

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ТА СТАЛИЙ РОЗВИТОК СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ: БІБЛІОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ НАУКОВОГО ДИСКУРСУ

DIGITALIZATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS: BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF SCIENTIFIC DISCOURSE

Актуальність дослідження впливу цифровізації на сталий розвиток соціально-економічних систем зумовлена стрімким розвитком інформаційних технологій, цифрових трансформацій у суспільстві та необхідністю адаптації до глобальних викликів. Для оцінки рівня актуальності та затребуваності робіт у цьому напрямі було проведено бібліометричний аналіз наукових публікацій за даними міжнародної інформаційно-аналітичної бази даних Scopus від компанії Elsevier. Для візуалізації наукових тенденцій було використано програмне забезпечення VOSviewer. Основною метою проведеного аналізу є визначення основних напрямів досліджень, ключових авторів, установ та країн, що формують науковий дискурс у сфері цифровізації та сталого розвитку. Отримані результати відображають зростаючу динаміку поширення наукових досліджень цифровізації та сталого розвитку в останні роки, що свідчить про зростаючу увагу академічної спільноти до дослідження взаємозв'язку цих явищ.

Ключові слова: діджиталізація, сталий розвиток, бібліометричний аналіз, Індустрія 4.0, Scopus, VOSviewer

The importance of studying the influence of digitalisation on sustainable development of the social and economic systems is based not only on the fact that information technologies are developing rapidly but also on the nature of the restructuring global economic, social, and environmental processes, which requires a new approach to managing the development process. The digital technologies are integral to the success of Sustainable Development Goals in improving management capacity by ensuring transparency, improving communication, and fostering creativity in business and public administration models. The paper performs a bibliometric analysis of scientific publications based on the SCOPUS international information and analytical database owned by Elsevier. The data was further analyzed and viewed with the help of VOSviewer software, which provides an opportunity to track core ideas, scholarly trends, author links, institutional ties, and country contributions in the field of research. The aim of the analysis is to detect key fields of scientific activity in the interconnection of digitalisation and sustainable development plus the authors, institutions, and countries that outline the structure of modern scientific discourse. The results of the study show a rising trend of interest from the scientific community on this subject based on the increase in publications over the last decade, most especially in post-pandemic recovery and global climate initiatives. The analysis also helped single out the most typical research areas: digital energy, smart urbanism, e-governance, big data applications in ecosystem modeling, and using digital solutions in implementing the circular economy. The study is crucial as a part of shaping a comprehensive view of the digital economy development with sustainability principles. The results can be used as the basis for strategies of digital transition, state regulation, and even curricula reformulating the development of digital literacy along with the innovation potential for this society.

Key words: digitalisation, sustainable development, bibliometric analysis, Industry 4.0, Scopus, VOSviewer

УДК: 004.9+330.3+502.1 (016)

DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.17-39>

Ляшко С.Ю.¹

аспірант,

Сумський державний університет

Liashko Serhii

Sumy State University

Постановка проблеми. Світ на сучасному етапі свого розвитку проходить важливий період технологічного прогресу, що стрімко набирає оберти і виражається у швидкому розвитку інформаційних технологій. Багато звичних процесів переходять у цифровий формат, включаючи бізнес, навчання, суспільні взаємодії, фінансові операції, тощо. Цей процес має назву «діджиталізація». Він, з одного боку, відкриває нові можливості, а з іншого – створює багато нових викликів для дослідників. У контексті діджиталізації одним із найважливіших питань є вивчення того, як вона впливає на сталий розвиток. Розуміння напрямків і впливу цифровізації перетворюється на певну обов'язкову функціональність для державної та місцевої адміністрації в питаннях політики, соціального розвитку та освітньої трансформації.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблеми діджиталізації та сталого розвитку

досліджуються як зарубіжними науковцями, так і вітчизняними, на рівні авторитетних організацій, таких як ЮНЕСКО, ОЕСР тощо. Серед іноземних науковців, які досліджували питання діджиталізації та сталого розвитку, можна виділити роботи П. Біцан, А. Брем [1], Й. Двіведі [3], Г. Дзвіголь [4], М. Мондехар [12], К. Ізензее [5], Й. Надь [13], Е. Крістофферсен [6]. Серед українців, які проводили дослідження даної тематики можна виділити роботи О. Люльоваа [7–8, 11], Т. Пімоненко [7–8], О. Квілінського [7–8], І. Тютюнник [16].

