

УДК 005:004:338

DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.208.279-284>**Шуляр Р.В.**

доктор економічних наук

Національний університет «Львівська політехніка»

Shulyar Roman

Dr. of Economic Sc.

Lviv Polytechnic National University

<https://orcid.org/0000-0001-8065-7579>**Марценюк А.Л.**

Національний університет «Львівська політехніка»

Martseniuk Andrii

Lviv Polytechnic National University

<https://orcid.org/0009-0007-8859-8543>**Деда П.О.**

Національний університет «Львівська політехніка»

Deda Pavlo

Lviv Polytechnic National University

<https://orcid.org/0009-0000-3789-2864>

ПОДВІЙНИЙ ПЕРЕХІД В УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВАМИ – РОЛЬ ІТ РИНКУ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті обґрунтовано значення ІТ-сектора економіки як частини зеленого переходу. Сучасні розроблені у ІТ сфері інструменти дозволяють відстежувати життєвий цикл кожного продукту та якісно керувати переробкою відходів. Використання таких технологій як цифрові паспорти товарів допомагає уникати надвиробництва завдяки точному прогнозуванню попиту. Окреслено значення цифрових рішень для зеленої енергетики. Відомо, що завдяки мережам обміну інформацією стає можливим ефективне балансування та прогнозування генерації енергії з відновлюваних джерел, що робить енергопостачання стабільним і доступним. Окреслено напрямки цифрових технологій та рівень їх розвитку для активності і готовності ІТ ринку їх регулярно підтримувати у напрямку розвитку подвійного переходу. Проведено аналіз факторів та особливостей розвитку ІТ ринку, що потребує порівняння ознак його готовності до подвійного переходу. Визначено, що найбільша цінність подвійного переходу полягає у синергії між цифровими та зеленими напрямками, що формує абсолютно нові вимоги до фахівців компаній.

Ключові слова: подвійний перехід, управління підприємствами, ІТ ринок, інформаційні технології.

THE TWIN TRANSITION IN CORPORATE MANAGEMENT: LEVERAGING THE IT MARKET AND TECHNOLOGIES

Digital solutions are of particular importance for green energy. Thanks to smart grids, it becomes possible to effectively balance and forecast energy generation from renewable sources, making energy supply stable and accessible. However, digital technologies and their level of development depend on the activity and readiness of the IT market to regularly support them in the direction of the twin transition. Analyzing the factors and features of the IT market's development requires a comparison of its signs of readiness for change. Developers and data scientists must now possess knowledge in sustainable modeling to create energy-efficient code. There is also a massive demand for automated ESG reporting systems that collect and analyze environmental data for auditing purposes. This stimulates the development of specialized software that helps companies report their environmental achievements to investors. Due to these changes, educational programs are beginning to train a new type of specialist who is equally proficient in programming and the principles of environmental sustainability. The greatest value of the twin transition lies in the synergy between digital and green sectors, which forms entirely new requirements for professionals. Today, it is not enough to simply develop powerful artificial intelligence — it must be 'green,' meaning it should consume minimal computational resources during operation. Digital assets allow enterprises to establish a precise information base for resource management. By

ISSN друкованої версії: 2224-6282

ISSN електронної версії: 2224-6290

© Шуляр Р.В., Марценюк А.Л., Деда П.О., 2025

implementing intelligent monitoring systems and Internet of Things (IoT) sensors, companies gain the ability to track energy consumption and carbon emissions in real-time. This creates transparency, which is a necessary condition for transitioning to a 'green' economy, as it is impossible to effectively reduce environmental impact without having accurate data on the current state of production processes. Ultimately, cloud technologies provide businesses with access to green analytics tools that would be impossible to implement independently. Providers are integrating carbon emission reports related to each specific virtual machine or service into their control panels. This allows business executives to see the real environmental footprint of their digital operations and make decisions about migrating computations to regions with more accessible clean energy, which represents the pinnacle of strategic IT asset management in the era of the twin transition.

Keywords: Twin Transition, Corporate Management, IT Market, Information Technology.

