

ВПЛИВ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ НА ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ: БІБЛІОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ

DIGITALIZATION EFFECT ON ATTAINING SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

У сучасному світі діджиталізація відіграє вирішальну роль у розвитку різних секторів суспільства. Інноваційні технології трансформують спосіб ведення бізнесу, комунікації та управління ресурсами. Важливим є розуміння впливу діджиталізації на досягнення Цілей сталого розвитку (ЦСР), визначених Організацією Об'єднаних Націй. ЦСР охоплюють широкий спектр соціальних, економічних та екологічних аспектів. Дослідження показують, що діджиталізація сприяє розв'язанню глобальних проблем, таких як бідність, голод, нерівність та зміна клімату. Впровадження технологій Інтернету речей (IoT) у сільське господарство може збільшити продуктивність на 25% і зменшити витрати на воду на 30%. Діджиталізація також підвищує прозорість і підзвітність в урядуванні, що зменшує рівень корупції на 15–20%. Цифрові технології сприяють розвитку інклюзивної економіки, створюючи нові робочі місця та забезпечуючи доступ до освіти та медицини у віддалених регіонах. В умовах пандемії COVID-19 діджиталізація виявилася критично важливою для підтримання економічної стабільності та забезпечення безперервності освітнього процесу. Аналіз показав значне зростання кількості публікацій на тему діджиталізації та сталого розвитку за останні п'ять років. Подальші дослідження повинні зосереджуватися на вивченні способів оптимізації діджиталізації для досягнення ЦСР, подолання цифрового розриву та розробки інноваційних рішень для забезпечення стійкого та справедливого майбутнього.

Ключові слова: пандемія, цифровізація, сталий розвиток, мета-аналіз.

In the modern world, digitalization stands as a cornerstone in shaping various societal domains. The influence of innovative technologies stretches across business operations, communication channels, and resource management, thereby driving substantial transformations. A pivotal area of interest lies in comprehending how digitalization aligns with and propels the United Nations' Sustainable Development Goals (SDGs). These goals broadly cover critical social, economic, and environmental objectives intended to foster a sustainable future. Extensive research underscores that digitalization directly contributes to combating global challenges including poverty, hunger, inequality, and climate change. Notable advancements like the implementation of Internet of Things (IoT) technologies in agriculture illustrate this impact. For instance, the integration of IoT has the potential to boost agricultural productivity by up to 25% and reduce water usage costs by approximately 30%, demonstrating a significant stride towards sustainable agricultural practices. Moreover, digitalization plays a vital role in enhancing governance through increased transparency and accountability. This shift is evidenced by a reduction in corruption levels by an estimated 15–20%. The application of digital technologies extends further to fostering an inclusive economy. It facilitates the creation of new job opportunities and enhances access to essential services such as education and healthcare, particularly in remote regions. The COVID-19 pandemic has further highlighted the critical nature of digitalization, especially in sustaining economic stability and continuing educational endeavors amidst disruptions. An analysis of recent trends reveals a notable increase in scholarly publications focused on the nexus between digitalization and sustainable development, particularly over the past five years. Looking forward, it is essential for ongoing research to delve into optimizing digitalization strategies to fully harness their potential in achieving the SDGs. This includes initiatives aimed at bridging the digital divide and innovating solutions that ensure a sustainable and equitable future for all. The path forward involves a collaborative effort to integrate digital solutions in a manner that not only addresses immediate needs but also anticipates future challenges in sustainable development.

Key words: pandemia, digitization, sustainability, meta-analysis.

УДК 005.95/96:004

DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.12-11>

Нейман Є.В.¹

здобувач, підприємець,
Сумський державний університет

Дубовенко М.М.²

директор,
ТОВ «Сайтплюс»

Кайлюк О.Г.³

науковий співробітник,
Центр колективного користування
обчислювальним обладнанням,
Сумський державний університет

Neiman Ievgen

Sumy State University

Dubovenko Maksym

Siteplus LLC

Kaulyuk Oleksandr

Sumy State University

Постановка проблеми. У сучасному світі діджиталізація відіграє вирішальну роль у розвитку різних секторів суспільства. Інноваційні технології трансформують спосіб ведення бізнесу, комунікації та управління ресурсами. Особливо важливим є розуміння впливу діджиталізації на досягнення Цілей сталого розвитку (ЦСР), визначених Організацією Об'єднаних Націй. ЦСР охоплюють широкий спектр соціальних, економічних та екологічних аспектів, що спрямовані на забезпечення стійкого майбутнього для всіх. Дослідження впливу діджиталізації на досягнення ЦСР є надзвичайно актуальним з кількох причин. По-перше,

