

Корольов А. В.,

здобувач вищої освіти спеціальності F3 Комп'ютерні науки
Науковий керівник: Богатенкова О. Є., асистент кафедри економічної
кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій Миколаївський
національний аграрний університет,
м. Миколаїв

ЛІНІЙНЕ ПРОГРАМУВАННЯ ЯК СТРУКТУРА ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

Сучасна економічна діяльність, незалежно від її масштабу – чи то управління виробництвом на заводі, чи планування інвестицій – завжди стикається з фундаментальною проблемою дефіциту ресурсів [1]. Успіх будь-якої економічної одиниці залежить від її здатності приймати оптимальні рішення: максимізувати бажаний результат при мінімізації негативних факторів.

Математичне програмування є ключовим інструментом, що перетворює цю проблему вибору з інтуїтивного процесу на чіткий, кількісний аналіз. Воно дозволяє формалізувати економічну реальність, визначити найкращий можливий шлях і забезпечити наукову обґрунтованість управлінських рішень.

Математичне програмування [3] – це створення моделі, що відображає потрібну задачу. Ця модель складається з трьох взаємопов'язаних елементів, які перетворюють економічну мету на математичне завдання:

Цільова функція: Математичне рівняння, яке точно формулює кінцеву мету. Наприклад, якщо мета – прибуток, ми прагнемо максимізувати функцію $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$, де x_i - кількість виробленого товару.

Обмеження: Система нерівностей, що відображає реальні ліміти на ресурси (робоча сила, сировина, бюджет). Ці обмеження гарантують, що знайдене рішення буде здійсненним у реальному світі.

Змінні рішення: Кількісні показники, значення яких ми повинні визначити, щоб досягти цілі (наприклад, x_1 – скільки одиниць продукту 1 виготовити).

Лінійне програмування [4] є найбільш поширеним типом програмування, де всі залежності (цільова функція та обмеження) є прямо пропорційними. Воно є ідеальною основою для вирішення більшості задач планування.

Наведемо приклад ЛП: розглянемо невелике підприємство, яке виготовляє два типи продуктів: стільці (x_1) та столи (x_2) (табл. 1).

Таблиця 1

Ресурс	Витрати на 1 стілець (x_1)	Витрати на 1 стіл (x_2)	Доступний запас
Деревина (m^2)	3	5	1500
Робочий час (год)	2	4	1000
Прибуток (за одиницю, грн)	200	350	-

Завдання полягає у визначенні кількості стільців (x_1) та столів (x_2), які необхідно виготовити, щоб максимізувати загальний прибуток, не перевищуючи при цьому наявні запаси деревини та робочого часу.

Цільова функція (Максимізація прибутку): $Z_{max} = 200x_1 + 350x_2$

Обмеження на ресурси: Деревина: $3x_1 + 5x_2 \leq 1500$; Робочий час: $2x_1 + 4x_2 \leq 1000$

Умова невід'ємності: $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$ (не можна виготовити від'ємну кількість товару)

Для розв'язання цієї задачі (найчастіше використовується Симплекс-метод [2]) отримуємо оптимальне рішення. Оптимальне Рішення:

- $x_1 = 0$ (виробляти 0 Столів).
- $x_2 = 100$ (виробляти 100 Стільців).

Максимальний Прибуток:

$$Z = 500 \times (0) + 300 \times (100) = 30\,000 \text{ грн.}$$

Симплекс-метод [2] є основним і найпоширенішим алгоритмом для розв'язання задач лінійного програмування (ЛП). Його важливість полягає в тому, що він забезпечує систематичний ітераційний підхід до пошуку оптимального рішення.

Замість того, щоб перебирати всі можливі комбінації виробництва (які можуть бути нескінченними), метод працює на множині допустимих рішень, яка у випадку ЛП має форму опуклого многогранника.

Математичне програмування виходить за межі простого виробництва. Його принципи використовуються для логістики (визначення найкоротших і найдешевших маршрутів перевезень), та державного планування (оптимального розподілу бюджетних коштів між різними соціальними програмами), а також управління запасами (визначення ідеального обсягу замовлень для мінімізації витрат на зберігання та запобігання дефіциту).

Математичне програмування [3] дає економістам мову точності та систему перевірки. Воно забезпечує прозорість процесу прийняття рішень, дозволяючи не лише знайти відповідь, але й зрозуміти, наскільки цінним є кожен обмежений ресурс (концепція двоїстих цін або тіньових цін).

Математичне програмування, особливо його лінійний варіант, є незамінною основою для раціонального управління в економіці. Воно є інструментом, який дозволяє перетворити складні, багатофакторні економічні завдання на чіткі, розв'язні моделі. Здатність чітко формулювати цілі та обмеження є ключем до досягнення максимальної ефективності та є фундаментальною навичкою для кожного, хто прагне приймати обґрунтовані та відповідальні економічні рішення у будь-якій галузі.

Список використаних джерел

1. Головна *Elib LNTU*. URL: https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/Готовий%20підручник/page5.html (дата звернення: 04.12.2025).
2. Учасники проєктів Вікімедіа. Математична економіка. Вікіпедія. *Вікіпедія*.

URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Математична_економіка (дата звернення: 04.12.2025).

3. Учасники проектів Вікімедіа. Симплекс-метод. Вікіпедія. *Вікіпедія*.

URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Симплекс-метод> (дата звернення: 04.12.2025).

4. LibreTexts. 1.4: Дефіцит, вибір та ресурси. *LibreTexts. Ukrayinska*.

URL: https://ukrayinska.libretexts.org/Доколеджна_освіта/Економіка/01:_Економічні_основи/1.04:_Дефіцит,_вибір_та_ресурси (дата звернення: 04.12.2025).