

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-78-117>

УДК 658.7:004.89

# НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ ПОСТАЧАЛЬНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

## NEURAL NETWORK APPROACHES TO EVALUATING THE SUPPLY ACTIVITIES OF ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION

**Землянський Дмитро Ігорович**

аспірант кафедри менеджменту, економіки, статистики  
та цифрових технологій,

Хмельницький університету управління та права імені Леоніда Юзькова

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6180-9630>

**Zemlianskyi Dmytro**

Leonid Yuzkov Khmelnytskyi University of Management and Law

У статті розглядаються теоретичні та практичні аспекти застосування нейромережевих підходів до економічного оцінювання постачальницької діяльності підприємств в умовах цифрової трансформації економіки. Обґрунтовано актуальність проблеми з урахуванням високої динаміки ринкового середовища, зростання вартості ресурсів та залежності від глобальних ланцюгів постачання. Показано обмеженість традиційних лінійних моделей та експертних оцінок, які не враховують складних нелінійних взаємозв'язків між показниками ефективності. Запропонована концептуальна модель інтегрує фінансові, операційні, якісні та маркетингові параметри у єдиний індикатор результативності. Отримані результати підтверджують доцільність впровадження штучних нейронних мереж, можуть бути використані у практиці вдосконалення системи управління закупівлями та підвищення конкурентоспроможності підприємств.

**Ключові слова:** підприємство, постачальницька діяльність, економічне оцінювання, штучні нейронні мережі, ефективність, закупівлі, цифрова трансформація.

The purpose of the article is to study the possibilities of applying neural network approaches for economic evaluation of enterprises' supply activities in the current conditions of digital transformation of the economy. The relevance of the topic is determined by the need to find tools capable of ensuring high accuracy in the analysis of complex multifactorial supply processes, reducing the influence of the human factor on management decision-making, and increasing the flexibility and adaptability of enterprises in a changing market environment. The use of traditional approaches in assessing the effectiveness of procurement processes does not always allow for the nonlinearity of the relationships between economic, organizational, and quality indicators to be fully taken into account, therefore the introduction of intelligent technologies is a necessary prerequisite for strengthening competitive advantages. The methodological basis of the study was provided by methods of system analysis, economic and mathematical modeling, and machine learning tools, which made it possible to form an integrated model for evaluating supplier activities. In the process of building the model, the principles of multi-level information processing were applied, which allow identifying hidden dependencies between financial indicators, timeliness of deliveries, quality of service, and other factors that determine the effectiveness of procurement. The results of the study showed that the use of neural networks contributes to improving the accuracy of forecasts, expands the possibilities for integrating quantitative and qualitative parameters into a single assessment system, and reduces the subjectivity of management decisions. The application of the model allows enterprises to respond quickly to changes in demand, manage inventories more efficiently, and optimize costs, while creating the conditions for long-term stability and resilience to crises. The practical value of the article lies in the possibility of implementing the developed approach in the activities of enterprises in various industries to improve the effectiveness of logistics processes, strengthen partnerships with suppliers, and ensure their adaptability to the challenges of the digital economy.

**Keywords:** enterprise, supply chain management, economic evaluation, artificial neural networks, efficiency, procurement, digital transformation.



**Постановка проблеми.** У сучасних умовах глобальної конкуренції та цифрової трансформації економіки ефективність постачальницької діяльності набуває стратегічного значення для підприємств різних галузей. Високий рівень динамізму зовнішнього середовища, зростання цін на ресурси, посилення залежності від глобальних ланцюгів постачання, невизначеність воєнно-політичних факторів та соціально-політичної ситуації формують підвищені вимоги до системи управління постачанням. Економічне оцінювання постачальницької діяльності виступає не лише основою для прийняття рішень щодо оптимізації витрат, вибору надійних постачальників, забезпечення безперервності виробничих процесів, але і виступає фактором підвищення конкурентоспроможності підприємства.

