



УДК 330.131.5:339.564(477)

ANALYTICS OF HIDDEN PATTERNS IN THE DYNAMICS OF GOODS EXPORTS IN UKRAINE

АНАЛІТИКА ПРИХОВАНИХ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ДИНАМІКИ ЕКСПОРТУ ТОВАРІВ В УКРАЇНІ

Olena Kushchenko/Кущенко О.І.*Candidate of Economic Sciences,**Associate Professor at the Department of Statistics, Accounting and Auditing /**Кандидат економічних наук,**Доцент кафедри статистики, обліку та аудиту*

ORCID: 0000-0001-7316-1786

Liliia Mytrofanova/Митрофанова Л.В.*Senior Lecturer at the Department of Statistics, Accounting, and Auditing /**старший викладач кафедри статистики, обліку та аудиту*

ORCID: 0000-0002-3522-6072

*V.N. Karazin Kharkiv National University,**4 Svobody square, Kharkiv, Kharkiv region, 61022, Ukraine**Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна,**майдан Свободи, 4, Харків, Харківська область, 61022, Україна*

Анотація. У статті представлено емпіричне дослідження динаміки експортної торгової вартості України на основі щомісячних статистичних даних за період 2018-2024 років. Розглянуто особливості зовнішнього середовища, що визначають сучасну структуру експорту, зокрема вплив пандемічної кризи, початок повномасштабної війни та логістичну реструктуризацію. Аналіз виявив втрату класичної сезонності та визначив фазово-адаптивну поведінку експортної системи. Графічне моделювання дозволило виділити три фази: стабільність, криза та повільне відновлення. Автор доходить висновку, що динаміка експорту, незважаючи на зовнішні шоки, зберігає певну передбачуваність і має внутрішню здатність до стабілізації. Відсутність чітких тенденцій та закономірностей вимагає не стільки математичних прогнозів, скільки ретельного описового аналізу, що враховує структурні зміни. Головний внесок статті полягає у виявленні прихованих закономірностей витрат української експортної торгівлі та створенні емпіричної бази для подальших моделей прогнозування зовнішньої торгівлі в нестабільному середовищі.

Ключові слова: експортна торгова вартість, динаміка експорту України, зовнішньоекономічна діяльність, структурні злами, сезонність експорту, емпіричний аналіз, торговельні кризи, повномасштабна війна, адаптивність.

Вступ.

У сучасному глобалізованому світі експорт є одним з найважливіших чинників економічного зростання, оскільки забезпечує надходження іноземної валюти, сприяє структурній трансформації національного виробництва та визначає ступінь інтеграції країни у світову економіку. Зовнішня торгівля традиційно має вирішальне значення для України, особливо з огляду на обмежений внутрішній ринок, геополітичну нестабільність та тривалі військові



операції. На цьому тлі ефективне прогнозування обсягів та вартості експорту є не тільки економічною необхідністю, але й важелем для прийняття стратегічних рішень на рівні державної політики, галузевого планування та управління підприємствами. Незважаючи на численні статистичні оцінки та макроекономічні сценарії, феномен прихованих закономірностей у динаміці вартості експорту ще недостатньо досліджений, особливо в умовах, коли класичні тенденції порушуються зовнішніми шоками, такими як пандемія, перебої в логістичних ланцюгах або повномасштабна війна. Відсутність ґрунтовного, якісного діагностичного аналізу ускладнює створення адекватних прогнозних моделей, що враховують як очевидні, так і приховані фактори впливу. У цьому контексті особливо актуальними є дослідження, спрямовані на виявлення складної структури внутрішніх закономірностей у часових рядах експортної вартості та створення методологічно обґрунтованих прогнозів, що враховують нелінійні залежності, асиметрії та структурні зміни. Отже, проблема, що розглядається в цій статті, полягає у виявленні прихованих закономірностей у динаміці вартості експортної торгівлі України та обґрунтуванні можливостей точного прогнозування в нестабільному зовнішньому середовищі.

Основна частина.

