

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/D2026-86-269>

УДК 339.9

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ФАКТОРІВ НА МІЖНАРОДНУ ДІЯЛЬНІСТЬ УКРАЇНИ ТА КРАЇН ЄС В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ ІНДУСТРІЇ 4.0

ANALYSIS OF FACTORS INFLUENCING THE INTERNATIONAL ACTIVITY OF UKRAINE AND THE EU COUNTRIES IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 4.0 DEVELOPMENT

Конончук Арсен Юрійович

студент,

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5284-9338>

Грінько Ірина Миколаївна

кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри міжнародної економіки,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8948-5686>

Kononchuk Arsen, Grinko Iryna

National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Статтю присвячено дослідженню факторів впливу на міжнародну діяльність України та країн ЄС в умовах розвитку Індустрії 4.0. Охарактеризовано поняття «міжнародна діяльність» у контексті Індустрії 4.0 та розглянуто систему чинників її розвитку. На основі порівняльного аналізу за індексами мережевої готовності (NRI) та глобальним індексом інновацій (GII) виявлено стійкість цифрової бази України поряд із тенденцією до зниження інноваційних результатів. Проаналізовано динаміку експорту ІКТ-послуг та стан безпечної мережевої інфраструктури. За допомогою кореляційно-регресійного аналізу виявлено високу щільність зв'язку між інфраструктурно-освітніми чинниками та обсягами експорту ІКТ. Обґрунтовано пріоритетність інтеграції до Єдиного цифрового ринку ЄС та інвестування в людський капітал згідно з Національною економічною стратегією 2030. Запропоновано надання податкових пільг підприємствам, які інтегрують технології Індустрії 4.0 у свої процеси та створення державного фонду для підтримки технологічної модернізації промисловості у співпраці з ЄС.

Ключові слова: розвиток Індустрії 4.0, міжнародна діяльність, цифрова трансформація, експорт ІКТ-послуг, цифрова інфраструктура, фактори впливу.

The relevance of the study is determined by the growing importance of Industry 4.0 technologies for the transformation of international economic activity and strengthening digital competitiveness in Ukraine and the countries of the European Union. In today's world, the development of a secure digital infrastructure, innovative capacity and highly skilled human capital has become a key prerequisite for sustainable economic growth and effective integration into global digital markets. The aim of the article is to identify and analyze the main factors influencing the international activity of Ukraine and the EU countries in the context of the development of Industry 4.0, and to determine the relationship between digital readiness, investment in education, secure network infrastructure and export efficiency of ICT services. The research methodology is based on a combination of comparative, statistical, analytical and correlation-regression methods used to assess the impact of digital and educational factors on international economic activity. Particular attention is paid to the relationship between the level of digital readiness, the development of secure network infrastructure, public spending on education and the dynamics of ICT services exports in the context of digital transformation. The results of the study show that countries with developed digital infrastructure and high innovation potential demonstrate stronger positions in international markets and achieve



more effective implementation of Industry 4.0 technologies. The analysis also confirms that Ukraine maintains stable digital readiness indicators, despite economic and geopolitical challenges, while the ICT sector remains one of the key drivers of economic sustainability and international integration. Correlation and regression analysis reveals a close relationship between the development of secure Internet infrastructure, investments in education and the growth of ICT services exports, which confirms the importance of technological modernization and human capital development for increasing international competitiveness. The practical significance of the article lies in the possibility of using the obtained results to develop state strategies aimed at strengthening digital competitiveness, supporting innovation policy, stimulating ICT exports, and strengthening Ukraine's integration into the European digital environment in the context of Industry 4.0.

Keywords: Industry 4.0 development, international activity, digital transformation, export of ICT services, digital infrastructure, influencing factors.