Традиційні методи оцінювання, що базуються на лінійних економетричних моделях або експертних підходах, не завжди враховують складність взаємозв'язків між показниками ефективності. Крім того, їх застосування часто супроводжується високим рівнем суб'єктивності, що знижує достовірність отриманих результатів. Це створює потребу у використанні сучасних інтелектуальних інструментів аналізу, здатних адаптивно відображати нелінійні закономірності функціонування логістичних систем.

Одним із найбільш перспективних напрямів вирішення означеної проблеми є застосування штучних нейронних мереж. Вони дають змогу комплексно оцінювати ефективність постачальницької діяльності, враховуючи багатфакторний характер логістичних процесів і забезпечуючи можливість прогнозування майбутніх результатів на основі історичних даних. Використання нейромережових моделей у цій сфері сприяє підвищенню обґрунтованості управлінських рішень та формуванню адаптивних стратегій розвитку підприємств у нестабільному ринковому середовищі.

Таким чином, дослідження нейромережових підходів до економічного оцінювання постачальницької діяльності підприємств є важливим як із наукової, так і з практичної точки зору. З наукового боку воно дозволяє розширити методологічну базу логістичного менеджменту, а з практичного забезпечує результативність функціонування систем постачання та забезпечити стійкість підприємств та його конкурентоспроможність у довгостроковій перспективі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблематика оцінювання постачальницької

діяльності підприємств розглядається у працях як вітчизняних, так і зарубіжних дослідників. У вітчизняній науковій літературі питання ефективності логістичних систем та управління постачанням досліджували В. Дикань [8], Є. Крикавський [10], І. С. Луценко [11], Н. Чухрая [17], які акцентують увагу на необхідності інтеграції процесів закупівель та управління запасами для підвищення конкурентоспроможності підприємств. Зокрема, у працях [8; 10; 11] підкреслюється важливість формування системного підходу до оцінювання ефективності постачальницьких процесів із врахуванням економічних та організаційних чинників. При цьому ефективна співпраця між постачальниками та покупцями за рахунок оптимізації логістичних процесів є одним із основних методів оптимізації діяльності підприємства [9], як зазначають Дубовик С. Г. та Сигида Н. О. Отже стратегічне планування та побудова ефективної логістики дозволяють оптимізувати витрати при незмінній якості продукції, забезпечуючи надійне партнерство та допомогу в подальшому функціонуванні на вітчизняному та зарубіжному ринках [11].

У зарубіжних дослідженнях значна увага приділяється стратегічним аспектам управління ланцюгами постачань. Так, М. Крістофер [2] обґрунтовує концепцію інтегрованої логістики, у якій ефективність постачальницької діяльності виступає ключовим чинником стійкості бізнесу. В свою чергу, С. Чопра та П. Міндл [1] пропонують методики кількісного аналізу результативності постачань, що базуються на показниках витрат, гнучкості та надійності. Саме логістична продуктивність на їх думку забезпечує операційну ефективність шляхом оптимізації потоку продукції, зниження витрат та задоволення потреб клієнтів.

Водночас останні роки характеризуються активним впровадженням цифрових технологій у логістику. Так, дослідження Рузакової О., Азарова А., Дибчук Л. акцентують увагу на можливостях застосування штучного інтелекту для покращення ефективності бізнес-процесів, зниження витрат, підвищення точності прогнозів та оптимізації ресурсів [14]; у працях Постнікова О. О. розглядаються переваги використання штучного інтелекту для оптимізації управління закупівлями, а прогнозуванні попиту й управлінні запасами [13], а дослідження Черепа О. Г. та Калюжної Ю. В. визначають необхідний баланс автоматизації та унікальності [16] для забезпечення інтеграції інтелектуальних технологій для підвищення ефективності бізнес-процесів.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на значні напрацювання у сфері логістичного менеджменту, слід відзначити низку невирішених питань. По-перше, більшість існуючих методик економічного оцінювання постачальницької діяльності залишаються орієнтованими на лінійні залежності та не враховують складних нелінійних взаємозв'язків між показниками ефективності. По-друге, дослідження застосування штучних нейронних мереж у цій сфері обмежуються здебільшого задачами прогнозування, тоді як питання комплексного економічного оцінювання результативності постачальницьких процесів підприємств опрацьоване недостатньо. По-третє, у наукових роботах спостерігається недостатня інтеграція теоретико-методичних підходів до оцінювання з практичними завданнями управління закупівлями у реальних умовах цифрової трансформації економіки.