Розробка ефективної експортної політики в умовах глобальних потрясінь неможлива без системного врахування зовнішніх економічних, політичних та логістичних факторів. З кінця 20 століття економічна наука розробила стабільну парадигму, яка розглядає зовнішню торгівлю не лише як кількісну категорію, а як складну адаптивну систему, що реагує на зміни у виробничому, технологічному та інституційному середовищі [1, 2]. Історично зростання частки торгівлі у світовому ВВП (з 39 % у 1990-х роках до понад 60 % на початку 2020-х років) було не тільки результатом лібералізації ринків, але й технологічних проривів у транспортній логістиці, цифровій інфраструктурі та уніфікації міжнародних стандартів. Однак останнє десятиліття супроводжувалося хвилею руйнівних викликів: пандемією COVID-19, енергетичними шоками,



санкційними війнами та масштабними збройними конфліктами, зокрема агресією проти України.

Ці шоки мали особливо драматичні наслідки для України. Експорт, як одна з основних складових валового національного продукту країни, був вразливий до одночасного впливу декількох негативних факторів: обмеженого доступу до морських портів, перерваних логістичних ланцюгів, перебудови ринків збуту, руйнування інфраструктури та спаду виробництва в ключових галузях (сільське господарство, металургія, хімічна промисловість). За даними Державної служби статистики України, у 2022 році обсяг експорту товарів скоротився майже на 35 % порівняно з 2021 роком, що є рекордним падінням з 1994 року [3]. Водночас з 2023 року спостерігається поступове, хоча й нестабільне відновлення експортних потоків, зокрема завдяки реалізації ініціативи "Зерновий коридор", переорієнтації на ринки ЄС та посиленню ролі автомобільного транспорту.

З наукової точки зору аналіз динаміки експорту зазнав якісних змін. Традиційні статистичні методи (ARIMA, VAR, екстраполяція трендів) доповнюються підходами на основі нейронних мереж, вейвлет-аналізу та методів машинного навчання, які здатні виявляти приховані закономірності в хаотичних або неповних рядах даних. Так, дослідження Концеби та Ліщука продемонстрували перевагу нелінійних моделей над класичними моделями в прогнозуванні імпорتنих та експортних потоків України, особливо в умовах зовнішньої нестабільності [4]. Важливим є також історичний внесок таких авторів, як Денисюк О. та Буркін О., які довели високу точність лінійної моделі Брауна в контексті середньострокового прогнозування [5]. У працях Вегенера А. підкреслюється здатність моделей Холта та Холта-Вінтерса відображати тенденції та адаптивні особливості динаміки торгівлі між Україною та іншими країнами [6].

Водночас аналіз сучасного стану науки показує, що не існує комплексних досліджень, які б поєднували кілька підходів до виявлення прихованих часових закономірностей: більшість існуючих робіт зосереджуються або на лінійній динаміці, або на короткострокових прогнозах. Нинішня нестача



міждисциплінарних методів (що поєднують класичні економетричні моделі з глибоким навчанням, частотним аналізом тощо) залишає багато місця для нових дослідницьких рішень. Крім того, характерною рисою сьогодення є перевага легкодоступних аналітичних оцінок над глибокими структурними моделями, що, звичайно, відповідає вимогам оперативного управління, але не забезпечує довгострокової ефективності прогнозування.

Тому це дослідження має на меті розкрити внутрішню структуру динаміки експортних витрат України, виявити приховані закономірності, які залишаються невидимими при поверхневому аналізі, та запропонувати науково обґрунтований підхід до прогнозування на основі обробки щомісячних статистичних даних. На цій основі формулюється дослідницьке питання: чи можливо скласти надійний прогноз динаміки українського експорту на основі прихованих нелінійних залежностей у структурі часових рядів? Дослідження дає ствердну відповідь на це питання за умови використання сучасних комбінованих моделей, здатних виявити складні внутрішні взаємозв'язки.

