

ЗАСТОСУВАННЯ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИТРАТ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЕКОНОМІЧНОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ

Хилько І.І. – старший викладач, hilko@mnaui.edu.ua
Зерницька К.О. – здобувач вищої освіти, kristina_zernitskaya@ukr.net
Миколаївський національний аграрний університет
Україна, м. Миколаїв

APPLICATION OF ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELS FOR OPTIMIZATION OF ENTERPRISE COSTS IN CONDITIONS OF ECONOMIC INSTABILITY

Khylko I.I. – Senior Lecturer, hilko@mnaui.edu.ua
Zernytska K.O. – higher education student, kristina_zernitskaya@ukr.net
Mykolaiv National Agrarian University
Ukraine, Mykolaiv

Abstract. *In today's conditions of economic uncertainty, enterprises are faced with the need to constantly optimize costs to ensure their competitiveness and stability in the market. Economic-mathematical models are a powerful tool for analysis, planning and optimization of enterprise resources, which allows to increase the efficiency of activities in unstable market conditions. The work examines in detail the main types of economic and mathematical models that allow taking into account uncertainty factors and risks. On the basis of practical examples, the effectiveness of using mathematical models to reduce costs and improve the economic results of activities is shown.*

Keywords: *costs, optimization of costs, linear programming, competitiveness of enterprises, economic and mathematical models, cost management*

Актуальність дослідження зумовлена нестабільністю ринку, що була викликана змінами в глобальній економіці, політичними кризами, пандеміями та іншими факторами. Це спричиняє збільшення рівня невизначеності для підприємств. У таких умовах витрати підприємства повинні бути ретельно сплановані й оптимізовані для того, щоб не лише мінімізувати ризики, але й зберегти прибутковість та конкурентоспроможність. Висока конкуренція, зростання цін на ресурси та нестабільні ринкові умови змушують підприємства шукати ефективні методи управління витратами, що забезпечують гнучкість і стійкість бізнесу. Економіко-математичні моделі дозволяють не лише аналізувати існуючі витрати, але й прогнозувати їх на основі можливих змін ринку, що є особливо важливим у кризових ситуаціях.

Метою роботи є дослідження економіко-математичних моделей для оптимізації витрат підприємства та розробка рекомендацій щодо їх застосування в умовах нестабільного ринку.

Економіко-математичні моделі – це набір математичних інструментів, які дозволяють підприємствам аналізувати й оптимізувати різні аспекти своєї діяльності. У контексті управління витратами ці моделі допомагають мінімізувати витрати на виробництво, логістику, фінансові операції тощо [1].

Нестабільний ринок характеризується високим ступенем невизначеності. Основними викликами для підприємства є:

- коливання попиту, коли споживацька поведінка може змінюватись під впливом економічних криз, політичної нестабільності або змін у смаках і вподобаннях;

- коливання цін на ресурси, коли нестабільність на ринку може спричиняти значні коливання у цінах на сировину, енергоносії, логістичні послуги;

- інфляційні процеси та валютні коливання, коли фінансові показники підприємства можуть бути значно змінені через девальвацію національної валюти чи інфляційні процеси;

- конкуренція та ринкові бар'єри.

Серед найпоширеніших методів економіко-математичного моделювання для оптимізації витрат підприємства можна виділити лінійне програмування, моделі теорії ігор, моделі витрат-обсягу-прибутку (CVP-аналіз) та методи оптимізації запасів [2].

Лінійне програмування є одним із основних методів математичного моделювання, що використовується для оптимізації витрат. Лінійне програмування застосовується у випадках, коли підприємство має кілька варіантів використання ресурсів і повинно знайти найкращий спосіб їх розподілу з урахуванням обмежень. Формулювання задачі лінійного програмування включає функцію, яку необхідно мінімізувати (наприклад, загальні витрати), і набір обмежень (наприклад, наявні ресурси, виробничі потужності). Це дозволяє підприємству визначити оптимальну стратегію для мінімізації витрат.

Припустимо, що підприємство виробляє два види продукції, які потребують різних ресурсів (сировини, праці тощо). Лінійне програмування дозволяє визначити, яку кількість кожного виду продукції слід виробляти, щоб загальні витрати були мінімальними при збереженні певних обсягів виробництва [3].

У випадках, коли функції витрат або обмеження мають нелінійний характер, використовуються методи нелінійного програмування. Ці моделі є розширенням лінійного програмування для більш складних моделей, де функції витрат або обмеження мають нелінійний характер. Методи нелінійного програмування використовуються в тих випадках, коли витрати підприємства залежать від обсягів виробництва нелінійно, наприклад, через масштаби

виробництва або економію на ресурсах. Хоча нелінійне програмування є складнішим для реалізації, але його застосування дозволяє точніше враховувати динамічні зміни в ринкових умовах і структурі витрат [2].