Постановка проблеми. У зв'язку з посиленням ролі Індустрії 4.0 у міжнародній діяльності країн ЄС та України, доцільним є аналіз факторів впливу на динаміку зовнішньоекономічних зв'язків. Актуальність дослідження посилюється положеннями Національної економічної стратегії України до 2030 року [1], у якій цифровізація, розвиток інновацій та інтеграція до європейського економічного простору визначені серед стратегічних пріоритетів державної політики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання розвитку міжнародної діяльності в умовах Індустрії 4.0 активно досліджується вітчизняними та іноземними науковцями. У своїх працях Н. Ривак та А. Керницька дослідили особливості реалізації стратегій Індустрії 4.0 у країнах ЄС та адаптації цього досвіду до українських реалій [2]. Вплив технологій Індустрії 4.0 на цифрову трансформацію промисловості розглянули Г. Криштал, Л. Згалат-Лозинська, О. Денисюк, Г. Скайба, Є. Панін [3]. Інституційні аспекти цифрової трансформації розглянули Л. Водянка, Р. Кхілл, Н. Стахова [4]. Автори провели порівняльний аналіз України та Румунії та встановили, що ефективність цифрової трансформації значною мірою залежить від державної стратегії та доступу до міжнародного фінансування. В цілому, сучасні дослідження вказують на те, що стабільність інституційного середовища та рівень цифрових навичок населення є критичними передумовами для ефективного впровадження нових технологій.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на значну кількість наукових праць присвячених розвитку Індустрії 4.0 та цифрової трансформації, питання впливу факторів на міжнародну діяльність України в контексті Індустрії 4.0 залишається недостатньо дослідженим.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є дослідження факторів впливу на міжнародну діяльність Укра-

їни та країн ЄС в умовах розвитку Індустрії 4.0. Досягнення мети обумовило постановку наступних завдань: виявити фактори впливу на різних рівнях; оцінити позиції України та країн ЄС за міжнародними індикаторами; проаналізувати показники, які впливають на міжнародну діяльність України та країн ЄС; провести кореляційно-регресійний аналіз та підтвердити зв'язок між факторами та результатами міжнародної діяльності; запропонувати рекомендації щодо зміцнення міжнародної діяльності України через цифровізацію та інтеграцію до єдиного цифрового простору ЄС.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розглянемо сутність поняття «міжнародна діяльність» для контекстного визначення особливостей його функціонування в умовах Індустрії 4.0. Підходи до трактування поняття «міжнародна діяльність» від науковців різняться залежно від контексту, а сам термін часто ототожнюють з поняттями «зовнішньоекономічна діяльність», «зовнішньоекономічні зв'язки» та «міжнародна торгівля» [5]. В контексті Індустрії 4.0, поняття «міжнародна діяльність» можна охарактеризувати як комплекс взаємодій на базі технологічного каркасу Індустрії 4.0, що включає цифровізацію процесів, автоматизацію, використання штучного інтелекту, великих даних та мережевих платформ для забезпечення ефективної міжнародної співпраці, обміну ресурсами, товарами, послугами й інформацією у глобальному цифровому середовищі [6; 7; 8].

Міжнародна діяльність в умовах Індустрії 4.0 формується під впливом системи факторів, що визначають динаміку та характер сучасних зовнішньоекономічних зв'язків. На мікрорівні визначальне значення має внутрішня цифрова трансформація підприємств, якість їхнього інтелектуального капіталу та здатність адаптувати бізнес-моделі до нових технологічних викликів [9]. На мезо-

рівні успішна інтеграція забезпечується розвитком інноваційних промислових кластерів і розбудовою регіональної цифрової інфраструктури. Макроекономічний рівень характеризується ефективністю державної політики цифровізації та дієвістю нормативно-правового регулювання інноваційної сфери. На міжнародному рівні успішна інтеграція базується на гармонізації стандартів, інтеграції у наднаціональні цифрові ринки та формуванні міждержавних економічних партнерств [9].

Для аналізу успішності держави в контексті розвитку Індустрії 4.0 доцільно використовувати міжнародні показники цифрової готовності. Основними індикаторами аналізу є Індекс мережевої готовності (NRI) та Глобальний індекс інновацій (GII), які дозволяють комплексно оцінити інфраструктуру та інноваційний потенціал країни в напрямі розвитку Індустрії 4.0 (табл. 1).