Таким чином, подальші дослідження потребують зосередження уваги на розробці методологічних підходів до використання нейромережових моделей для економічного оцінювання постачальницької діяльності підприємств, що й становить предмет цієї статті.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Метою статті є дослідження можливостей застосування нейромережових підходів для економічного оцінювання постачальницької діяльності підприємств та визначення їх ролі у підвищенні ефективності управлінських рішень в умовах цифрової трансформації.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Сучасні умови господарювання характеризуються активною цифровізацією економіки, що обумовлює необхідність використання новітніх інформаційних технологій у процесі управління як маркетинговою, так і постачальницькою діяльністю. На практиці це проявляється у зростанні значення аналізу інформаційних потоків, які включають дані про обсяги продажів і канали реалізації продукції, результати моніторингу конкурентів, відомості щодо поведінки та уподобань споживачів, а також інформацію про ефективність окремих каналів збуту, зокрема в інтернет-середовищі [6].

Наявність великого масиву різнорідних даних формує як нові можливості, так і певні виклики. З одного боку, систематизація та узагальнення інформаційних джерел забезпечують більш обґрунтоване планування закупівельної та збутової політики підприємств,

знижують витрати та сприяють формуванню стабільних партнерських відносин. З іншого боку, виникають питання щодо захисту інформації, дотримання етичних стандартів використання персональних даних та створення єдиної системи накопичення й обробки інформації.

У цьому контексті особливого значення набуває застосування штучних нейронних мереж, які здатні ефективно обробляти великі обсяги структурованих і неструктурованих даних, виявляти приховані закономірності та забезпечувати підвищення точності прогнозів. Використання інтелектуальних інструментів аналізу дозволяє підприємствам не лише реагувати на зміни зовнішнього середовища, але й формувати проактивні стратегії постачальницької діяльності у взаємозв'язку з маркетинговими та збутовими функціями.

Поняття «нейронна мережа» є відносно новим і не має однозначно усталеного трактування. За визначенням Агентства перспективних оборонних досліджень США (DARPA) [3], нейронна мережа являє собою систему, що складається з великої кількості простих обчислювальних елементів, які функціонують паралельно. Її робота визначається структурою мережі, силою зв'язків між елементами та алгоритмами обробки інформації, що реалізуються на кожному вузлі.

У класичному розумінні, запропонованому С. Хайкіним, штучна нейронна мережа є адаптивною системою, здатною змінювати свою структуру та параметри у процесі навчання на основі емпіричних даних [5]. Інакше кажучи, вона відтворює принципи функціонування біологічних нейронних систем, але у спрощеній математичній формі.

Інший підхід подають Я. Гудфеллоу та інші науковці, які трактують нейронні мережі як сімейство моделей машинного навчання, призначених для апроксимації складних функцій і виявлення багатовимірних залежностей у даних [4]. На їхню думку, ключова особливість таких систем полягає у здатності до узагальнення та роботи з великими обсягами різнотипної інформації.

Отже, аналіз наукових джерел свідчить, що нейронна мережа розглядається як інтелектуальна система, яка поєднує простоту окремих елементів з потужністю колективної обробки інформації. Завдяки цьому вона може бути ефективним інструментом для вирішення завдань економічного оцінювання постачальницької діяльності, що характери-

зується багатофакторністю та динамічними змінами у зовнішньому середовищі.

Ефективність використання штучних нейронних мереж у сфері логістики та постачальницької діяльності визначається їх здатністю моделювати складні нелінійні залежності, які важко описати традиційними методами. Це особливо важливо, коли йдеться про оцінювання ефективності взаємодії з постачальниками, де на результат впливають десятки різноспрямованих факторів: від ціни та якості поставок до стійкості партнерських відносин і гнучкості реагування на коливання попиту [1].