Значна частина наукових досліджень фокусується на прикладних аспектах цифровізації окремих секторів економіки або на загальних засадах сталого розвитку. Утім, недостатньо вивченою залишається комплексна оцінка взаємозв'язку між цифровізацією та сталим розвитком саме в контексті функціонування соціально-економічних систем. Комплексного бібліометричного аналізу сучасного

¹ ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4585-9192>

наукового дискурсу щодо такої взаємодії не проводилося, що ускладнює окреслення провідних напрямів, авторів та інституцій, які формують обличчя дослідницького ландшафту. Залишається актуальним питання визначення наукометричних трендів та міждисциплінарних зв'язків, які потребують подальшого осмислення та дослідження.

Постановка завдання. Метою статті є проведення бібліометричного аналізу наукових публікацій з питань діджиталізації та сталого розвитку із використанням наукометричної бази даних Scopus, вбудованого в неї інструментарію та програмного інструменту VOSviewer.

Виклад основного матеріалу дослідження. Зазвичай у подібному аналізі використовуються дані з відомих міжнародних наукових баз. Найбільш популярними на сьогоднішній день є Scopus від Elsevier і Web of Science від Clarivate Analytics. У даній роботі використано дані бази даних Scopus [14]. Як пошуковий запит було використано поєднання термінів «digitalization» AND «sustainable development». Запит фільтрував результати таким чином, щоб обидва терміни були присутніми у назві, анотації або ключових словах публікації. На думку автора такий спосіб дає найкращий результат, відсіюючи випадкові збіги, які можливі при використанні фільтру «All fields». Як результат було отримано 3077 наукові праці.

Для проведення аналізу отриманих публікацій було використано вбудований інструментарій Scopus. На рисунку 1 наведено динаміку кількості наукових публікацій, отриманих за вищевказаним пошуковим запитом до бази даних Scopus, що були опубліковані з 2000 по 2024 роки включно.

Графік показує стрімко зростаючий інтерес науковців до проблем цифровізації у контексті сталого розвитку соціально-економічних систем. Починаючи з 2017 року кількість опублікованих наукових праць по даній тематиці невідомо збільшується кожного року. Якщо у 2014 році було опубліковано лише 2 праці, то їх кількість у 2024 році становить вже 867. На думку автора такий зростаючий інтерес пояснюється розвитком Індустрії 4.0 та штучного інтелекту, які впливають на всі сфери життя людей, в тому числі і на сталий розвиток. Зростання популярності досліджуваної теми саме після 2015 року можна пояснити ухваленням ООН Цілей сталого розвитку у 2015 році [15].

На рисунку 2 наведено Топ 10 країн по кількості публікацій, які відповідали параметрам використаного пошукового запиту. Лідером в кількості досліджень є росія, авторству науковців якої належать 569 документів за досліджуваний період. Пояснити таке лідерство можна зацікавленістю в даній тематиці в першу чергу науковців і освітян. Підтвердження цьому можна побачити на

