



Економіка

УДК 658.5:005.334:338.45

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.18897542>

Industry 4.0 у забезпеченні інноваційного розвитку підприємств-експортерів

Бордаєв Владислав Вікторович,

аспірант кафедри міжнародної економіки і менеджменту,

Харківський національний економічний університет

імені Семена Кузнеця, м. Харків, Україна,

<https://orcid.org/0009-0007-7164-4195>

Прийнято: 13.02.2026 | Опубліковано: 28.02.2026

Анотація: *Мета* дослідження полягає у теоретико-методологічному обґрунтуванні ролі Industry 4.0 у забезпеченні інноваційного розвитку підприємств-експортерів та визначенні напрямів підвищення їх конкурентоспроможності в умовах глобальної диджиталізації. **Методи** системний та структурно-функціональний аналіз, наукового узагальнення сутності Industry 4.0, діагностика впливу цифрової трансформації на експортну результативність та SWOT-аналіз впровадження цифрових технологій в експортно орієнтованих підприємствах. **Результати.** Систематизовано теоретичні підходи впливу технологій Industry 4.0 на інноваційний розвиток підприємств-експортерів, що враховує як внутрішні, так і зовнішні чинники конкурентоспроможності. Вагомим фактором підвищення ефективності виробництва та забезпечення сталого розвитку бізнесу, пов'язаного з експортними операціями є впровадження концепції Industry 4.0. Аналіз зміни частки експорту IT-послуг у ВВП та в загальному



експорті товарів та послуг показав пряму тенденцію зростання в довоєнний період (2019-2022 рр.) та спад у 2023-2024 рр. В результаті використання SWOT-аналізу встановлено, що сильною стороною експортних підприємств є підвищення ефективності виробництва та поліпшення логістики, а слабкою – необхідність в значному інвестиційному капіталі та підвищення фаховості персоналу у сфері цифровізації. Визначено основні перешкоди диджиталізації — високі інвестиційні витрати, дефіцит кадрового потенціалу та уразливу інтегрованість інноваційних екосистем. З метою поліпшення функцій дієвості запропоновано практичні рекомендації щодо поетапного впровадження Industry 4.0, розвитку цифрових компетенцій персоналу та підвищення стійкості експортно орієнтованих підприємств до глобальних викликів. **Висновки.** Встановлено, що результативність бізнесу підприємств-експортерів нині значною мірою залежить ефективності впровадження диджиталізації на фоні фінансової обмеженості, дефіциту кваліфікованих спеціалістів з цифровізації та недосконалість нормативно-правового забезпечення.

Ключові слова: Industry 4.0, диджиталізація, інноваційний розвиток, експортна діяльність, підприємства-експортери, конкурентоспроможність, стійкість підприємств.

Industry 4.0 in ensuring innovative development of exporting enterprises

Vladyslav Bordaiev,

Postgraduate Student of the Department of International Economics
and Management, Simon Kuznets Kharkiv National University of

Economics, Kharkiv, Ukraine, <https://orcid.org/0009-0007-7164-4195>



Abstract: *Purpose* of the study is to theoretically and methodologically substantiate the role of Industry 4.0 in ensuring the innovative development of exporting enterprises and identifying areas for increasing their competitiveness in the context of global digitalization. **Methods:** systemic and structural-functional analysis, scientific generalization of the essence of Industry 4.0, diagnostics of the impact of digital transformation on export performance and SWOT analysis of the implementation of digital technologies in export-oriented enterprises. **Results.** Theoretical approaches to the impact of Industry 4.0 technologies on the innovative development of exporting enterprises are systematized, taking into account both internal and external factors of competitiveness. It is determined that the transfer of Industry 4.0 technologies contributes to increasing the efficiency of production processes, innovative activity and flexibility of business models, and affects the increase in export indicators. Analysis of the dynamics of the share of IT services exports in GDP and the structure of Ukraine's exports in 2019–2024 showed the growing role of the digital economy as a driver of innovation processes. The use of SWOT analysis allowed us to systematize the strengths and weaknesses of digitalization, as well as to reveal opportunities and threats for export activities in the context of global economic and geopolitical challenges. The main obstacles to digitalization were identified - high investment costs, a shortage of human resources, and the vulnerable integration of innovation ecosystems. In order to improve efficiency functions, practical recommendations were proposed for the phased implementation of Industry 4.0, the development of digital competencies of personnel, and increasing the resilience of export-oriented enterprises to global challenges. **Conclusions.** Industry 4.0 is an important factor in the innovative development and competitiveness of exporting enterprises, ensuring increased export performance through the digitalization of production, despite existing financial, personnel, and institutional barriers.



