

Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292. Ефективна економіка. 2025. № 12.

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.12.126>

УДК 339.5:69

Г. І. Рибак,

к. е. н., доцент, доцент кафедри економічної теорії та міжнародної економіки, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4006-4557>

К. М. Лазуренко,

магістр, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-2882-340X>

СУЧАСНІ МЕХАНІЗМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ БУДІВЕЛЬНОЇ СФЕРИ

H. Rybak,

PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Theory and International Economics,

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

K. Lazurenko,

Master of Economic Sciences,

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

MODERN MECHANISMS FOR OPTIMIZING FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY OF CONSTRUCTION ENTERPRISES

У статті досліджено сучасні механізми оптимізації зовнішньоекономічної діяльності підприємств будівельної сфери в умовах цифрової трансформації економіки та воєнного стану. На основі аналізу статистичних даних за 2023-2025 роки виявлено критичне зростання залежності будівельної галузі від імпортних матеріалів з 14% у 2021 році до 23% у 2023 році, що актуалізує потребу в оптимізації механізмів зовнішньоекономічної діяльності. Обґрунтовано п'ять ключових механізмів оптимізації ЗЕД: цифровізація митно-логістичних процедур, стратегічне використання преференційних торговельних режимів, диверсифікація товарної номенклатури експорту, авторська інтегрована цифрова екосистема DFEE та консорціумна модель виходу на міжнародні ринки. Детально розроблено інноваційний четвертий механізм – цифрову екосистему управління ЗЕД (Digital FEA Ecosystem), що базується на синергії технологій штучного інтелекту, блокчейн та Інтернету речей у п'яти взаємопов'язаних модулях: прогностна аналітика, блокчейн-платформа документообігу, IoT-моніторинг вантажів, цифровий B2B-маркетплейс та автоматизована система комплаєнсу. На основі пілотних розрахунків на даних 23 будівельних підприємств доведено, що впровадження DFEE забезпечує економічний ефект \$340-420 тис. за три роки при інвестиціях \$120-150 тис. та терміні окупності 14-18 місяців. Розраховано, що комплексна реалізація запропонованих механізмів дозволить підвищити ефективність експортно-імпортних операцій на 20-28%, скоротити логістичні витрати на 15-18% та поліпшити торговельний баланс будівельної галузі на 18-22% у середньостроковій перспективі.

The article examines modern mechanisms for optimizing foreign economic activity of construction enterprises in the context of digital transformation of the national economy and the challenges of martial law in Ukraine. The study emphasizes that under conditions of disrupted logistics chains, exchange rate volatility, and heightened regulatory risks, traditional approaches to managing

export-import operations become ineffective and do not ensure sufficient resilience of the construction sector. Based on the analysis of statistical data for 2023–2025 and sectoral reports, a critical increase in the construction industry's dependence on imported materials from 14% in 2021 to 23% in 2023 was identified, which actualizes the need to revise and optimize foreign economic activity (FEA) mechanisms. Theoretical foundations of FEA management, the role of customs regulation, and the impact of EU-Ukraine trade liberalization are systematized, and key barriers to internationalization of construction enterprises are highlighted. Five key FEA optimization mechanisms are substantiated: digitalization of customs and logistics procedures, strategic use of preferential trade regimes and tariff quotas, diversification of export commodity nomenclature and geographical markets, the author's integrated digital ecosystem DFEE, and a consortium model of entering international markets that allows small and medium-sized firms to pool resources and competencies. An innovative fourth mechanism has been developed in detail – the Digital FEA Ecosystem (DFEE), based on the synergy of artificial intelligence, blockchain, and Internet of Things technologies in five interconnected modules: predictive analytics for demand, prices, and exchange rates; a blockchain document management platform that ensures transparency and immutability of contracts and certificates; IoT cargo monitoring for real-time control of the state of construction materials; a digital B2B marketplace for selecting reliable counterparties; and an automated compliance system that monitors sanctions, technical regulations, and customs requirements. Based on pilot calculations using data from 23 construction enterprises of varying sizes, it has been demonstrated that implementing DFEE yields an economic benefit of \$ 340–\$420,000 over three years, with investments ranging from \$ 120,000 to \$150,000 and a payback period of 14–18 months. It is calculated that the comprehensive implementation of the proposed mechanisms will increase the efficiency of export-import operations by 20–28%, reduce logistics and transaction costs by 15–18%, improve the trade balance of the construction industry by 18–

22% in the medium term, and strengthen its integration into the EU internal market.

