

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 311.21:330.43:656.13
JEL Classification: C10; C53; L62; R41

БОТТОМ-UP ОЦІНКА РИНКОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ РИНКУ ШИН ДЛЯ МОТОТРАНСПОРТУ В УКРАЇНІ

©2026 КОРЕПАНОВ О. С., ЛАЗЕБНИК Ю. О., ЧАЛА Т. Г., ПШЕНИЧНИЙ А. Є.

УДК 311.21:330.43:656.13
JEL Classification: C10; C53; L62; R41

Корепанов О. С., Лазебник Ю. О., Чала Т. Г., Пшеничний А. Є.

Bottom-up оцінка ринкового потенціалу та прогнозування розвитку ринку шин для мототранспорту в Україні

Статтю присвячено комплексному аналізу та моделюванню тенденцій розвитку ринку шин для мототранспорту в Україні з урахуванням сучасних викликів, зумовлених військовими подіями, імпортозалежністю галузі та високою чутливістю попиту до макроекономічних факторів. Актуальність дослідження зумовлена потребою у кількісній оцінці ринкового потенціалу та формуванні достовірних прогнозів, що необхідні для стратегічного управління, планування імпорتنних операцій, оптимізації логістичних рішень та визначення інвестиційної привабливості галузі. Метою статті є оцінювання річного ринкового потенціалу сегменту шин для мототранспорту та прогнозування майбутніх тенденцій на основі офіційних статистичних даних і компонентного аналізу часових рядів. У роботі детально розглянуто структуру ринку, включно з aftermarket-сегментом та OEM-поставками, здійснено побудову економіко-статистичної моделі ринку за підходом «bottom-up», що дозволяє врахувати середній пробіг техніки, ресурс шин, структуру парку та цінові параметри. Особливу увагу приділено класифікації імпорتنних потоків за кодом HS 401140, які виступають ключовим індикатором ринкової активності. У статті побудовано три сценарії оцінювання ринкового потенціалу (консервативний, базовий, оптимістичний). За базовим сценарієм річний обсяг ринку оцінено в межах 24–27 млн дол. США, де домінуючу частку (понад 85–90 %) становить aftermarket-сегмент. Методичною основою дослідження в частині прогнозування ринку є сингулярний спектральний аналіз (SSA), який забезпечує виокремлення трендової, сезонної та випадкової складових часового ряду імпорту шин за 2020–2025 рр. Обґрунтовано вибір параметрів моделі, проведено декомпозицію ряду, відновлення очищеного сигналу та побудовано прогноз на 2025–2026 рр. Застосування SSA дозволило отримати високоточні результати завдяки непараметричній природі методу та його здатності працювати з короткими нестационарними рядами. Проведений аналіз свідчить про виражену сезонність імпорту, поступове відновлення ринку після спаду 2022 року та середньорічний приріст попиту на рівні 5–7 %. Отримані результати мають важливе практичне значення для імпортерів, дистриб'юторів, виробників та аналітичних центрів. Вони можуть бути використані для планування закупівель, управління ризиками, оцінювання впливу цінових коливань і формування стратегічних прогнозів розвитку ринку шин для мототранспорту.

Ключові слова: ринковий потенціал, сингулярний спектральний аналіз, прогнозування, імпорт, часові ряди, мототранспорт, aftermarket, статистичне моделювання.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2026-1-290-299>

Рис.: 3. **Табл.:** 2. **Формул.:** 4. **Бібл.:** 13.

Корепанов Олексій Сергійович – доктор економічних наук, професор, професор кафедри статистики, обліку та аудиту, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: o.s.korepanov@karazin.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8499-0819>

Scopus Author ID: 57211508633

Лазебник Юлія Олександрівна – доктор економічних наук, професор, професор кафедри статистики, обліку та аудиту, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: y.a.lazebnyk@karazin.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2567-9764>

Scopus Author ID: 57211860654

Чала Тетяна Георгіївна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри статистики, обліку та аудиту, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: t.g.chala@karazin.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7499-0308>

Scopus Author ID: 85075163938

Пшеничний Андрій Євгенович – магістрант кафедри статистики, обліку та аудиту, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: andrej.psh0511@gmail.com

UDC 311.21:330.43:656.13

JEL Classification: C10; C53; L62; R41

Korepanov O., Lazebnyk Iu., Chala T., Pshenichny A. Ye. The Bottom-up Assessment of Market Potential and Forecasting of the Motorcycle Tire Market Development in Ukraine

The article is dedicated to a comprehensive analysis and modeling of the development trends of the motorcycle tire market in Ukraine, taking into account modern challenges caused by events of the ongoing military aggression, the industry's dependence on imports, and the high sensitivity of demand to macroeconomic factors. The relevance of the study is due to the need for a quantitative assessment of market potential and the formation of reliable forecasts, which are necessary for strategic management, planning of import operations, optimization of logistics solutions, and determination of the industry's investment attractiveness. The aim of the article is to assess the annual market potential of the motorcycle tire segment and to forecast future trends based on official statistical data and component analysis of time series. The study provides a detailed examination of the market structure, including the aftermarket segment and OEM supply, and develops an economic-statistical market model using a bottom-up approach, which allows for consideration of the average mileage of equipment, tire lifespan, fleet structure, and pricing parameters. Special attention is given to the classification of import flows under HS code 401140, which serve as a key indicator of market activity. The article constructs three scenarios for assessing market potential (conservative, baseline, and optimistic). Under the baseline scenario, the annual market volume is estimated at USD 24–27 million, with the aftermarket segment accounting for the dominant share (over 85–90%). The methodological basis of the study for market forecasting is Singular Spectrum Analysis (SSA), which allows for the separation of trend, seasonal, and random components of the time series of tire imports for 2020–2025. The choice of model parameters is substantiated, the series is decomposed, the cleaned signal is restored, and a forecast for 2025–2026 is developed. The application of SSA made it possible to obtain highly accurate results due to the non-parametric nature of the method and its ability to work with short non-stationary series. The conducted analysis indicates a pronounced seasonality of imports, a gradual recovery of the market after the 2022 downturn, and an average annual demand growth of 5–7%. The obtained results have important practical significance for importers, distributors, manufacturers, and analytical centers. They can be used for procurement planning, risk management, assessing the impact of price fluctuations, and developing strategic forecasts for the motorcycle tire market.