Keywords: *Industry 4.0, digitalization, innovative development, export activity, exporting enterprises, competitiveness, sustainability of enterprises.*

Постановка проблеми. Глобалізаційні процеси в економіці, масова диджиталізація, використання штучного інтелекту, посилення міжнародної конкуренції – це основні фактори, які потребують розроблення адаптаційних підходів в менеджменті та в організації виробництва для експортоорієнтованих підприємств. В таких умовах актуальність впровадження Industry 4.0 полягає в забезпеченні бізнесу такими необхідними програмними продуктами, як Big Data (об'ємна база даних), захист від кібератак, штучний інтелект, Інтернет речей (IoT), хмарні технології тощо. Всі ці продукти спрямовані на удосконалення виробничої логістики та збільшення доданої вартості, забезпечення гнучкості операційної діяльності, забезпечення екологічної безпеки та дотримання соціальних стандартів.

Поряд з широким аспектом наукових публікацій у сфері даної проблематики, не визначено вагомість основних технологій Industry 4.0 та механізми їх впливу на інноваційну активність підприємств-експортерів, а також наслідки в умовах сучасних реалій, зокрема країн з перехідною економікою.

У зв'язку з цим виникає об'єктивна наукова та практична потреба в комплексному дослідженні ролі Industry 4.0 у забезпеченні інноваційного розвитку підприємств-експортерів, визначенні ключових факторів та механізмів її ефективної імплементації, а також обґрунтуванні напрямів державної та корпоративної політики, спрямованих на підвищення конкурентоспроможності національних експортерів у глобальному цифровому середовищі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення сучасної наукової літератури свідчить про активне зростання зацікавленості дослідників у



феномені Industry 4.0, зокрема в його зв'язку з інноваційним розвитком та міжнародною конкурентоспроможністю підприємств. Сигида Л. та Бондаренко А. [1] відмічають, значний розвиток теми Industry 4.0 впродовж останнього десятиліття, охоплюючи широкий спектр питань — від технологічних аспектів до організаційних і стратегічних наслідків для бізнесу та економік у цілому.

У міжнародному контексті проблема взаємозв'язку впровадження технологій Industry 4.0 та експортної діяльності підприємств поки що досліджена недостатньо, хоча окремі емпіричні роботи підтверджують позитивний вплив цифрових трансформацій на експортну орієнтацію, диверсифікацію ринків та загальну ефективність експортної діяльності. В дослідженні Нагліч А., Томінц П., Логожар К. [2] проведено аналіз 81 підприємств Словенії, який показав ефективність інвестицій в диджиталізацію експортно-імпортних операцій. Попри це, автори зазначають, що існує значний розрив у знаннях щодо механізмів прямого впливу Industry 4.0 на стратегії міжнародизації та діяльності на зовнішніх ринках, що потребує подальшого дослідження [1].

Ширше коло досліджень присвячене загальним впливам Industry 4.0 на інновації та трансформацію виробничих систем. Аналіз літературних джерел свідчить про наявність численних технологічних і організаційних кластерів у наукових роботах, що висвітлюють роль цифрових технологій — таких як Інтернет речей, великі дані, штучний інтелект та блокчейн — у створенні smart-виробництва і підтримці сталого інноваційного розвитку підприємств [3].

Дослідження І. Мігус охоплює ширший міжнародний контекст і засвідчує, що Industry 4.0 трансформує структуру міжнародного бізнесу та впливає на міжнародну конкурентоспроможність на рівні національних економік. Зокрема, в публікації Кастаньолі Р., Бючі Г., Курдерой Р., Куньо М. підкреслюється, що цифрові технології модифікують міжнародні ланцюги



створення вартості, формують нові можливості для інтеграції у глобальні ринки й створюють нові стратегії виходу на зовнішні ринки, але ці процеси ще недостатньо теоретично опрацьовані.

