методів дослідження операцій дозволяє формалізувати процеси регіонального розвитку у вигляді математичних моделей, що забезпечує можливість їх подальшого аналітичного та чисельного дослідження [5].

Таким чином, застосування методів дослідження операцій для алгоритмічної оптимізації економічних процесів розвитку територій є важливим напрямком сучасної економічної науки, що забезпечує підвищення ефективності управлінських рішень та стале розвиток регіональних систем. Перспективним напрямком подальших досліджень є розширення застосування методів дослідження операцій у поєднанні з цифровими технологіями та економетричним моделюванням, що дозволить підвищити адаптивність оптимізаційних рішень до динамічних змін зовнішньої середовища та забезпечити сталий розвиток регіональних економічних систем.

Список використаних джерел

1. Petropoulos F. et al. Operational Research: methods and applications. Journal of the Operational Research Society. 2024. Vol. 75, No. 3. P. 423–617. DOI: https://doi.org/10.1080/01605682.2023.2253852

2. Clautiaux F., Ljubić I. Last fifty years of integer linear programming: A focus on recent practical advances. European Journal of Operational Research. 2025. Vol. 324, No. 3. P. 707–731. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ejor.2024.11.018

3. Kochenderfer M. J., Wheeler T. A., Wray K. H. Algorithms for Decision Making. Cambridge : MIT Press, 2022. 688 p. URL: https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi68/0050248.pdf (дата звернення: 04.10.2026).

4. Бегун С. І., Хомюк Н. Л., Подзізей О. О. Економетричні методи та моделі в прийнятті управлінських рішень в умовах цифрової трансформації. Економіка та суспільство. 2024. № 66. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-66-16

5. Хилько І.І., Перепьолкін О. О. Інтеграція методів дослідження операцій та штучного інтелекту для ефективності прийняття рішень. Моделювання соціально-економічного розвитку в системі забезпечення продовольчої безпеки : матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (м. Миколаїв, 07-08 травня 2026 р.). Миколаїв : МНАУ, 2026. С. 306-309. URL : https://www.mnau.edu.ua/files/nauk_prof_konf/zb-07-08-05-2026.pdf#page=286

УДК 339.564:330.43

АНАЛІЗ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГІВ ЕКСПОРТУ ТОВАРІВ УКРАЇНИ МЕТОДАМИ ЕКОНОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Вікторія Хльобас, Іван Хилько

Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв, Україна

Зовнішньоекономічна діяльність та експорт товарів є ключовими факторами забезпечення макроекономічної стабільності України. В умовах сучасних викликів дослідження тенденцій експортних потоків набуває особливого значення. Вітчизняні науковці зосереджують увагу на забезпеченні стійкості економіки, а також на застосуванні економетричних методів для аналізу зовнішньоторговельних процесів та їх взаємозв'язку з макропоказниками [1, 2, 3].

Разом з тим, постійна трансформація економічного середовища вимагає регулярного оновлення прогностичних моделей. З огляду на це, метою роботи є побудова трендових економетричних моделей динаміки експорту за 2005–2024 роки, оцінка їх якості, перевірка точності за даними 2025 року та розрахунок прогнозів на 2026–2027 роки.

Інформаційною базою дослідження є офіційні статистичні дані щодо обсягів експорту товарів України за період 2005–2025 років [4]. Для виявлення основної тенденції динаміки використано метод найменших квадратів (МНК), за допомогою якого побудовано лінійну модель тренда:

$$\bar{y}_t = a_0 + a_1 t \qquad (1)$$

поліноміальну модель другого порядку відповідно:

$$\bar{y}_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 \quad (2)$$

де $\bar{y}_t$ – теоретичне значення показника експорту; t – порядковий номер року (t = 1, 2, ..., n); a_0, a_1, a_2 – параметри рівнянь тренда, що визначаються шляхом розв'язання систем нормальних рівнянь.

Оцінку якості та адекватності побудованих економетричних моделей здійснено за допомогою коефіцієнта детермінації (R^2), середньої квадратичної помилки (MSE), середньої абсолютної похибки (MAD) та відносної похибки прогнозу (MAPE).