стрімкий розвиток цифрових технологій відкриває нові можливості для розв'язання глобальних проблем, таких як бідність, голод, нерівність та зміна клімату. Наприклад, за даними ООН, впровадження технологій Інтернету речей (IoT) у сільське господарство може збільшити продуктивність на 25% і зменшити витрати на воду на 30% [1]. Технології великі дані (Big Data) також можуть суттєво підвищити ефективність управління природними ресурсами та енергоспоживанням. По-друге, діджиталізація сприяє підвищенню прозорості та підзвітності в урядуванні, що є ключовим фактором для досягнення ЦСР. Цифрові платформи

¹ ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5491-3346>

² ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9480-5070>

³ ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0502-3531>

дозволяють громадянам брати активну участь у процесах прийняття рішень, що зміцнює демократію та соціальну згуртованість. Наприклад, у дослідженні Світового банку зазначається, що впровадження електронного урядування зменшує рівень корупції на 15–20% [2]. По-третє, цифрові технології сприяють розвитку інклюзивної економіки, створюючи нові робочі місця та забезпечуючи доступ до освіти та медицини навіть у віддалених регіонах. Це, у свою чергу, сприяє зменшенню нерівності та підвищенню якості життя. Наприклад, за даними Міжнародного телекомунікаційного союзу (ITU), у 2019 році близько 50% населення світу мали доступ до Інтернету, що значно покращило можливості для навчання та працевлаштування [3]. Нарешті, в умовах глобальної пандемії COVID-19, діджиталізація продемонструвала свою критичну важливість для підтримання економічної стабільності та забезпечення безперервності освітнього процесу. За даними ЮНЕСКО, у 2020 році понад 1,6 мільярда учнів у більш ніж 190 країнах були змушені перейти на дистанційне навчання через закриття шкіл [4]. Це підкреслює необхідність подальшого дослідження цього питання для розробки ефективних стратегій на майбутнє. Таким чином, дослідження впливу діджиталізації на досягнення Цілей сталого розвитку є вкрай важливим для забезпечення стійкого та справедливого майбутнього для всіх верств населення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Аналіз показав, що останні п'ять років відзначаються значним зростанням кількості публікацій на тему діджиталізації та сталого розвитку. Це свідчить про зростаючий інтерес наукової спільноти до цієї тематики, а також про визнання важливості цифрових технологій для досягнення ЦСР. У напрямі економічного розвитку діджиталізація виявилася потужним інструментом для стимулювання зростання та підвищення ефективності. Дослідження, проведене Аккая та ін. [5], показало, як діджиталізація та Індустрія 5.0 можуть сприяти подвійним переходам до сталого розвитку. Більше того, Баль та ін. [6] аналізували вплив діджиталізації та тренінгів на продуктивність банківського сектора для реалізації певних ЦСР, тоді як Гарау та ін. [7] досліджували процес діджиталізації та її вплив на стійкий розвиток вразливих територій Середземномор'я. Перес-Мартінес та ін. [8] аналізували зв'язок між діджиталізацією та досягненням ЦСР, а Ілмаз [9] розглядав можливості та виклики для корпоративного успіху та досягнення ЦСР через діджиталізацію. Соціальна інклюзія також стала важливим аспектом досліджень у контексті діджиталізації. Артур та ін. [10] досліджували роль діджиталізації в розвитку зеленої економіки в Африці після COVID-19, в той час як Гупта та ін. [11] досліджували, як діджиталізація