Documents by year

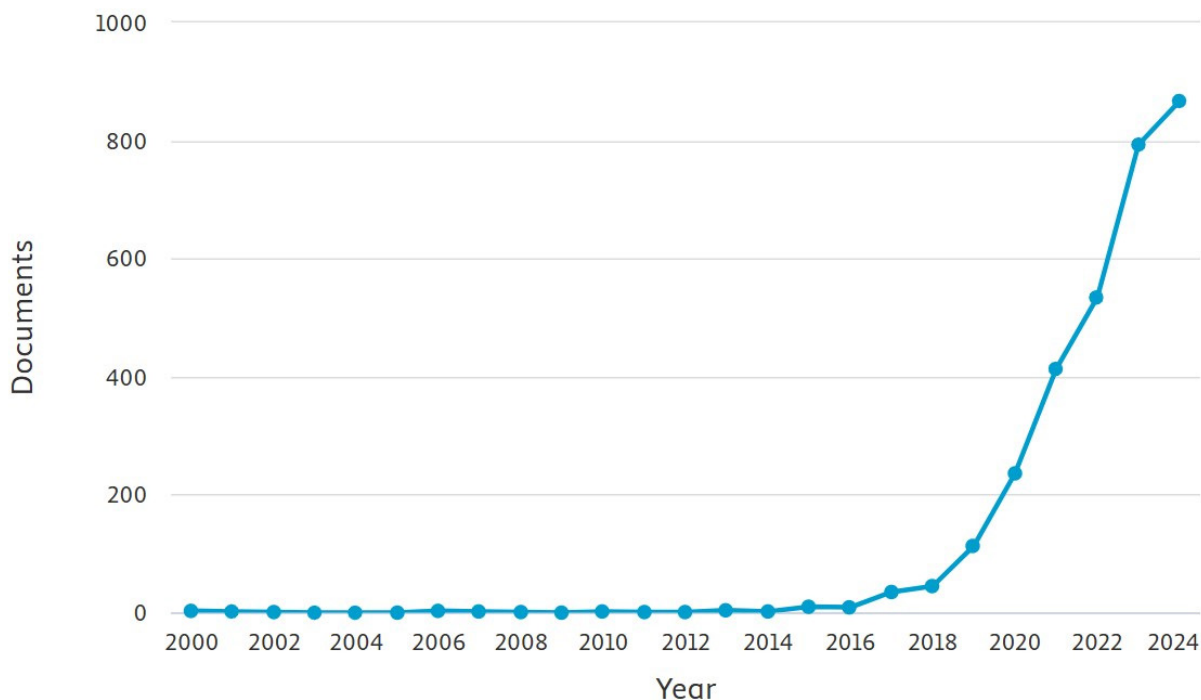


Рис. 1. Динаміка кількості наукових праць у базі даних Scopus за пошуковим запитом «digitalization» AND «sustainable development», опублікованих з 2000 р. по 2024 р.

Джерело: побудовано автором за допомогою вбудованого інструментарію Scopus

Documents by country or territory

Compare the document counts for up to 15 countries/territories.

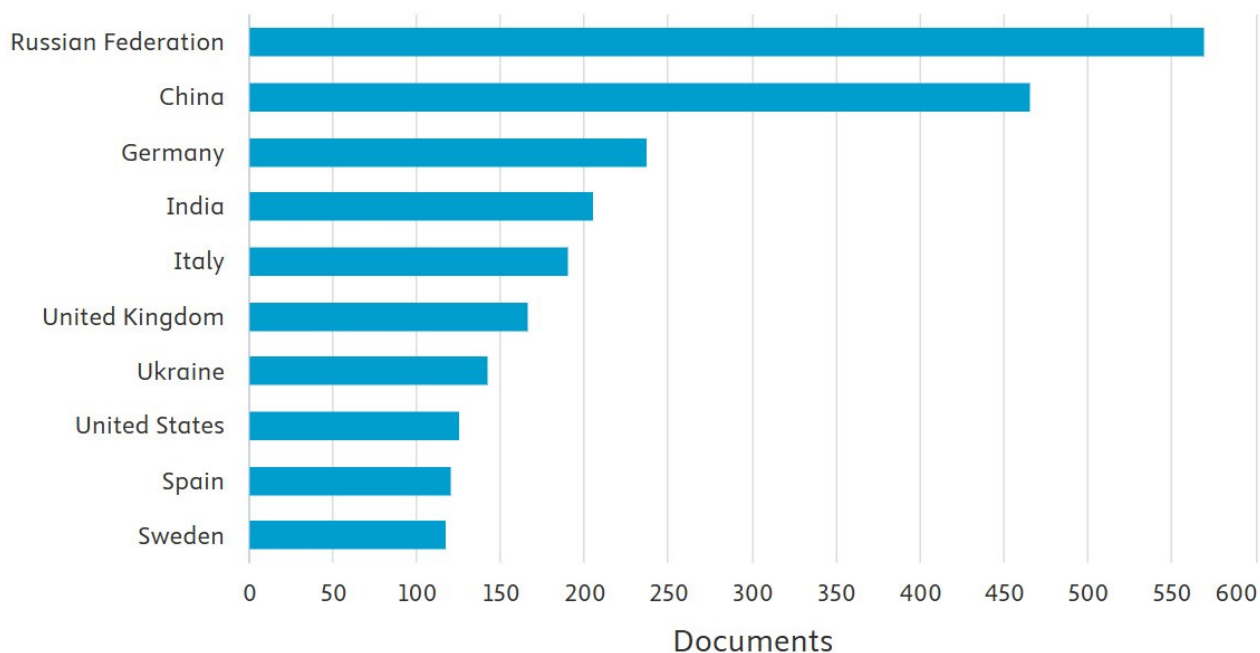


Рис. 2. Розподіл кількості наукових публікацій по країнах

Джерело: побудовано автором за допомогою вбудованого інструментарію Scopus

Documents by affiliation

Compare the document counts for up to 15 affiliations.

