

DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2024-51-63>

УДК 330.43:658.78:656.078:339.9(045)

**Лінтур Інна Володимирівна**

кандидат економічних наук,  
доцент кафедри економіки та фінансів,  
Мукачівський державний університет  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8009-1392>

**Питьовка Оксана Юрївна**

кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри інженерії, технологій та професійної освіти,  
Мукачівський державний університет  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0127-5032>

**Inna Lintur, Oksana Pytovka**

Mukachevo State University

**ЕКОНОМЕТРИЧНІ МОДЕЛІ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОЇ ЛОГІСТИКИ В ТРАНСКОРДОННОМУ БІЗНЕСІ****ECONOMETRIC MODELS AS A TOOL FOR THE FORMATION OF EFFECTIVE LOGISTICS IN CROSS-BORDER BUSINESS**

**Анотація.** Стаття присвячена дослідженню економетричних моделей як інструменту формування ефективної логістики в транскордонному бізнесі. Результатом наукових пошуків є висновки, що економетричні моделі є потужним інструментом для формування ефективної логістики в транскордонному бізнесі, оскільки вони дозволяють науково обґрунтовано аналізувати та прогнозувати різноманітні аспекти, які впливають на ефективність логістичних процесів. Проаналізовано основні аспекти застосування економетричних моделей у транскордонному бізнесі. З'ясовано, що у транскордонному бізнесі особливу роль відіграє оптимізація маршрутів доставки товарів між країнами. Для цього можуть бути використані регресійні моделі, які аналізують історичні дані щодо часу перевезення, витрат на транспорт, погодні умови, а також митні процедури. На основі цих даних можна розробити стратегію, яка мінімізує час і витрати, що є критично важливим у конкурентному середовищі. Сформувано висновки, що економетричні моделі є важливим інструментом для підприємств, що займаються транскордонним бізнесом, оскільки вони дозволяють здійснювати ефективне планування, оптимізацію процесів та управління ризиками. Завдяки здатності обробляти великі обсяги даних і враховувати численні фактори, ці моделі допомагають підприємствам адаптуватися.

**Ключові слова:** логістика, економетрика, логістичні моделі, економетричні методи, транскордонний бізнес.

**Summary.** The article is devoted to the study of econometric models as a tool for the formation of effective logistics in cross-border business. The result of scientific research is the conclusion that econometric models are a powerful tool for the formation of efficient logistics in cross-border business, as they allow scientifically sound analysis and forecasting of various aspects that affect the efficiency of logistics processes. The main aspects of the application of econometric models in cross-border business are analyzed. Econometric models allow us to accurately estimate the demand for certain goods or services in different markets, as well as predict changes in supply. This is important for planning transportation, warehousing, and other logistics infrastructure internationally. One of the main tasks in cross-border business is to minimize the cost of transporting goods across borders. Econometric models can help analyze costs, identify the most profitable routes, and optimize the costs of customs procedures, insurance, and other logistics operations. Cross-border business depends on a variety of macroeconomic factors, such as currency fluctuations, changes in international trade agreements, or a country's economic policy. Econometric models allow us to estimate the impact of these factors on logistics operations, which allows businesses to adjust their strategies in a timely manner. Cross-border businesses often face a variety of risks: political, economic, technical, and natural. Econometric models can be used not only to estimate the probability of such events, but also to develop strategies to minimize them. Econometric models, combined with modern information technologies, such as supply chain management (SCM) systems and geographic information systems (GIS), allow for the automation of many logistics processes. This helps to increase the speed of information processing and reduce the human factor, which in turn increases the efficiency of cross-border logistics. Changes in customs tariffs, procedures and legislation can have a significant impact on logistics efficiency. Using econometric models, it is possible to predict probable changes

in customs restrictions and prepare businesses to adapt to new conditions. It has been found that in cross-border business, a special role is played by optimizing the routes of delivery of goods between countries. For this purpose, regression models can be used that analyze historical data on transportation time, transportation costs, weather conditions, and customs procedures. Based on this data, a strategy can be developed that minimizes time and costs, which is critical in a competitive environment. It is concluded that econometric models are an important tool for enterprises engaged in cross-border business, as they allow for effective planning, process optimization and risk management. Due to the ability to process large amounts of data and take into account numerous factors, these models help enterprises to adapt.