Дослідження, українських вчених зосереджуються на загальних аспектах диджиталізації промисловості та інноваційних ефектах Industry 4.0, включно з аналізом трансформаційних ефектів виробництва, ролі цифрових технологій у підвищенні продуктивності та конкурентоспроможності, а також бар'єрах і викликах впровадження таких технологій у реальному секторі [6-10]. Заразом, специфічні аспекти впливу Industry 4.0 на експортно орієнтовані підприємства в Україні залишаються недостатньо висвітленими, що вказує на наукову прогалину в контексті прикладного аналізу ефектів цифрових трансформацій для експортної діяльності національних виробників.

Отже, наявні наукові праці утворюють базис для подальших досліджень Industry 4.0 як фактору інноваційного розвитку підприємств-експортерів, проте значний обсяг емпіричних даних і теоретичних конструкцій щодо безпосереднього впливу на експортну активність, стратегії експансії та конкурентні переваги на зовнішніх ринках ще потребує розробки.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри зростання наукового інтересу до концепції Industry 4.0, низка аспектів її впливу на інноваційний розвиток підприємств-експортерів залишається недостатньо дослідженою. Зокрема, потребують подальшого опрацювання питання інтеграції цифрових технологій в експортні стратегії та інноваційні бізнес-моделі, кількісна оцінка їхнього впливу на інноваційну активність і результативність експорту, а також визначення інституційних, фінансових і кадрових перешкод цифрової трансформації у країнах із перехідною економікою. Недостатньо вивченими є механізми забезпечення стійкості підприємств-експортерів до глобальних криз та методологічні підходи до оцінювання рівня зрілості впровадження Industry 4.0 з погляду підвищення їх



міжнародної конкурентоспроможності, що визначає наукову новизну й практичну значущість даного дослідження.

Постановка завдання. Метою статті є теоретико-методологічне обґрунтування ролі Industry 4.0 у забезпеченні інноваційного розвитку підприємств-експортерів та визначення напрямів підвищення їх конкурентоспроможності на міжнародних ринках.

Виклад основного матеріалу дослідження. Наукова спільнота подає концепцію Industry 4.0 як певну філософію ведення бізнесу в умовах сучасних реалій, яка інтегрує різні інноваційні технологічні прийоми – інформаційні, цифрові та інтелектуальні для забезпечення ефективного менеджменту, виробництва якісного продукту та зростання дохідності при оптимальних витратах [1, 2, 6, 7].

На думку фахівців незалежного фонду міжнародного співробітництва з розвитку країн що розвиваються Swisscontact [18] концепція Industry 4.0 базується на парадигмі об'єднання сучасних інноваційних розробок з використання широкої бази даних (Big Data) у прийнятті економічних рішень, забезпечення максимального захисту від кібератак, залучення штучного інтелекту в пошуку альтернативних управлінських рішень та хмарних обчислень. Такий підхід дозволить сформувати альтернативні сценарії виходу з кризових ситуацій, визначити перспективні напрями розвитку бізнесу у сфері експортної діяльності. Стратегічний підхід інтерпретує Industry 4.0 як довгостроковий фактор підвищення інноваційної спроможності та конкурентоспроможності підприємств, що забезпечує перехід від екстенсивних до інтенсивних моделей розвитку. Таким чином Industry 4.0 являє собою системний програмний продукт формування стійких інноваційних переваг підприємств в умовах глобальної цифрової економіки.