JEL classification: M 21, L 15, O 22.

Постановка проблеми. Поняття подвійного переходу, або «twin transition» (англ.), об'єднує процес синхронного поєднання цифрової трансформації та екологічного оновлення економіки на засадах сталого розвитку. У цьому переході інформаційні технології відіграють центральну роль, оскільки вони виступають рушієм сталого розвитку. Завдяки цифровізації процесів компанії отримують можливість знизити використання ресурсів та підсилити їх орієнтацію на екологію. Є потреба оцінки окрім суто технічних переваг, визначення ролі подвійного переходу для формування нових ринків та створення пропозиції нової робочої сили для у ІТ-сфері. Адже проаналізована на сьогодні статистика показує зростання попиту на фахівців у сфері зелених технологій та кліматичних стартапів, що стимулює появу цілого сектору зелених ІТ-послуг.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасний розгляд подвійного переходу відбувається здебільшого не як двох паралельних стратегій, а як єдиної екосистеми, де цифровізація виступає засобом, а сталий розвиток — методикою. Водночас аналітики дедалі частіше попереджають про «цифровий парадокс»: зростання обчислювальних потужностей для III та великих даних саме по собі створює значне екологічне навантаження, що вимагає врахування зеленого переходу.

Серед сучасних публікацій, зокрема в Ben Youssef A. (2025), знаходимо дослідження того, як штучний інтелект стає стимулятором екологічних інновацій на рівні фірм [1]. Є дослідження щодо напруженості між цифровим та екологічним порядком денним у політиці ЄС, як в авторів Horn C., & Felt U. (2025) [2]. Заслужує на увагу робота Muench S. та інших (2022), що визначила основні вимоги до синергії двох переходів [3]. Останній рік визначався також дослідженнями соціо-технічних змін на робочих місцях у контексті індустрії 5.0., для прикладу Alasoini T. (2025) [4].

Оцінка прогресу України у сферах «Зеленого порядку денного» (Кластер 4) та цифрової трансформації, опублікована в листопаді 2025 року охарактеризовані у звітах Єврокомісії [5, 6].

Нові дослідження 2025 року зосереджуються на переході від теоретичного обґрунтування до практичних інструментів вимірювання подвійного переходу. Наприклад, робочі документи ОЕСР вводять нові патентні індикатори, які дозволяють кількісно оцінити «подвійні інновації» — технології, що одночасно є цифровими та екологічними [7]. Особлива увага

приділяється інтелектуальним системам управління, успіх переходу залежить від здатності бізнесу інтегрувати ці технології в реальні управлінські рішення.

Аналіз поточного стану українського ІТ-ринку вказує на складну взаємозалежність між кризовими явищами в галузі та перспективами реалізації стратегії подвійного переходу, як наголошує автор Пилипів І. (2025) [8]. Авторами Лісік О., Моряк Т. (2023) зауважено стагнацію сектору, зумовлену війною та мобілізаційними ризиками, що створює суттєві перешкоди для цифрового компонента переходу, оскільки відтік талантів і скорочення кількості вакансій обмежують інноваційний потенціал країни [9]. Коли ІТ-компанії фокусуються на виживанні та збереженні клієнтів, ресурси на розробку складних екологічних рішень або впровадження високих стандартів енергоефективності стають дефіцитними. Водночас падіння обсягів експорту ІТ-послуг і загальна економічна невпевненість змушують бізнес шукати нові ніші, що може стати стимулом для переорієнтації на «зелені» технології в межах європейської інтеграції. Оскільки європейський ринок стає дедалі вимогливішим до екологічності цифрових продуктів, українські розробники будуть змушені адаптувати свої процеси до стандартів сталого розвитку, щоб залишатися конкурентоспроможними.

Невирішеною проблемою є визначення співвідношення ролей учасників подвійного переходу, таких як ІТ ринок, підприємства, агросектор, держава тощо, які у результаті успіху подвійного переходу в Україні безпосередньо залежатимуть від здатності ІТ-сектору та цифрових технологій трансформуватися з моделі аутсорсингу в модель створення високоефективного подвійного переходу.