може сприяти сталому розвитку шляхом розвитку свідомості. Халета та ін. [12] аналізували вплив діджиталізації на інтеграцію педагогічних та психологічних технологій для навчання мов, тоді як Кашалік та ін. [13] досліджували, як діджиталізація та якісна освіта можуть бути каталізаторами сталого розвитку. Криштальнович та ін. [14] моделювали ефективну діджиталізацію системи управління освітою в контексті сталого розвитку, тоді як Наїкі [15] аналізував стандартизацію в епоху ЦСР, включаючи розумні міста та циркулярну економіку. Насрін та Афзал [16] розглядали зв'язок культури, педагогіки та діджиталізації для освіти та сталого розвитку в плеїнних районах Пакистану, тоді як Пуплампу та ін. [17; 18] досліджували управління природними ресурсами, суверенний фонд та зелену економіку через діджиталізацію. Йін та ін. [19] досліджували, чи зменшує діджиталізація гендерний розрив на ринку праці. Екологічна стійкість є ще одним ключовим аспектом досліджень діджиталізації. Хандайані та ін. [20] досліджували вплив діджиталізації на екологічні занепокоєння через фінансову звітність сіл, тоді як Квілінський та ін. [21] аналізували роль діджиталізації в забезпеченні екологічної стійкості та транспортного сектора. Леал Філхо та ін. [22] досліджували використання діджиталізації та штучного інтелекту в дослідженнях сталого розвитку, а Луо та ін. [23] досліджували, як розвиток цифрової економіки може покращити зелені інновації в Китаї. Ші та ін. [24] Shi et al. (2023) будували теоретичну основу для сталого розвитку, що включає індустріалізацію, екологізацію та діджиталізацію. Ву та ін. [25] Wu et al. (2023) досліджували, як діджиталізація сприяє корпоративній стійкості через зелені технологічні інновації, тоді як Ксіє та ін. [26] Xie et al. (2023) аналізували, як діджиталізація сприяє захисту навколишнього середовища з політичної перспективи. Освітні процеси також були предметом досліджень у контексті діджиталізації. Келлер та ін. [27] (2023) досліджували вплив нових медіа та діджиталізації на освіту для сталого розвитку, тоді як Управління природними ресурсами також було важливим аспектом досліджень. Шрідар та ін. [28] (2023) досліджували діджиталізацію агро-продовольчого сектору для досягнення ЦСР, тоді як Тан та Хуанг [29] (2023) досліджували діджиталізацію природних ресурсів у Китаї для сталого розвитку.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Аналіз наукових публікацій показує, що діджиталізація має багатогранний вплив на досягнення цілей сталого розвитку, сприяючи економічному зростанню, соціальній інклюзії, екологічній стійкості, покращенню освітніх процесів та ефективному управлінню природними ресурсами. Це свідчить про необхідність продовження досліджень та впровадження цифрових технологій для досягнення глобальних цілей сталого розвитку.

Мета статті полягає у дослідженні розвитку наукового ландшафту теорії діджиталізації та сталого розвитку, а також їх взаємозв'язку.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Результати аналізу динаміки публікаційної активності з проблематики діджиталізації та досягнення цілей сталого розвитку засвідчили, що спостерігається значне зростання кількості публікацій на тему впливу діджиталізації на досягнення цілей сталого розвитку за останні шість років (рис. 1).

Так, кількість публікацій зросла з 2 у 2018 році до 43 у 2023 році, що свідчить про стрімке збільшення наукового інтересу до цієї теми. Лідером за кількістю публікацій є Китай, де основна увага приділяється розвитку цифрової економіки та зелених інновацій (рис. 2).

Німеччина займає друге місце з дослідженнями, що фокусуються на Індустрії 4.0 та Індустрії 5.0, сприяючи економічному зростанню та екологічній стійкості. Велика Британія активно досліджує вплив цифрових технологій на економічний розвиток та соціальні аспекти, тоді як в Індії увага зосереджена на розвитку сільських територій та агро-продовольчого сектору. Румунія та Україна також демонструють значну наукову активність у цій сфері, зосереджуючись на економічному розвитку та соціальній інклюзії. Польща, Іспанія та Сполучені Штати охоплюють широкий спектр тем, включаючи управління природними ресурсами, екологічну стійкість та цифрову трансформацію бізнесу. Канада досліджує вплив діджиталізації на соціальну інклюзію та економічний

