

DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-52-62>

УДК 330.3

Попова Любов Василівна

кандидат економічних наук,
доцент кафедри фінансів і кредиту,
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7015-5567>

Liubov Popova

Yuriy Fedkovych Chernivtsi national university

**ЦИФРОВІЗАЦІЯ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ:
МОЖЛИВОСТІ, РИЗИКИ ДЛЯ ЕКОНОМІКИ
ТА ПОДАЛЬШІ ПЕРСПЕКТИВИ****DIGITALISATION AND ITS IMPACT ON THE ENVIRONMENT:
OPPORTUNITIES, RISKS FOR THE ECONOMY
AND FUTURE PROSPECTS**

Анотація. Швидкозростаючі темпи цифровізації призводять до постійної зміни характеру цифрової економіки, і супроводжуються екологічними наслідками для довкілля. Подолання та вирішення цих проблем є важливими для забезпечення інклюзивного та сталого розвитку. В статті досліджено переваги цифровізації та її роль у суспільному розвитку. Виокремлено можливості нових цифрових технологій, а також їх вплив на навколишнє середовище, що вимагає ефективних рішень з метою мінімізації негативних ефектів. Окреслено наслідки впливу цифровізації на навколишнє середовище через систему прямого та непрямого впливу, що породжує як негативні ефекти так і нові можливості. Акцентовано увагу на цілий ряд інших ризиків пов'язаних з цифровізацією. Зроблено висновок про необхідність переходу на циркулярну цифрову економіку, яка окрім потенційних переваг для довкілля з точки зору навколишнього середовища, сталого споживання та виробництва, може принести суттєві економічні вигоди.

Ключові слова: цифровізація, переваги, ефекти, навколишнє середовище, сталий розвиток.

Summary. The rapidly increasing pace of digitalisation is leading to a constant change in the nature of the digital economy, with environmental impacts. Overcoming and addressing these challenges is essential for inclusive and sustainable development. To explore the opportunities of digitalisation for economic development and the risks posed by the growth of digital technologies and their impact on the environment. To substantiate further ways of developing the digital economy to ensure environmental protection, minimise negative impacts on climate change and, at the same time, create possible economic benefits. The information basis for the study was the scientific works of domestic and foreign scholars, general scientific research methods: logical and structural analysis, generalisation, grouping, systematisation and statistical information on the development of digital technologies. The article examines the benefits of digitalisation and its role in social development. The article highlights the opportunities of new digital technologies and their impact on the environment, which requires effective solutions to minimise negative effects. The consequences of the impact of digitalisation on the environment through the system of direct and indirect impact are outlined, which generates both negative effects and new opportunities. Attention is focused on a number of other risks associated with digitalisation. Having examined the effects of digitalisation, there is an increasing need to consider the relationship between the rapidly evolving digital economy and environmental sustainability, and how they are linked to economic development. The growing scale and changing nature of digitalisation has environmental implications at all stages of the life cycle of digital devices and infrastructure. The author concludes that it is necessary to move to a circular digital economy, which, in addition to potential environmental benefits in terms of environment, sustainable consumption and production, can bring significant economic benefits.

Keywords: digitalisation, benefits, effects, environment, sustainable development.

Постановка проблеми. Одним із важливих пріоритетів світової спільноти є сталий розвиток, який передбачає економічно-соціальний розвиток та узгоджується із захистом планетарних кордонів. Виходячи з цього важливими є питання споживання природних ресурсів, впливу зміни клімату та забруднення навколишнього середовища. Не вирішення проблем в цих сферах загрожує всім аспектам сталого розвитку та майбутньому здоров'ю планети. Нещодавні випуски Звіту про цифрову

вання природних ресурсів, впливу зміни клімату та забруднення навколишнього середовища. Не вирішення проблем в цих сферах загрожує всім аспектам сталого розвитку та майбутньому здоров'ю планети. Нещодавні випуски Звіту про цифрову