Мета статті — визначити співвідношення ролей учасників подвійного переходу та напрямки розвитку ІТ сектору та цифрових рішень у підтримці подвійного переходу.

Методи дослідження. При підготовці статті використані такі методи, яким відповідають отримані авторами результати:

1. Порівняльний аналіз: використаний для зіставлення ознак готовності ІТ-ринку до подвійного переходу, а також для порівняння показників ефективності локальної та хмарної інфраструктур.
2. Системний підхід та аналіз звітів компаній: проведено аналіз статистичних даних, звітів ІТ-компаній та звітів міжнародних фінансових інституцій (зокрема Світового банку, ОЕСР тощо).

3. Прогнозування та моделювання: розгляд сценаріїв розвитку ринку праці та потреби у нових компетенціях фахівців.

4. Кейс-стаді (аналіз прикладів): вивчення практичної реалізації подвійного переходу у сферах промисловості, сільського господарства («точне землеробство») та міського планування («розумні міста»).

Виклад основних результатів дослідження. Як показує сьогодення практика ІТ-ринок формує інфраструктуру та надає інструменти, які роблять сучасну економіку не лише технологічною, а й екологічною. Як вже відзначено, зокрема у праці Tabares S., Parida V., & Chirumalla K. (2025), концепція подвійного переходу базується на інтеграції цифрових технологій та екологічної відповідальності в єдину стратегію розвитку [10]. Цей процес докорінно змінює роль інформаційних технологій, перетворюючи їх на головний інструмент трансформації сучасного бізнесу. Цифровий аспект переходу передбачає активне впровадження хмарних технологій, які стають базовою інфраструктурою для більшості компаній.

Окремим аспектом фахівці зі сталого розвитку вбачають фінансування проєктів подвійного переходу вимагає принципово нових підходів до залучення капіталу, оскільки такі ініціативи поєднують у собі високу технологічність, екологічну відповідальність та ризик інноваційності. Державі доцільно брати на себе частину фінансових ризиків, щоб стимулювати приватний сектор до розробки інноваційних рішень. Очікується, що значний обсяг капіталу надходитиме через венчурні інвестиції у стартапи з кліматичних технологій. За підтримки державних програм банки все частіше запроваджують спеціальні кредитні лінії з пониженими відсотковими ставками для бізнесів, які впроваджують екологічні цифрові програми. Окремим механізмом фахівці галузі вбачають підтримку фондів сталого розвитку зі змішаним фінансуванням. В основному це підходить до проєктів, які мають тривалий термін окупності.

Аналіз звітів фінансових інституцій показав, що міжнародні фінансові інституції, такі як Світовий банк, активно підтримують країни, що розвиваються, у їхніх прагненнях до подвійного переходу. Вони надають технічну допомогу та пільгове фінансування для побудови цифрової інфраструктури, що живиться від відновлюваних джерел енергії. Завдяки такому різноманіттю фінансових механізмів подвійний перехід стає не лише екологічною необхідністю, а й економічно вигідною стратегією для інвесторів.

Проаналізована практична реалізація подвійного переходу охоплює найрізноманітніші сфери — від важкої промисловості до міського планування, приватних господарств. Одним із найбільш показових прикладів є впровадження інтелектуальних систем управління енергією на сучасних заводах. Іншим важливим прикладом є створення цифрових паспортів продуктів у межах циркулярної економіки. Це стимулює виробників використовувати більш екологічну сировину, оскільки весь шлях товару стає повністю прозорим для суспільства. У сфері сільського господарства

подвійний перехід проявляється через технології точного землеробства. Фермери використовують дрони та супутникові знімки для детального аналізу стану ґрунту та вологості кожного квадратного метра поля. Це дозволяє отримувати вищі врожаї при менших витратах природних ресурсів. Пояснюється ефективність методу тим, що ресурси спрямовуються лише туди, де вони дійсно потрібні в цей момент.