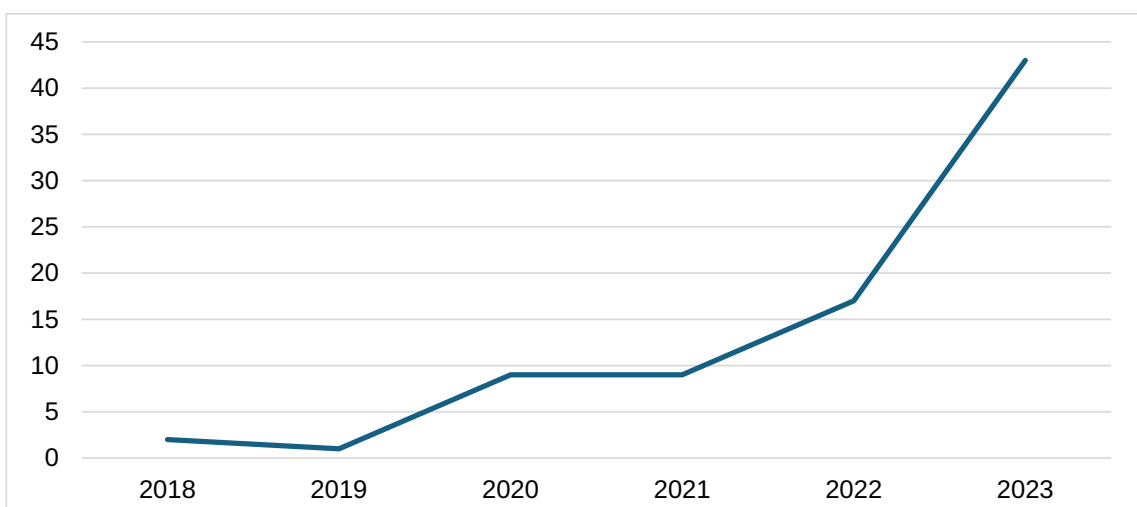


Рис. 1. Динаміка публікаційної активності з дослідження впливу діджиталізації на досягнення цілей сталого розвитку

Джерело: сформовано авторами на основі бази даних Scopus

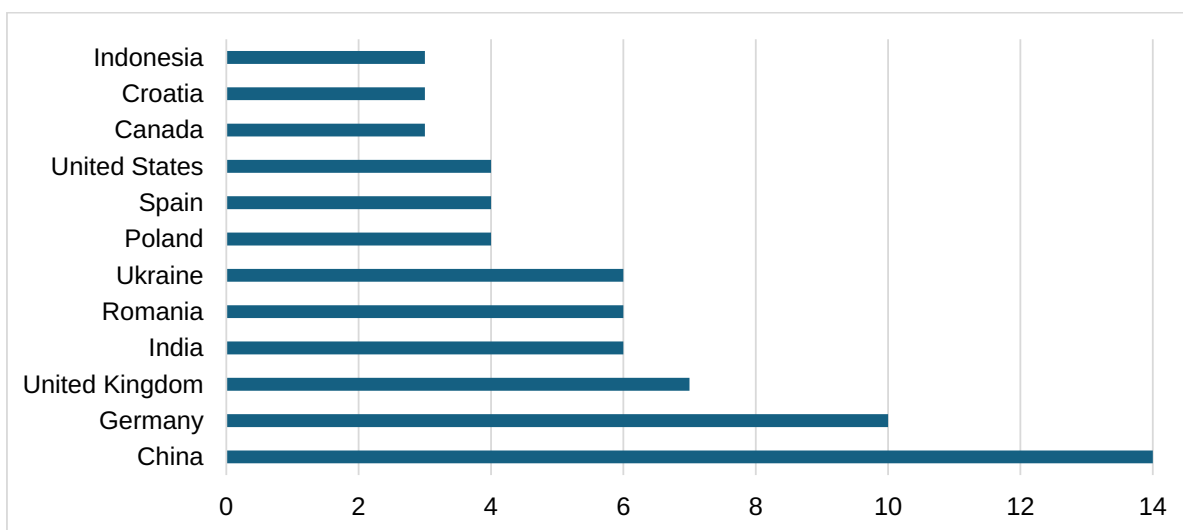


Рис. 2. ТОП-10 країн за кількістю публікацій з дослідження впливу діджиталізації на досягнення цілей сталого розвитку

Джерело: сформовано авторами на основі бази даних Scopus

розвиток, зокрема інтеграцію цифрових рішень у державне управління. Ці результати свідчать про глобальну зацікавленість у вивченні впливу діджиталізації на досягнення цілей сталого розвитку та демонструють різноманітність підходів і тематик, що вивчаються в різних країнах.