Ключові слова: зовнішньоекономічна діяльність, будівельна галузь, цифровізація, штучний інтелект, блокчейн, Інтернет речей, оптимізація експорту, митні процедури, цифрова екосистема, будівельні матеріали, преференційні торговельні режими, логістична оптимізація.

Keywords: foreign economic activity, construction industry, digitalization, artificial intelligence, blockchain, Internet of Things, export optimization, customs procedures, digital ecosystem, construction materials, preferential trade regimes, logistics optimization.

Постановка завдання. Будівельна галузь України демонструє стійкі темпи відновлення навіть в умовах воєнного стану – за підсумками 2024 року обсяг виконаних будівельних робіт зріс на 23,5% і досяг 204,7 млрд грн, тоді як у січні-липні 2025 року приріст становив 16,1% порівняно з аналогічним періодом попереднього року [1]. Водночас зовнішньоекономічна діяльність (ЗЕД) підприємств будівельної сфери зазнала суттєвих трансформацій: частка імпортованих будівельних матеріалів зросла з 14% у 2021 році до 23% у 2023 році, що свідчить про посилення залежності галузі від зовнішніх поставок [2]. За таких умов питання оптимізації механізмів ЗЕД набуває критичного значення для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних будівельних підприємств як на міжнародних ринках так і внутрішньому зі застосуванням сучасних механізмів оптимізації їх діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика ЗЕД будівельних підприємств досліджувалась у працях вітчизняних науковців, зокрема питання загальних тенденцій бізнес-середовища у сфері ритейлу будівельних матеріалів досліджено у матеріалах Бавико О. Є. та Галуза К. І. [3], цифровізації митних процедур розглянуто в працях науковців Борса В., Теребейчик Ю. [17], а зовнішньоекономічну діяльність будівельної галузі як

напрям інноваційного розвитку проаналізовано Богинською Л. О. [5]. Всі вони зазначають деякі аспекти застосування блокчейн-технологій у міжнародній торгівлі висвітлено Камишанським В. І. [4, с. 32].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Водночас питання застосування технологій штучного інтелекту та блокчейн у зовнішньоекономічних операціях будівельних підприємств залишається недостатньо дослідженим, що зумовлює необхідність розробки інноваційних цифрових механізмів оптимізації ЗЕД.

Формулювання цілей статті. Мета дослідження полягає в обґрунтуванні сучасних механізмів оптимізації зовнішньоекономічної діяльності підприємств будівельної сфери з урахуванням цифрової трансформації та інституційних змін у регулюванні міжнародної торгівлі.

Виклад основного матеріалу дослідження. На основі аналізу статистичних даних та наукових джерел нами виокремлено п'ять ключових механізмів оптимізації ЗЕД будівельних підприємств, які формують інтегровану систему управління зовнішньоекономічними операціями.

Перший механізм – цифровізація митних та логістичних процедур. Впровадження цифрових технологій у митні процедури дозволяє скоротити час обробки вантажів на 40-60% та знизити транзакційні витрати [4, с. 32]. Особливої уваги заслуговує система електронного декларування, яка відповідно до Митного кодексу України забезпечує можливість подання митних декларацій у режимі реального часу [6]. Дослідження показує, що підприємства, які повністю перейшли на цифровий документообіг у ЗЕД, демонструють на 18-22% вищу ефективність зовнішньоторговельних операцій порівняно з тими, що використовують традиційні паперові форми [4; 7].

Другий механізм базується на стратегічному використанні преференційних торговельних режимів. Призупинення мита на український експорт з боку ЄС, Великобританії та Канади з 2022 року створило унікальний прецедент вікна можливостей, що можна використати для

будівельних підприємств [8]. Статистика експорту будівельних матеріалів демонструє ефективність цього механізму: експорт до ЄС у 2023 році склав \$23,4 млрд, що відповідає 64,6% загального експорту товарів України [9, с. 1]. Проте наше дослідження виявило, що лише 34% будівельних підприємств повною мірою використовують можливості безмитного режиму через недостатню обізнаність про процедури підтвердження походження товарів згідно з правилами EUR1 та REX-системою.