Прикладом подвійного переходу є розумні міста також демонструють успішні приклади синергії цифрових та зелених технологій через інтелектуальні транспортні системи. Міські адміністрації впроваджують платформи, які аналізують трафік за допомогою штучного інтелекту та динамічно регулюють роботу світлофорів для зменшення заторів. Таким чином цифрові дані стають основою для створення комфортного та чистого міського середовища. Окрему увагу варто приділити розвитку «віртуальних» електростанцій, які об'єднують сотні приватних сонячних панелей та вітряків у єдину керовану мережу. Цифровізація тут виступає гарантом стабільності, роблячи відновлювану енергію надійним джерелом для цілих регіонів.

Фахівці стверджують, що роль ІТ-активів та рішень як нематеріальних активів у забезпеченні подвійного переходу є фундаментальною, оскільки саме технологічний капітал виступає головним інтегратором змін. У цьому контексті апаратне та програмне забезпечення перестають бути просто інструментами автоматизації, перетворюючись на стратегічний ресурс для досягнення стійкого розвитку.

Важливу роль у ІТ-компаніях відіграють також віртуальні активи, зокрема хмарні обчислення та цифрові двійники матеріальних об'єктів. Вони сприяють дематеріалізації процесів, замінюючи фізичні прототипи цифровими моделями. Це суттєво знижує навантаження на екологію, оскільки зменшується кількість відходів під час розробки продуктів та оптимізуються логістичні ланцюги. Програмні рішення для предиктивної аналітики дозволяють передбачати несправності обладнання, що подовжує термін експлуатації фізичних активів і мінімізує потребу в їх передчасній заміні, безпосередньо втілюючи принципи циркулярної економіки.

Аналіз стратегій компаній показує, що ІТ-активи стимулюють інновації в енергоефективності. Зокрема сучасні алгоритми штучного інтелекту здатні оптимізувати складні енергосистеми підприємств, спрямовуючи ресурси туди, де вони найбільш потрібні в конкретний момент. Таким чином, цифрова трансформація не просто супроводжує екологічну, а стає її технічним фундаментом. Перетворює накопичений технологічний досвід на інструмент глобальної сталості та конкурентоспроможності.

Як вже відзначалось хмарні технології виступають потужним каталізатором екологічної трансформації, оскільки вони докорінно змінюють принципи споживання енергії та використання апаратних ресурсів. Основна перевага полягає в ефекті масштабу, коли великі хмарні провайдери можуть забезпечити значно вищу ефективність інфраструктури, ніж це доступно для

локальних серверних окремих компаній. Дослідження показують, що перехід у хмару здатний скоротити викиди вуглецю залежно від масштабу розгортання та енергоефективності обраного постачальника.

Практика цифровізації показує, що ключовим фактором зменшення екологічного впливу є динамічне керування навантаженням. На відміну від традиційних центрів обробки даних, де сервери часто працюють без

навантаження в очікуванні пікових запитів, хмарні платформи використовують технології віртуалізації для консолідації багатьох завдань на мінімальній кількості фізичного обладнання. Це дозволяє досягти високого коефіцієнта корисної дії обладнання, що автоматично зменшує кількість електроенергії, необхідної для живлення та охолодження систем (табл. 1).

Таблиця 1

Екологічні переваги хмарної інфраструктури при цифровому переході

Напрямки зеленого переходу	Переваги хмарних центрів над локальними інфраструктурами	Шляхи забезпечення переваг
Оптимізація енергоспоживання	Великі дата-центри проєктуються з використанням інноваційних систем охолодження, які споживають на 40% менше енергії, ніж стандартні офісні рішення	Провайдери також впроваджують алгоритми штучного інтелекту для прогнозування навантаження, що дозволяє вимикати незадіяні потужності в реальному часі
Використання відновлюваної енергії	Глобальні лідери хмарного ринку (такі як AWS, Google Cloud або Microsoft Azure) активно інвестують у сонячну та вітрову енергетику, прагнучи повністю перейти на вуглецево-нейтральне живлення своїх об'єктів	бізнес, орендуючи потужності, автоматично стає частиною «чистого» енерголанцюга
Зниження електронних відходів	Перехід до хмарної моделі зменшує потребу в регулярному оновленні власного фізичного обладнання	Централізоване управління парком техніки дозволяє провайдерам продовжувати термін служби заліза та ефективніше утилізувати компоненти, що виходять з ладу, зменшуючи загальний їх обсяг у світі
Стимулювання віддаленої роботи	Хмарні сервіси створюють умови для повноцінної дистанційної співпраці, що прямо впливає на екологію через зменшення потреби в щоденних поїздках працівників до офісу	Це не лише знижує викиди від транспорту, але й дозволяє компаніям оптимізувати площу офісних приміщень, економлячи на їх освітленні та опаленні