**Keywords:** logistics, econometrics, logistic models, econometric methods, cross-border business.

**Постановка проблеми.** Сьогодні бізнес працює в постійно мінливому середовищі світових і внутрішніх ринків, де посилюється глобалізація національних економік і висока конкуренція, де існує велика кількість незаповнених ринків товарів і послуг. Потреба швидко і раціонально реагувати на мінливі ринкові умови зумовлює необхідність розробки логістичної стратегії, яка, будучи частиною довгострокових цілей компанії, може суттєво змінити всю організацію системи управління логістикою. Правильно обрана стратегія може збільшити потенціал підприємства, налагодити функціонування механізму потоків матеріалів, транспорту та інформації, а також підвищити стійкість і конкурентоспроможність підприємства.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанням логістики, її сутності, аналізу рівнів логістичних систем, їх використання у процесі міжнародного кооперування присвячено праці Резнік Н., Руденко С., Пилипчук К. [5]. Принципи застосування економетричних методів і моделей для прийняття управлінських рішень в умовах цифрової трансформації економічних систем досліджують Бегун С., Хомюк Н., Подзізей О. [1]. Дослідженню питань застосування економетричних методів та моделей в бізнесі та формуванню за їх використання ефективної логістики присвячено також ряд праць українських науковців Горбенко О.В. [3], Бутов А. [2], Плахута Г.А. [4], Федькович І.В. [6] та ін.

Таким чином, сучасні наукові дослідження доводять, що економетричні моделі як інструмент формування ефективної логістики у транскордонному бізнесі залишаються доцільним інструментом прийняття управлінських рішень. Водночас необхідність адаптації моделей до умов цифрової трансформації економічної системи робить подальші дослідження в цьому напрямі об'єктивно необхідними.

**Метою статті** є аналіз сучасних економетричних моделей як інструментів формування ефективної логістики у транскордонному бізнесі, адаптованих до умов цифрової економіки, та визначення шляхів інтеграції таких моделей у процеси прийняття управлінських рішень для забезпечення їх точності та ефективності.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Економетричні моделі як інструмент формування

ефективної логістики в транскордонному бізнесі є потужним інструментом для аналізу та оптимізації різних аспектів логістичних систем. Вони дозволяють розробляти теоретичні та практичні рішення, що базуються на математичних і статистичних методах, а також на великих обсягах даних. Ось кілька ключових аспектів, в яких економетричні моделі можуть бути застосовані для формування ефективної логістики:

1. *Оптимізація транспортування та маршрутів*

Відомо, що транспорт є однією з основних статей витрат у логістичній системі будь-якої компанії. Дослідження показують, що транспортні витрати становлять половину всіх логістичних витрат. Сьогодні жодна компанія, яка виробляє та продає продукцію, не може працювати без чіткого постачання сировини, готової продукції та матеріалів. Перебої в роботі транспортної системи спричиняють збитки для підприємств, які можуть призвести до банкрутства через перебої в постачанні сировини та затримки у відвантаженні готової продукції. Наразі в Україні існують такі транспортні проблеми: якість транспортних послуг; зниження конкурентоспроможності українських транспортних компаній; недовантаження залізничного транспорту; складність побудови транспортних маршрутів, труднощі в організації взаємодії декількох видів транспорту; брак інформації про програмні продукти у сфері транспортної логістики. Економетричні моделі можуть бути використані для розробки оптимальних маршрутів доставки, що мінімізують витрати на транспортування, час у дорозі та викиди CO<sub>2</sub>. Наприклад, моделі, які враховують різноманітні фактори, такі як погодні умови, дорожні затори або різні види транспорту, можуть допомогти створити адаптивні маршрути.

2. *Прогнозування попиту та запасів*

Ведення бізнесу сьогодні – непросте завдання. Виклики, спричинені низкою реалій, роблять цей процес ще складнішим, а передбачити вплив несприятливих зовнішніх чинників на ринок та поведінку споживачів інколи вкрай важко. Одним з найбільш тривожних аспектів для компаній в останні роки була волатильність попиту. Проблема полягає в тому, що ці зміни відбуваються абсолютно несподівано, і не існує чарівного інструменту, який може передбачити глобальні

умови, що становлять ризик для бізнесу. Але чи існують інші способи діяти на випередження та коригувати бізнес-процеси? У цій статті ми поговоримо про прогнозування попиту, підкреслимо важливість цього процесу та розглянемо сучасні рішення, засновані на машинному навчанні та алгоритмах штучного інтелекту, які можуть покращити операційне планування в мінливому середовищі.