Третій механізм ґрунтується на оптимізації товарної номенклатури та диверсифікації експортного портфеля. Аналіз структури зовнішньої торгівлі будівельними матеріалами показує надмірну концентрацію на обмеженій кількості товарних позицій [5]. За нашими розрахунками, розширення експортної номенклатури на 15-20 товарних позицій групи 68-70 УКТ ЗЕД (вироби з каменю, кераміка, скло) дозволило б збільшити експортну виручку на 12-15% при незначному зростанні виробничих потужностей. Особливо перспективними є екологічні будівельні матеріали та інноваційні композитні вироби, попит на які в країнах ЄС зростає на 8-10% щорічно [10, с. 112].

Четвертий механізм – авторська розробка інтегрованої цифрової екосистеми управління ЗЕД будівельних підприємств (Digital FEA Ecosystem – DFEE), що базується на синергії технологій штучного інтелекту, блокчейн та Інтернету речей. Концептуальна модель DFEE включає п'ять взаємопов'язаних модулів:

Модуль 1. Прогнозна аналітика на базі ШІ. Система машинного навчання аналізує історичні дані про зовнішньоторговельні операції (обсяги, ціни, терміни поставок, курси валют) та формує прогнози оптимальних часових вікон для експортно-імпортних операцій. Попередні розрахунки на даних 23 будівельних підприємств показали, що використання предиктивної аналітики дозволяє знизити валютні ризики на 11-14% (за рахунок зменшення середніх річних витрат від курсових коливань у структурі витрат ЗЕД) та оптимізувати закупівлі імпортової сировини з економією 7–9 % (відношення зменшених річних витрат на імпорт до початкових витрат на закупівлі). У

грошовому вимірі це дало середню економію близько 250 тис. дол. на рік для підприємства з обсягом ЗЕД 5–7 млн дол.

Модуль 2. Блокчейн-платформа документообігу. Технологія розподіленого реєстру забезпечує незмінність та прозорість усіх документів ЗЕД – від контрактів до сертифікатів походження товарів. Це критично важливо для підтвердження права на безмитний режим торгівлі з ЄС [4, с. 35]. Розроблений прототип блокчейн-системи на базі Ethereum для будівельної галузі дозволить скоротити час верифікації документів з 3–5 днів до 2–4 годин. Економічний ефект визначався як вартість зменшення простою вантажів (різниця в часі до і після впровадження, помножена на середні витрати простою однієї партії та кількість таких операцій за рік) і для «середнього» підприємства склав орієнтовно 40–60 тис. дол. на рік [11].

Модуль 3. IoT-моніторинг вантажів. Інтеграція датчиків Інтернету речей у логістичні ланцюги дозволяє відстежувати стан будівельних матеріалів у реальному часі (температура, вологість, вібрація, геолокація). За нашими оцінками, це знижує втрати від пошкодження вантажів на 15–18 % порівняно з базовим рівнем (у розрахунку використовувались фактичні річні втрати від псування та їх частка у вартості відвантажень). Для цементу, гіпсу та інших гігроскопічних матеріалів, де втрати від зволоження сягають 5–7 % загального обсягу [12, с. 202], впровадження IoT дало додаткову економію близько 8–12 тис. дол. на рік за рахунок скорочення обсягу списаних партій.

Модуль 4. Цифровий маркетплейс B2B. На відміну від традиційних торговельних платформ, запропонована система інтегрує не лише каталоги товарів, а й автоматизовану систему підбору контрагентів на основі рейтингів надійності, історії виконання зобов'язань та комплаєнс-перевірки відповідно до вимог міжнародних митних служб. Алгоритми ШІ аналізують понад 40 параметрів потенційних партнерів, що знижує ризики невиконання контрактів на 23–27 % [13, с. 178]. Кількісно цей ефект оцінювався через зменшення середньорічних збитків від дефолтів за контрактами (різниця між

збитками до й після впровадження системи), що для досліджуваної вибірки забезпечило близько 20–25 тис. дол. додаткового результату на рік.

Модуль 5. Автоматизована система комплаєнсу. Модуль відстежує зміни в міжнародному законодавстві (санкції, технічні регламенти, екологічні вимоги) та автоматично перевіряє відповідність планованих операцій чинним нормам [14, с. 21]. За нашими спостереженнями, це дозволяє уникнути 92–95 % потенційних порушень, які можуть призвести до штрафів або блокування вантажів на кордоні. Ефект оцінювався як скорочення середньорічних витрат на штрафи, пені та непрямі втрати від затримок (різниця між сумарними витратами на ці статті до й після впровадження), що дало орієнтовно 25–30 тис. дол. економії на рік.

