

Наталія Попрозман, доктор економічних наук, професор
кафедри економічної кібернетики, Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ
<https://orcid.org/0000-0001-8402-3389>,
poprozman@mubip.edu.ua

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ БЕЗУМОВНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Сьогодення характеризується багатовекторністю та полярністю поглядів на розвиток й зростання соціально-економічних факторів і умов, ведення бізнесу в умовах невизначеності, багатоваріантності, надмірності чи нестачі інформації, неповноти вхідних даних та висуває високі вимоги до застосування ймовірно - статистичного підходу, економіко-математичних методів і моделей, пакетів прикладних програм моделювання та прогнозування соціально-економічних процесів, як предиспозиції прийняття ефективного управлінського рішення, що є головною метою бізнесмена, менеджера, директора, тобто особи, яка приймає рішення та несе за неї відповідальність матеріально-моральну, іміджеву.

Для оцінки чисельних методів, тобто порівняння між собою методів для розв'язання однієї проблематики, використовують їх характеристики: трудомісткість, порядок методу, збіжність, швидкість збіжності, стійкість до погрішності обчислень, стійкість до погрішності у вхідних даних.

У загальному випадку нелінійне рівняння може мати безліч коренів. Тому для застосування чисельного методу необхідно вказати відрізок, на якому існує тільки один корінь або його знайти. А те, що існуючі чисельні методи мають різну швидкість збіжності, то кожен з них є ефективним для свого класу нелінійних рівнянь, окремої проблематики дослідження. Метод Ньютона ще називають методом дотичних та розрізняють його модифікації: метод Ньютона для розв'язування систем рівнянь, метод Ньютона для розв'язування екстремальних задач, метод Ньютона з кроком. Метод Ньютона є одним з найбільш поширених кількісних методів. Він має високу швидкість, так як має квадратичну швидкість, та, відповідно, має ряд модифікацій. Відзначимо, згідно рис. 1., етапи дослідження даним методом визначеної проблематики.

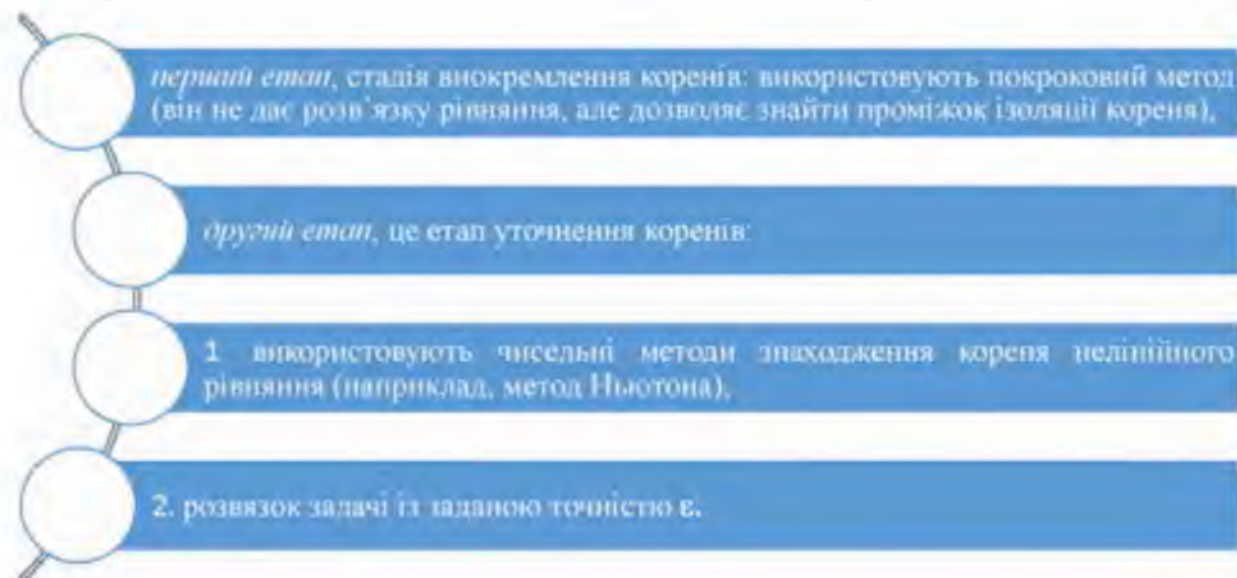


Рис. 1. Етапи дослідження визначеної проблематики нелінійними методами.

При розв'язанні нелінійного рівняння методом дотичних задаються відрізок $[a, b]$, на якому існує лише один розв'язок, початкове наближення розв'язку $x_0 \in [a, b]$ і бажана точність $\epsilon > 0$ розв'язку рівняння.

Наприклад, для задачі $f(x)=2x^2- 22x + 2$ на проміжку $(-1,1; 1,4)$ розв'язок методом Ньютона (табл. 1) за допомогою застосунку MS Excel, де $X=0,09$ із заданою точністю розв'язку $0,04$ буде мати наступний вигляд.

Таблиця 1.