Забезпечення міжнародної конкурентоспроможності в умовах сучасних економічних та геополітичних викликів не можливе без активного



впровадження цифрових технологій, серед яких вирішальну роль відіграє Industry 4.0. Особливого значення дана концепція відіграє у формуванні результативності експортної діяльності підприємств, забезпечуючи швидкість та гнучкість реагування на проблеми фінансового, інвестиційного чи кадрового характеру. Аналіз тенденцій зміни формування доданої вартості від експорту ІТ-послуг в експортно орієнтованих підприємствах України засвідчили стійке зростання в валовому внутрішньому продукті та в загальному обсязі експортованих товарів й послуг за останні десять років. Україна, як країна з перехідною економікою, практично відображає загальні особливості інноваційного розвитку країн даного сегменту, зокрема недосконалість інституційного та інвестиційного забезпечення, низький рівень забезпеченості на освіченості кадрового потенціалу у сфері цифровізації експортних операцій.

У сучасних умовах глобальної диджиталізації та активного впровадження концепції Industry 4.0 роль ІТ-послуг як драйвера економічного розвитку та інноваційного потенціалу підприємств-експортерів стає все більш визначальною. Експорт ІТ-послуг не лише формує значну частку валового внутрішнього продукту (ВВП), але й сприяє підвищенню конкурентоспроможності на міжнародних ринках, інтеграції передових технологій у виробничі та сервісні процеси (рис. 1).

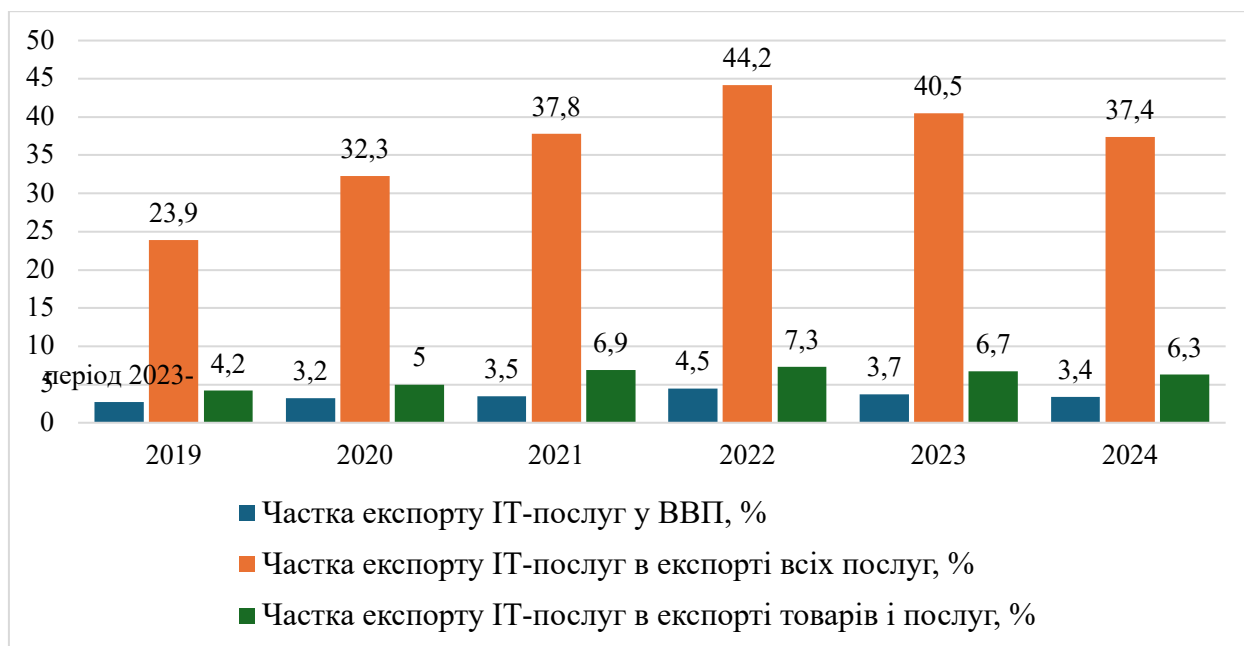


Рис. 1. Основні показники частки експорту ІТ-послуг в Україні, %

Джерело: сформовано автором на основі [10]