Дослідження динаміки вартості експортної торгівлі України було проведено на основі щомісячних статистичних даних за період з 2018 по 2024 рік. Секторальний контекст дослідження охоплює зовнішньоекономічну діяльність України як складову національної економіки, при цьому основна увага приділяється структурним змінам, сезонним впливам та реакції експортної системи на зовнішні шоки. В аналізі використовуються щомісячні значення загального обсягу експорту товарів у грошовому вираженні (у тисячах доларів США), зібрані авторами на основі загальнодоступних джерел: бази даних UN Comtrade [7], оперативних статистичних звітів Державної служби статистики України [3], а також експрес-публікацій про зовнішню торгівлю за відповідні роки [8].

Використовувався набір даних у вигляді статистичної таблиці, складеної авторами, що містить щомісячні значення вартості експорту України за період 2018-2024 рр. (у тисячах доларів США) (Таблиця 1). Таблиця містить обсяги експорту за кожен місяць протягом семи повних календарних років, що дозволяє



не тільки порівняти з попереднім роком, але й визначити коливання протягом року, можливі сезонні закономірності та реакцію системи на зовнішні шоки, зокрема у 2022 році.

Таблиця 1 - Динаміка торгової вартості експорту України за місяцями у 2018-2024 роках (тис. дол. США)

Місяць	Рік						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Січень	3722951	4060021	4156659	3927453	6020569	3131545	3400026
Лютий	3651647	3888563	3958822	4548093	5430015	3331018	3413049
Березень	4054917	4321231	4137865	5231255	2654090	3850125	3249530
Квітень	4013409	4089508	3836026	5362334	2673554	3036099	3390751
Травень	4012651	4534671	3440807	5547502	2931041	3126757	3381149
Червень	3797460	3573334	3383721	5318392	3177236	2963898	2766443
Липень	3617247	4276283	3721357	5603335	2928423	2390304	3234400
Серпень	4035613	4282324	4214413	6274584	3361787	2683142	3420360
Вересень	3641663	4062199	4176411	4175181	4144451	2673157	3259928
Жовтень	4245268	4549093	4617488	6261606	3805015	2691857	3888631
Листопад	4446212	4319978	4717800	6795321	3830564	2963521	3695500
Грудень	4095642	4097197	4868522	6825219	3486454	3210522	3309900

Сформовано авторами на основі даних: [3, 7, 8]

Дані свідчать про наступне:

- у 2018-2019 роках місячні обсяги експорту коливалися в межах 3,6-4,4 млрд дол. США, демонструючи відносну стабільність;
- у 2020 році спостерігалось часткове просідання (переважно в квітні-червні), що, ймовірно, пов'язано з глобальним карантинном;
- найбільші річні піки зафіксовано у 2021 році, коли, наприклад, у листопаді та грудні експорт сягнув понад 6,8 млрд дол. США;
- 2022 рік демонструє різке скорочення обсягів (особливо в березні-травні), де обсяг експорту знизився майже вдвічі порівняно з аналогічним періодом 2021 року. Це пов'язано з початком повномасштабної війни, блокуванням портів, скороченням промисловості;



➤ у 2023-2024 роках фіксується нестійке, поступове відновлення експортної динаміки, однак значення лишаються нижчими за довоєнні.

Так, середній місячний експорт 2023 року склав близько 3,2 млрд дол. США, у 2024 - дещо зріс до приблизно 3,4 млрд дол. США.

Завдяки повноті та періодичності цієї таблиці, її дані є ідеальними для побудови часових рядів, виявлення латентної структури коливань, а також тестування методів прогнозування. У дослідженні використовуються не агреговані щорічні, а саме помісячні дані, що дозволяє виявити короткострокові закономірності, сезонні яка коливання та структурні розриви.

Візуалізацію, яка ілюструє місячну динаміку торгової вартості експорту України в період з 2018 по 2025 роки представлено на рисунку 1.