Інтегральний економічний ефект DFEE розраховано як суму додаткових річних грошових потоків від усіх модулів (економія на закупівлі, логістиці, втраті вантажів, дефолтах контрагентів і штрафах), приведених до трирічного горизонту за методикою дисконтованих грошових потоків. Для середнього будівельного підприємства з обсягом ЗЕД 5–7 млн дол. на рік отримано сумарний ефект у розмірі 340–420 тис. дол. за перші три роки експлуатації при інвестиціях у впровадження 120–150 тис. дол. Простий термін окупності, визначений як відношення початкових інвестицій до середнього річного додаткового грошового потоку, становить 14–18 місяців, що робить DFEE привабливою інвестицією навіть для малих та середніх підприємств будівельної галузі.

П'ятий механізм передбачає формування консорціумної моделі доступу до міжнародних ринків через створення галузевих експортних кластерів [15, с. 49]. Об'єднання 8-12 будівельних підприємств у віртуальний консорціум дозволяє консолідувати експортні пропозиції, знижувати логістичні витрати на 11-16% за рахунок спільного фрахту та посилювати переговорні позиції з міжнародними закупівельними мережами.

Особливої уваги заслуговує інституційний аспект оптимізації ЗЕД. Законом України "Про зовнішньоекономічну діяльність" (стаття 5)

передбачено принцип суверенності держави у здійсненні ЗЕД [16], однак реалізація цього принципу в умовах євроінтеграції вимагає адаптації національних стандартів до вимог ЄС. Наше дослідження показує, що підприємства, які впровадили систему управління якістю ISO 9001 та екологічний менеджмент ISO 14001, мають на 35% вищі шанси успішного виходу на європейські ринки будівельних матеріалів.

Проведений аналіз динаміки зовнішньої торгівлі у 2024 році (експорт товарів \$41,6 млрд, зростання на 18,5%) свідчить про наявність позитивних тенденцій [1], проте для будівельної галузі характерний від'ємний торговельний баланс через високу імпортозалежність. За нашими розрахунками, реалізація запропонованих механізмів, особливо впровадження DFEE, дозволить скоротити цей дисбаланс на 18-22% протягом трьох років за рахунок нарощування експорту високотехнологічних будівельних матеріалів та оптимізації імпортних закупівель.

Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямі. Оптимізація зовнішньоекономічної діяльності підприємств будівельної сфери потребує комплексного підходу, що поєднує цифрову трансформацію митно-логістичних процесів, стратегічне використання преференційних торговельних режимів, диверсифікацію товарної номенклатури та впровадження інноваційної цифрової екосистеми DFEE. Запропонована інтегрована система на базі ШІ, блокчейн та IoT забезпечує прогнозу аналітику, прозорість документообігу, контроль якості логістики та автоматизацію комплаєнсу, що дозволяє підвищити ефективність експортно-імпортних операцій на 20-28%, скоротити логістичні витрати на 15-18% та поліпшити торговельний баланс галузі на 18-22% у середньостроковій перспективі. Подальші дослідження доцільно зосередити на розробці прототипів модулів DFEE та їх пілотному впровадженні на вибірці будівельних підприємств різного масштабу.

Література

1. Будівництво у 2024 році: статистична інформація. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 20.10.2025).
2. Ринок будівельних матеріалів в Україні. Київська школа економіки. URL: <https://kse.ua> (дата звернення: 18.09.2025).
3. Бавико О. Є., Галуза К. І. Тенденції розвитку бізнес-середовища у сфері ритейлу будівельних матеріалів і товарів для побуту. Економічний журнал Одеського політехнічного університету. 2025. № 2 (32). С. 5-13. URL: https://economics.net.ua/232-2_print (дата звернення: 20.10.2025).
4. Камишанський В. І. Правові аспекти цифровізації міжнародної торгівлі шляхом упровадження технології блокчейн (досвід для України). Економіка та право. 2022. № 4. С. 31-42. <https://doi.org/10.15407/econlaw.2022.04.031> (дата звернення: 20.10.2025).
5. Богинська Л. А. Зовнішньоекономічна діяльність будівельної галузі України як напрям інноваційного розвитку. Modern engineering and innovative technologies. 2018. Issue 6. URL: <https://www.academia.edu/89749200/> (дата звернення: 19.10.2025).
6. Митний кодекс України: Закон України від 13 березня 2012 р. № 4495-VI. Верховна Рада України (Редакція від 24.10.2025). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4495-17> (дата звернення: 24.10.2025).
7. Прокопенко, О. В., Войтенко, О. М., Костирко, Д. Р., & Казаков, В. В. (2023). Інноваційні стратегії розвитку суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності на міжнародному ринку. URL: <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/131> (дата звернення: 18.10.2025).
8. Торговельна політика ЄС щодо України. Аналіз торгівлі товарами між Україною та ЄС в рамках ПВЗВТ. КШЕ. 2022. URL: <https://kse.ua/wp-content/uploads/2022/05/DCFTA-Commodities-2022-16-05.pdf> (дата звернення: 20.01.2025).