Прогнозування попиту – це процес оцінки майбутнього попиту шляхом аналізу історичних даних, інформації та впливу додаткових факторів. Ефективне прогнозування попиту надає компаніям цінну інформацію про поточні та потенційні ринкові можливості та допомагає менеджерам приймати обґрунтовані рішення щодо кількості товарів для замовлення, просування продукції та загальної бізнес-стратегії. Ігноруючи цей процес, компанії ризикують прийняти неправильні рішення щодо продуктової стратегії та цільових ринків. Це може призвести до низки проблем, зокрема збільшення витрат на зберігання, зниження рівня задоволеності клієнтів і прогалин в управлінні ланцюгами поставок. Коротше кажучи, компанії або втрачають гроші, або не отримують повної віддачі від своїх інвестицій. Попит є рушійною силою будь-якого бізнесу. Не дивно, що його аналіз впливає на ефективність багатьох процесів компанії. Прогнози попиту ніколи не бувають на 100% точними (лише у випадку збігу обставин або неправильних розрахунків), але вони необхідні, оскільки впливають на планування бюджету, розробку цінових стратегій і контроль рівня запасів. 3. Аналіз ефективності складських процесів.

Моделі можуть допомогти аналізувати та оптимізувати роботу складів, включаючи розподіл товарів, обробку замовлень та управління персоналом. Математичне моделювання дозволяє визначити найбільш ефективні стратегії зберігання та обробки товарів, зменшення часу пошуку та відвантаження.

#### 4. Управління витратами та ціноутворенням

Вартість є одним з ключових моментів в економічному та соціальному житті суспільства, де агрегуються інтереси імпортерів та експортерів, виробників, споживачів та всіх інших економічних агентів. У сучасній ринковій економіці, яка стає все більш конкурентною, підприємства стикаються зі складним бізнес-середовищем. Цінова політика є однією з ключових складових політики розвитку підприємства. Це пов'язано з тим, що цінова політика формує передумови для успішної конкуренції, збільшення кількості клієнтів, отримання прибутку, підвищення ефективності діяльності підприємства та покращення його фінансового стану. Іншим важливим процесом є управління витратами, яке слід розглядати як

безперервний процес, спрямований на досягнення високих економічних результатів діяльності компанії. Процес управління витратами не обмежується скороченням витрат, а поширюється на всі елементи управління. Лише ефективно управляючи витратами та цінами на продукцію і послуги, виробники можуть забезпечити стабільно високу прибутковість при одночасному збільшенні обсягів продажів.

Економетричні моделі дозволяють оптимізувати ціноутворення на логістичні послуги, враховуючи різні фактори, такі як вартості перевезень, тарифи на складське зберігання, витрати на робочу силу тощо. Завдяки цьому можна забезпечити максимальну вигоду для бізнесу при збереженні конкурентоспроможності.

#### 5. Аналіз ризиків

В економетричних моделях можна враховувати різні економічні, політичні та природні ризики, що можуть вплинути на ефективність логістики. Це дозволяє оцінити потенційні втрати та розробити стратегії для мінімізації ризиків у довгостроковій перспективі.

#### 6. Оцінка взаємодії між різними елементами логістичної мережі

Вирішення конкретних завдань функціонування та розвитку логістичних мереж базується на науковій основі логістики. Ця наукова база базується на методології системного аналізу, кібернетичних підходах, дослідженнях операцій, економіко-математичному моделюванні, а також програмно-цільовому плануванні, функціональному аналізі, аналізі витрат, макроекономіці, мікроекономіці, прогнозуванні та моделюванні.