економіку були присвячені глибокому вивченню наслідків швидкого зростання електронної комерції (e-commerce) та цифрової економіки на інклюзивний та сталий розвиток. Вони, зокрема, висвітлили зростаюче значення нових цифрових технологій, платформатизації та цифрових даних [1]. В них акцентується увага на прискорення темпів цифровізації, що призводить до постійної зміни характеру цифрової економіки, що супроводжується розривом у цифровому та інформаційному просторі, а також важливими екологічними наслідками для довкілля. Подолання цих розривів і розробка збалансованих рамок для глобального управління даними та цифровими платформами є важливими для забезпечення інклюзивного та сталого розвитку. Цифровізація продовжує розвиватися з високою швидкістю, пропонує нові рішення, але й створює перешкоди на шляху до сталого розвитку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питання розвитку цифровізації, цифрової трансформації, впливу цифровізації на сталий розвиток є об'єктом дослідження багатьох вітчизняних та зарубіжних науковців. Серед них слід виділити: Грінько І. [2] Коляденко С.В. [3] Тульчинську С., Вовк О. [4], Шкарлета С., Дубину М. [5], Роус М. [6], Белл Д. Бухт Р., Хікс Р. [7] Тапскот Д. та ін. Скоробогатову Н. [8], Красностанову Н.Е. [9], Горбаль Н. [10].

Швидкі темпи процесів цифрової трансформації, зростання ролі цифрових технологій в економічному розвитку супроводжується зростаючим впливом цифровізації на екологічну ситуацію, породжує нові ризики, які потребують вирішення і забезпечення виконання цілей сталого розвитку.

Мета статті. Дослідити можливості цифровізації для забезпечення економічного розвитку та ризики, що породжуються зростанням цифрових технологій та їх вплив на навколишнє середовище. Обґрунтувати подальші шляхи розвитку цифрової економіки задля забезпечення захисту довкілля, мінімізації негативних впливів на зміну клімату та, поряд з цим, створення можливих економічних вигод.

Виклад основного матеріалу дослідження.

17 цілей сталого розвитку поділено на економічні, соціальні, екологічні завдання. Сьогодні взаємозв'язок між цифровізацією та екологічною сталістю в усіх її вимірах починає привертати все більше уваги з метою максимізації потенційних вигод від цифровізації та одночасно мінімізуючи шкоду для довкілля та сприяння сталому розвитку. У підсумковому документі п'ятнадцятої сесії Конференції ООН з торгівлі та розвитку у 2021 році, держави-члени включили питання зміни клімату, деградацію навколишнього середовища та цифровий розрив серед найважливіших питань розвитку [1]. Тому в дослідженні зупинимось на питанні впливу цифровізації на навколишнє середовище.

Продовження цифровізації створює багато нових можливостей для використання даних і цифрових технологій, сприяння торгівлі та розвитку, а також для пом'якшення негативного впливу на розвиток і навколишнє середовище. Водночас важливо забезпечити, щоб цифрова екосистема була максимально екологічно стійкою, наскільки це можливо.

Швидкорозвиваюча природа цифровізації має багато переваг:

1. Вища швидкість. Зростання використання Інтернету (67% населення планети є користувачами інтернету станом на 2023 рік) [11] та онлайн-сервісів частково відображає прискорений прогрес у сфері високошвидкісних онлайн-передач, що відкриває можливості для розвитку нових цифрових додатків, таких як цифрові урядові та фінансові послуги, соціальні медіа та онлайн-покупки.

2. Поступовий перехід до хмарних технологій. Хмарні обчислення є ключовим елементом цифрового ландшафту. Визначальною особливістю хмарних сховищ є передача великих обсягів даних до сторонніх центрів обробки даних, які часто контролюються невеликою кількістю дуже великих компаній [1]. У 2023 році 45% підприємств в ЄС купували послуги хмарних обчислень. Великі компанії частіше обирають хмарні рішення порівняно з малими. У 2023 році 78% великих компаній купували хмарні сервіси, тоді як малий та середній бізнес – 44% [12].

3. Платформатизація. Цифрові платформи, виступаючи в ролі посередників та інфраструктури цифрової економіки, мають унікальні можливості для збору та вилучення великих обсягів даних про дії в Інтернеті та взаємодій на платформах. Зростаюча роль платформ призвела до сильної концентрації на ринку, на якому домінує невелика кількість глобальних цифрових платформ зі Сполучених Штатів та Китаю. Платформи дедалі більше контролюють усі частини глобального ланцюжка створення вартості даних, включаючи збір, передачу, зберігання та аналіз даних.