Keywords: market potential, singular spectrum analysis, forecasting, import, time series, motorcycles, aftermarket, statistical modeling.

Fig.: 3. **Tabl.:** 2. **Formulae:** 4. **Bibl.:** 13.

Korepanov Oleksiy S. – Doctor of Sciences (Economics), Professor, Professor of the Department of Statistics, Accounting and Audit, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: o.s.korepanov@karazin.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8499-0819>

Scopus Author ID: 57211508633

Lazebnyk Iuliia O. – Doctor of Sciences (Economics), Professor, Professor of the Department of Statistics, Accounting and Audit, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: y.a.lazebnyk@karazin.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2567-9764>

Scopus Author ID: 57211860654

Chala Tetyana G. – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Statistics, Accounting and Audit, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: t.g.chala@karazin.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7499-0308>

Scopus Author ID: 85075163938

Pshenichny Andriy Ye. – Master's Student of the Department of Statistics, Accounting and Audit, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: andrej.psh0511@gmail.com

Вступ. Ринок шин для мототранспорту в Україні є важливим сегментом транспортної інфраструктури та логістичної екосистеми, функціонування якого безпосередньо залежить від динаміки реєстрацій мототехніки, рівня мобільності населення, стану дорожньої мережі та загальної економічної ситуації у країні. Аналіз сучасних тенденцій вказує на те, що в останні роки цей ринок перебуває під значним впливом як зовнішніх, так і внутрішніх факторів, серед яких – зміни у споживчому попиті, розвиток доставкових сервісів, коливання валютного курсу, а також наслідки пандемії COVID-19 та воєнних дій. Тому оцінювання ринкового потенціалу та побудова надійних прогнозів набувають ключового значення для виробників, імпортерів, дистриб'юторів та державних інституцій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання розвитку ринку шин для мототранспорту, його структури, сезонності та імпортозалежності висвітлюються у працях міжнародних дослідницьких агенцій, технічних оглядах виробників шин та статистичних звітах WITS, UN Comtrade, CEAuto.

Значний внесок у методики аналізу й прогнозування зроблено в роботах А. М. Єріної, О. М. Гладуна, З. О. Пальян, О. В. Раєвневої, які систематизують підходи до статистичного моделювання та оцінювання ринкових процесів [2; 3; 4]. Однак більшість досліджень фокусуються на глобальних тенденціях, тоді як український ринок вивчено лише фрагментарно та здебільшого через оглядові матеріали.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри наявність окремих аналітичних оцінок, комплексні кількісні моделі, що враховують взаємодію ринкового попиту, сезонності, імпортих потоків і сценарних умов, для українського ринку шин практично відсутні. Невирішеною залишається проблема достовірної оцінки реального ринкового потенціалу та точного прогнозування у ситуації нестабільності даних, дефіциту інформації про парк мототехніки та високої волатильності логістики. Це формує потребу у побудові більш гнучких методів оцінювання – зокрема на основі SSA, які дозволяють ідентифікувати приховані закономірності ряду та створювати надійні прогнозні сценарії.

Опис методики проведення дослідження. Національний ринок шин демонструє високу динамічність і чутливість до зовнішніх економічних та інституційних факторів. Для ефективного управління розвитком цієї галузі важливим є не лише аналіз поточного стану, а й кількісна оцінка її ринкового потенціалу та прогнозування майбутніх тенденцій. Оскільки сегмент шин характеризується значною імпортозалежністю та сезонністю попиту, актуальним стає застосування сучасних статистичних методів для оцінювання реальної місткості ринку та прогнозування його поведінки. У статті здійснено поєднання підходів «bottom-up» для оцінки річного ринкового потенціалу та сингулярного спектрального аналізу (SSA) для моделювання імпортих потоків, що забезпечує комплексний погляд на розвиток ринку та його перспективи.

Метою статті є комплексне аналітичне моделювання ринкового потенціалу українського ринку шин для мототранспорту, а також прогнозування його майбутньої динаміки на основі сучасних статистичних методів.

Викладення основного матеріалу й отриманих наукових результатів. Розрахунок ринкового потенціалу передбачає поєднання статистичних даних про реєстрацію мототехніки, параметрів експлуатації (середній пробіг, ресурс шин) та цінової інформації, що у сукупності дозволяє отримати наближену, але аналітично обґрунтовану оцінку загального обсягу ринку. Такий підхід створює основу для подальшого прогнозування тенденцій розвитку галузі, оцінювання її інвестиційної привабливості та вироблення стратегічних рішень для учасників ринку. Важливим елементом у цьому контексті є розмежування двох основних сегментів – aftermarket (ринок післяпродажного обслуговування), який охоплює продаж шин для заміни та обслуговування наявного парку мотоциклів, і OEM (Original Equipment Manufacturer), що відображає поставки шин на первинну комплектацію нових транспортних засобів.

Для оцінювання загального ринкового потенціалу (aftermarket + OEM) шин для мототранспорту в Україні було використано методичний підхід з побудовою моделі «bottom-up», який складається з таких етапів:

- оцінити автопарк (кількість зареєстрованих мототранспортних засобів, одиниць) або скористатися сценаріями (через дефіцит публічних агрегованих даних);
- встановити середній річний пробіг та очікуваний ресурс (пробіг до заміни) передніх і задніх шин → обчислити середню кількість шин, що змінюється щорічно на один транспортний засіб;

- помножити на середню роздрібну ціну шини → отримаємо річний оборот ринку післяпродажного обслуговування (aftermarket);
- додати OEM (кількість нових реєстрацій × 2 шини × середня ціна OEM-шини).