Проведений аналіз статистичних даних щодо експорту інформаційних технологій в ВВП України за останнє десятиліття засвідчив поступальний розвиток з 2019 року (2,7) по 2022 рік (4,5%), що характеризувався зростанням ролі цифровізації міжнародної торгівлі, сталістю розвитку економічних відносин, посилення євроінтеграційних процесів, активізацією впровадження концепції Індустрії 4.0 в інформаційних системах підприємств-експортерів. Для даного періоду характерним є зростання частки експорту ІТ в експорті всіх послуг з 23,9% (2019 р.) до 44,2% (2022 р.). За останні два роки, в результаті значних втрат від військової агресії Росії проти України, відбулися трансформаційні зміни в сторону зниження до 3,5% у ВВП та 37,4% в експорті послуг. Не зважаючи на це українські підприємства-експортери сформували позитивний імідж на міжнародному ринку з позиції трансферу інновацій в експортну діяльність для забезпечення масштабування цифрових технологій. Цей стратегічний імператив має першорядне значення для сприяння інноваційному економічному розвитку в умовах повсюдної динаміки глобальної цифровізації.



На основі порівняльного та системно-структурного аналізу встановлено, що у межах теорії Industry 4.0 основними технологіями, що визначають інноваційну активність підприємств-експортерів, виступають кіберфізичні системи, Інтернет речей, аналітика великих даних, штучний інтелект, хмарні обчислення та адитивні технології (табл. 1).

Таблиця 1

Основні технології Industry 4.0 та механізми їх впливу на інноваційну активність підприємств-експортерів

Технології	Основна сутність	Механізми впливу на інноваційну активність	Наслідки для експортної діяльності
Кіберфізичні системи (CPS)	Інтеграція фізичних процесів і цифрового управління	Автоматизація та синхронізація виробництва, скорочення інноваційного циклу	Підвищення стабільності якості та відповідності міжнародним стандартам
Інтернет речей (IoT)	Мережеве з'єднання обладнання та продуктів	Моніторинг процесів у реальному часі, оптимізація використання ресурсів	Забезпечення простежуваності продукції та логістичних ланцюгів
Великі дані та аналітика (Big Data)	Обробка великих масивів структурованих і неструктурованих даних	Підтримка інноваційних управлінських рішень, прогнозування попиту	Адаптація продукції до вимог зовнішніх ринків, диверсифікація експорту
Штучний інтелект (AI)	Самонавчальні алгоритми та інтелектуальна аналітика	Створення продуктових і процесних інновацій, персоналізація виробництва	Підвищення технологічної складності та доданої вартості експорту
Хмарні технології	Дистанційний доступ до обчислювальних ресурсів і сервісів	Оптимізація витрат на інноваційну інфраструктуру, прискорення масштабування	Полегшення виходу на нові зовнішні ринки
Адитивні технології (3D-друк)	Пошарове створення виробів	Швидке прототипування та тестування інноваційних продуктів	Еластичність виробництва продукції до персональних вимог іноземних покупців

Джерело: сформовано автором на основі [12-17]

Основними особливостями використання технологій Industry 4.0 в експортній діяльності підприємств є забезпечення стабільної якості експортованої продукції відповідно до міжнародних стандартів, швидке та



гнучке реагування на персональні вимоги іноземних покупців, підвищення технологічної складності та величини доданої вартості від експорту, забезпечення простежуваності продукції та логістичних ланцюгів, полегшення виходу на міжнародні ринки. Інтеграція цифрових технологій в експортну діяльність підприємства дозволяє забезпечити економічну безпеку на внутрішньому та зовнішньому ринках. Для більш детального аналізу стабільності позитивного та негативного впливу цифрових інновацій на ефективність діяльності підприємств-експортерів проведено SWOT-аналіз, який дозволив ідентифікувати внутрішні переваги та обмеження цифровізації, а також зовнішні можливості й загрози (табл. 2).