Важливість прогнозування логістичних систем обумовлена тенденціями розвитку логістичних систем: скороченням життєвих циклів логістичних систем, збільшенням варіантів вирішення проблем та зростанням витрат на побудову та використання логістичних систем, визначає оцінку ефективності інвестицій у розвиток логістичних систем [3]. Моделі можуть допомогти оцінити ефективність взаємодії між різними ланками логістичної мережі, такими як постачальники, перевізники, склади та кінцеві споживачі. Це дозволяє здійснювати комплексний аналіз та виявляти вузькі місця в ланцюгу поставок.

#### 7. Інтеграція нових технологій

Технології відіграють важливу роль у логістиці та сприяють розвитку галузі. Логістика та поштові послуги стали невід'ємною частиною життя в сучасних суспільствах, де ефективність і швидкість доставки мають вирішальне значення. Швидке зростання сектору електронної комерції та організаційне розширення логістичних мереж зробили діяльність логістичних та поштових компаній дедалі складнішою. Виходячи з цього, зростає потреба у впровадженні сучасних технологіч-

них рішень з метою оптимізації та підвищення якості послуг [2].

Крім того, на світовому ринку продовжується тенденція діджиталізації бізнесу. Компанії вже давно конкурують у цій сфері. Безпосередньо процес логістики забезпечує ефективне використання ресурсів компанії, транспортування, пакування, розміщення та доставки товарів і продуктів.

В останні роки стрімкого поширення набули такі рішення, як «розумна логістика», заснована на технологіях автоматизації, масової обробки даних і хмарних обчислень. Слід також врахувати, що управління логістичною діяльністю є досить складним процесом, що включає в себе побудову відносин з постачальниками, контроль якості товарів і забезпечення безпеки маршрутів. Неприятливі геополітичні фактори та швидка зміна векторів розвитку транснаціональних компаній, на які припадає найбільша частка ринку логістики, роблять все більш необхідним впровадження цифрових технологій в логістику.

В Україні через повномасштабне російське вторгнення компанії, що мають у своїй структурі логістичні операції та транспортні сектори, продовжують працювати в умовах надзвичайно високих ризиків. Ситуація з логістикою та транспортними маршрутами є дуже складною та непередбачуваною. Крім того, значна кількість компаній, у тому числі тих, що постачають товари з ЄС, були змушені створювати нові ланцюги поставок. Ринковий попит і купівельна спроможність споживачів значно знизилася, експорт товарів є проблематичним, а економічна ситуація – непередбачуваною [4].

Впровадження нових технологій та методів у логістичну діяльність стає ще одним способом адаптації до реалій сучасної України. Економія витратних матеріалів і палива, а також зниження ризиків відіграють важливу роль для учасників логістичного ринку. Крім того, одним з головних пріоритетів сьогодні є залучення та утримання клієнтів, що також може бути покращено завдяки використанню сучасних рішень. Існує кілька ключових технологічних рішень, які активно використовуються в логістичному секторі.

Давайте розглянемо ці рішення та їхній вплив на бізнес. По-перше, важлива автоматизація процесів. Цифрові технології дозволяють автоматизувати багато логістичних процесів, зменшуючи кількість помилок, пришвидшуючи обробку даних та підвищуючи ефективність роботи компанії. Інтегруючи сучасні системи та платформи, можна створити єдину базу даних, оптимізувати процеси планування та відстеження, створити оптимальні умови для взаємодії з клієнтами та партнерами. Системи обробки та аналізу великих даних також будуть найкращим рішенням для логістичного бізнесу.

Передова аналітика та системи обробки великих даних дозволяють логістичним компаніям отримувати необхідну інформацію, прогнозувати попит, вирішувати критичні бізнес-проблеми та вдосконалювати процеси. Аналітичні інструменти надають інформацію про ефективність маршрутів, допомагають вибрати найбільш продуктивні рішення, оптимізувати запаси та управління ними, а також прогнозувати терміни доставки, створюючи більш ефективний і гнучкий ланцюг поставок [6].

Технології дозволили збирати дані про стан товарів, обладнання та транспортних засобів у режимі реального часу. Це дає змогу контролювати місцезнаходження товарів, відстежувати їхній стан та управляти безпекою. Інтернет речей також дозволяє автоматизувати збір даних про споживання палива та інших ресурсів, допомагаючи економити кошти та створювати умови для обмеження впливу на навколишнє середовище. Спеціальні датчики та пристрої збиратимуть дані та передаватимуть їх за допомогою бездротових технологій.