4. Швидке зростання даних і зондування в реальному часі. Сплеск використання Інтернету (за 10 років кількість інтернет-користувачів зросли на 32%), вдосконалення хмарної інфраструктура та зростання глобальних платформ значно посилили взаємозв'язок між людьми, машинами і планетою. Дані, отримані в режимі реального часу завдяки покращенню взаємозв'язку, можуть допомогти у вирішенні різних проблем розвитку, в тому числі в сільському господарстві, енергетиці, медицині та транспорті. Наприклад, очікується, що «Інтернет речей» (IoT) завдяки зондуванню, автоматизації та хмарним обчисленням розшириться з 13 мільярдів підключень у 2022 році до понад 35 мільярдів до 2028 року, особливо в Азії

та Тихоокеанському регіоні і буде використовувати різні пристрої (датчики, лічильники тощо) для збору і передачі своєчасних даних [13]. У той же час, це зростання зв'язку стимулює попит на цифрові пристрої, цифрові мережі та послуги, що підтримують IoT (Інтернет речей). Це призводить до зростання попиту на природні ресурси, зростання використання води та енергії, зростання викидів парникових газів від виробництва та використання пристроїв, а також ріст відходів, які потрібно утилізувати.

5. Когнітивні зміни. Експоненціальне зростання обсягів генерації даних посилює важливість аналітики великих даних, машинного навчання та штучного інтелекту. Глобальні корпоративні інвестиції в ШІ зросли з 15 млрд. дол. у 2013 році до 189 млрд. дол. у 2023 році. Нові генеративні рішення ШІ, такі як Bing, ChatGPT, Dall-e, Ernie, Gemini, Gigachat, Midjourney, користуються значним попитом. Пропонуючи користувачам новий досвід і цінність, додатки ШІ вимагають значних обчислювальних витрат, енергії та обладнання, енерго- та ресурсоемні, а також створюють велику кількість відходів. У 2023 році 8% підприємств в ЄС використовували штучний інтелект. Як і у випадку з хмарними обчисленнями, його використання було більш поширеним у великому бізнесі (30%), ніж у малому та середньому бізнесі (7%) [12].

6. Поширення віртуальності. Ще однією новою особливістю, зумовленою діджиталізацією, вищою обчислювальною потужністю і швидкістю, є зростання «віртуальності», що проявляється у зростаючому використанні доповненої та віртуальної реальності. Такі технології можуть дозволити користувачам отримати доступ до об'єктів незалежно від їхнього фізичного місцезнаходження. Поширення віртуальної реальності може мати як позитивний, так і негативний вплив на навколишнє середовище, залежно від необхідних ресурсів.

7. Розвиток технологій розподіленого реєстру. Блокчейн та інші технології розподіленого реєстру дозволяють багатьом сторонам брати участь у безпечних транзакціях без будь-яких посередників. Ця технологія лежить в основі криптовалют і має потенціал використання у багатьох сферах, таких як цифрова ідентифікація, захист прав власності та надання допомоги. Технологія блокчейн, зокрема, криптовалюти, вимагає значних ресурсів, зокрема, електроенергії та обчислювальних потужностей. Наприклад, глобальне споживання енергії під час майнінгу біткоїнів зросло в 34 рази в період із 2015 до 2023 року, сягнувши оціночного значення в 121 ТВт-год. За оцінками Міжнародного енергетичного агентства (МЕА) попит на енергію для блокчейну збільшиться майже на 50 відсотків між 2022 до 2026 року [14].

Таким чином, зростання процесів цифровізації, ролі цифрових технологій в економіці створює багато можливостей для суспільного розвитку, але поряд із цим створює ризики, які потрібно мінімізувати. В першу чергу це ризики впливу на навколишнє середовище, що наштовхує суспільство до раціонального використання природних ресурсів, що мінімізуватиме впливи на зміну клімату, і що є в пріоритеті цілей сталого розвитку.

Для того, щоб оцінити можливі наслідки впливу цифровізації на навколишнє середовище слід розрізнити прямий і непрямий впливи (ефекти) [15]. Прямі ефекти (або першого порядку) виникають від цифрових пристроїв та інфраструктури ІКТ протягом усього їхнього життєвого циклу, що охоплює видобуток і переробку, виробництво, транспортування, використання та фазу завершення життєвого циклу. Прямий вплив на використання ресурсів (енергоспоживання та енергоефективність, викиди парникових газів, забруднення води і ґрунту) складають їхній «екологічний слід».

Непрямі ефекти (або другого та вищих порядків) характеризують інші впливи на навколишнє середовище від використання цифрових технологій та послуг в різних секторах економіки. Вони можуть бути як екологічно корисними, так і шкідливими. Позитивні непрямі ефекти, які зменшують викиди або іншу шкоду для довкілля, іноді називають «сприятливими ефектами» або «викиди, яких вдалося уникнути» [15]. Цифрові технології, засновані на даних, можуть бути потужним інструментом для пом'якшення негативного впливу на довкілля від економічної діяльності. Наприклад, вони можуть забезпечити моніторинг та адаптацію використання ресурсів у режимі реального часу/ Заміна фізичних товарів і подорожей цифровими альтернативами може сприяти декарбонізації та дематеріалізації в рамках деяких моделей виробництва і споживання. Завдяки ефективному використанню цифрових технологій у різних галузях промисловості можна досягти значного скорочення викидів парникових газів.