За результатами розрахунків МНК на основі сформованої бази даних було одержано параметри зазначених моделей. Порівняльний аналіз показав, що поліноміальна модель другого порядку (2) забезпечує найкращу апроксимацію вихідного часового ряду:

$$\bar{y}_t = 108794 + 62166t + 2302{,}4t^2 \quad (3)$$

Побудована параболічна модель характеризується високим коефіцієнтом детермінації (R^2 = 0,9477), що свідчить про те, що 94,77% варіації обсягів експорту пояснюється обраною тенденцією. Для порівняння, лінійний тренд показав дещо нижчий рівень відповідності (R^2 = 0,9376). Перевірка прогностичної здатності моделі на контрольних даних 2024 року (t = 20) підтвердила її високу точність та адекватність: при фактичному обсязі експорту 2252428 млн грн розраховане теоретичне значення склало 2273074 млн грн, а відносна похибка прогнозу становила лише -0,92% (проти 6,24% у лінійної моделі). Це дозволяє використовувати модель як основний інструмент для перспективного прогнозування.

Виконаємо ретроспективну перевірку прогнозних показників за 2025 рік (t = 21) на основі фактичних статистичних даних [4]. Підставивши значення порядкового номера року у побудовану поліноміальну модель, сформовано розрахунковий обсяг експорту:

$$\bar{y}_{2025} = 108794 + 62166 \cdot 21 + 2302{,}4 \cdot 21^2 == 2429638 \text{ млн }] \quad (4)$$

Зіставлення цього теоретичного показника з фактичними макроекономічними даними за 2025 рік (2262587 млн грн) [4] показало відносну похибку прогнозу на рівні 7,38%. Отриманий результат підтверджує достатню надійність та адекватність параболічного тренда в умовах значної волатильності економічних процесів, що доводить доцільність його використання для подальшого перспективного прогнозування (рис. 1).

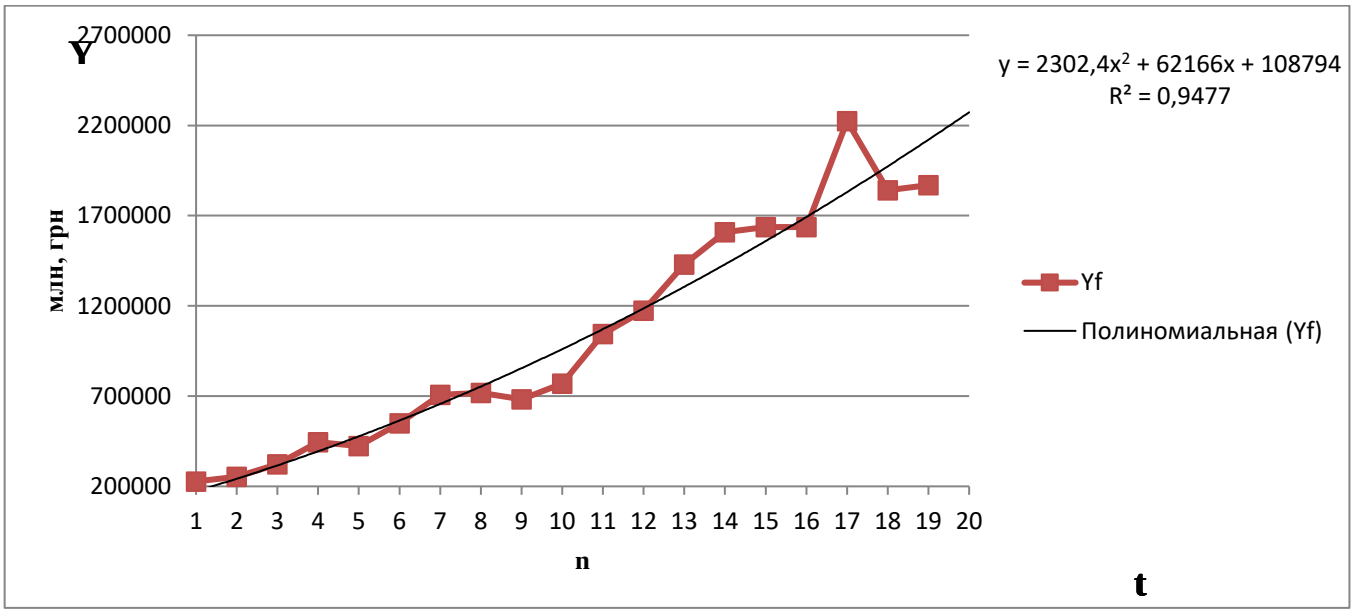


Рис. 1. Динаміка та моделювання обсягів експорту товарів України за допомогою полінома 2-го порядку (2005–2024 рр.)