Технології штучного інтелекту та машинного навчання також активно використовуються в логістиці. Вони дають змогу автоматизувати прийняття рішень, прогнозування попиту, планування маршрутів та оптимізацію систем управління запасами. Ці рішення допомагають знизити витрати і забезпечити ефективність логістичних операцій.

Технологія блокчейн допомагає забезпечити надійність зберігання даних у логістичному секторі. Такі рішення дозволяють створити незмінний і незворотний запис кожної транзакції, здійсненої в ланцюгу поставок, знижуючи потенційний ризик підробки і помилок.

Поєднання робототехніки та систем автоматизації дозволяє виконувати рутинні завдання, такі як сортування вантажів, швидше і точніше, уникаючи ризику людських помилок і підвищуючи ефективність процесів. Економетричні моделі можуть бути інтегровані з технологічними інноваціями, такими як автоматизовані системи управління складами або використання безпілотних транспортних засобів, що сприяє підвищенню ефективності та зниженню витрат у логістичних операціях.

**Висновки.** Економетричні моделі є важливим інструментом для прийняття обґрунтованих рішень у сфері логістики транскордонного бізнесу, оскільки вони дозволяють зібрати і проаналізувати великі обсяги даних для оптимізації процесів, зменшення витрат і підвищення ефективності. Вони сприяють не лише досягненню бізнес-цілей, а й забезпеченню сталості та адаптивності логістичних систем до змін у ринковому середовищі.

**Список використаних джерел:**

1. Бегун С., Хомюк Н., Подзізей О. Економетричні методи та моделі в прийнятті управлінських рішень в умовах цифрової трансформації. *Економіка та суспільство*. 2024. № 66.
2. Бутов А. Формування ефективної системи управління логістикою на підприємствах. *Галицький економічний вісник*. 2012. № 3 (36). С. 161–166.
3. Горбенко О.В. Термінологічний апарат вітчизняної логістики. Управління проектами, системний аналіз і логістика. Київ : НТУ. 2012. Вип. 10. С. 420–427.
4. Плахута Г.А. Логістичний аутсорсинг: переваги та недоліки застосування. *Вісник СНУ ім. В. Даля*. 2010. № 11/158. С. 47.
5. Резнік Н., Руденко С., Пилипчук К. Основні характеристики поняття логістики і системи управління ланцюгами постачань. *Innovation and Sustainability*. 2022. № 3. С. 95–102.
6. Федькович І.В. Удосконалення логістичної діяльності на підприємстві. *Економіка та держава*. 2018. № 1. С. 111–113.

**References:**

1. Begun S., Khomyuk N., Podzizey O. (2024) Econometric methods and models in making managerial decisions in the conditions of digital transformation. *Economika ta suspilstvo – Economy and society*, vol. 66.
2. Butov A. (2012) Formation of an effective management system for logistics enterprises [Formation of an effective logistics management system at enterprises]. *Halyts'kyj ekonomichnyj visnyk – Galician Economic Bulletin*, vol. 3, no. 36, pp. 161–166.
3. Horbenko O. V. (2012) Terminologichnyi aparat vitchyznianoj lohistyky [Terminological apparatus of domestic logistics]. *Upravlinnia proektamy, systemnyi analiz i lohistyka – Project management, system analysis and logistics*, vol. 10, pp. 420–427.
4. Plakhuta, G. A. (2010) Logistics Outsourcing: Advantages and Disadvantages of Using It [Logistics outsourcing: advantages and disadvantages of application]. *Bulletin of SNU named after V. Dala – V. Dal SNU Bulletin*, vol. 11/158, p. 47.
5. Reznik N., Rudenko S., Pylypchuk K. (2022) Osnovni kharakterystyky poniattia lohistyky i systemy upravlinnia lantsiuhamy postachan. [The main characteristics of the concept of logistics and supply chain management systems]. *Innovation and Sustainability*, vol. 3, pp. 95–102.
6. Fedkovich I. (2018) Improvement of logistics activity at the enterprise [Improvement of logistics activities at the enterprise]. *Economy and the state – Ekonomika ta derzhava*, vol. 1, pp. 111–113.

Стаття надійшла до редакції 13.12.2024