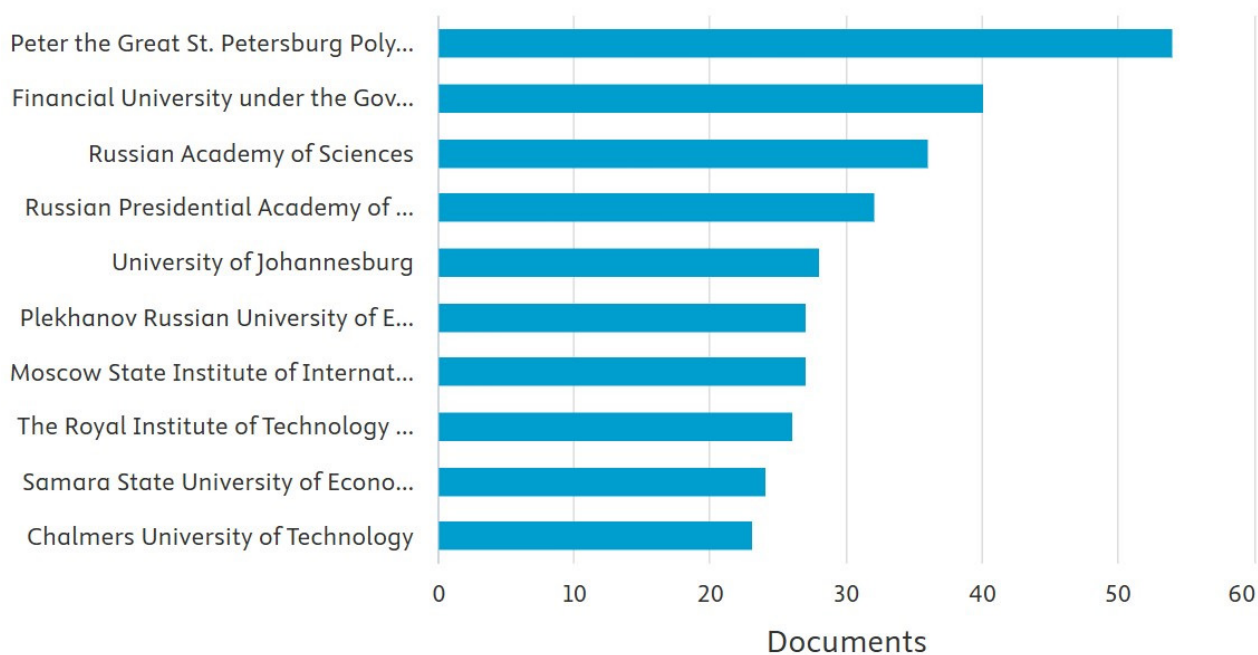


Рис. 3. Афіліація публікацій з вищими навчальними закладами

Джерело: побудовано автором за допомогою вбудованого інструментарію Scopus

графіку афіліації документів з відомими економічними інститутами, поданому на рис. 3. Друге місце займає Китай (465 документів). На думку автора це пояснюється значними темпами розвитку цієї країни у всіх сферах людського життя. Не останню роль також відіграє використання цифрових технологій у запровадженій у країні системі соціального кредиту.

Якщо взяти до уваги кількість опублікованих документів у розрізі авторства, то в першу п'ятірку входять троє співробітників Сумського державного університету – О. Люльов, Т. Пімоненко та О. Квілінський. Сумарно вони опублікували 34 документи (рис. 4).

Наступним вагомим показником, який визначає ступінь наукового впливу та актуальності дослідження у науковому співтоваристві, є кількість цитувань наукової роботи іншими дослідниками. В таблиці 1 відображені дані про Топ 7 найбільш цитованих робіт, що індексуються Scopus, відповідно до теми дослідження. Аналізуючи ці дані можна зробити висновок, що науковці розглядають процес діджиталізації та сталого розвитку у контексті четвертої промислової революції та зелених інновацій.

Також був виконаний со-occurrence аналіз ключових слів у знайдених публікаціях, який дозволив проаналізувати взаємозалежності між ключовими

словами. Для цього було використано програмний продукт VOSviewer [17].

Виходячи з мережі взаємозв'язків ключових слів, наведеної на рисунку 5, можна зробити висновок про наявність п'яти чітко окреслених кольорових кластерів: червоний – наукові публікації, в яких переважно вивчається явище сталого розвитку, четвертої революції та пов'язані питання (52 ключових слова); зелений – публікації щодо соціального та екологічного аспектів економіки (43 ключових слова); синій – публікації, присвячені вивченню діджиталізації (28 ключових слів); жовтий – публікації щодо розвитку цифрових технологій, пов'язаних із використанням штучного інтелекту (20 ключових слів) та фіолетовий – публікації щодо регіонального розвитку та зростання (9 ключових слів).