Джерело: побудовано автором на основі інформаційного джерела [4].

З огляду на підтверджену точність побудованої моделі, за допомогою рівняння виконано перспективне прогнозування обсягів експорту товарів України на 2026 (t = 22) та 2027 (t = 23) роки.

Підстановка відповідних значень порядкових номерів років у поліноміальну модель дала такі прогнозні результати для 2026 року:

$$\bar{y}_{2026} = 108794 + 62166 \cdot 22 + 2302{,}4 \cdot 22^2 == 2590808 \text{ млн}$$

та для 2027 року відповідно:

$$\bar{y}_{2027} = 108794 + 62166 \cdot 23 + 2302{,}4 \cdot 23^2 == 2756582 \text{ млн}$$

Проведене дослідження підтверджує доцільність застосування параболічного тренда для аналізу зовнішньоторговельних процесів України в умовах нестабільного макроекономічного середовища. Отримані прогнозні оцінки дають змогу сформувати об'єктивне уявлення про майбутню траєкторію експортних потоків, а сформований економетричний інструментарій слугує надійною аналітичною основою для розробки стратегій стимулювання зовнішньої торгівлі та прийняття зважених державних управлінських рішень.

Список використаних джерел

1. Бикова А. Л., Галєєв О. С. Теоретичні аспекти макроекономічного прогнозування: вітчизняний досвід. Економіка та суспільство. 2024. Вип. 62. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-58.

2. Економетричне моделювання впливу експортно-імпортних операцій на рівень ВВП України / А. О. Азарова, Л. Х. Нікіфорова, О. Х. Рузакова, В. Х. Химич. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2024. № 6. С. 363–369. URL: https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/43987 (дата звернення: 07.10.2026).

3. Рагуліна А. О., Хилько І. І. Економетричні моделі в аналізі регіональних програм підтримки сталого розвитку сільського господарства. Браславські читання. Економіка XXI століття: національний та глобальний виміри : збірник матеріалів II Міжнародної наукової-практичної конференції, 06 листопада 2024 року. Одеса : ОДАУ. 2024. С. 52-54. URL : https://osau.edu.ua/wp-content/uploads/2024/11/Braslavski-chytannya-Zbirnyk-2024.pdf (дата звернення: 07.10.2026).

4. Зовнішньоторговельний баланс України. Мінфін : вебсайт. URL: https://index.minfin.com.ua/ua/economy/gdp/eximp/ (дата звернення: 07.10.2026).

УДК 332.3:338.5:330.43

АНАЛІЗ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІКИ РИНКОВИХ ЦІН НА ОРЕНДУ ЗЕМЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Юлія Кислякова

Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв, Україна

Науковий керівник: О. Ю. Пархоменко,
кандидат фізико-математичних наук, доцент
Миколаївський національний аграрний університет

Анотація. Розглянуто теоретичні та методичні підходи до аналізу й прогнозування орендної плати за землі сільськогосподарського призначення в Україні в умовах структурних змін ринку. Спираючись на теорії диференціальної ренти та капіталізації ренти, обґрунтовано склад пояснювальних чинників орендної плати. На основі сучасних публікацій доведено доцільність комбінування класичних моделей часових рядів (SARIMA) з рекурентними нейронними мережами (LSTM). Запропоновано схему оцінювання точності на відкладеній вибірці та наведено програмну реалізацію мовою Python.

Оренда залишається основною формою землекористування в аграрному секторі України, тому динаміка орендної плати безпосередньо впливає на собівартість продукції, інвестиційні рішення