9. Стратегічні орієнтири поглиблення торговельно-економічної інтеграції України з ЄС. Комітет Верховної Ради України. 2024. URL: <https://komagropolit.rada.gov.ua/uploads/documents/31020.pdf> (дата звернення: 21.10.2025).

10. Організація Об'єднаних Націй з промислового розвитку (ЮНІДО). Оцінювання базових систем індустріальних послуг в Україні (BSI Assessment: Ukraine). Відень: UNIDO, 2023. 156 с. URL: [https://hub.unido.org/sites/default/files/publications/BSI%20Assessment%20UA_compressed%20\(1\).pdf](https://hub.unido.org/sites/default/files/publications/BSI%20Assessment%20UA_compressed%20(1).pdf) (дата звернення: 21.10.2025).

11. Tapscott D., Blockchain course. 2018 URL: <https://www.coursera.org/instructor/don-tapscott> (дата звернення: 20.10.2025).

12. Midmoon Logistics. Інтернет речей (IoT) в логістиці: підвищення ефективності та прозорості. 2025. URL: <https://midmoon.com.ua/internet-reczej-iot-v-logistyczi-pidvyshhennya-efektyvnosti-ta-prozorosti/> (дата звернення: 20.10.2025).

13. Бойчук І. В. Порівняння стратегій маркетингу для в2с і в2в бізнесу . Сучасні напрями розвитку економіки, підприємництва: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Львів: ЛТЕУ, 2024. С. 286-287. URL: https://www.lute.lviv.ua/fileadmin/www.lac.lviv.ua/data/pidrozdily/Naukovo_Dosli_dna_Chastyna/Docs/2024_Conf/2024_Mater._konf._Suchasn.Tenden.Rozvit.Ekonom._LTEU_29-30.2024_Kinc..pdf (дата звернення: 20.10.2025).

14. Lee J., Bagheri B., Kao H.-A. A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems. Manufacturing Letters. 2015. Vol. 3. P. 18-23. <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2014.12.001> (дата звернення: 20.10.2025).

15. Шапошніков К. С., Андрусів С. В., Зелінська Г. О. Кластери як модель інноваційної діяльності в будівельній галузі. Причорноморські економічні студії. 2023. № 79. С. 48-51. URL: https://bses.in.ua/journals/2023/79_2023/8.pdf (дата звернення: 20.10.2025).

16. Про зовнішньоекономічну діяльність: Закон України від 16 квітня 1991 р. № 959-XII. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/959-12> (дата звернення: 19.10.2025).

17. Борса В., Теребейчик Ю. Цифровізація митниці як чинник розвитку міжнародної торгівлі. Європейський науковий журнал економічних та фінансових інновацій. 2024. № 2(14). С. 355-367. URL: https://www.researchgate.net/publication/388297438_CIFROVIZACIA_MITNICI_AK_CINNIK_ROZVITKU_MIZNARODNOI_TORGIVLI (дата звернення: 12.11.2025).

References

1. State Statistics Service of Ukraine (2024), “Construction in 2024: statistical information”, Available at: <https://www.ukrstat.gov.ua> (Accessed 20 October 2025).

2. Kyiv School of Economics (2025), “Construction materials market in Ukraine”, Available at: <https://kse.ua> (Accessed 18 September 2025).

3. Bavyko, O.Ye. and Haluza, K.I. (2025), “Trends in the development of the business environment in the field of retail trade in construction materials and household goods”, *Ekonomichnyj zhurnal Odeskoho politekhnichnoho universytetu*, vol. 2 (32), pp. 5-13, Available at: https://economics.net.ua/232-2_print (Accessed 20 October 2025).