Аналіз наведених даних в таблиці дозволяє виявити основні тенденції розвитку цифрового та інноваційного потенціалу досліджуваних країн. Результати проведеного аналізу обраних індексів демонструють високу кореляцію між рівнем цифрової готовності та інноваційною результативністю у таких країн, як Швеція, Фінляндія та Данія. Ці держави стабільно утримують найвищі бали за обома індексами, що вказує на збалансований розвиток технологічної інфраструктури.

Позиції України за Індексом NRI є стійкими. Протягом 2021-2024 років країна утримує показник у межах 54-55 балів, що дозволяє їй залишатися конкурентоспроможною порівняно з Польщею та Румунією. Водночас спостерігається суттєвий розрив між Індексом NRI та GII. Якщо показник NRI залишається

стабільним, то за Індексом GII зафіксовано поступове зниження з 35,6 бала у 2021 році до 29,5 бала у 2024 році. Менш виражена тенденція до зниження балів GII, характерна і для Румунії (з 35,6 до 33,4). Результати порівняльного аналізу міжнародних рейтингів свідчать, що цифрова готовність та інноваційний потенціал є лише передумовами для розвитку. Для розуміння того, як ці чинники трансформуються у економічні показники, необхідно проаналізувати динаміку показників міжнародної діяльності. Одним із індикаторів успішної інтеграції країни у цифрову світову економіку виступає частка експорту послуг у сфері інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) (рис. 1).

Аналіз даних підтверджує глобальну тенденцію до зростання ваги цифрових послуг у структурі міжнародної торгівлі. Середнє значення експорту ІКТ по ЄС за досліджуваний період збільшилося з 11,37% до 18,56%. Україна, почавши досліджуваний період із позначки 16,92%, продемонструвала стрімке масштабування та досягла свого піку у 45,26% у 2022 році. На фоні країн ЄС, експорт України в цій сфері має значно вищі показники. Якщо взяти 2015 рік як базисний, темпи зростання експорту ІКТ України складають 125,65%, з середнім значенням за період в 29,84%. Якщо експорт товарів демонструє певну вповільненість через руйнування промислових потужностей, то ІКТ-сектор став основним драйвером стійкості держави [17]. В умовах війни, показник експорту ІКТ послуг залишається стабільним, і у 2024 році (38,18%) вдвічі перевищує середній рівень по країнах ЄС, випереджаючи такі економіки, як Німеччина (11,48%) та Франція (7,57%).

Таблиця 1

Порівняння країн ЄС та України за Індексом NRI та GII, 2023-2025 рр.

Країна	Індекс NRI			Індекс GII		
	2023	2024	2025	2023	2024	2025
Фінляндія	76.19	75.76	75.82	61.2	59.4	57.7
Данія	74.06	72.70	75.14	58.7	57.1	56.9
Швеція	75.68	74.99	75.09	64.2	64.5	62.6
Німеччина	74.00	73.54	74.12	58.8	58.1	55.5
Франція	70.17	68.71	68.16	56.0	55.4	53.4
Італія	62.20	63.60	62.48	46.6	45.3	44.9
Польща	60.20	59.94	59.40	37.7	37.0	37.7
Україна	55.16	55.32	54.30	32.8	29.05	29.07
Румунія	52.41	52.77	53.16	34.7	33.4	34.3

Джерело: сформовано авторами на основі [10; 11; 12; 13; 14; 15]