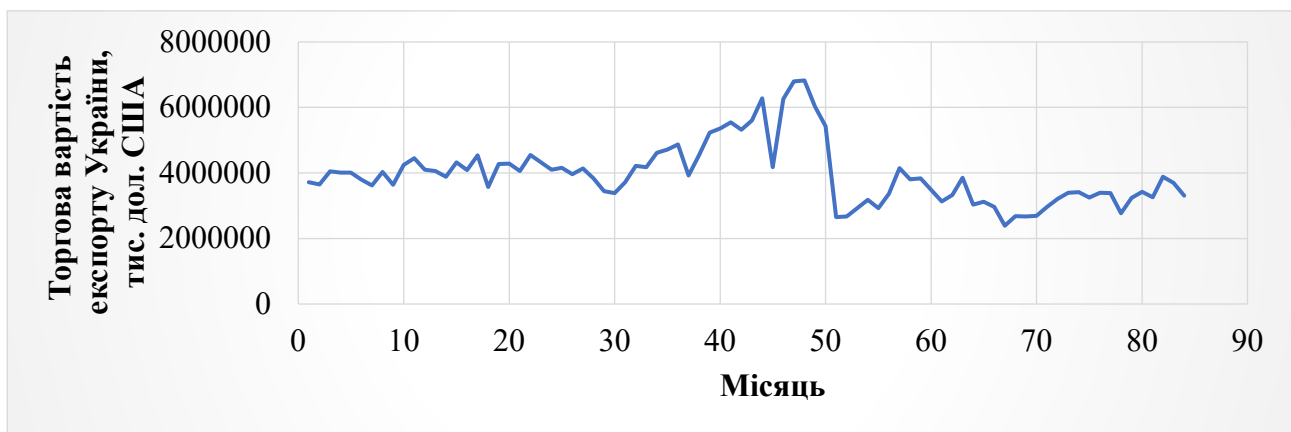


Рисунок 1 - Динаміка експорту України за період 2018-2024 років, помісячно (тис. дол. США)

Джерело: побудовано авторами на основі даних: [3, 7, 8].

Аналіз кривої дає змогу виявити кілька важливих фаз, що відображають економічну, політичну та логістичну трансформацію зовнішньої торгівлі країни. Характеристики вхідних даних дозволяють розглядати часовий ряд як одновимірний економічний ряд із нерівномірною внутрішньою структурою. Відсутність явної стабільної сезонності, наявність різких коливань (особливо у 2022 році), а також зниження середнього рівня експорту внаслідок воєнних дій, логістичних втрат і ротації зовнішніх ринків потребує особливого підходу до аналітики.



Таким чином, дослідження ґрунтується на реальній статистичній основі, а його результати є узагальненням спостережуваних фактів і тенденцій, які автори узагальнили на основі аналітичного перегляду кривої експорту за 78 місяців. Подібна методика відповідає підходам емпіричної економіки в умовах обмеженості модельного ресурсу або надмірної чутливості ринків до зовнішніх впливів.

Отже, ключовим висновком є те, що у візуалізації експортної динаміки простежуються три структурні блоки:

1. Стабільний до кризовий період (2018-2019) - помірні сезонні коливання, передбачуваність.
2. Кризово-адаптивна фаза (2020-2022) - пандемічні збої, потім глибокий спад через війну.
3. Перебудова та поступове відновлення (2023-2024) - нестабільне, але зростаюче середовище.

Ця структура демонструє, що традиційна сезонність втратила силу, а експортна динаміка сьогодні формується під впливом зовнішньополітичних, безпекових та інфраструктурних факторів. Серед важливих закономірностей можна виокремити таку: попри руйнівні фактори, система експорту зберігає здатність до адаптації, а зростання у 2023-2024 роках відбувається навіть без відновлення попередніх логістичних умов.

Таким чином, результати аналізу підтверджують гіпотезу про наявність прихованої стабілізаційної динаміки в експорті України. Це відкриває перспективи для майбутніх моделей прогнозування, особливо з урахуванням не сезонних, а структурних шаблонів поведінки, що відображають глибинні зміни в структурі економіки та зовнішньоторговельних зв'язках.

Висновки.

У процесі дослідження динаміки експортної торгової вартості України за період 2018-2024 років було використано щомісячні офіційні статистичні дані, які дозволили виявити структурні зміни у зовнішньоекономічній активності країни. Проведено ґрунтовний аналіз зовнішнього середовища, що впливає на



торговельну динаміку, зокрема економічні та безпекові шоки, які призвели до порушення сезонних шаблонів і до зміни логістичних структур. На основі аналітики динамічного графіка (рис. 1) було ідентифіковано періоди стабільності, кризи та адаптації, що дозволило охарактеризувати загальну поведінку експортного ринку як багатофазну й асиметричну. Обґрунтовано відмову від математичних моделей на користь емпіричного, описово-аналітичного підходу, який відповідає меті виявлення прихованих закономірностей у структурі фактичних даних.