Усі кроки супроводжуються джерелами, де це можливо, та чітким переліком припущень.

Для проведення аналізу було використано такі джерела даних і ключові вихідні величини.

1. Реєстрації / продажі мототранспорту (нові реєстрації, динаміка попиту): дані сервісних центрів МВС (НСС) та професійних оглядів ринку (eAuto / CEAuto), які публікують щомісячні/річні підсумки реєстрацій та закупівель мотоциклів в Україні.
- НСС: загальні реєстраційні дії в 2023 (довідково) [1];
- огляди продажів / реєстрацій мотоциклів (eAuto, CEAuto) – нові реєстрації у 2023 близько 22–24 тис. одиниць (різні джерела наводили ~22–24к нових реєстрацій у 2023). Для 2024–2025 рр. спостерігалось зростання місячних купівель [10];
2. Термін служби шин / інтервал заміни: технічні джерела виробників і галузеві гайди (Dunlop, Motocard, Harley-Davidson тощо) – типові інтервали: передня шина 8–10 тис. км, задня – 5–10 тис. км (залежно від типу мотоцикла і стилю їзди). Для моделі ми використовуємо типовий діапазон і середні значення [7];
3. Середня ціна шини: міжнародні джерела й аналітика (IndexBox, ринки ЄС) показують середню імпорту/роздрібну ціну одиниці в діапазоні приблизно \$50–\$80 залежно від регіону і сегменту (бюджет – ближче до \$20–40, преміум – \$80+). Для України логічно взяти середнє ринкове значення в інтервалі \$50–\$75 як робоче припущення; джерело про середні імпорти ціни [8].
4. Імпорти потоки / зовнішня торгівля (на підтвердження вразливості ринку): UN-Comtrade / WITS (дані по HS 401140) – сумарні імпорти потоки вартісно невеликі (млн USD) й демонстрували падіння у 2022–2023. Це підтверджує нашу гіпотезу про високу імпортозалежність українського ринку шин [12].

Частина з перерахованих джерел (реєстрації, імпорт) дає точні річні цифри; інші (пробіг, ресурс шин, ціни) – галузеві середні/рекомендації. Там, де даних немає у відкритому доступі, застосовано прозорі припущення і сценарії з вказівкою їх впливу на результат.

При побудові моделей були зроблені такі припущення та використані такі параметри.

Оскільки офіційна агрегована цифра «кількість усіх зареєстрованих мотоциклів» у відкритих звітах НСС не була однозначно виявлена, застосовано три сценарії:

- Консервативний (Low): 200 000 мотоциклів у парку;
- Базовий (Medium): 350 000 мотоциклів;
- Оптимістичний (High): 500 000 мотоциклів.

Ці сценарії охоплюють реалістичні діапазони для України з урахуванням частих річних реєстрацій 20–70 тис. од. та історичного парку [1].

Середній річний пробіг на мотоцикл (km/рік) – 4 000 km/рік (робоче середнє; діапазон 3 000–6 000 km/рік згідно з оглядами й дослідженнями [6]).

Ресурс шин (km до заміни) – прийнято: передня шина = 8 000 km, задня шина = 6 000 km (середні технічні припущення) [13].

Середня кількість шин на мотоцикл, що замінюється щорічно була обчислена таким чином:

- передні: 4 000 / 8 000 = 0,50 шини/рік;
- задні: 4 000 / 6 000 ≈ 0,67 шини/рік;
- разом ≈ 1,17 шини/мотоцикл/рік (у моделях для скутерів/комутерів ресурс може бути більшим; для спортивних мотоциклів – нижчим) [13].

Середня роздрібна ціна шини (USD/од.) – робоча база \$60 (в сценаріях: Low \$45, Medium \$60, High \$75). Джерело орієнтовано на європейські/імпортні ціни й ринок; локальні ціни можуть відрізнятися [IndexBox].

OEM (первинна комплектація) – вважаємо, що кожна нова реєстрація мотоцикла вимагає 2 шини, середня OEM-ціна за шину нижча за роздріб (припустимо \$40/шина OEM-ціна).

Кількість нових реєстрацій (2023) – за CEAuto/оглядами ≈ 22–24 тис. нових мотоциклів [10].

Далі розглянемо та проведемо необхідні розрахунки для трьох сценаріїв (консервативний, базовий, оптимістичний).

Були використані такі формули для розрахунку показників «Вартість післяпродажного обслуговування» (Aftermarket_value), «Вартість OEM» (OEM_value), «Загальний обсяг ринку» (Market_total):

$$\text{Aftermarket_value} = \text{Fleet} \times \text{Tires_per_bike_per_year} \times \text{Price_per_tire} \quad (1)$$

де Aftermarket_value – вартість післяпродажного обслуговування;

Fleet – автопарк;

Tires_per_bike_per_year – кількість шин на мотоцикл на рік;

Price_per_tire – ціна за шину.

$$\text{OEM_value} =$$

$$\text{New_registrations} \times 2 \times \text{OEM_price_per_tire} \quad (2)$$

де OEM_value – вартість OEM;

New_registrations – нові реєстрації;

OEM_price_per_tire – ціна OEM за шину.

$$\text{Market_total} = \text{Aftermarket_value} + \text{OEM_value} \quad (3)$$

де Market_total – загальний обсяг ринку.

У табл. 1 наведені значення вхідних параметрів моделі за трьома сценаріями (консервативний, базовий, оптимістичний).