У дослідженнях М. Крістофера [2] підкреслюється, що сучасні ланцюги постачань функціонують у середовищі з високим рівнем невизначеності, тому управлінські рішення мають ґрунтуватися на інструментах, здатних швидко адаптуватися до змін. У цьому контексті нейромережеві підходи можна розглядати як основу для побудови адаптивних моделей оцінювання ефективності постачань, які дозволяють не лише аналізувати минулі результати, але й формувати прогнози щодо майбутніх тенденцій.

Використання штучного інтелекту у сфері закупівель підтверджується і сучасними вітчизняними напрацюваннями. Так, у роботі О. Постнікова та С. Смерічевської [13] зазначено, що інтеграція технологій аналізу великих даних і методів машинного навчання у процес управління закупівлями дозволяє суттєво підвищити точність прогнозів, забезпечити ефективне управління запасами та оптимізувати витрати. Подібні висновки наводять і науковці [14], які акцентують увагу на тому, що поєднання методів штучного інтелекту й дослідження операцій сприяє підвищенню стійкості логістичних систем та зменшенню ризиків у постачанні.

З огляду на зазначене, можна виділити ключові переваги використання нейромереж у процесі економічного оцінювання постачальницької діяльності підприємств:

- можливість інтеграції великого обсягу різномірних даних (фінансових, операційних, маркетингових);
- здатність виявляти складні багатовимірні залежності між показниками ефективності;
- підвищення точності прогнозування та зниження впливу людського чинника;
- формування адаптивних стратегій управління постачальницькою діяльністю.

Таким чином, застосування нейромережевих підходів створює передумови для побудови інтегральних моделей оцінювання, які можуть стати ефективним інструментом підтримки управлінських рішень. Це, своєю чергою, сприяє розвитку концепції «інтелектуальної логістики», що базується на цифрових технологіях і забезпечує підприємствам конкурентні переваги у динамічному середовищі глобальної економіки [6].

Розробка концептуальної моделі економічного оцінювання постачальницької діяльності підприємств із використанням нейронних мереж вимагає систематизації ключових параметрів, що характеризують ефективність закупівельних процесів. Для цього доцільно об'єднати різномірні показники у кілька узагальнених груп: фінансові, операційні, якісні та маркетингові (табл. 1).

Запропонована модель базується на багатошаровому перцептроні (MLP), який відзначається універсальністю та практичною придатністю до аналізу логістичних процесів.

Архітектура багатошарового перцептрона (Multilayer Perceptron, MLP) передбачає наявність кількох послідовних рівнів (шарів), кожен з яких виконує специфічну функцію. Вхідний рівень (шар) приймає дані про постачальницьку діяльність підприємства, зокрема витрати на закупівлі, своєчасність поставок та рівень реклаमाцій. Приховані рівні (шари) здійснюють обробку цих даних за допомогою нелінійних функцій активації, що дозволяє виявляти складні взаємозв'язки між показниками. Вихідний рівень (шар) формує інтегральний показник ефективності постачальницької діяльності. Використання такої архітектури дає змогу поєднувати кількісні та якісні параметри в єдиній моделі й підвищувати точність прогнозування у порівнянні з традиційними економетричними підходами [5].

Отже модель поступово «навчається» на реальних прикладах діяльності підприємства та з часом підвищує точність інтегральної оцінки ефективності постачальницьких процесів.