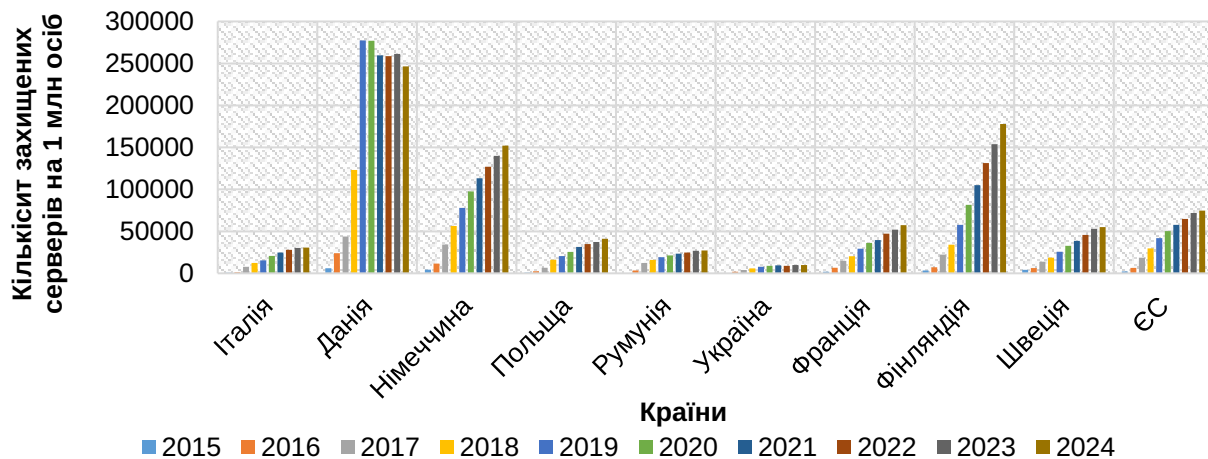


Рис. 1. Експорт послуг інформаційно-комунікаційних технологій за 2015-2024 рр. (% від експорту послуг)

Джерело: сформовано авторами на основі [16]

Наступним показником, який відображає стан цифрової інфраструктури та готовність середовища до безпечного промислового зв'язку, є кількість безпечних інтернет-серверів на 1 мільйон осіб (рис. 2). Цей індикатор дозволяє оцінити рівень захищеності з'єднань та здатність бізнесу проводити зашифровані транзакції, що є важливим для роботи в умовах розвитку Індустрії 4.0.

Аналіз даних свідчить про технологічний прогрес у сфері інтернет-серверів за останні 10 років. Середнє значення по ЄС продемонструвало зростання, досягнувши у 2024 році позначки 74 702,75 од. на млн. осіб. Найвищу концентрацію захищеної інфраструктури демонструють Данія та Фінляндія, де показники перевищують 170 тис. серверів. Системний ріст також притаманний Німеччині, з показником 152113,8 серверів у 2024 році.

Серед країн, що проходять етап інтенсивної цифровізації, найбільш динамічну модернізацію виявила Польща, де кількість безпечних серверів зросла з 955 одиниць у 2015 році до понад 41131 у 2024 році. Розвиток України у цьому напрямі є найбільш динамічним за темпами відносного приросту. Почавши з рівня 139,85 серверів у 2015 році, країна досягла позначки 9936,87 у 2024 році, що означає приріст у 71 раз за 10 років, але в абсолютному вимірі Україна все ще суттєво відстає від країн ЄС.

Математичне обґрунтування взаємозв'язків між цифровими чинниками та результатами міжнародної діяльності здійснюється за допомогою методів кореляційно-регресійного аналізу [19, с. 302; 20, с. 241]. Використання економетричного моделювання дозволяє визначити реальну силу впливу