Таблиця 1

Вхідні параметри моделі за сценаріями

Параметр	Low	Medium	High
Fleet (шт)	200 000	350 000	500 000
Tires_per_bike_per_year	0,95 (консервативний)	1,17 (базовий)	1,30 (оптимістичний)
Avg price per tire (USD)	45	60	75
New registrations, на рік (шт)	22 000	25 000	40 000
OEM price per tire (USD)	35	40	45

Джерело: визначено авторами за даними власних досліджень

Далі були розраховані результативні показники на основі обраних вхідних параметрів моделей для трьох сценаріїв (USD):

1) Консервативний (Low):

- Aftermarket = 200 000 × 0,95 × \$45 = \$8 550 000
- OEM = 22 000 × 2 × \$35 = \$1 540 000
- Market total = \$10 090 000 (~10,1 млн USD)

2) Базовий (Medium):

- Aftermarket = 350 000 × 1,17 × \$60 = \$24 570 000
- OEM = 25 000 × 2 × \$40 = \$2 000 000
- Market total = \$26 570 000 (~26,6 млн USD)

3) Оптимістичний (High):

- Aftermarket = 500 000 × 1,30 × \$75 = \$48 750 000
- OEM = 40 000 × 2 × \$45 = \$3 600 000
- Market total = \$52 350 000 (~52,4 млн USD)

Таким чином, при реалістичному (середньому) сценарії річний ринок шин для мототранспорту в Україні оцінюється приблизно в \$24–\$27 млн USD (ринок післяпродажного обслуговування домінує – близько 90% загального

обсягу). За результатами проведеного моделювання можна зробити такі висновки.

Ринок післяпродажного обслуговування (aftermarket) – основний драйвер ринку. Навіть у консервативному сценарії aftermarket перевищує OEM за величиною кількаразово (переважно через більшу базу парку). У базовому сценарії aftermarket становить ≈\$24,6 млн, OEM – \$2,0 млн. Це відповідає загальносвітовій структурі, де післяпродажний ринок домінує.

Вразливість через імпортозалежність. Оскільки велика частина шин імпортується (структура імпорту 2023: великий внесок Китаю та ЄС), будь-які перебої у поставці або валютні коливання можуть значно вплинути на роздрібні ціни та маржі дистриб'юторів. (Джерело: UN-Comtrade/WITS та аналіз імпорту).

Чутливість оцінки до трьох ключових чинників:

- Розміру парку (fleet). Збільшення/зменшення оцінки парку критично змінює розмір ринку (Low→High).

- Середнього річного пробігу і ресурсу шин. Якщо середній пробіг значно нижчий (багато «weekend riders») – кількість заміни падає; якщо велика частка кур'єрів/доставки – заміна зростає.
- Середньої ціни шини. Рух цін на каучук і кон'юнктура імпорту швидко впливають на ринкову вартість.

Порівняння з імпортними даними. За даними міжнародної торгівлі (HS 401140) річні імпорти в Україну останніми роками були на рівні пара мільйонів USD (відомі значення 1,4–3,3 млн USD у 2020–2023 залежно від року), що значно нижче нашої оцінки загального ринку. Це означає, що:

- частина ринку забезпечується внутрішнім виробництвом або імпортом у рамках ширших HS (перекласифікація), або реалізацією великовагових / преміальних шин через інші канали;
- або офіційні митні дані для HS 401140 не охоплюють весь обсяг ринку (наприклад, багато шин може імпортуватися як частина комплектів з мотоциклами, або використовуватися інші коди – HS 4011 ширше). Тому для зіставлення рекомендовано витягти COMTRADE за HS 4011 (ширше) та дані митниці України.

Щоб показати, наскільки результат залежить від параметрів, проведено аналіз чутливості побудованої моделі (заміна одного параметру при фіксованих інших):

- якщо середня ціна підвищиться на 20% (з \$60 → \$72) при fleet = 350k і tires_per_bike = 1,17 → Aftermarket ≈ \$29,5 млн (замість \$24,57 млн) – приріст ≈ \$5 млн;
- якщо fleet виявиться на 100k більшим (450k замість 350k) → Aftermarket ≈ 450k × 1,17 × 60 ≈ \$31,59 млн (замість \$24,57 млн) – приріст ≈ \$7 млн.

Отже, найбільший вплив дає одночасне зростання fleet і/або середньої ціни шини.

Таким чином, на основі доступних даних і реалістичних припущень, базова оцінка річного ринкового потенціалу шин для мототранспорту в Україні становить приблизно \$24–27 млн USD (aftermarket ≈ \$24,6 млн + OEM ≈ \$2,0 млн), з розумним діапазоном від ~\$10 млн (консервативно) до ~\$52 млн (оптимістично) за річним показником. Головні невизначеності при побудові моделей – точний розмір парку мотоциклів, середній річний пробіг та середня ціна реалізації шини.

Розвиток ринку шин для мототранспорту в Україні відбувається в умовах глибокої інтеграції у міжнародну торговельно-економічну систему. Для цієї галузі характерна висока імпортозалежність, зумовлена відсутністю потужного внутрішнього виробництва шин для мотоциклів і значною часткою іноземних брендів, що представлені на українському ринку. У зв'язку з цим показники імпорту виступають не лише елементом зовнішньоекономічної статистики, а й індикатором загального стану та тенденцій розвитку внутрішнього ринку.

Саме імпорт нових пневматичних шин з гуми для мотоциклів (HS Code 401140) найбільш повно відображає динаміку попиту в Україні, оскільки цей сегмент охоплює переважно більшість обсягів ринкової пропозиції. У той

час як дані щодо внутрішнього виробництва є обмеженими або фрагментарними, показники імпорту забезпечують стабільну статистичну базу, що дозволяє здійснювати якісний часовий аналіз і побудову прогнозних моделей.

Крім того, імпортні потоки мають високу чутливість до макроекономічних та інституційних змін – коливань валютного курсу, динаміки купівельної спроможності населення, сезонності використання мототранспорту, зміни митної політики та логістичних умов. Тому прогнозування імпорту дає можливість не лише передбачити обсяги майбутнього попиту, але й оцінити ринкову адаптацію галузі до зовнішніх і внутрішніх факторів впливу.

Для проведення прогнозування тенденцій розвитку українського ринку шин для мототранспорту було використано помісячні статистичні дані імпорту нових пневматичних шин з гуми, що використовуються на мотоциклах, класифікованих за кодом HS 401140 – “Rubber; new pneumatic tyres, of rubber – of a kind used on motor cycles” [11; 12].