Таким чином, нейромережевий підхід дає змогу не лише інтегрувати різні групи показників у єдиний індекс ефективності, але й формувати глибші управлінські висновки. Зокрема, аналіз вагових коефіцієнтів мережі дозволяє виявляти ті фактори, що мають найбільший вплив на ефективність (наприклад, затримки поставок чи надійність постачальників), що створює основу для розробки



Таблиця 1

**Основні компоненти нейромережевої моделі оцінювання  
постачальницької діяльності підприємств**

<b>Група показників</b>	<b>Конкретні параметри</b>	<b>Очікуваний ефект від включення у модель</b>
Фінансові	витрати на закупівлі; коефіцієнт обіговості запасів	кількісне вимірювання економічної ефективності постачань та можливість оптимізації витрат
Операційні	своєчасність поставок; відсоток затримок; частка реклаमाцій	оцінка стабільності логістичних процесів і виявлення «вузьких місць» у системі постачань
Якісні	надійність постачальників; рівень сервісу; тривалість партнерських відносин	врахування нефінансових факторів, що визначають довгострокову результативність
Маркетингові	відповідність поставок ринковому попиту; швидкість реагування на зміни асортименту	прогнозування конкурентних переваг та адаптивності підприємства

*Джерело: розроблено автором з урахуванням [1; 2; 11]*

цільових заходів з підвищення результативності постачальницької діяльності.

Використання штучних нейронних мереж у процесі оцінювання та оптимізації постачальницької діяльності підтверджується також досвідом українських дослідників. Так, у роботі М. Мельника запропоновано модель оцінювання логістики експедиторського підприємства, що ґрунтується на використанні нейронних мереж. Автор довів, що застосування ШНМ дозволяє більш точно диференціювати рівні ефективності у порівнянні з класичними методиками, знижуючи суб'єктивність оцінювання та підвищуючи надійність результатів [12].

Судук Н.В. та Герасимович І.В у своїй публікації розглядають практичні кейси застосування штучного інтелекту у виробничій логістиці. Дослідники відзначають, що інтеграція нейронних мереж у процеси прогнозування попиту, управління запасами та внутрішньої логістики забезпечує підвищення точності прогнозів і гнучкості виробничих рішень, що сприяє скороченню витрат та підвищенню адаптивності підприємств [15].

Крім того, у дослідженні «Ефективність використання штучних нейронних мереж в економічній сфері» зроблено висновок, що нейронні мережі у складних економічних задачах демонструють вищу адекватність і стійкість у порівнянні з традиційними статистичними методами. Це підтверджує можливість використання штучних нейронних мереж у сфері логістики, де взаємозв'язки між показниками мають нелінійний характер [7].

Наведені приклади підтверджує доцільність застосування нейромережевих підходів

у постачальницькій діяльності підприємств та демонструють їхню реальну практичну цінність для підвищення ефективності управління закупівлями та логістикою.

Їхня цінність полягає у здатності забезпечити системне врахування як фінансових і операційних, так і якісних показників діяльності постачальників, інтегруючи їх у єдиний вимір ефективності. На відміну від класичних економетричних методів, штучні нейронні мережі здатні враховувати нелінійність і багатфакторність процесів, що особливо актуально в умовах глобальної турбулентності та швидкої цифрової трансформації економіки.

У підсумку можна зазначити, що впровадження нейромережевих моделей в економічне оцінювання постачальницької діяльності підприємств сприяє підвищенню конкурентоспроможності, зменшенню ризиків та формуванню більш адаптивних стратегій розвитку.