Слід відмітити, що К.П. Пуплампу, П. Артур, С. Гупта, К.Т. Гансон та Р. Пу зробили найбільший внесок у розвитку наукового ландшафту теорій діджиталізації та цілей сталого розвитку. Так, К.П. Пуплампу є провідним дослідником, який зосереджує свою увагу на вивченні впливу діджиталізації на стійкий розвиток, особливо в контексті Африки. Його дослідження включають аналіз зеленої економіки та ролі цифрових технологій у пост-COVID-19 відновленні. Він також досліджує управління природними ресурсами та впровадження цифрових рішень для поліпшення економічного та соціального стану регіонів. П. Артур спеціалізується на питаннях стійкого розвитку в контексті міжнародної політичної економії. Він досліджує цифрову трансформацію та її вплив на розвиток зеленої економіки, особливо в Африці. Його дослідження включають аналіз впливу COVID-19 на цифрову трансформацію економік країн, що розвиваються. С. Гупта займається дослідженнями взаємозв'язку між діджиталізацією

та сталим розвитком. Його роботи включають аналіз операціоналізації "Digitainability" – концепції, що поєднує цифрові технології з принципами стійкого розвитку. Він також зосереджений на розвитку свідомості та впровадженні інноваційних цифрових рішень для досягнення ЦСР. К.Т. Гансон працює над дослідженнями, що поєднують цифровізацію та сталий розвиток. Він досліджує вплив цифрових технологій на економіку та соціальний розвиток у контексті Африки. Його роботи включають аналіз впливу цифрових інновацій на відновлення економіки після пандемії. Р. Пу займається вивченням впливу діджиталізації на сталий розвиток, зокрема в контексті екологічної стійкості та управління природними ресурсами. Його дослідження зосереджені на використанні цифрових технологій для моніторингу та управління екологічними процесами, а також на впровадженні інновацій для підтримки стійкого розвитку.

Візуалізаційна карта кластеризації наукових досліджень, що фокусуються на вивченні впливу діджиталізації на досягнення цілей сталого розвитку (рис. 3), показує взаємозв'язки між різними темами досліджень у цій галузі. Центральний кластер (зелений) зосереджений на вивченні питань сталого розвитку та діджиталізації, що є основним фокусом більшості досліджень. Навколо