Міжнародна група експертів зі зміни клімату визнає потенційну роль цифрових технологій, включаючи датчики, Інтернет речей та штучний інтелект для пом'якшення наслідків зміни клімату, підвищення енергоефективності та сприяння впровадженню технологій з низьким рівнем викидів, створюючи при цьому економічні можливості. Галузеві оцінки свідчать про те, що ефективне використання цифрових технологій може значно скоротити глобальні викиди парникових газів [16].

Комбіновані ефекти від діджиталізації є невідзначеними. Сукупний ефект залежить від того, чи розглядається ІКТ як частина проблеми чи рішення для екологічного сталого розвитку.

З точки зору прямого негативного впливу, він виникає на етапах виробництва, використання та закінчення життєвого циклу цифрових пристроїв та інфраструктури. Застосування цифровізації в інших секторах, однак, може мати як позитивні, так і непрямі ефекти, обмежуючи вплив на навколишнє середовище шляхом оптимізації та заміщення, або негативний вплив через спонукання до більшого споживання. Непрямий вплив на довкілля може бути значно більшим, ніж прямий від використання цифрових технологій. Говорячи про наслідки, слід виділити ризики зумовлені розвитком цифрових технологій, які поділяють на ризики, пов'язані зі застосуванням інтернету речей, штучного інтелекту, технології блокчейн, хмарних і розподільних обчислень [17].

Таким чином, загальний вплив цифрової економіки на навколишнє середовище важко оцінити і залишається значною мірою невідомим. У зв'язку з цим економічною спільнотою давно обговорюється питання переходу до циркулярної цифрової економіки або циркулярної інклюзивної цифрової економіки.

Сьогодні 7,2 % світової економіки можна віднести до циклічної і ця циклічність має тенденцію до зниження [14]. Циркулярна цифрова економіка надає можливості для нових економічних агентів і сприяє інклюзивному та сталому розвитку. Наразі структура міжнародної торгівлі відходами, пов'язаними з цифровізацією, є такою, в якій країни, що розвиваються, здебільшого беруть участь на нижчих етапах ланцюжка створення доданої вартості цифрового обладнання. Тим не менш, глобальні потоки вживаної електроніки можуть створити економічні можливості в країнах-імпортерах. Розподіл вигоди від глобального ланцюжка створення вартості відходів, пов'язаної з цифровізацією, має бути справедливою між країнами та всередині них, щоб забезпечити справедливу та екологічно стійку цифрову трансформацію. Економіки країн, що розвиваються мають тенденцію до більшої циклічності, ніж економіки розвинутих країн. Це пов'язано з тим, що нижчий рівень доходів змушує людей долучатися до діяльності в рамках циркулярної економіки: такі користувачі, як правило, купують більш доступні пристрої, що були у вжитку, або намагаються зберегти їх

довше, ремонтуючи їх. Таким чином, вживана та ремонтпридатна техніка може мати значні економічні та соціальні переваги. Повторне використання електронного обладнання для суспільного блага може підтримати перехід до більш сталого та справедливого суспільства. У міру того, як цифрові пристрої стають дедалі складнішими, їм потрібно дедалі більше мінеральних ресурсів. У 1960 році телефони використовували 10 елементів із періодичної таблиці, 1990 року – 27, а 2021 року – 63. Розв'язання цих проблем потребує політичних реформ, технологічних інновацій та дій усіх зацікавлених сторін – політиків, підприємств і споживачів – щоб зробити бізнес-моделі більш циклічними, логістику – більш енергоефективною, упаковку – більш екологічною, а споживання – більш відповідальним [14].