Висновки. Проведене дослідження підтвердило доцільність застосування нейромережевих підходів до економічного оцінювання постачальницької діяльності підприємств. Запропонована концептуальна модель на основі багатошарового перцептрона (MLP) дозволяє інтегрувати фінансові, операційні, якісні та маркетингові показники в єдиний індикатор ефективності, ураховуючи їхні нелінійні взаємозв'язки. Порівняно з традиційними лінійними та експертними методиками, нейромережевий підхід забезпечує вищу точність прогнозування, знижує суб'єктивність оцінювання та підвищує обґрунтованість управлінських рішень в умовах цифрової трансформації.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Chopra S., Meindl P., Kalra D.V. Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. 7th ed. Pearson Education, 2019. 720 p.
2. Christopher M. Logistics and Supply Chain Management. London : Pearson, 2016. 310 p.
3. DARPA. Artificial Neural Networks Technology Program. Washington, DC : Defense Advanced Research Projects Agency, 1988. 124 p.
4. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. Cambridge, MA : MIT Press, 2016. 775 p.
5. Haykin S. Neural Networks and Learning Machines. 3rd ed. New York : Pearson, 2008. 936 p.
6. Sanakuiev M., Mykhalchenko H., Semenda O., Vdovichena O. Information marketing: the essence, characteristics, and trends of development. *Futurity Economics & Law*. 2023. Vol. 3. No. 1. P. 16–27.
7. Бурлеєв О. Л., Василенко О. О., Іваненко Р.М. Ефективність використання штучних нейронних мереж в економічній сфері. *Економіка і суспільство*. 2021. Вип. 31. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/694/667> (дата звернення: 20.09.2025).
8. Дикань В. Л., Кузьменко А. В. Маркетингово-логістичний підхід щодо розвитку транспортно-логістичної інфраструктури підприємств. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2015. № 51. С. 9–16.
9. Дубовик С. Г., Сигида Н. О., Спесивий Ю. Ю. Управління ланцюгами поставок підприємств, їхні сутність і структура. *Економіка і суспільство*. 2018. Вип. 18. С. 402–410. URL: [https://economyandsociety.in.ua/journals/18\\_ukr/56.pdf](https://economyandsociety.in.ua/journals/18_ukr/56.pdf) (дата звернення: 22.09.2025).
10. Крикавський Є. В., Похильченко О. А., Фертч М. Логістика та управління ланцюгами поставок : підручник. Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2020. 848 с. URL: <http://elib.chdtu.edu.ua/e-books/4247> (дата звернення: 22.09.2025).
11. Луценко І. С., Крисак Ж. М. Планування та організація закупівельної логістики як запорука оптимізації витрат виробничого підприємства. *Сучасні підходи до управління підприємством*. 2017. № 2. URL: <http://spr.fmm.kpi.ua/article/view/106896> (дата звернення: 20.09.2025).
12. Мельник М. Оцінка логістики експедиторського підприємства на основі використання нейронних мереж. *Наукові записки НаУОА*. 2014. URL: <https://naub.oa.edu.ua/otsinka-lohistyky-ekspedytorsko-ho-pidpryemstva-na-osnovi-vykorystannya-nejronnyh-merezh> (дата звернення: 20.09.2025).
13. Постніков О. О., Смерічевська С. В. Трансформація аналітики великих баз даних в управлінні закупівлями з розвитком штучного інтелекту. *Вісник економічної науки України*. 2023. № 1 (44). С. 77–85.
14. Рузакова О., Азарова А., Дибчук Л. Інтеграція методів штучного інтелекту та дослідження операцій для покращення ефективності рішень. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки*. 2025. № 3. С. 460–467.
15. Судук Н. В., Герасимович І. В. Застосування штучного інтелекту у виробничій логістиці: сучасні практики та перспективи розвитку. *Економіка і суспільство*. 2025. Вип. 57. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/5865/5804> (дата звернення: 20.09.2025).
16. Череп О., Калюжна Ю., Науменко Є. Роль штучного інтелекту у розширенні можливостей професійної діяльності. *Економіка та суспільство*. 2025. № 78. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-78-9> (дата звернення: 24.09.2025).
17. Чухрай Н. І., Гірна О. Б. Формування ланцюга поставок: питання теорії та практики : монографія. Львів : Інтелект-Захід, 2007. 232 с.

## REFERENCES:

1. Chopra, S., Meindl, P., & Kalra, D. V. (2019). Supply chain management: Strategy, planning, and operation. Pearson Education.
2. Christopher, M. (2016). Logistics and supply chain management. Pearson.
3. Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA). (1988). Artificial neural networks technology program. Defense Advanced Research Projects Agency.
4. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep learning. MIT Press.
5. Haykin, S. (2008). Neural networks and learning machines. Pearson.
6. Sanakuiev, M., Mykhalchenko, H., Semenda, O., & Vdovichena, O. (2023). Information marketing: The essence, characteristics, and trends of development. *Futurity Economics & Law*, 3(1), 16–27.
7. Burleiev, O. L., Vasylenko, O. O., & Ivanenko, R. M. (2021). Efektyvnist vykorystannia shtuchnykh neuronnykh merezh v ekonomichnii sferi [The effectiveness of artificial neural networks use in the economic sphere]. *Ekonomika i suspilstvo*, 31. Retrieved from <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/694/667>