Таблиця 2

SWOT-аналіз впливу цифрової трансформації на експортну діяльність підприємств

Сильні сторони	Слабкі сторони
Підвищення ефективності виробництва; оптимізація логістики; швидка реакція на ринкові зміни; підвищення конкурентоспроможності на зовнішніх ринках	Великий інвестиційний капітал; необхідність підвищення фахової освіти в сфері цифровізації; посилення кібератак та знищення інформації
Можливості	Загрози
Розширення сегментів співпраці на міжнародній арені; диверсифікація інноваційних продуктів та послуг; розширення кола партнерів за рахунок цифровізації	Технологічне відставання конкурентів; зміни у регуляторному полі; глобальні економічні та геополітичні шоки

Джерело: власна розробка автора

SWOT-аналіз впливу цифрової трансформації на експортну діяльність підприємств засвідчує вагомість цифровізації для забезпечення конкурентних позицій підприємств на міжнародній арені торгівлі товарами та послугами. Використання інтелектуальних програм в менеджменті, застосування електронних платформ торгівлі та інноваційних технологічних розробок надають підприємствам можливість оптимізувати виробничі та логістичні витрати, швидко та конструктивно реагувати на наявні виклики й загрози



сьогодення. Результати SWOT-аналізу підтвердили, що цифрові інновації виступають важливим інструментом підвищення конкурентоспроможності, водночас виявивши фінансові, кадрові та інституційні бар'єри, характерні для країн з перехідною економікою.

Упровадження теорії Industry 4.0 в експортно орієнтованих підприємствах супроводжується як вагомими можливостями для інноваційного розвитку, так і низкою системних перешкод. До головних стримувальних факторів слід віднести високі первинні інвестиції у цифрову інфраструктуру, недостатній рівень кваліфікації персоналу щодо діджиталізації, фрагментарність нормативно-правового регулювання та обмежений доступ до фінансових ресурсів, особливо для малих і середніх підприємств (рис. 2).