Цей код відповідає Українській класифікації товарів зовнішньоекономічної діяльності (УКТ ЗЕД) та гармонізується з міжнародною системою Harmonized System (HS), прийнятою Світовою митною організацією (World Customs Organization). Вказаний код охоплює імпорт нових гумових шин для мотоциклів, моторолерів, мопедів і схожих двоколісних транспортних засобів, які не використовувалися раніше та не підлягали відновленню чи переробці [5].

Період спостереження охоплює січень 2020 року – липень 2025 року, що дозволило сформувати повноцінний часовий ряд для аналізу сезонності, короткострокових коливань і довгострокових тенденцій. Усього було враховано 68 місячних спостережень, що забезпечує достатню статистичну основу для застосування сингулярного спектрального аналізу (SSA) – рис. 1.

Прогнозування тенденцій розвитку українського ринку шин для мототранспорту на основі помісячних даних імпорту за 2020–2025 рр. є доцільним і методологічно обґрунтованим, адже дозволяє:

- відстежити сезонні коливання попиту та пропозиції;
- виявити довгострокові тренди відновлення або спаду ринку після кризових періодів;
- оцінити ступінь стабільності ринкової динаміки на основі реальних торговельних потоків;
- сформувати базу для прогнозних сценаріїв розвитку галузі з урахуванням впливу зовнішніх факторів.

Для прогнозування тенденцій розвитку ринку шин для мототранспорту в Україні використано сингулярний спектральний аналіз (SSA), відомий також як метод «Гусениця» (Caterpillar Method). Цей підхід належить до сучасних методів аналізу часових рядів, що поєднують можливості класичних статистичних методів і компонентного аналізу, забезпечуючи високу точність прогнозування навіть за умов обмеженої вибірки даних.

Основна ідея методу полягає в розкладанні часової послідовності на набір елементарних компонентів, що мають різну природу: трендову, сезонну, коливальну та стохастичну. Надалі здійснюється відновлення ряду на основі найсуттєвіших компонентів, що дає змогу усунути шумо-

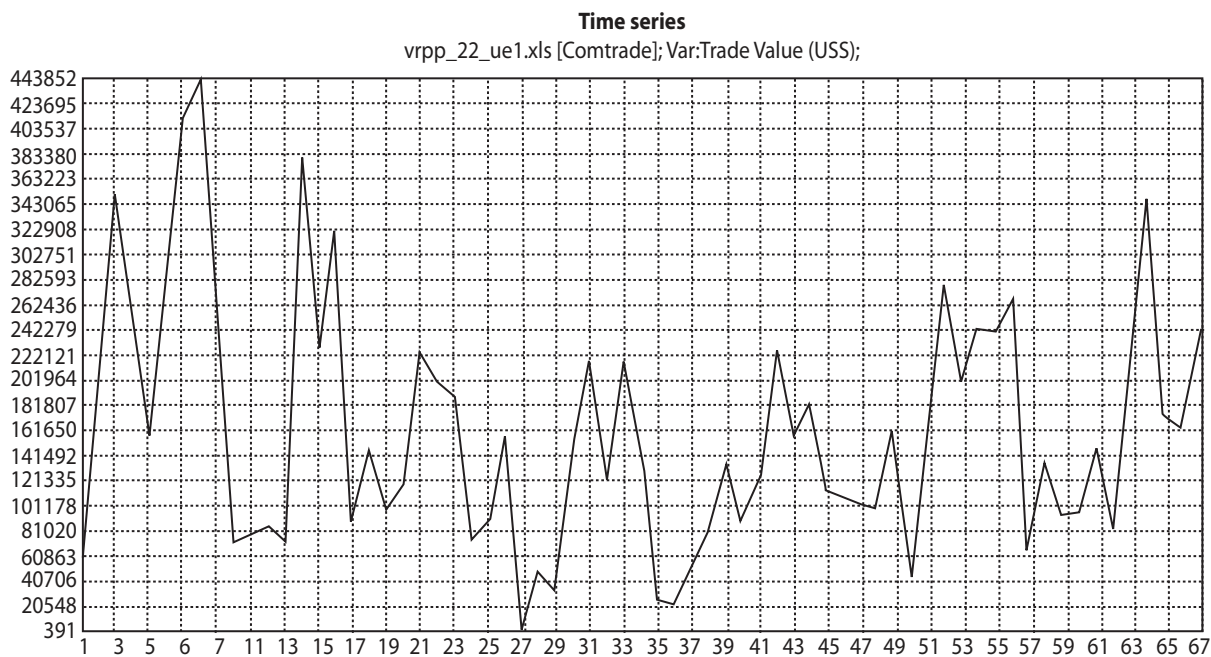


Рис. 1. Динаміка часового ряду імпорту нових пневматичних шин з гуми, що використовуються на мотоциклах в Україні в 2020–2025 рр.

Джерело: побудовано авторами на основі даних [12]

ві ефекти та виявити приховані закономірності розвитку процесу.

Вибір SSA для прогнозування імпорту шин за кодом HS 401140 є обґрунтованим, оскільки:

- статистичний ряд має виражену сезонність, з піковими значеннями у весняно-літній період;
- кількість спостережень (помісячно за 2020–2025 рр.) є відносно невеликою для складних нейромережових методів, але достатньою для SSA;
- метод є непараметричним, тобто не потребує попередніх припущень щодо функціональної форми тренду чи розподілу залишків;
- SSA дозволяє візуально і кількісно розділити основні компоненти динаміки — тренд, сезонність і випадкові коливання.

Етапи аналізу включали:

1. Формування часової матриці («гусениці»), де початковий ряд поділено на перекривні фрагменти довжиною L (вікно лагу).
2. Побудову матриці ковзного співвідношення та її сингулярне розкладання (SVD) для виділення головних компонент.
3. Визначення кількості значущих компонент (на основі відсотка поясненої дисперсії та візуального аналізу власних значень).
4. Групування компонент за типом динаміки (трендові, сезонні, шумові).
5. Відновлення очищеного ряду шляхом зворотного перетворення (reconstruction).
6. Прогнозування майбутніх значень на основі трендових і сезонних складових.