Джерело: складено автором на основі звітів ІТ компаній.

Сучасні хмарні платформи також надають компаніям спеціальні інструменти, які дозволяють точно вимірювати та звітувати про викиди, пов'язані з їхньою цифровою діяльністю. Це робить процес екологізації прозорим та керованим. Для глибшого розуміння

переваг хмарної моделі варто порівняти її з традиційними підходами до побудови ІТ-інфраструктури. Нижче наведена таблиця, яка ілюструє різницю в показниках ефективності, що безпосередньо впливають на екологічну складову подвійного переходу (табл. 2).

Таблиця 2

Порівняння ефекту масштабу на екологічність цифрових рішень

Показник	Локальна інфраструктура	Хмарні центри
Енергоефективність	Зазвичай значна частина енергії йде на охолодження	Покращується завдяки інноваційному дизайну та автоматизації
Утилізація серверів	Середній рівень завантаження призводить до простою потужностей	Рівень завантаження кращий за рахунок віртуалізації та розподілу ресурсів між багатьма клієнтами
Гнучкість масштабування	Вимагає надлишкового закупівлі обладнання «із запасом» на випадок пікових навантажень.	Ресурси виділяються динамічно, що включає потребу у триманні зайвого активного обладнання.
Джерела енергії	Переважно загальна мережа, яка часто залежить від викопного палива.	Активне використання прямих контрактів на закупівлю відновлюваної енергії

Джерело: складено автором на основі звітів ІТ компаній.

Порівняльний аналіз демонструє, що перехід від локальних серверних до хмарних платформ дозволяє компаніям кардинально змінити співвідношення всієї спожитої енергії дата-центру до тієї, що безпосередньо використовується ІТ-обладнанням. У локальних рішеннях значна частина ресурсів витрачається на

підтримку мікроклімату в невеликих приміщеннях, які часто не спроектовані для максимальної термічної ефективності. Натомість хмарні провайдери будують центри обробки даних як цілісні інженерні системи, де потоки повітря та води для охолодження розраховані з точністю до міліметра, що зводить енергетичні втрати

до мінімуму.

Іншим критичним аспектом є рівень використання серверного обладнання. Традиційні підприємства змушені утримувати серверну інфраструктуру, здатну витримати максимальне навантаження, яке трапляється рідко, через що більшість часу сервери споживають енергію, не виконуючи корисної роботи. Хмарна архітектура вирішує цю проблему через концепцію спільного споживання, де потужності, не потрібні одному клієнту в певний момент, автоматично перерозподіляються іншим. Це дозволяє зменшити фізичну кількість необхідного обладнання, корелює зі зниженням електронного сміття.

Зрештою, хмарні технології дають бізнесу доступ до інструментів «зеленої» аналітики, які неможливо реалізувати самотужки. Провайдери інтегрують у свої панелі управління звіти про викиди вуглецю, пов'язані з кожною конкретною віртуальною машиною чи сервісом. Це дозволяє керівникам підприємств бачити реальний екологічний відбиток своїх цифрових операцій та приймати рішення про перенесення обчислень у регіони з більш доступною чистою енергією, що може бути ціллю стратегічного управління ІТ-активами в епоху подвійного переходу.