Метод Ньютона		$\epsilon =$	0,04
x	f(x)	f'(x)	точн
-1,1	=2*A3^2-22*A3+2	= 4*A3-22	=ЯКЩО(ABS(B3)<D\$1;"Виконао";"---")
=A3-B3/C3	=2*A4^2-22*A4+2	= 4*A4-22	=ЯКЩО(ABS(B4)<D\$1;"Виконано";"---")
=A4-B4/C4	=2*A5^2-22*A5+2	= 4*A5-22	=ЯКЩО(ABS(B5)<D\$1;"Виконано";"---")

продовження табл. 1.

Метод Ньютона		E =	0,04
x	f(x)	f'(x)	точн
-1,1	28,620	-26,400	---
-0,016	2,351	-22,064	---
0,091	0,023	-21,638	Виконано

Проте, застосування цього методу для дослідження соціально-економічних умов має жорсткі обмеження на функцію $f(x)$:

- існування другої похідної $f''(x)$ на інтервалі $[a, b]$;
- задовольняти першій похідній умові, тобто $f'(x) \neq 0$ для всіх значень X на інтервалі $[a, b]$ (іншими словами, функція на визначеному інтервалі немає екстремумів);
- знакопостійність $f'(x)$ та $f''(x)$ для всіх значень на цьому інтервалі.

У якості початкового обмеження у залежності від властивостей функції беруть:

- ліву частину інтервалу $[a, b]$, тобто $X_0=a$, якщо $(f(a) \cdot f''(x) > 0)$;
- праву частину інтервалу $[a, b]$, тобто $X_0=b$, якщо $(f(b) \cdot f''(x) > 0)$, тобто ітерації сходяться до кореня з тієї сторони з якої $f(x) \cdot f''(x) > 0$.

Потім будується дотична до кривої $y=f(x)$ у точці X_0 , тобто крива замінюється прямою лінією (рис. 2).

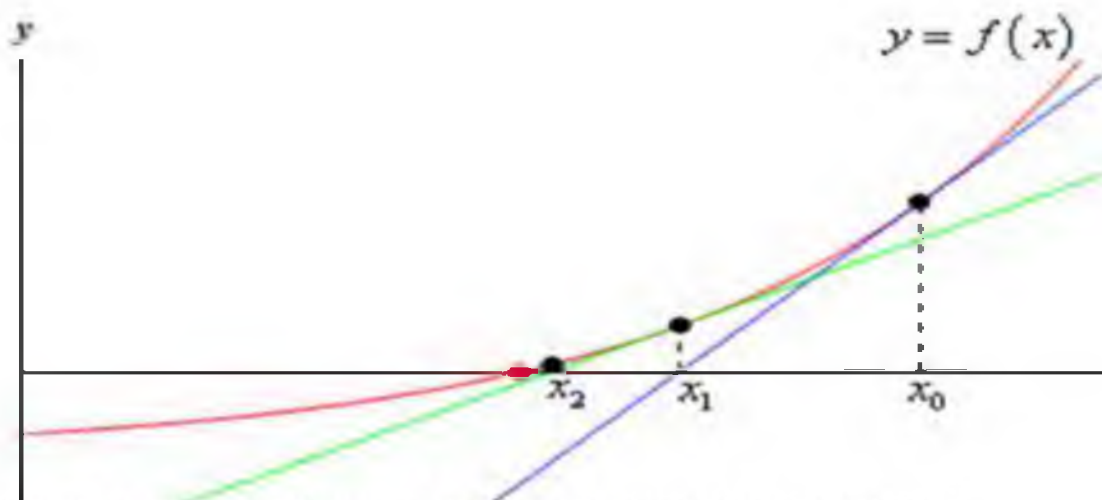


Рис. 2 . Графічне відображення побудови дотичних у методі Ньютона.

Відзначимо, що методи безумовної оптимізації є ефективним інструментом розв'язання оптимізаційних завдань. Наприклад, метод штрафних функцій є ефективним

ітеративним методом для розв'язання задач оптимізації. Основною ідеєю є заміна обмеження задачі на штраф, яким штрафують за невиконання умов (рис.3).