Для забезпечення стійкості прогнозу було обрано параметр вікна $L = 12$, що відповідає однорічному циклу коливань.

Результатом застосування описаного алгоритму є розкладання часового ряду на інтерпретовані адитивні складові [4].

На етапі вибору головних компонент, що є інформативними для виділення сезонних складових часового ряду імпорту нових пневматичних шин для мототранспорту (рис. 1), була виявлена структура досліджуваного ряду даних та проведена інтерпретація головних компонент.

Для виділення пар власних чисел, що ідентифікують одну періодику, проаналізовані логарифми та корені з власних чисел. На основі проведеного аналізу виділені пари головних компонент, які можна віднести до окремої періодики.

Зроблено припущення, що приблизно після 11-ї головної компоненти спостерігається рівномірне спадання дуже малих власних чисел, тобто знаходиться шум. Отже, для відновлення вихідного ряду достатньо перших 11 головних компонент. Це припущення було також підтверджено візуальним аналізом двомірних графіків головних компонент.

На останньому етапі проведено відновлення однорічного часового ряду на основі побудованої моделі з урахуванням сезонних коливань, річної періодики та тренду [4].

Рис. 3 містить підсумки відновлення вихідного часового ряду з виділеними сезонними складовими, річною періодикою та трендом. Графічне зображення вихідного та відновлених за виділеними парами головних компонент складових ряду наведено на рис. 2.

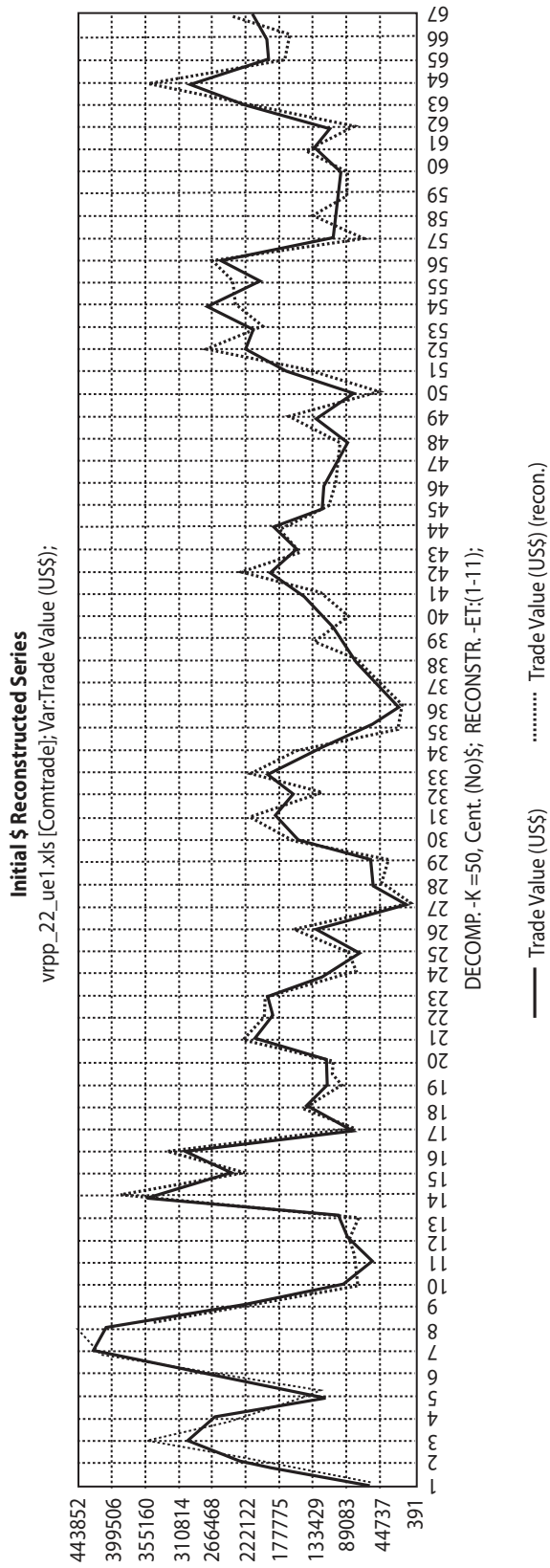


Рис. 2. Вихідний та відновлений по виділенім головним компонентам часові ряди імпорту нових пневматичних шин для мототранспорту в Україні у 2020–2025 рр.

Джерело: побудовано авторами на основі даних [12]

За результатами проведеного моделювання та на основі побудованої моделі здійснено прогнозування імпорту нових пневматичних шин для мототранспорту в Україну на період серпень 2025 р. – грудень 2026 р. Графічне зображення результатів прогнозування наведено на рис. 3.

Згідно з отриманими результатами, динаміка імпорту шин для мототранспорту демонструє:

- виражену сезонність, з піковими значеннями у квітні–червні та зниженням у зимові місяці;
- загальну тенденцію до відновлення після 2022 р., що відповідає стабілізації логістичних ланцюгів і частковому зростанню купівельної спроможності населення;
- середньорічний прогнозований темп зростання на рівні 5–7% у 2024–2025 рр.;
- поступове наближення ринку до рівнів 2020 рр. до кінця прогнозного періоду.

Розраховані прогнозні значення в січні – серпні 2025 р. були порівняні з оновленими офіційними статистичними даними для визначення помилки прогнозу (табл. 2) [12].

Для визначення міри точності одержаного прогнозу використана статистична оцінка MAPE [6]:

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_t \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right|, \quad (4)$$

де \hat{y}_t – прогнозне значення часового ряду в t -му періоді.

Розраховані статистичні оцінки MAPE дозволяють зробити висновок, що побудована за допомогою методу SSA модель є високо адекватною [3; 4].