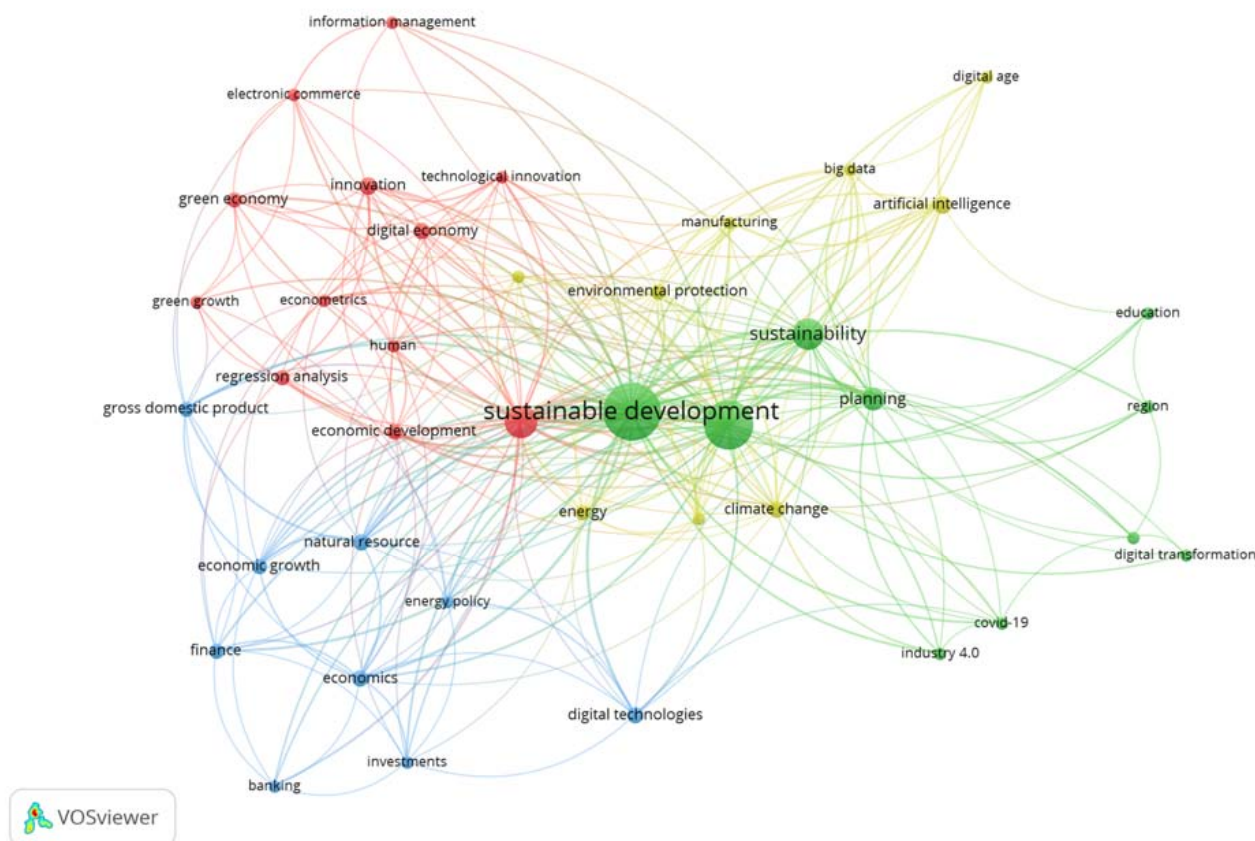


Рис. 3. Візуалізаційна карта кластеризації наукових досліджень, що фокусуються на вивченні впливу діджиталізації на досягнення цілей сталого розвитку

Джерело: сформовано авторами на основі бази даних Scopus з використанням інструментарію VOSviewer

цього терміна групуються такі ключові поняття, як "sustainability", "climate change", "environmental protection" та "energy". Економічний кластер (синій) фокусується на вивченні взаємозв'язків між економічним зростанням та природними ресурсами. Зв'язок між діджиталізацією та економічним розвитком вивчається через такі терміни, як "economic growth", "gross domestic product", "economic development", "finance" та "investments". Питання ефективного управління природними ресурсами та їх економічного значення досліджуються через терміни "natural resources" та "energy policy". Інноваційний кластер (червоний) досліджує питання інновацій та технологій. Технологічні інновації та їх вплив на економіку та суспільство вивчаються через терміни "technological innovation", "digital economy", "innovation" та "green economy". Соціально-освітній кластер (жовтий) вивчає вплив діджиталізації на освіту та використання штучного інтелекту для досягнення цілей сталого розвитку. Основні терміни включають "education", "artificial intelligence", "big data" та "planning". Крім того, можна виокремити окремий напрямок, який зосереджений на дослідженні впливу пандемії на прискорення процесів діджиталізації та їх роль у забезпеченні стійкості соціальних та економічних систем.

Візуалізаційна карта демонструє, що діджиталізація є важливим чинником для досягнення цілей сталого розвитку, охоплюючи широкий спектр економічних, соціальних, екологічних та технологічних аспектів. Центральне місце займають дослідження, які поєднують питання сталого розвитку з інноваціями, економічним зростанням та управлінням природними ресурсами. Вплив COVID-19 також підкреслює актуальність теми у сучасних умовах.

Ці результати свідчать про комплексний характер досліджень у цій галузі та необхідність інтеграції різних підходів для розробки ефективних стратегій сталого розвитку в умовах діджиталізації.

Висновки. Діджиталізація відіграє ключову роль у досягненні Цілей сталого розвитку (ЦСР), впливаючи на всі аспекти сучасного суспільства. Аналіз останніх досліджень показує, що цифрові технології сприяють економічному зростанню, соціальній інклюзії, екологічній стійкості та ефективному управлінню ресурсами. Останні п'ять років відзначаються значним зростанням кількості публікацій на цю тему, що свідчить про підвищення інтересу наукової спільноти та визнання важливості цифрових технологій для досягнення ЦСР.

Центральна увага дослідників зосереджена на питаннях економічного розвитку, де діджиталізація виявилася потужним інструментом для стимулювання зростання та підвищення ефективності.

Також значний інтерес викликають питання соціальної інклюзії, де цифрові технології сприяють розвитку зеленої економіки та покращенню якості життя навіть у віддалених регіонах. Екологічна стійкість є ще одним ключовим аспектом досліджень, де діджиталізація допомагає ефективніше управляти природними ресурсами та зменшувати екологічне навантаження.

В умовах пандемії COVID-19 особливо актуальним стало дослідження впливу діджиталізації на освітні процеси та підтримання економічної стабільності. Це підкреслює важливість подальшого вивчення та впровадження цифрових технологій у різні сектори суспільства.