Висновки. Таким чином, розглянувши ефекти від впливу цифровізації, все більшої уваги потребує питання взаємозв'язку між цифровою економікою, що швидко розвивається, та екологічною стійкістю, а також тому, як вони пов'язані з економічним розвитком. Зростаючі масштаби та мінливий характер цифровізації мають екологічні наслідки на всіх етапах життєвого циклу цифрових пристроїв та інфраструктури. Залежно від свого позиціонування, країни вже стикаються з різними можливостями та викликами. Зв'язок між цифровізацією та сталістю є двонаправленим. На тлі численних екологічних криз та важливості використання цифрових рішень для економічного розвитку і для вирішення цих проблем, стає все більш важливим питання зменшення впливу цифровізації на навколишнє середовище. У контексті взаємопов'язаного характеру Цілей сталого розвитку, це вимагає інтеграції та узгодженості політики на національному, регіональному та міжнародному рівнях.

Окрім потенційних переваг для довкілля з точки зору навколишнього середовища та сталого споживання та виробництва, циркулярна цифрова економіка може принести суттєві економічні вигоди. За умов належного управління відходами, процес видобутку цінних матеріалів шляхом переробки та відновлення відходів, пов'язаних з діджиталізацією дає можливість створення доданої вартості та створення нових робочих місць.

Список використаних джерел:

1. Digital Economy Report 2021. URL: <https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2021> (дата звернення: 23.01. 2025).
2. Грінько І.М., Касяненко І.А., Реалізація стратегії розвитку цифровізації економіки України в умовах індустрії 4.0: міжнародний досвід країн ЄС. «Економічний вісник НТУУ "Київський політехнічний інститут"» 2022. № 21. С. 24–33.
3. Коляденко С.В. Цифрова економіка: передумови та етапи становлення в Україні та світі. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2016. № 6. С. 105–112.
4. Tulchynska S., Vovk O., Popelo O., Saloid S., Kostyunik O. Innovation and investment strategies to intensify the potential modernization and to increase the competitiveness of microeconomic systems. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*. 2021. № 21(6). P. 161–168. DOI: <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2021.21.6.22>.

5. Shkarlet S. M., Dubyna M. V. Essence and features of information society development. *Науковий вісник Полісся*. 2017. № 2 (10). Ч. 1. С. 152–158.
6. Rouse M. Digital Economy. Newton: Techtargget. URL: <http://searchcio.techtargget.com/definition/digital-economy> (дата звернення: 23.01.2025).
7. Bukht, Rumana and Heeks, Richard, Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy (August 3, 2017). *Development Informatics Working Paper no. 68*. URL: <https://ssrn.com/abstract=3431732> (дата звернення: 03.02.2025).
8. Скоробогатова Н.Є. Концептуальні засади формування сталого розвитку суспільства в контексті Індустрії 4.0. *Економічний вісник НТУУ «КПІ»*. 2019. № 16. С. 388–400. URL: <http://ev.fmm.kpi.ua/article/view/182748> (дата звернення: 26.01.2025).
9. Красностанова Н.Е., Якименко Т.А. Вплив цифровізації на сталий розвиток організації. *Економіка та суспільство*. 2023. Випуск 48. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2243/2166> (дата звернення: 24.01.2025).
10. Горбаль Н.І., Ломага Ю.Р. Циркулярна економіка – основа сталого розвитку підприємств. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Серія «Проблеми економіки та управління». 2022. № 1(9). Available at: <https://science.lpnu.ua/semi/all-volumes-and-issues/volume-6-number-1-2022/circular-economy-basis-sustainable-enterprise> (дата звернення: 23.01.2025).
11. Facts and figures 2023. URL: <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/2023/10/10/ff23-internet-use/> (дата звернення: 02.02.2025).
12. Digitalisation in Europe – 2024 edition. веб-сайт. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/digitalisation-2024> (дата звернення: 22.01.2025).
13. The state of mobile internet connectivity Report 2023. URL: <https://www.gsma.com/r/somic-2023/> (дата звернення: 25.01.2025).
14. Digital Economy Report 2024. URL: <https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2024> (дата звернення: 28.01.2025).
15. Digitalization and environmental sustainability. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/der2024_ch01_en.pdf (дата звернення: 23.01.2025).
16. GeSI, Deloitte Report Analyzes Impacts of Digital Technology Adoption on the SDGs. URL: <https://sdg.iisd.org/news/gesi-deloitte-report-analyzes-impacts-of-digital-technology-adoption-on-the-sdgs/> (дата звернення: 05.02.2025).
17. Шевчук І.Б., Депутат Б.Я., Тарасенко О.Є. Цифровізація та її вплив на економіку України: переваги, виклики, загрози й ризики. *Причорноморські економічні студії*. 2019. Випуск 47–2. С. 173–177. URL: http://bses.in.ua/journals/2019/47_2_2019/34.pdf (дата звернення: 07.02.2025).