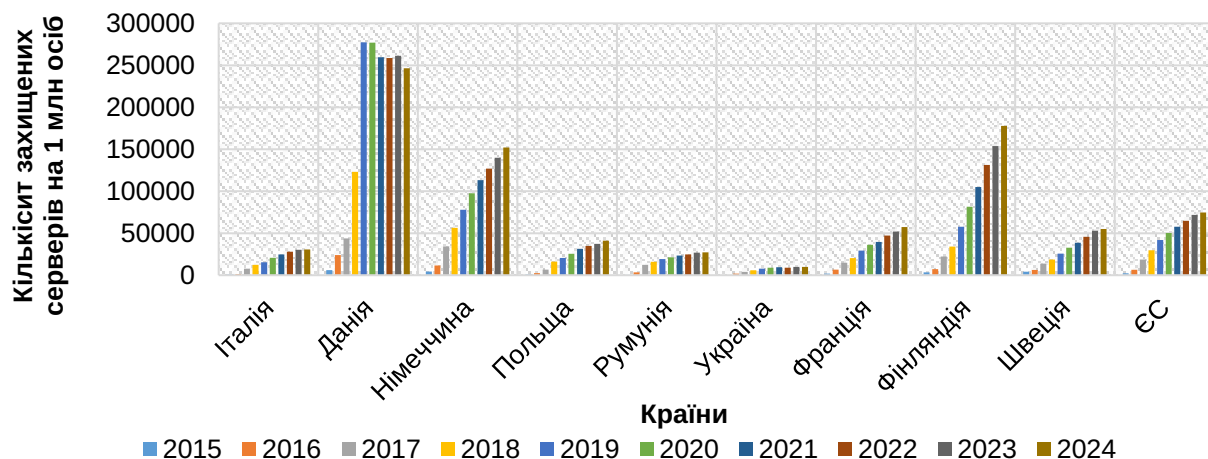


Рис. 2. Безпечні інтернет-сервери за 2015-2024 рр. (на 1 млн. осіб)

Джерело: сформовано авторами на основі [18]

інфраструктурних та освітніх факторів на міжнародну діяльність України в умовах розвитку Індустрії 4.0. Для кореляційно-регресійного аналізу було обрано такі показники: кількість безпечних серверів (на 1 млн. осіб), обсяги експорту ІКТ та державні видатки на освіту. Діаграма розсіювання та лінія регресії залежності експорту ІКТ-послуг від кількості безпечних серверів в зображена на рис. 3.

Кореляційний аналіз виявив високу щільність зв'язку між кількістю безпечних інтернет-серверів та обсягами експорту ІКТ ($r = 0,877$). Для перевірки надійності показника було розраховано ймовірну помилку, яка склала 0,049, що підтверджує закономірність виявленої залежності. Статистична значущість за критерієм Фішера ($F = 0,0008$) доводить надійність цієї моделі для оцінки цифрового потенціалу держави.

Проаналізуємо роль людського капіталу через рівень державних видатків на

освіту(рис. 4). Важливість видатків на освіту обумовлюється необхідністю формування висококваліфікованого людського капіталу, який є фундаментом Індустрії 4.0.

Розрахований коефіцієнт кореляції ($r = 0,84$) свідчить про високу щільність прямого зв'язку між фінансуванням та успішністю ІКТ-сектору на міжнародному ринку. Державні інвестиції в освіту є інструментом підготовки фахівців для цифрової економіки, пояснюючи 71,2% варіації експорту ІКТ-послуг. Надійність виявленого зв'язку підтверджується низьким рівнем ймовірної помилки (0,063) та високою статистичною значущістю за критерієм Фішера ($F = 0,0021$). Це доводить, що для України стабільне фінансування освіти це важлива умова забезпечення міжнародної конкурентоспроможності в умовах Індустрії 4.0.

Відповідно до «Національної економічної стратегії на період до 2030 року», ключо-

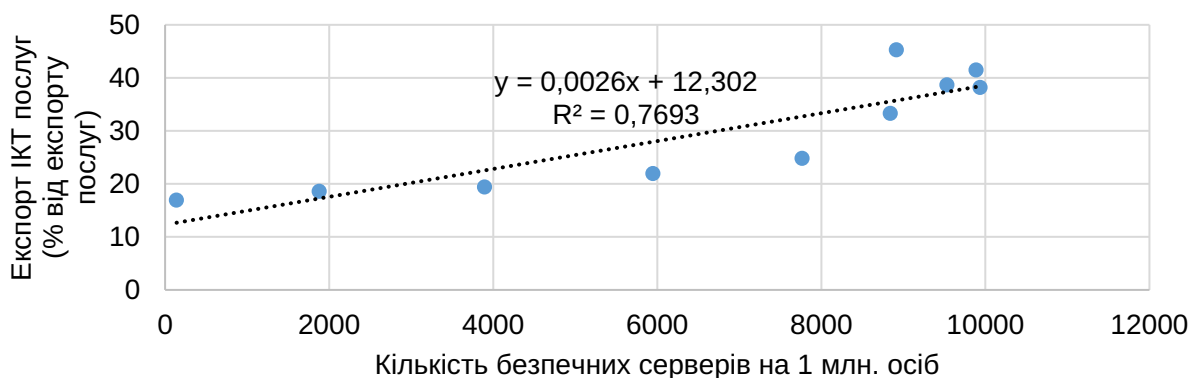


Рис. 3. Діаграма розсіювання та лінія регресії залежності експорту ІКТ-послуг від кількості безпечних серверів в Україні за 2015–2024 рр.