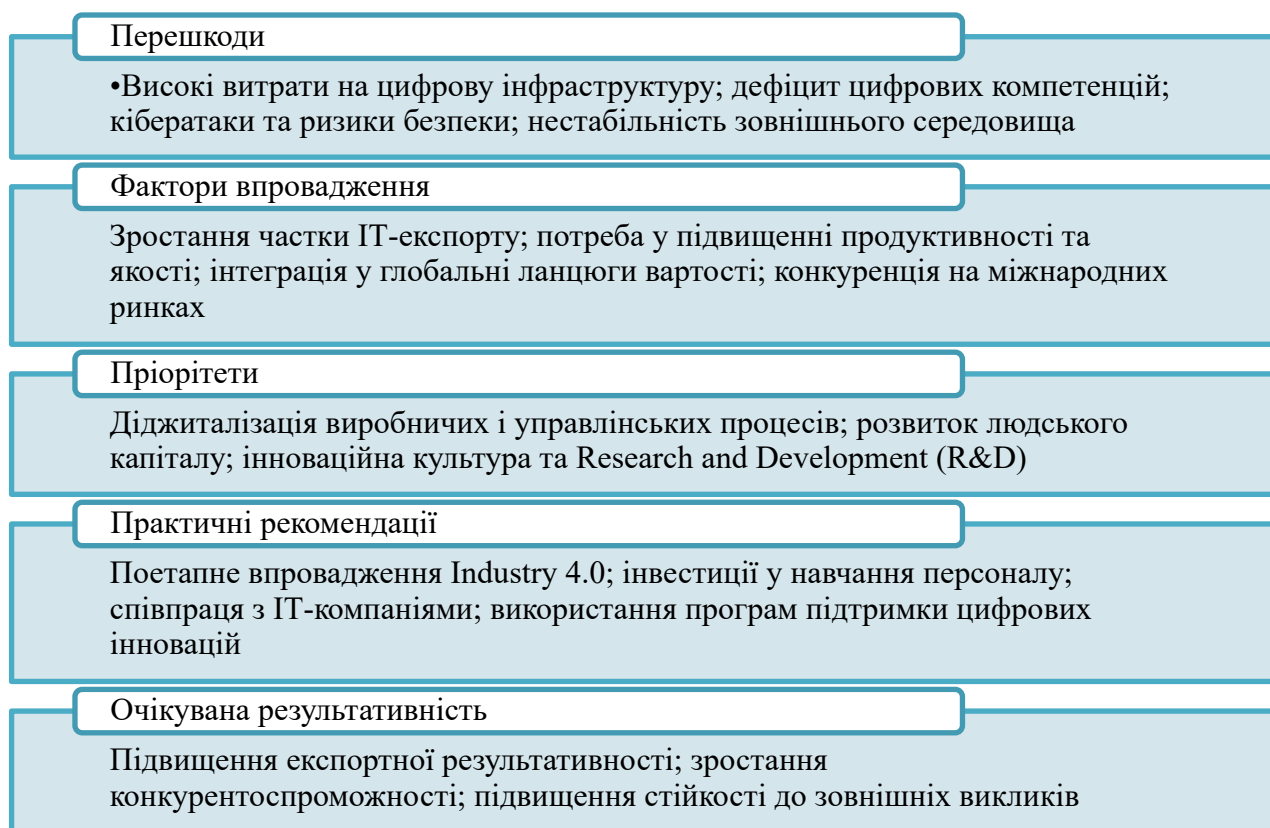


Рис. 2. Основні перешкоди, фактори та практичні пропозиції впровадження Industry 4.0 в експортно орієнтованих підприємствах

Джерело: власна розробка автора



З урахуванням проведеного дослідження, для забезпечення дієвості впровадження концепції Industry 4.0 в експортно орієнтовані підприємства, особливо важливого значення набуває модернізація технологічних процесів та трансформаційні зміни в організації процесу виробництва та реалізації продукції. Серед основних напрямів слід виділити орієнтацію на запити іноземних клієнтів з використанням так званої системи «Configure, Price, Quote» (CPQ), яка передбачає самостійне моделювання продукту замовником на цифровій платформі в режимі «онлайн». Для забезпечення прозорості всіх операцій з просування продукту від виробника до клієнта використовувати Customer Relationship Management (CRM), яка автоматизує процес передачі документації замовлення безпосередньо виробництву. Реальними інструментами впровадження даних нововведень виступають промислові IoT та Digital Twins. Особливе місце відводиться застосуванню блокчейн-технологій, які дозволяють відстежувати дотримання якісних вимог та стандартів екологічної безпеки. Для виконання всіх перерахованих пунктів необхідно сформувати команду висококваліфікованих спеціалістів у сфері цифровізації, які готові постійно навчатися і вдосконалюватися.

Висновки. В умовах трансформаційних змін на світовому ринку при загостренні економічних криз й геополітичних викликів, поширенні ролі штучного інтелекту в формуванні бізнес-процесів та масштабному поширенню цифровізації все більшої актуальності набуває впровадження концепції Industry 4.0, як дієвого фактора впровадження інноваційних розробок у виробничу діяльність та логістику підприємств-експортерів на системній основі. Аналітичні дослідження засвідчують зростання ролі експорту інформаційних технологій у вартості всіх послуг та у формування ВВП, за виключенням форс-мажорних обставин, пов'язаних з війною в Україні (2022 р. – по д.ч.).



Встановлено, що сильними сторонами підприємств-експортерів є оптимізація логістики; швидка реакція на ринкові зміни. Водночас до слабких сторін відносяться значні інвестиційні вкладення (мають високий ризик втрати в умовах війни), недосконалість нормативно-правового забезпечення та захищеності бізнесу, брак кваліфікованих кадрів у сфері цифровізації, посилення кібератак, знищення виробничих та інфраструктурних об'єктів.

Доведено, що впровадження Industry 4.0 в експортно орієнтованих підприємствах забезпечує підвищення продуктивності виробництва, якості експортованого продукту, ефективності менеджменту та інноваційної політики, формування інтелектуального капіталу та забезпечення конкурентних переваг на міжнародному ринку.

Окреслено практичні рекомендації щодо впровадження Industry 4.0 в експортно орієнтованих підприємствах, зокрема використання цифрових систем CPQ, CRM, промислового IoT, Digital Twins та блокчейн-технологій. Загалом ефективність цифрової трансформації безпосередньо залежить від розвитку людського капіталу, організаційних змін та інтеграції цифрових рішень у загальну експортну стратегію підприємства.

Практична цінність дослідження - передбачає формування альтернативних стратегій розвитку експортної діяльності підприємства з урахування всіх можливостей та загроз на основі використання технологій Industry 4.0 та їх впливу на інноваційну активність в умовах масштабування цифровізації.