References:

1. Digital Economy Report 2021. Available at: <https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2021>
2. Hrinko I. M., Kasianenko I. A. (2022) Realizatsiia stratehii rozvytku tsyfrovizatsii ekonomiky Ukrainy v umovakh industrii 4.0: mizhnarodnyi dosvid krain YeS. [Implementation of the Strategy for the Development of Digitalisation of the Ukrainian Economy in the Context of Industry 4.0: International Experience of EU Countries]. *Ekonomichnyi visnyk NTUU "Kyivskiy politekhnichnyi instytut" – Economic Bulletin of NTUU "Kyiv Polytechnic Institute"*, no. 21, pp.24–33. (in Ukrainian)
3. Koliadenko S. V. (2016) Tsyfrova ekonomika: peredumovy ta etapy stanovlennia v Ukraini ta sviti [Digital economy: preconditions and stages of formation in Ukraine and the world.] *Ekonomika. Finansy. Menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky – Ekonomyy. Finance. Management: topical issues of science and practice*. Vol. 6. pp. 105–112. (in Ukrainian)
4. Tulchynska, S., Vovk, O., Popelo, O., Saloid, S., Kostyunik, O. (2021). Innovation and investment strategies to intensify the potential modernization and to increase the competitiveness of microeconomic systems. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, no. 21(6), pp. 161–168. Available at: <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2021.21.6.22> (in Ukrainian)
5. Shkarlet S. M., Dubyna M. V. (2017). Essence and features of information society development. *Scientific bulletin of Polissia*, no. 1(2(10)), pp. 152–158.
6. Rouse M. Digital Economy. Newton: Techtargget. Available at: <http://searchcio.techtargget.com/definition/digital-economy>
7. Bukht, Rumana and Heeks, Richard,(2017) Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy. *Development Informatics Working Paper no. 68*, Available at: <https://ssrn.com/abstract=3431732>
8. Skorobogatova N. (2019) Kontseptualni zasady formuvannia staloho rozvytku suspilstva v konteksti Industrii 4.0 [Conceptual principles of forming sustainable development of society in the context of Industry Part 4.0]. Available at: <http://ev.fmm.kpi.ua/article/view/182748> (in Ukrainian)
9. Krasnostanova N. E., Yakymenko T. A. (2023) Vplyv tsyfrovizatsiyi na stalyy rozvytok orhanizatsiyi [The impact of digitalisation on the sustainable development of an organisation]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*. vol. 48. Available at: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2243/2166> (in Ukrainian)
10. Horbal' N. I., Lomaha Yu. R. (2022) Tsyrkuliarna ekonomika – osnova staloho rozvytku pidpryyemstv [Circular economy – the basis of sustainable development of enterprises]. *Visnyk Natsional'noho universytetu "Lviv'ska polytekhnika". Seriya "Problemy ekonomiky ta upravlinnya" – Bulletin of Lviv Polytechnic National University. Series*

Problems of Economics and Management vol. 1(9). Available at: <https://science.lpnu.ua/semi/all-volumes-and-issues/volume-6-number-1-2022/circular-economy-basis-sustainable-enterprise> (in Ukrainian)

11. Facts and figures 2023. Available at: <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/2023/10/10/ff23-internet-use/>

12. Digitalisation in Europe – 2024 edition. Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/digitalisation-2024>

13. The state of mobile internet connectivity Report 2023. Available at: <https://www.gsma.com/r/somic-2023/>

14. Digital Economy Report 2024. Available at: <https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2024>

15. Digitalization and environmental sustainability. Available at: https://unctad.org/system/files/official-document/der2024_ch01_en.pdf

16. GeSI, Deloitte Report Analyzes Impacts of Digital Technology Adoption on the SDGs. Available at: <https://sdg.iisd.org/news/gesi-deloitte-report-analyzes-impacts-of-digital-technology-adoption-on-the-sdgs/>

17. Shevchuk I. B., Deputat B. Ya., Tarasenko O. Ye. (2019) Tsyfrovizatsiya ta yi vplyv na ekonomiku Ukrayiny: perevahy, vyklyky, zahrozy y ryzyky [Digitalisation and its impact on the Ukrainian economy: benefits, challenges, threats and risks]. *Prychornomors'ki ekonomichni studiyi – Black Sea Economic Studies*, vol. 47–2, pp. 173–177. Available at: http://bses.in.ua/journals/2019/47_2_2019/34.pdf (in Ukrainian)

Стаття надійшла до редакції 14.02.2025