Побудований SSA-прогноз показав високу адекватність моделі: середньоквадратична похибка відновленого ряду не перевищує 10 %, а коефіцієнт детермінації між вихідними та реконструйованими даними становить $R^2 \approx 0,94$, що свідчить про надійність обраної методики.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що основні тенденції розвитку українського ринку шин для мототранспорту у середньостроковій перспективі залишаються позитивними. Незважаючи на спад у 2022 р. через воєнні події, ринок демонструє адаптацію та поступове відновлення імпортних обсягів.

Позитивний прогноз підтверджує наявність стійкого попиту в сегменті aftermarket, що забезпечується потребами обслуговування вже наявного парку мототехніки.

Метод сингулярного спектрального аналізу продемонстрував високу ефективність для виявлення прихованих структур динаміки, що важливо для розроблення управлінських рішень і стратегій розвитку ринку. Використання SSA дозволяє сформувати обґрунтовані прогнозні сценарії розвитку галузі, враховуючи циклічність, сезонність і структурні зміни економічного середовища.

Висновок. Проведений аналіз показав, що український ринок шин для мототранспорту є стійким і здатним до відновлення навіть за умов впливу кризових явищ. За базовим сценарієм його річний потенціал оцінюється на рівні 24–27 млн дол. США, причому основним драйвером виступає сегмент aftermarket. Застосування методу SSA дозволило виявити чіткі сезонні коливання, тренд відновлення після 2022 року та спрогнозувати подальше зростання імпорту. Отримані результати підтверджують високу адекватність моделі та доцільність її використання для еконо-

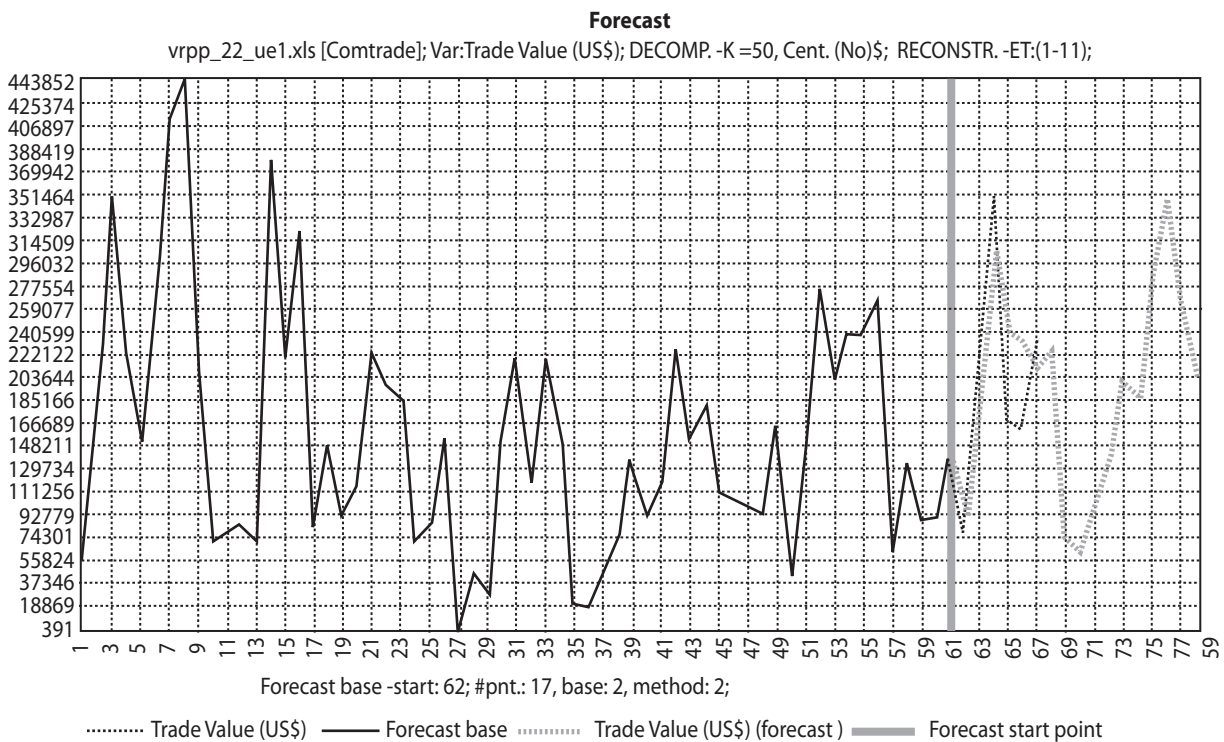


Рис. 3. Прогнозування імпорту нових пневматичних шин для мототранспорту в Україну на період серпень 2025 р. – грудень 2026 р.

Джерело: побудовано авторами на основі даних [12]

Таблиця 2

**Фактичні та прогнозні значення часового ряду імпорту шин для мототранспорту в Україні
за січень 2025 р. – грудень 2026 р.**

Часовий період	Значення ряду, US\$		Помилка прогнозу, %
	фактичні	прогнозні	
Січ.25	143389	144498	0,8
Лют.25	78889	88109	11,7
Бер.25	203756	235697	15,7
Кві.25	346587	318541	8,1
Тра.25	168718	183673	8,9
Чер.25	164069	182281	11,1
Лип.25	240049	210635	12,3
Сер.25		225950	
Вер.25		76274	
Жов.25		63743	
Лис.25		93678	
Гру.25		133360	
Січ.26		200192	
Лют.26		225950	
Бер.26		74881	
Кві.26		62350	
Тра.26		94374	
Чер.26		134056	
Лип.26		198104	
Сер.26		182788	
Вер.26		280252	
Жов.26		345692	
Лис.26		267721	
Гру.26		206458	
МАРЕ			9,7

мічного прогнозування. Прогнозні оцінки можуть бути використані підприємствами, імпортерами та аналітичними центрами для підтримки стратегічних рішень у сфері ринку мототехніки.