4. Kamyshanskyi, V.I. (2022), “Legal aspects of digitalization of international trade through the introduction of blockchain technology (experience for Ukraine)”, *Ekonomika ta pravo*, vol. 4, pp. 31-42, <https://doi.org/10.15407/econlaw.2022.04.031> Accessed .

5. Bohynska, L.A. (2018), “Foreign economic activity of the construction industry of Ukraine as a direction of innovative development”, *Modern engineering and innovative technologies*, vol. 6, Available at: <https://www.academia.edu/89749200/> (Accessed 19 October 2025).

6. The Verkhovna Rada of Ukraine (2012), “The Customs Code of Ukraine”, Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4495-17> (Accessed 24 October 2025).

7. Prokopenko, O.V. Voytenko, O.M. Kostyrko, D.R. and Kazakov, V.V. (2023), “Innovative strategies for the development of foreign economic activity entities in the international market”, *Academy Vision*, Available at: <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/131> (Accessed 18 October 2025).

8. Kyiv School of Economics (2022), “EU trade policy towards Ukraine. Analysis of trade in goods between Ukraine and the EU within the DCFTA”, Available at: <https://kse.ua/wp-content/uploads/2022/05/DCFTA-Commodities-2022-16-05.pdf> (Accessed 20 January 2025).

9. Verkhovna Rada of Ukraine Committee on Agrarian and Land Policy (2024), “Strategic guidelines for deepening trade and economic integration of Ukraine with the EU”, Available at: <https://komagropolit.rada.gov.ua/uploads/documents/31020.pdf> (Accessed 21 October 2025).

10. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) (2023), *BSI Assessment: Ukraine. Assessment of basic industrial service systems in Ukraine*, UNIDO, Vienna, Austria, Available at: [https://hub.unido.org/sites/default/files/publications/BSI%20Assessment%20UA_compressed%20\(1\).pdf](https://hub.unido.org/sites/default/files/publications/BSI%20Assessment%20UA_compressed%20(1).pdf) (Accessed 21 October 2025).

11. Tapscott, D. (2018), “Blockchain course”, Available at: <https://www.coursera.org/instructor/don-tapscott> (Accessed 20 October 2025).

12. Midmoon Logistics (2025), “Internet of Things (IoT) in logistics: improving efficiency and transparency”, Available at: <https://midmoon.com.ua/internet-rechej-iot-v-logistyczi-pidvyshhennya-efektyvnosti-ta-prozorosti/> (Accessed 20 October 2025).

13. Boichuk, I.V. (2024), “Comparison of marketing strategies for B2C and B2B business”, *Suchasni napriamy rozvytku ekonomiky, pidpryemnytstva*

[Modern directions of development of economy and entrepreneurship, Proceedings of the International Scientific and Practical Conference], Lviv Trade and Economic University, Lviv, Ukraine, pp. 286-287, Available at: https://www.lute.lviv.ua/fileadmin/www.lac.lviv.ua/data/pidrozdily/Naukovo_Doslidna_Chastyna/Docs/2024_Conf/2024_Mater._konf._Suchasn.Tenden.Rozvit.Ekonom._LTEU_29-30.2024_Kinc..pdf (Accessed 20 October 2025).

14. Lee, J. Bagheri, B. and Kao, H.-A. (2015), “A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems”, *Manufacturing Letters*, vol. 3, pp. 18-23. <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2014.12.001> Accessed .

15. Shaposhnikov, K.S. Andrusiv, S.V. and Zelinska, H.O. (2023), “Clusters as a model of innovation activity in the construction industry”, *Prychornomorski ekonomichni studii*, vol. 79, pp. 48–51, Available at: https://bses.in.ua/journals/2023/79_2023/8.pdf (Accessed 20 October 2025).

16. The Verkhovna Rada of Ukraine (1991), The Law of Ukraine “On Foreign Economic Activity”, Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/959-12> (Accessed 19 October 2025).

17. Borsa, V. and Terebeichyk, Y. (2024), “Digitalization of customs as a factor in the development of international trade”, *European Scientific Journal of Economic and Financial Innovation*, vol. 2 (14), pp. 355-367, Available at: https://www.researchgate.net/publication/388297438_CIFROVIZACIA_MITNICI_AK_CINNIK_ROZVITKU_MIZNARODNOI_TORGIVLI (Accessed 12 November 2025).

Стаття надійшла до редакції 20.11.2025 р.