Джерело: сформовано та розраховано авторами на основі [16; 18]

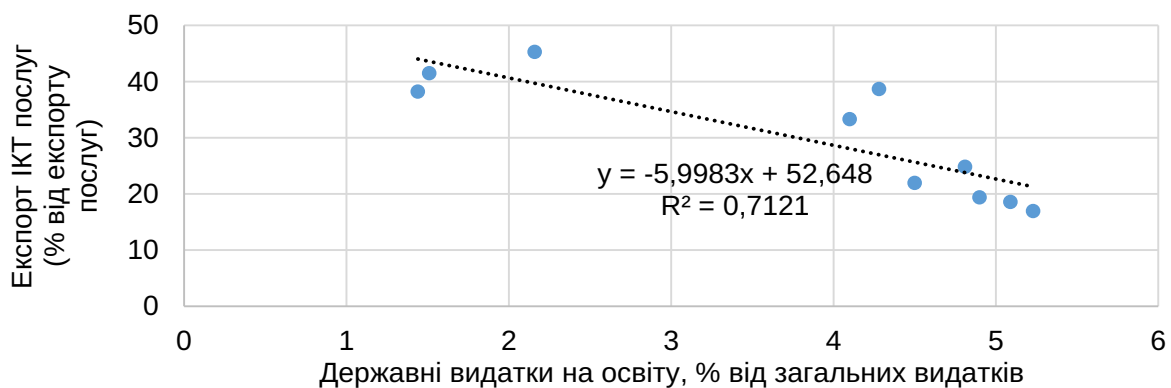


Рис. 4. Діаграма розсіювання та лінія регресії залежності експорту ІКТ-послуг від рівня державних видатків на освіту в Україні 2015-2024 рр.

Джерело: сформовано та розраховано авторами на основі [16; 21]

вим вектором розвитку є цифровізація. Для реалізації такої стратегії необхідно зосередитися на розбудові безпечної мережевої інфраструктури. Пріоритетом має стати нарощування експорту ІКТ-послуг та залучення цільових інвестицій в ІТ-сектор (заплановані 70 млрд. доларів США до 2030 року), що дозволить Україні посилити роль у глобальних цифрових ланцюгах вартості [1]. Співпраця з ЄС має відбуватися через інтеграцію до Єдиного цифрового ринку, гармонізацію стандартів кібербезпеки та захисту інтелектуальної власності. Мінімізація негативних факторів потребує суттєвого збільшення державних видатків на освіту для підготовки висококваліфікованих кадрів. Це дозволить подолати наявний технологічний розрив та забезпечити повну цифровізацію економічних процесів відповідно до цілей Національної стратегії до 2030 року. Окреме місце займає фінансування Індустрії 4.0. Україна має співпрацювати з ЄС щодо створення спільних грантових програм для цифровізації підприємств, залу-

чення інвестицій у технологічне виробництво та підтримки інноваційних стартапів.