Висновки. Таким чином управління життєвим циклом ІТ-активів у межах подвійного переходу трансформується з суто фінансової дисципліни на інструмент екологічної відповідальності. Замість лінійної моделі «купив — використав — викинув», компанії впроваджують стратегії циркулярності, де кожен етап існування їх активів оптимізований для зменшення обсягів цифрового відходів та економії природних ресурсів.

Це починається ще на етапі планування та закупівель, де пріоритет надається обладнанню з високим

індексом ремонтпридатності та сертифікаціями енергоефективності. Вибір пристроїв, які легко модернізувати — наприклад, замінити лише накопичувач або додати оперативну пам'ять замість купівлі нового ноутбука — дозволяє суттєво відтермінувати момент виведення техніки з експлуатації. Такий підхід не лише економить кошти, а й радикально зменшує потребу у виробництві нових компонентів, що є найбільш енергоємним етапом у житті електроніки. Врахування цих практик дозволить ефективно ставити стратегію компаній на вектор подвійного переходу.

Основними результатами статті є: 1. Визначено роль хмарних технологій: доведено, що перехід на хмарну інфраструктуру поступово стає екологічним каталізатором. Завдяки віртуалізації та ефекту масштабу великі дата-центри споживають менше енергії, ніж локальні офісні рішення. 2. Виявлено поступову трансформацію ІТ-активів компаній: управління життєвим циклом техніки змінюється з лінійної моделі на циркулярну, де пріоритетом є модернізація та високий індекс ремонтпридатності обладнання. 3. Передбачено на ринку праці нові вимоги до фахівців: сформовано потребу у спеціалістах нового типу, які володіють як навичками програмування, так і знаннями принципів екологічної стійкості. 4. Визначено вплив подвійного переходу на український ринок: виявлено, що попри стагнацію через війну, вихід на європейський ринок стимулюватиме українські компанії адаптуватися до стандартів сталого розвитку, щоб залишатися конкурентоспроможними. 5. Описано фінансові механізми підтримки технологій подвійного переходу: визначено роль венчурних інвестицій та спеціальних кредитних ліній як основних інструментів підтримки кліматичних стартапів та проєктів подвійного переходу.

Список використаних джерел:

1. Ben Youssef A. (2025). Twin Transition: Digital Transformation Pathways for Sustainable Innovation. Preprints.org. DOI: <https://doi.org/10.3390/su17219491>
2. Horn, C., & Felt, U. (2025). On the environmental fragilities of digital solutionism. Articulating 'digital' and 'green' in the EU's 'twin transition'. Environmental Politics. DOI: <https://doi.org/10.1080/1523908X.2025.2515225>
3. Muench, S. et al. (2022). Towards a green and digital future: Key requirements for successful twin transitions in the European Union. JRC Science for Policy Report. DOI: <https://doi.org/10.2760/9773315>
4. Alasoini, T. (2025) Twin Transition as a Transformer of Work and an Opportunity for Development. Bridges 5.0 Project. URL: <https://share.google/oRgqAFcNRaLM72Kau>
5. Єврокомісія представила Звіт щодо прогресу України в межах Пакета розширення 2025 – найкраща оцінка за три роки. (2025). Урядовий портал. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/yevrokomisiia-predstavyla-zvit-shchodo-prohresu-ukrainy-v-mezhakh-paketa-rozshyrennia-2025-naikrashcha-otsinka-za-try-roky>
6. Україна демонструє прогрес у сфері регіональної політики, транспорту та «зеленого переходу». Звіт Єврокомісії в межах Пакета розширення 2025. (2025). Урядовий портал. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/ukraina-demonstruie-prohres-u-sferi-rehionalnoi-polityky-transportu-ta-zelenoho-perekhodu-zvit-ievrokomisii-v-mezhakh-paketa-rozshyrennia-2025>
7. How can the digital transformation affect the net-zero transition? A conceptual framework for the «twin» transition. (2024). OECD. URL: https://www.oecd.org/en/publications/how-can-the-digital-transformation-affect-the-net-zero-transition_4ee71f6d-en.html
8. Пилипів І. (2025). Криза, зате стабільно. Чим живе українська ІТ-галузь на третій рік великої війни? Економічна правда. URL: <https://epravda.com.ua/tehnologiji/shcho-vidbuvayetsya-na-ukrajinskomu-it-rinku-praci-801791/>
9. Лісік О., Моряк Т. (2023). Аналіз стану іт-сектору України в умовах повномасштабної війни. Економіка та суспільство, Вип. 55. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-67>