Подальші дослідження повинні зосереджуватися на вивченні способів оптимізації діджиталізації для максимального використання її потенціалу у досягненні ЦСР. Необхідно досліджувати механізми подолання цифрового розриву між різними верствами населення та країнами, забезпечуючи рівний доступ до цифрових технологій. Важливим напрямом є розробка та впровадження інноваційних рішень, які поєднують економічний розвиток з екологічною стійкістю та соціальною справедливістю.

Дослідження повинні також включати аналіз політик і стратегій, що сприяють інтеграції цифрових технологій у державне управління, освіту, охорону здоров'я та інші ключові сектори. Важливо враховувати виклики та ризики, пов'язані з діджиталізацією, такі як кібербезпека та конфіденційність даних.

Комплексний підхід до досліджень діджиталізації та сталого розвитку дозволить розробити ефективні стратегії, спрямовані на досягнення глобальних цілей сталого розвитку, забезпечуючи стійке та справедливе майбутнє для всіх.

REFERENCES:

1. United Nations. (2020). Digital Technologies for Sustainable Development. Available at: <https://www.un.org/>
2. World Bank. (2018). E-Government and Anti-Corruption: E-Transformations in Governance. Available at: <https://www.worldbank.org/>
3. ITU. (2019). Measuring digital development: Facts and figures. Available at: <https://www.itu.int/>
4. UNESCO. COVID-19 Educational Disruption and Response. Available at: <https://en.unesco.org/>
5. Akkaya, B., Apostu, S. A., Hysa, E., & Panait, M. (2023). Digitalization, sustainable development, and industry 5.0: An organizational model for twin transitions. In *Digitalization, Sustainable Development, and Industry 5.0: An Organizational Model for Twin Transitions*.
6. Bahl, K., Kiran, R., & Sharma, A. (2023). Scaling Up Banking Performance for the Realisation of Specific Sustainable Development Goals: The Interplay of Digitalisation and Training in the Transformation