8. Dykan, V. L., & Kuzmenko, A. V. (2015). Marketynhovo-lohistychnyi pidkhid shchodo rozvytku transportno-lohistychnoi infrastruktury pidpriemstv [Marketing and logistics approach to the development of enterprises' transport and logistics infrastructure]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*, 51, 9–16.
9. Dubovyk, S. H., Syhyda, N. O., & Spesyvyj, Yu. Yu. (2018). Upravlinnia lantsiuhamy postavok pidpriemstv, yikhni sutnist i struktura [Supply chain management of enterprises: Essence and structure]. *Ekonomika i suspilstvo*, 18, 402–410. Retrieved from [https://economyandsociety.in.ua/journals/18\\_ukr/56.pdf](https://economyandsociety.in.ua/journals/18_ukr/56.pdf)
10. Krykavskiy, Ye. V., Pokhylchenko, O. A., & Fertch, M. (2020). Lohistyka ta upravlinnia lantsiuhamy postavok [Logistics and supply chain management]. Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniki. Retrieved from: <http://elib.chdtu.edu.ua/e-books/4247>
11. Lutsenko, I. S., & Krysak, Zh. M. (2017). Planuvannia ta orhanizatsiia zakupivelnoi lohistyky yak zaporuka optymizatsii vytrat vyrobnychoho pidpriemstva [Planning and organization of procurement logistics as a guarantee of production cost optimization]. *Suchasni pidkhody do upravlinnia pidpriemstvom*, 2. Retrieved from: <http://spu.fmm.kpi.ua/article/view/106896>
12. Melnyk, M. (2014). Otsinka lohistyky ekspedytorskoho pidpriemstva na osnovi vykorystannia neironnykh merezh [Evaluation of forwarding company logistics based on the use of neural networks]. *Naukovi zapysky NaUOA*. Retrieved from: <https://naub.oa.edu.ua/otsinka-lohistyky-ekspedytorskoho-pidpriemstva-na-osnovi-vykorystannya-neironnykh-merezh>
13. Postnikov, O. O., & Smerichevska, S. V. (2023). Transformatsiia analityky velykykh baz danykh v upravlinni zakupivliamy z rozvytkom shtuchnoho intelektu [Transformation of big data analytics in procurement management with the development of artificial intelligence]. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 1(44), 77–85.
14. Ruzakova, O., Azarova, A., & Dybchuk, L. (2025). Intehratsiia metodiv shtuchnoho intelektu ta doslidzhennia operatsii dlia pokrashchennia efektyvnosti rishen [Integration of artificial intelligence methods and operations research to improve decision efficiency]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Serii: Tekhnichni nauky*, 3, 460–467.
15. Suduk, N. V., & Herasymovych, I. V. (2025). Zastosuvannia shtuchnoho intelektu u vyrobnychii lohistytsi: suchasni praktyky ta perspektyvy rozvytku [Application of artificial intelligence in production logistics: Modern practices and development prospects]. *Ekonomika i suspilstvo*, 57. Retrieved from: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/5865/5804>
16. Cherep, O., Kaliuzhna, Yu., & Naumenko, Ye. (2025). Rol shtuchnoho intelektu u rozshyrenni mozhlyvostei profesiinoi diialnosti [The role of artificial intelligence in expanding professional activity opportunities]. *Ekonomika ta suspilstvo*, 78. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-78-9>
17. Chukhrai, N. I., & Hirna, O. B. (2007). Formuvannia lantsiuga postavok: pytannia teorii ta praktyky [Formation of supply chain: Issues of theory and practice]. *Intelekt-Zakhid*.