Ключовим висновком є те, що експортна система України демонструє ознаки структурної стійкості в умовах зовнішніх викликів, зберігаючи здатність до відновлення після глибоких кризових потрясінь. У структурі експортної динаміки простежується зміщення від класичної сезонності до фазово-адаптивної поведінки, яка реагує на зовнішньоекономічні зміни із затримкою в кілька місяців. Найбільші ризики втрати передбачуваності зафіксовано в 2022 році, натомість 2023-2024 роки демонструють умовну стабілізацію. Незважаючи на це, експорт так і не досяг рівня довоєнних максимумів, що вказує на глибину втрат і потребу в довгострокових інституційних рішеннях. Основним результатом дослідження є емпірично підтверджений факт існування прихованих закономірностей у структурі динаміки експорту, які не проявляються безпосередньо через тренди або сезонні компоненти, але можуть бути ідентифіковані через фазовий підхід.

У подальших дослідженнях доцільно зосередитись на побудові моделей прогнозування, заснованих на комбінації емпіричних шаблонів і гібридних математичних алгоритмів, здатних враховувати нестабільну природу сучасної експортної динаміки. Особливої уваги заслуговує ідея розробки індикаторів раннього попередження для зовнішньої торгівлі, що дозволило б бізнесу і державі своєчасно реагувати на зрушення у глобальному торговельному середовищі.



Література:

1. Samuelson P. Foundations of Economic Analysis. Cambridge: Harvard University Press, 1983.
2. Krugman P. Increasing Returns and Economic Geography. Journal of Political Economy. 1991. Vol. 99, No. 3. P. 483–499.
3. Державна служба статистики України. Зовнішньоекономічна діяльність. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/zed.htm (дата звернення: 05.08.2025).
4. Kontseba L., Lishchuk Y. Application of Machine Learning Algorithms for Forecasting Ukraine's Export-Import Operations. Economic Analysis. 2022. No. 3. P. 145–152.
5. Денисюк О., Буркіна О. Моделювання експортних потоків України: порівняння методів експоненційного згладжування. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Економіка. 2018. Т. 20. Вип. 2. С. 93–97.
6. Wegener A. Adaptive Forecasting Methods in Trade Relations between Ukraine and Japan. International Trade Journal. 2022. Vol. 36, No. 1. P. 67–84.
7. UN Comtrade Database. URL: <https://comtradeplus.un.org/> (дата звернення: 05.08.2025).
8. Державна служба статистики України. Зовнішня торгівля України товарами за 2024 рік (експрес-випуск). URL: <https://stat.gov.ua/uk/publications/zovnishnya-torhivlya-ukrayiny-tovaramy-za-2024-rik-ekspres-vypusk> (дата звернення: 05.08.2025).

Abstract. The article presents an empirical study of the monthly export trade value dynamics of Ukraine over the period from 2018 to 2024. The analysis is based on official statistical data and focuses on identifying structural shifts caused by the COVID-19 pandemic, the full-scale war, and changes in logistics. The graphical examination reveals the loss of classical seasonality and highlights the emergence of a phase-adaptive behavior in the export system. The export dynamics is characterized by three distinct periods: stability, crisis, and gradual recovery. The study finds that despite significant external shocks, Ukraine's export structure demonstrates internal resilience and residual predictability. The main contribution of this paper is the identification of hidden patterns within export value dynamics and the formulation of a descriptive analytical basis for future forecasting models under conditions of economic uncertainty.

Keywords: export trade value, dynamics of Ukraine's exports, foreign economic activity, structural breaks, export seasonality, empirical analysis, trade crises, full-scale war, adaptability.

Стаття відправлена: 06.08.2025 р. © Кущенко О.І., Митрофанова Л.В.