- Journey. *Sustainability (Switzerland)*, 15(18). DOI: <https://doi.org/10.3390/su151813798>
7. Garau, C., Desogus, G., & Stratigea, A. (2023). Digitalisation process and sustainable development of vulnerable territories: Assessment of equity potentials of major Mediterranean islands. *TeMA Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 16(3), 565–593. DOI: <https://doi.org/10.6093/1970-9870/9910>
8. Pérez-Martínez, J., Hernandez-Gil, F., San Miguel, G., Ruiz, D., & Arredondo, M. T. (2023). Analysing associations between digitalization and the accomplishment of the Sustainable Development Goals. *Science of the Total Environment*, 857. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.159700>
9. Yilmaz, M.K. (2023). Aligning Digitalization and Sustainability: Opportunities and Challenges for Corporate Success and the Achievement of Sustainable Development Goals. In *Contributions to Management Science*. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-23432-3_3
10. Arthur, P., Puplampu, K.P., & Hanson, K.T. (2023). Sustainable Development, Digitalization, and the Green Economy in Post-COVID-19 Africa. In *International Political Economy Series: Vol. Part F1289*. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-32164-1_1
11. Gupta, S., Campos Zeballos, J., del Río Castro, G., Tomičić, A., Andrés Morales, S., Mahfouz, M., Osemwegie, I., Phemia Comlan Sessi, V., Schmitz, M., Mahmoud, N., Mahmoud, N., & Inyaregh, M. (2023). Operationalizing Digitainability: Encouraging Mindfulness to Harness the Power of Digitalization for Sustainable Development. *Sustainability (Switzerland)*, 15(8). DOI: <https://doi.org/10.3390/su15086844>
12. Haleta, Y., Mukan, N., Voloshyna, O., Gelbak, A., & Dmytrasevych, N. (2023). Planning for Sustainable Development through the Integration of Pedagogical and Psychological Technologies for Language Learning in the Context of Digitalization. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 18(4), 1079–1087. DOI: <https://doi.org/10.18280/ijstdp.180410>
13. Kaszalik, Z., Kövecses, V.G., & Szombathelyi, M.K. (2023). Quality Education and Digitalization Efforts, the Catalysts of Sustainable Development. *Chemical Engineering Transactions*, 107, 601–606. DOI: <https://doi.org/10.3303/CET23107101>
14. Kryshtanovych, S., Inozemtseva, O., Voloshyna, O., Ostapiovska, I., & Dubrova, O. (2023). Modeling the Effective Digitalization of the Education Management System in the Context of Sustainable Development. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 18(5), 1507–1514. DOI: <https://doi.org/10.18280/ijstdp.180521>
15. Naiki, Y. (2023). International Standardization in the Era of Sustainable Development Goals: Smart Cities, the Circular Economy, and Digitalization. In *Changing Orders in International Economic Law Volume 1: A Japanese Perspective*. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781003193098-14>
16. Nasreen, K., & Afzal, M. T. (2023). Linking culture, pedagogy, and digitalization for education and sustainable development in tribal areas: A perspective from Pakistan. In *Digitalization, New Media, and Education for Sustainable Development*. DOI: <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-5033-5.ch010>
17. Puplampu, K. P., Hanson, K. T., Shaw, T. M., & Arthur, P. (2023). The African State, Sustainable Development, Digitalization, Green Economy in Africa Post-COVID-19. In *International Political Economy Series: Vol. Part F1289*. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-32164-1_10
18. Puplampu, K.P., Patrick, H.O., & Ofori, B.D. (2023). Natural Resources Management, Sovereign Wealth Fund, and the Green Economy: Digitalization, Policies, and Institutions for Sustainable Development in Africa. In *International Political Economy Series: Vol. Part F1289*. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-32164-1_6
19. Yin, Z.H., Zhang, T. H., & Choi, C.H. (2023). Toward sustainable development: Does digitalization narrow the gender gap in the labor market? *Sustainable Development*, 31(5), 3528–3539. DOI: <https://doi.org/10.1002/sd.2608>
20. Handayani, B.D., Ismiyati, I., & Astuti, D.P. (2023). Environment Concern Through Digitalization of Village Financial Reporting and Accountability of Village Fund Management: Can it Accelerate the Achievement of Village Sustainable Development Goals (SDGs)? *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1248(1). DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1248/1/012030>
21. Kwilinski, A., Lyulyov, O., & Pimonenko, T. (2023). Environmental Sustainability within Attaining Sustainable Development Goals: The Role of Digitalization and the Transport Sector. *Sustainability (Switzerland)*, 15(14). DOI: <https://doi.org/10.3390/su151411282>
22. Leal Filho, W., Yang, P., Eustachio, J. H. P. P., Azul, A. M., Gellers, J. C., Gielczyk, A., Dinis, M. A. P., & Kozlova, V. (2023). Deploying digitalisation and artificial intelligence in sustainable development research. *Environment, Development and Sustainability*, 25(6), 4957–4988. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02252-3>
23. Luo, S., Yimamu, N., Li, Y., Wu, H., Irfan, M., & Hao, Y. (2023). Digitalization and sustainable development: How could digital economy development improve green innovation in China? *Business Strategy and the Environment*, 32(4), 1847–1871. DOI: <https://doi.org/10.1002/bse.3223>
24. Shi, Y., Hu, J., Shang, D. T., Liu, Z., & Zhang, W. (2023). Industrialisation, ecologicalisation and digitalisation (IED): building a theoretical framework for sustainable development. *Industrial Management and Data Systems*, 123(4), 1252–1277. DOI: <https://doi.org/10.1108/IMDS-06-2022-0371>
25. Wu, H., Hu, S., & Hu, S. (2023). How digitalization works in promoting corporate sustainable development performance? The mediating role of green technology innovation. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(8), 22013–22023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23762-7>
26. Xie, F., Guan, X., Zhu, J., Ruan, J., Wang, Z., & Liu, H. (2023). Environmental Protection Goes Digital: A Policy Perspective on Promoting Digitalization for Sustainable Development in China. *Sustainability (Switzerland)*, 15(13). DOI: <https://doi.org/10.3390/su151310673>
27. Keller, L., Michelsen, G., Dür, M., Bachri, S., & Zint, M. (2023). Digitalization, new media, and education

for sustainable development. In *Digitalization, New Media, and Education for Sustainable Development*. DOI: <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-5033-5>

28. Sridhar, A., Ponnuchamy, M., Kumar, P. S., Kapoor, A., Nguyen Vo, D.-V., & Rangasamy, G. (2023). Digitalization of the agro-food sector for achieving sustainable development goals: a review. *Sustainable*

Food Technology, 1(6), 783–802. DOI: <https://doi.org/10.1039/d3fb00124e>

29. Tan, Y., & Huang, S. (2023). Sustainable development through digitalization: An exploration of natural resource extraction in China. *Resources Policy*, 86. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104240>