Висновки. Проведене дослідження дозволило встановити, що розвиток міжнародної діяльності України та країн ЄС в умовах Індустрії 4.0 визначається впливом низки факторів, серед яких велике значення мають рівень цифрової готовності, стан безпечної цифрової інфраструктури, та обсяги інвестицій у людський капітал. Особливого значення набуває державна підтримка цифрової трансформації, зокрема збільшення інвестицій у сферу освіти та впровадження сучасних технологій, що створює передумови до формування стійкої високотехнологічної моделі економіки та адаптації України до умов Індустрії 4.0. Подальший розвиток міжнародної діяльності України доцільно пов'язувати з активізацією співпраці з країнами ЄС у сфері цифрової трансформації, інтеграцією до Єдиного цифрового ринку ЄС, узгодженням стандартів кібербезпеки та впровадженням спільних інноваційно-технологічних проєктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Про схвалення Національної економічної стратегії на період до 2030 року : постанова Кабінету Міністрів України від 03 берез. 2021 р. № 179. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/179-2021-%D0%BF>
2. Ryvak N., Kernyska A. Initsiatyvy industriyi 4.0 v krayinakh YeS: dosvid dlya Ukrayiny. *Sotsialno-ekonomichni problemy suchasnoho periodu Ukrainy*. 2020. Vol. 144. No. 4. P. 65–70. DOI: <https://doi.org/10.36818/2071-4653-2020-4-9>
3. The impact of Industry 4.0 on the digital transformation of manufacturing enterprises in Ukraine / H. Kryshtal et al. *Scientific Bulletin of National Mining University*. 2023. No. 2. P. 149–155. DOI: <https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-2/149>
4. Vodiana L., Khill R., Stakhova N. Industry 4.0 in Ukraine and Romania: challenges, opportunities, and pathways to integration. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2025. Vol. 11. No. 3. P. 253–260. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2025-11-3-253-260>
5. Сучасні підходи до трактування міжнародної економічної діяльності. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка*. 2025. Вип. 92-93. С. 7–13. DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2721.2025.92-93.1>
6. Internationalization via industry 4.0 technologies: application areas and future roadmap for international business. *Journal of Industry, Competition and Trade*. 2024. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11301-024-00459-4>
7. OECD Digital Economy Outlook 2024. Paris : OECD Publishing, 2024. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/05/oecd-digital-economy-outlook-2024-volume-1_d30a04c9/a1689dc5-en.pdf
8. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. Geneva : World Economic Forum, 2016. URL: https://law.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0005/3385454/Schwab-The_Fourth_Industrial_Revolution_Klaus_S.pdf
9. Digital Transformation for SMEs. Geneva : World Economic Forum, 2024. URL: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Digital_Transformation_for_SMEs_2024.pdf
10. Network Readiness Index 2023. Portulans Institute, 2023. URL: <https://download.networkreadinessindex.org/reports/data/2023/nri-2023.pdf>
11. Network Readiness Index 2024. Portulans Institute, 2024. URL: <https://download.networkreadinessindex.org/reports/data/2024/nri-2024.pdf>

12. Network Readiness Index 2025. Portulans Institute, 2025. URL: <https://download.networkreadinessindex.org/reports/data/2025/nri-2025.pdf>
13. Global Innovation Index 2023. Geneva : World Intellectual Property Organization, 2023. URL: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf>
14. Global Innovation Index 2024. Geneva : World Intellectual Property Organization, 2024. URL: https://www.wipo.int/web-publications/global-innovationindex2024/assets/67729/2000%20Global%20Innovation%20Index%202024_WEB3lite.pdf
15. Global Innovation Index 2025. Geneva : World Intellectual Property Organization, 2025. URL: <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2025/assets/89507/global-innovation-index-2025-en.pdf>
16. ICT service exports (% of service exports). World Bank. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/BX.GSR.CCIS.ZS>
17. High-technology exports (% of manufactured exports). World Bank. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=UA>
18. Secure Internet servers (per 1 million people). World Bank. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.SECR.P6>
19. Pearson K. Notes on regression and inheritance in the case of two parents. *Proceedings of the Royal Society of London*. 1895. Vol. 58. P. 240–242. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspl.1895.0093>
20. Galton F. Regression towards mediocrity in hereditary stature. *Proceedings of the Royal Society of London*. 1895. Vol. 15. P. 246–263. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspl.1895.0041>
21. Видатки державного бюджету України / Міністерство фінансів України. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/finance/budget/gov/expense>

REFERENCES:

1. Cabinet of Ministers of Ukraine (2021) Pro skhvalennia Natsionalnoi ekonomichnoi stratehii na period do 2030 roku [On approval of the National Economic Strategy for the period until 2030]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/179-2021-%D0%BF> (in Ukrainian)
2. Ryvak N., Kernytska A. (2020) Initsiatyvy industriyi 4.0 v krayinakh YeS: dosvid dlya Ukrayiny [Industry 4.0 initiatives in EU countries: experience for Ukraine]. *Sotsialno-ekonomichni problemy suchasnoho periodu Ukrainy*, vol. 144(4), pp. 65–70. DOI: <https://doi.org/10.36818/2071-4653-2020-4-9> (in Ukrainian)
3. Kryshchal H., Zgalat-Lozynska L., Denysiuk O., Skyba H., Panin Ye. (2023) The impact of Industry 4.0 on the digital transformation of manufacturing enterprises in Ukraine. *Scientific Bulletin of National Mining University*, no. 2, pp. 149–155. Available at: <https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-2/149>
4. Vodianka L., Khill R., Stakhova N. (2025) Industry 4.0 in Ukraine and Romania: challenges, opportunities, and pathways to integration. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 11(3), pp. 253–260. Available at: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2025-11-3-253-260>
5. Suchasni pidkhody do traktuvannia mizhnarodnoi ekonomichnoi diialnosti [Modern approaches to the interpretation of international economic activity] (2025). *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka*. Ekonomika, no. 92-93, pp. 7–13. Available at: <https://doi.org/10.17721/1728-2721.2025.92-93.1> (in Ukrainian)
6. Internationalization via industry 4.0 technologies: application areas and future roadmap for international business (2024). *Journal of Industry, Competition and Trade*. Available at: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11301-024-00459-4>
7. OECD (2024) OECD Digital Economy Outlook 2024. Paris: OECD Publishing. Available at: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/05/oecd-digital-economy-outlook-2024-volume-1_d30a04c9/a1689dc5-en.pdf
8. Schwab K. (2016) The Fourth Industrial Revolution. Geneva: World Economic Forum. Available at: https://law.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0005/3385454/Schwab-The_Fourth_Industrial_Revolution_Klaus_S.pdf
9. World Economic Forum (2024) Digital Transformation for SMEs. Geneva: World Economic Forum. Available at: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Digital_Transformation_for_SMEs_2024.pdf
10. Portulans Institute (2023) Network Readiness Index 2023. Available at: <https://download.networkreadinessindex.org/reports/data/2023/nri-2023.pdf>

11. Portulans Institute (2024) Network Readiness Index 2024. Available at: <https://download.networkreadinessindex.org/reports/data/2024/nri-2024.pdf>
12. Portulans Institute (2025) Network Readiness Index 2025. Available at: <https://download.networkreadinessindex.org/reports/data/2025/nri-2025.pdf>
13. World Intellectual Property Organization (2023) Global Innovation Index 2023. Geneva: WIPO. Available at: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf>
14. World Intellectual Property Organization (2024) Global Innovation Index 2024. Geneva: WIPO. Available at: https://www.wipo.int/web-publications/global-innovationindex2024/assets/67729/2000%20Global%20Innovation%20Index%202024_WEB3lite.pdf
15. World Intellectual Property Organization (2025) Global Innovation Index 2025. Geneva: WIPO. Available at: <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2025/assets/89507/global-innovation-index-2025-en.pdf>
16. World Bank (n.d.) ICT service exports (% of service exports). Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/BX.GSR.CCIS.ZS>
17. World Bank (n.d.) High-technology exports (% of manufactured exports). Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=UA>
18. World Bank (n.d.) Secure Internet servers (per 1 million people). Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.SECR.P6>
19. Pearson K. (1895) Notes on regression and inheritance in the case of two parents. Proceedings of the Royal Society of London, vol. 58, pp. 240–242. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspl.1895.0093>
20. Galton F. (1895) Regression towards mediocrity in hereditary stature. Proceedings of the Royal Society of London, vol. 15, pp. 246–263. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspl.1895.0041>
21. Ministry of Finance of Ukraine (2024) Vydatky derzhavnoho biudzhetu Ukrainy [State budget expenditures of Ukraine]. Available at: <https://index.minfin.com.ua/ua/finance/budget/gov/expense> (in Ukrainian)

Дата надходження статті: 24.04.2026

Дата прийняття статті: 19.05.2026

Дата публікації статті: 28.05.2026