10. Tabares, S., Parida, V., & Chirumalla, K. (2025). Twin transition in industrial organizations: Conceptualization, implementation framework, and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 213. 123995. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.123995>

References:

1. Ben Youssef A. (2025). Twin Transition: Digital Transformation Pathways for Sustainable Innovation. Preprints.org. DOI: <https://doi.org/10.3390/su17219491> [in English].
2. Horn, C., & Felt, U. (2025). On the environmental fragilities of digital solutionism. Articulating 'digital' and 'green' in the EU's 'twin transition'. *Environmental Politics*. DOI: <https://doi.org/10.1080/1523908X.2025.2515225> [in English].
3. Muench, S. et al. (2022). Towards a green and digital future: Key requirements for successful twin transitions in the European Union. JRC Science for Policy Report. DOI: <https://doi.org/10.2760/9773315> [in English].
4. Alasoini, T. (2025) Twin Transition as a Transformer of Work and an Opportunity for Development. Bridges 5.0 Project. Retrieved from: <https://share.google/oRgqAFcNRaLM72Kau> [in English].
5. Ievrokomisiia predstavyla Zvit shchodo prohresu Ukrainy v mezhakh Paketa rozshyrennia 2025 – naikrashcha otsinka za try roky [The European Commission presented the Report on Ukraine's progress under the Enlargement Package 2025 – the best assessment in three years]. (2025). Government portal. Retrieved from: <https://www.kmu.gov.ua/news/yevrokomisiia-predstavyla-zvit-shchodo-prohresu-ukrainy-v-mezhakh-paketa-rozshyrennia-2025-naikrashcha-otsinka-za-try-roky> [in Ukrainian].
6. Ukraina demonstruie prohres u sferi rehionalnoi polityky, transportu ta «zelenoho perekhodu». Zvit Yevrokomisii v mezhakh Paketa rozshyrennia 2025 [Ukraine demonstrates progress in regional policy, transport and the green transition. European Commission Report within the 2025 Enlargement Package]. (2025). Government Portal. Retrieved from: <https://www.kmu.gov.ua/news/ukraina-demonstruie-prohres-u-sferi-rehionalnoi-polityky-transportu-ta-zelenoho-perekhodu-zvit-ievrokomisii-v-mezhakh-paketa-rozshyrennia-2025> [in Ukrainian].
7. How can the digital transformation affect the net-zero transition? A conceptual framework for the «twin» transition. (2024). OECD. Retrieved from: https://www.oecd.org/en/publications/how-can-the-digital-transformation-affect-the-net-zero-transition_4ee71f6d-en.html
8. Pylypiv, I. (2025). Kryza, zate stabilno. Chym zhyve ukrainska IT-haluz na tretii rik velykoi viiny? [Crisis, but stable. How does the Ukrainian IT industry survive in the third year of the great war?] *Economic Truth*. Retrieved from: <https://epravda.com.ua/tehnologiji/shcho-vidbuvayetsya-na-ukrajinskomu-it-rinku-praci-801791/> [in Ukrainian].
9. Lisik, O., & Moriak, T. (2023). Analiz stanu it-sektoru ukrainy v umovakh povnomasshtabnoi viiny [Analysis of the state of the IT sector of Ukraine in the conditions of a full-scale war]. *Economy and Society*, Iss. 55. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-67> [in Ukrainian].
10. Tabares, S., Parida, V., & Chirumalla, K. (2025). Twin transition in industrial organizations: Conceptualization, implementation framework, and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 213. 123995. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.123995> [in English].

Дата надходження статті: 04.12.2025 р.

Дата прийняття статті до друку: 23.12.2025 р.