ЛІТЕРАТУРА

1. В Україні провели понад 2 мільйони реєстраційних дій з транспортними засобами у 2023 році // Головний сервісний центр МВС України. URL: <https://hsc.gov.ua/2024/01/08/v-ukrayini-proveli-ponad-2-miljoni-reyestratsijnih-dij-z-transportnimi-zasobami-u-2023-rotsi>
2. Єріна А. М., Мазуренко О. К. Вплив суспільно-трансформаційних процесів на споживацькі настрої населення України. *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2020. Вип. 43-2. С. 48–54.
3. Єріна А. М., Єрін Д. Л. Статистичне моделювання та прогнозування : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2014. 348 с.
4. Корепанов О. С. Методологічні засади статистичного забезпечення управління розвитком «розумних» сталих міст в Україні : монографія. Київ : ДП «Інформаційно-аналітичне агентство», 2018. 352 с.
5. Методологія та класифікатори // Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
6. How many miles do you ride a year? // RevZilla. URL: <https://www.revzilla.com/common-tread/how-many-miles-do-you-ride-a-year?srltid=AfmBOopd1U3S0RJTfHFd9mDybVjfSDm5Jgilzd8ZU-u0vuYFCwZY1xk0&utm>
7. How Many Miles Should My Motorcycle Tires Get? // Dunlop Motorcycle Tires. URL: <https://www.dunlop-motorcycletires.com/about/how-many-miles-should-my-motorcycle-tires-get>
8. Motorcycle Tire Price in Germany – 2025 // IndexBox. URL: <https://www.indexbox.io/search/motorcycle-tire-price-germany>

9. Motorcycle Tubeless Tire Market Insights // Verified Market Reports. URL: <https://www.verifiedmarketreports.com/product/motorcycle-tubeless-tire-market/>

10. New Motorcycle Market In Ukraine: October, 2023 Figures Are Released // CEauto. URL: <https://ceauto.co.hu/news/new-motorcycle-market-in-ukraine-october-2023-figures-are-released>

11. New pneumatic tyres, of rubber of a kind used... exports to Ukraine in 2020–2023 // WITS. World Bank. URL: <https://wits.worldbank.org/trade/comtrade/en/country/All/year/2020/tradeflow/Exports/partner/UKR/product/401140>

12. Trade Data // UN Comtrade. URL: <https://comtradeplus.un.org/TradeFlow?Frequency=M&Flows=X&CommodityCodes=TOTAL&Partners=0&Reporters=804&period=allOf202512&AggregateBy=none&BreakdownMode=plus>

1. When to change the tires on my motorcycle. Tips and tricks // Motocard. URL: <https://www.motocard.com/en/blog/planet-biker/tyres/when-to-change-the-tires-on-my-motorcycle-tips-and-tricks>

REFERENCES

CEauto (2023). New Motorcycle Market In Ukraine: October, 2023 Figures Are Released. <https://ceauto.co.hu/news/new-motorcycle-market-in-ukraine-october-2023-figures-are-released>

Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. Metodolohiia ta klasyfikatory. [Methodology and classifiers]. <https://www.ukrstat.gov.ua/>

Dunlop Motorcycle Tires. How Many Miles Should My Motorcycle Tires Get? <https://www.dunlopmotorcycl tires.com/about/how-many-miles-should-my-motorcycle-tires-get>

Holovnyi servisnyi tsentr MVS Ukrainy (2024). V Ukraini provely ponad 2 miliony reiestratsiinykh dii z transportnymi zasobami u 2023 rotsi [More than 2 million registration actions with vehicles were carried out in Ukraine in 2023]. <https://hsc.gov.ua/2024/01/08/v-ukrayini-proveli-ponad-2-miljoni-reyestratsijnih-dij-z-transportnimi-zasobami-u-2023-rotsi>

IndexBox (2025). Motorcycle Tire Price in Germany – 2025. <https://www.indexbox.io/search/motorcycle-tire-price-germany>

Korepanov O. S. (2018). *Metodolohichni zasady statystychnoho zabezpechennia upravlinnia rozvytkom «rozumnykh» stalykh mist v Ukraini: monohrafiia* [Methodological foundations of statistical support for managing the development of "smart" sustainable cities in Ukraine: monograph]. Kyiv: DP «Informatsiino-analitychne ahentstvo».

Motocard. When to change the tires on my motorcycle. Tips and tricks <https://www.motocard.com/en/blog/planet-biker/tyres/when-to-change-the-tires-on-my-motorcycle-tips-and-tricks>

RevZilla. How many miles do you ride a year? <https://www.revzilla.com/common-tread/how-many-miles-do-you-ride-a-year?srltid=AfmBOopd1U3SORJTfHfd9mDybVjf5Dm5Jgilzd8ZU-u0vuYFCwZY1xk0&utm>

Trade Data // UN Comtrade (2025). <https://comtradeplus.un.org/TradeFlow?Frequency=M&Flows=X&CommodityCodes=TOTAL&Partners=0&Reporters=804&period=allOf202512&AggregateBy=none&BreakdownMode=plus>

Verified Market Reports. Motorcycle Tubeless Tire Market Insights. <https://www.verifiedmarketreports.com/product/motorcycle-tubeless-tire-market/>

WITS. World Bank (2023). New pneumatic tyres, of rubber of a kind used... exports to Ukraine in 2020–2023. <https://wits.worldbank.org/trade/comtrade/en/country/All/year/2020/tradeflow/Exports/partner/UKR/product/401140>

Yerina A. M. & Mazurenko O. K. (2020). Vplyv suspilno-transformatsiinykh protsesiv na spozhyvatski nastroi naselennia Ukrainy [Influence of social transformation processes on consumer sentiments of the population of Ukraine]. *Norwegian Journal of Development of the International Science*, 43-2, 48–54.

Yerina A. M. & Yerina D. L. (2014). *Statystychni modeliuvannia ta prohnozuvannia: navch. posib.* [Statistical modeling and forecasting: study guide]. Kyiv: KNEU.

Стаття надійшла до редакції 24.12.2025 р.

Статтю прийнято до публікації 15.01.2026 р.

Оприлюднено 23.04.2026 р.