Список використаних джерел

1. Syhyda L. O., Bondarenko A. F. Innovations and Industry 4.0: A Bibliometric Analysis. *Business Inform.* 2020. Vol. 6, no. 509. P. 40–48. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-6-40-48>.



2. Naglič A., Tominc P., Logožar K. The Impact of Industry 4.0 on Export Market Orientation, Market Diversification, and Export Performance. *Organizacija*. 2020. Vol. 53, no. 3. P. 227–244. DOI: <https://doi.org/10.2478/orga-2020-0015>
3. Cannavacciuolo L., Ferraro G., Ponsiglione C., et al. Technological innovation-enabling industry 4.0 paradigm: A systematic literature review *Technovation*. 2023. Vol. 124. P. 102733. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102733>.
4. Mihus I. The main trends in the development of industry 4.0 and its impact on the economic security of the state: an international aspect. *Scientific notes of the University "KROK"*. 2023. No. 1. P. 52–59. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-69-52-59>
5. Castagnoli R., Büchi G., Coeurderoy R., Cugno M. Evolution of industry 4.0 and international business: A systematic literature review and a research agenda. *European Management Journal*. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.emj.2021.09.002>.
6. Багмет В. Інструментарій впровадження технологій індустрії 4.0 вітчизняними підприємствами. *Економіка та суспільство*. 2022. № 40. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-83>.
7. Лісова Р.М. Індустрія 4.0 та цифрова готовність українських промислових підприємств. *Економічний вісник. Серія: фінанси, облік, оподаткування*. 2021. Вип. 7. С. 86-96. DOI: <https://doi.org/10.33244/2617-5932.7.2021.86-96>.
8. Склярєнко О.В., Вілянський А.В. Сучасні цифрові технології як основа інноваційного розвитку промислових підприємств у контексті індустрії 4.0. URL: <https://confmanagement-proc.kpi.ua/article/view/329464>
9. Калініченко Л. Цифрова ера: трансформація та виклики перехідного періоду від «Industry 4.0» до «Industry 5.0». *Економіка та суспільство*. 2024. № 61. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-5>.



10. Digital tiger the Power of Ukrainian IT research for 2024. URL: <https://itukraine.org.ua/files/DigitalTiger2024.pdf>
11. Ноджак Л., Паращич М. Розвиток 4.0 індустрії в Україні: проблеми, перспективи. *Економіка та суспільство*. 2022. № 45. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-45-29>.
12. Aulin V., Grinkiv A., Holovatyi A. Cyberphysical Approach to the Creation, Operation and Improvement of Transport and Production Systems. Central Ukrainian Scientific Bulletin. Technical Sciences. 2020. No. 3(34). P. 331–343. DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262x.2020.3\(34\).331-343](https://doi.org/10.32515/2664-262x.2020.3(34).331-343).
13. Пашковський Р. В. Аспекти використання Big Data у прийнятті економічних рішень. *Електронний журнал "Ефективна економіка"*. 2025. № 4. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.4.96>.
14. Яремик М.І., Яремик Х.Я. Вплив аналітики великих даних та інноваційних інформаційних технологій на якість аудиту. *Бізнес Інформ*. 2021. №5. С. 302–307. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-5-302-307>
15. Стеценко О., Бобров Є. Вплив аналітичних даних на ефективність підприємства. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2024. № 4(76). С. 22–29. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2024-76-22-29>.
16. Дашко І., Михайліченко Л. Особливості використання штучного інтелекту в діяльності підприємств. *Сталий розвиток економіки*. 2024. № 3(50). С. 328–335. DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2024-50-49>.
17. Dubnitskyi V., Zakharchenko V. The Formation of Modern HighTech Industrial Production Within the "Industry 4.0" Concept Implementation. *Economics: time realities*. 2024. Vol. 6, no. 76. P. 5–16. DOI: <https://doi.org/10.15276/etr.06.2024.1>
18. Evi A. Digitalisation, the Fourth Industrial Revolution. *Swisscontact*. 2024. URL: <https://surl.li/qukhsk>