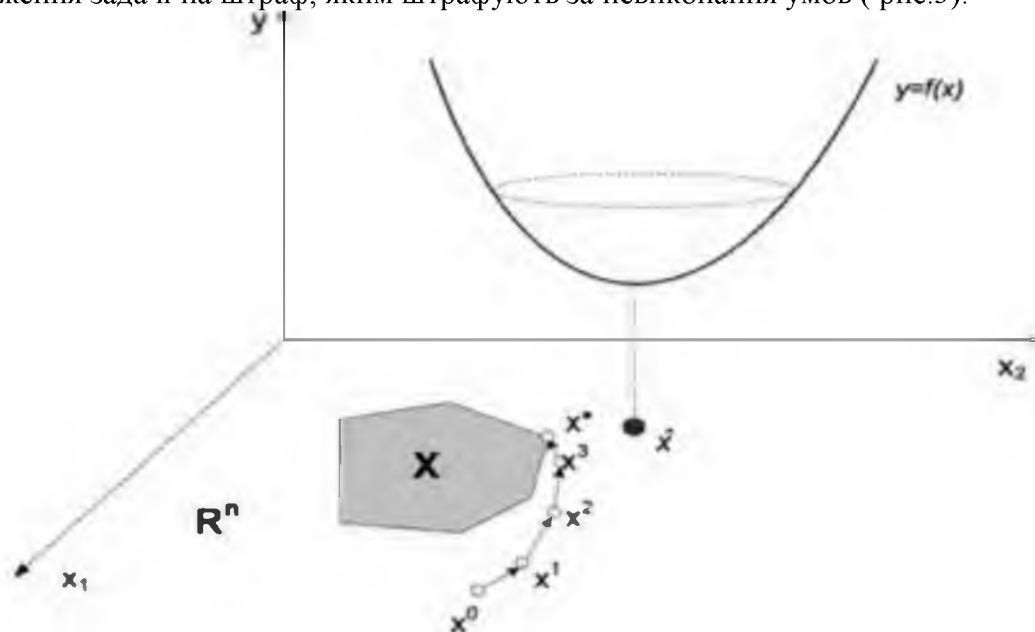


Рис. 3. Графічна інтерпретація методу штрафних функцій із зовнішнім штрафом.

Методи безумовної оптимізації використовуються у багатьох соціально-економічних задачах/під задачах, від поточного планування виробництва до стратегічних рішень. Проте, вони можуть застрягати у локальних екстремумах та бути чутливими до вихідних умов, вимагати значних обчислювальних ресурсів, особливо при складних задачах, що затягує процес знаходження глобального оптимуму. Попри це, ці методи залишаються важливим інструментом для швидкого та ефективного розв'язання багатьох задач у сфері економіки та управління, тобто кібернетичні підходи та сучасні інформаційні системи і технології до вирішення соціально-економічних питань мають високу практичну цінність, є предиспозицією прийняття ефективних управлінських рішень.

Перелік посилань

1. Попрозман Н.В., Дудзяк О.А. До питання дослідження соціально-економічних систем в сучасних умовах. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2017. Випуск № 6. С. 9-13.
2. Попрозман Н., Бордман Б. Глобальні виклики агробізнесу. Тези доповіді. Збірник матеріалів VII Міжнародної науково-практичної конференції „Глобальні і регіональні проблеми інформат. в сусп. та природокорис. – К. - 2019. - С. 177 - 180.
3. Попрозман Н.В. Методологія дослідження операцій при моделюванні економічних систем. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2021. Випуск №10. С. 7- 12.
4. Balabash O., Ilin V., Poprozman N., Kuznetsova I., Shushpanov D., & Slavina, N. (2021). [Content Strategy In Management of Communications](#). *Independent Journal of Management & Production*, 12(3), s232-s242. DOI: <https://doi.org/10.14807/ijmp.v12i3.1538>.
5. Karpenko, L., Chunutyska, I., Oliinyk, N., Poprozman, N., & Bezkorovaina, O. (2020). Consideration of Risk Factors in Corporate Property Portfolio Management. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(2). 299. DOI: 10.3390/JRFM13120299
6. Khorunzhak N., Gumenna-Derij M., Poprozman N., Kruchak L., & Berezka K. (2022). Modeling, accounting and control of formation and use of resources (on the example of the construction industry). *Independent Journal of Management & Production*, 13(2). ISSN: 2236-269X Published: 2022-05-01

MINISTRY OF EDUCATION
AND SCIENCE OF UKRAINE

NATIONAL UNIVERSITY
OF LIFE AND ENVIRONMENTAL
SCIENCES OF UKRAINE

FACULTY OF INFORMATION
TECHNOLOGY

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

PROCEEDINGS

XI International scientific
conference

**GLOBAL AND
REGIONAL PROBLEMS OF
INFORMATIZATION IN
SOCIETY AND
NATURE USING
'2023**

15-16 November 2023

Kyiv, NULES of Ukraine

Kyiv 2023

МАТЕРІАЛИ

XI Міжнародної науково-практичної
конференції

**ГЛОБАЛЬНІ ТА
РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ІНФОРМАТИЗАЦІЇ В
СУСПІЛЬСТВІ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ
'2023**

15-16 листопада 2023 року

Київ, НУБіП України

Київ 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

XI Міжнародної науково-практичної конференції

ГЛОБАЛЬНІ ТА РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ В СУСПІЛЬСТВІ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ '2023

15-16 листопада 2023 року

Київ, НУБіП України

Київ 2023

УДК 004

Рекомендовано до друку вченою радою факультету інформаційних технологій Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 4 від 20.11.2023)

Укладач: к.е.н., доцент Харченко В.В.

Збірник матеріалів XI Міжнародної науково-практичної конференції "Глобальні та регіональні проблеми інформатизації в суспільстві і природокористуванні '2023", 15-16 листопада 2023 року, НУБіП України, К. НУБіП України, 2023. 117 с.

Відповідальність за зміст публікацій несуть автори.

© Національний університет біоресурсів
і природокористування України, 2023