдань [1].

Поставлені задачі включають:

1. Оптимізацію виробничих витрат за умов обмеженості ресурсів.
2. Побудову моделі нелінійної оптимізації технічної системи зі врахуванням складних залежностей параметрів.

Лінійна оптимізація формується так:

$$\min Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n,$$

де c_i – коефіцієнти витрат, x_i – обсяги ресурсів.

Обмеження задаються у вигляді:

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &\leq b_1. \\ x_i &\geq 0. \end{aligned}$$

Нелінійна оптимізація описується функцією:

$$\begin{aligned} \min f(x); \\ g_i(x) &\leq 0; \\ h_j &= 0, \end{aligned}$$

де $f(x)$ – нелінійна цільова функція, $g_i(x)$, $h_j(x)$ – обмеження [1].

Лінійне програмування. Для задачі мінімізації витрат на транспортну логістику використано команду LPSolve у Maple. Наприклад, під час оптимізації перевезення товарів між трьома містами розв’язок має вигляд:

$$x_1 = 30; x_2 = 20; x_3 = 50; Z = 1\,500 \text{ [2]}.$$

Візуалізація рішення у двовимірному просторі підтвердила оптимальність результату, що важливо для інтерпретації [3].

Нелінійне програмування. У задачі мінімізації енергоспоживання двигуна функція енерговитрат мала вигляд:

$$f(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2 - x_1x_2 + 3$$

за обмежень:

$$\begin{aligned} x_1 + 2x_2 &\leq 10; \\ x_{1,2} &\geq 0. \end{aligned}$$

Maple дає змогу знайти глобальний мінімум функції:

$$x_1 = 2,5; \quad x_2 = 3,75; \quad f(x) = 12,125 \text{ [2].}$$

Отриманий розв'язок візуалізовано за допомогою тривимірної діаграми.

Для задач лінійного програмування було проведено аналіз проблеми мінімізації транспортних витрат. Maple дає змогу швидко отримати точний результат за допомогою алгоритму LPSolve, що є частиною його оптимізаційного пакету. У прикладі, що розглядає розподіл товарів між трьома містами, отримані оптимальні значення змінних продемонстрували ефективність алгоритму. Додаткова візуалізація рішень підтвердила їх наочність і зручність для аналізу [2].

У задачах нелінійної оптимізації, як-от мінімізація енергоспоживання технічних систем, використання команди NLPSolve допомогло врахувати складні взаємозв'язки між параметрами. Наприклад, мінімізація функції витрат енергії за обмежених ресурсів дала змогу знайти глобальний мінімум, який додатково було підтверджено графічними методами у тривимірному просторі [3].

Головна ідея дослідження полягає у демонстрації ефективності та універсальності Maple для вирішення різноманітних типів оптимізаційних задач. Завдяки потужному інструментарію Maple дає змогу не тільки підвищувати точність розрахунків, а й автоматизувати процеси аналізу, забезпечуючи економію часу і ресурсів. Використання Maple у сферах, як-от фінанси, логістика, технічне моделювання, робить його незамінним інструментом у сучасній науці та індустрії [1, 2].

Дослідження підтвердило, що Maple є потужним інструментом для прикладних задач оптимізації, який сприяє скороченню витрат часу і ресурсів, а також підвищенню точності отриманих рішень.

Список використаних джерел

1. Maplesoft. Maple Optimization Tools. 2023. URL: <https://www.maplesoft.com/products/maple/features/optimization.aspx> (дата звернення: 22.11.2024).
2. MaplePrimes. Optimization Examples and Tutorials. 2023. URL: https://www.mapleprimes.com/DocumentFiles/238347_question/optimization_2023.pdf (дата звернення: 22.11.2024).
3. Maplesoft. Presentations from Maple Conference. 2023. URL: <https://www.maplesoft.com/mapleconference/2023/> (дата звернення: 22.11.2024).