Аналіз чутливості є додатковим інструментом, який дозволяє досліджувати, як зміна вхідних даних вплине на оптимальне рішення. У нестабільних ринкових умовах, коли ціни на сировину або інші витрати можуть суттєво змінюватися, аналіз чутливості дозволяє оцінити, наскільки гнучкою є обрана стратегія [1].

Моделі витрат-обсягу-прибутку (CVP) дозволяють підприємствам оцінювати взаємозв'язок між обсягами виробництва, витратами та прибутком. Вони використовуються для визначення точки беззбитковості, тобто такого обсягу виробництва, при якому доходи підприємства дорівнюють його витратам. CVP-аналіз є особливо корисним для підприємств, які працюють в умовах високої конкуренції або нестабільних цін на ринку, оскільки він допомагає оперативно реагувати на зміни у витратах та цінній політиці [3].

Методи оптимізації запасів є критично важливими для підприємств, що працюють у складних ринкових умовах, оскільки надмірне зберігання запасів може призвести до значних витрат, тоді як недостатні запаси можуть негативно вплинути на виробничі процеси. Економіко-математичні моделі, такі як модель EOQ (економічно оптимальний розмір замовлення) та моделі управління запасами з перериванням, дозволяють підприємствам оптимізувати свої запаси та забезпечити безперебійну роботу виробництва [2].

Сучасні цифрові технології, такі як штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання, дозволяють підприємствам будувати прогнозні моделі витрат з урахуванням багатьох чинників. Використання великих масивів даних і сучасних алгоритмів машинного навчання дає можливість підприємствам отримувати точні прогнози щодо зміни витрат, а також оперативно адаптувати стратегії оптимізації до нових ринкових умов. ШІ можна використовувати для аналізу історичних даних щодо витрат на виробництво та прогнозування їх зміни залежно від коливань цін на ринку сировини. Це допоможе підприємствам розробляти гнучкі стратегії закупівель та виробництва, що забезпечують мінімізацію витрат у мінливих умовах ринку [3].

Висновок. Підводячи підсумки, можна сказати, що застосування економіко-математичних моделей для оптимізації витрат є ефективним інструментом для підприємств, що працюють в умовах нестабільного ринку [4]. Лінійне програмування, нелінійні моделі, аналіз чутливості та сучасні технології штучного інтелекту дозволяють не лише мінімізувати витрати, але й адаптувати бізнес до змінних ринкових умов. Оптимізація витрат за допомогою

таких моделей підвищує конкурентоспроможність підприємства, зменшує ризики та сприяє досягненню довгострокової фінансової стійкості.

Л і т е р а т у р а

1. Скорук О.В. Ефективність економіко-математичного моделювання в оптимізації бізнес-процесів. Економіка та суспільство. № 57. 2023. URL: <file:///C:/Users/DELL/Downloads/3134%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-3043-1-10-20231214.pdf> (дата звернення 11.10.2024).

2. Мороз О.В. Напрями оптимізації витрат в системі управління підприємством. Наука сьогодення: від досліджень до стратегічних рішень. № 20. 2023. URL: <https://archive.liga.science/index.php/conferenceproceedings/article/view/378/380> (дата звернення 11.10.2024).

3. Верланов Ю.Ю., Бурлан С.А., Верланов О.Ю. Аналіз взаємозв'язку витрат, обсягу діяльності та прибутку. Управлінський облік: сучасна теорія і практика. с 100-127. 2022. URL: <https://lib.chmnu.edu.ua/pdf/posibnuku/357/8.pdf> (дата звернення 11.10.2024).

4. Хилько І.І. Мінімізація витрат аграрного виробництва методами економіко-математичного моделювання. Сучасна наука: інновації та перспективи : матеріали Міжнародної мультидисциплінарної науково-практичної інтернет-конференції молодих дослідників, здобувачів вищої освіти та науковців, 06-07 квітня 2023 р., Київ : Київський інститут залізничного транспорту Державного університету інфраструктури та технологій, 2023. С. 387-390. URL: https://files.duit.edu.ua/uploads/%D0%A1%D0%B0%D0%B9%D1%82/3_%D0%9D%D0%90%D0%A3%D0%9A%D0%90/conferences/international-scientific-and-practical-conferences/modern-science-innovations-and-perspectives.pdf (дата звернення 11.10.2024).