Висновки. Бібліометричний аналіз публікацій з питань діджиталізації та сталого розвитку показав, що протягом останнього десятиріччя спостерігається тенденція до зростання кількості наукових публікацій, присвячених даній тематиці, досліджуючих тему діджиталізації в різноманітних контекстах. Вчені в усьому світі вивчають вплив діджиталізації на сталий розвиток, одночасно досліджуючи проблеми, які мають вагомий вплив на соціально-економічні системи. Розуміння того, на які сфери діджиталізація має найбільший вплив,

Documents by author

Compare the document counts for up to 15 authors.

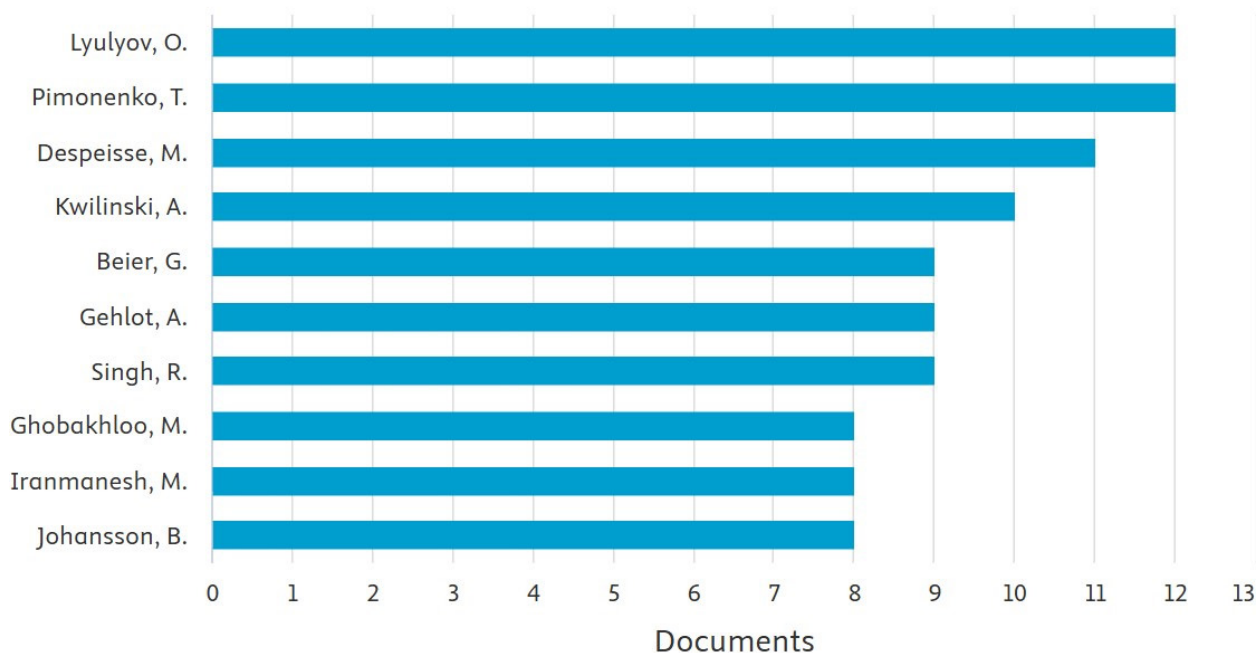


Рис. 4. Розподіл документів по авторам

Джерело: побудовано автором за допомогою вбудованого інструментарію Scopus

7 найбільш цитованих статей за пошуковим запитом «digitization» AND «sustainable development» у базі даних Scopus

Кількість цитувань	Назва роботи	Автори	Рік публікації
672	Technology Roadmap for Flexible Sensors	Luo, Y., Abidian, M.R., Ahn, J.-H. and others [10]	2023
497	Digitalization to achieve sustainable development goals: Steps towards a Smart Green Planet	Mondejar, M.E., Avtar, R. and others [12]	2021
484	The smart circular economy: A digital-enabled circular strategies framework for manufacturing companies	Kristoffersen, E., Blomsma, F., Mikalef, P., Li, J. [6]	2020
475	The role and impact of industry 4.0 and the internet of things on the business strategy of the value chain-the case of hungary	Nagy, J., Oláh, J., Erdei, E., Máté, D., Popp, J. [13]	2018
474	Digitalization and sustainable development: How could digital economy development improve green innovation in China?	Luo, S., Yimamu, N. and others [9]	2023
427	Climate change and COP26: Are digital technologies and information management part of the problem or the solution? An editorial reflection and call to action	Dwivedi, Y.K., Hughes, L. [3]	2022
363	Unleashing the convergence amid digitalization and sustainability towards pursuing the Sustainable Development Goals (SDGs): A holistic review	Del Río Castro, G., González Fernández, M.C., Uruburu Colsa, Á. [2]	2021

Джерело: складено автором на основі пошукових запитів у базі даних Scopus

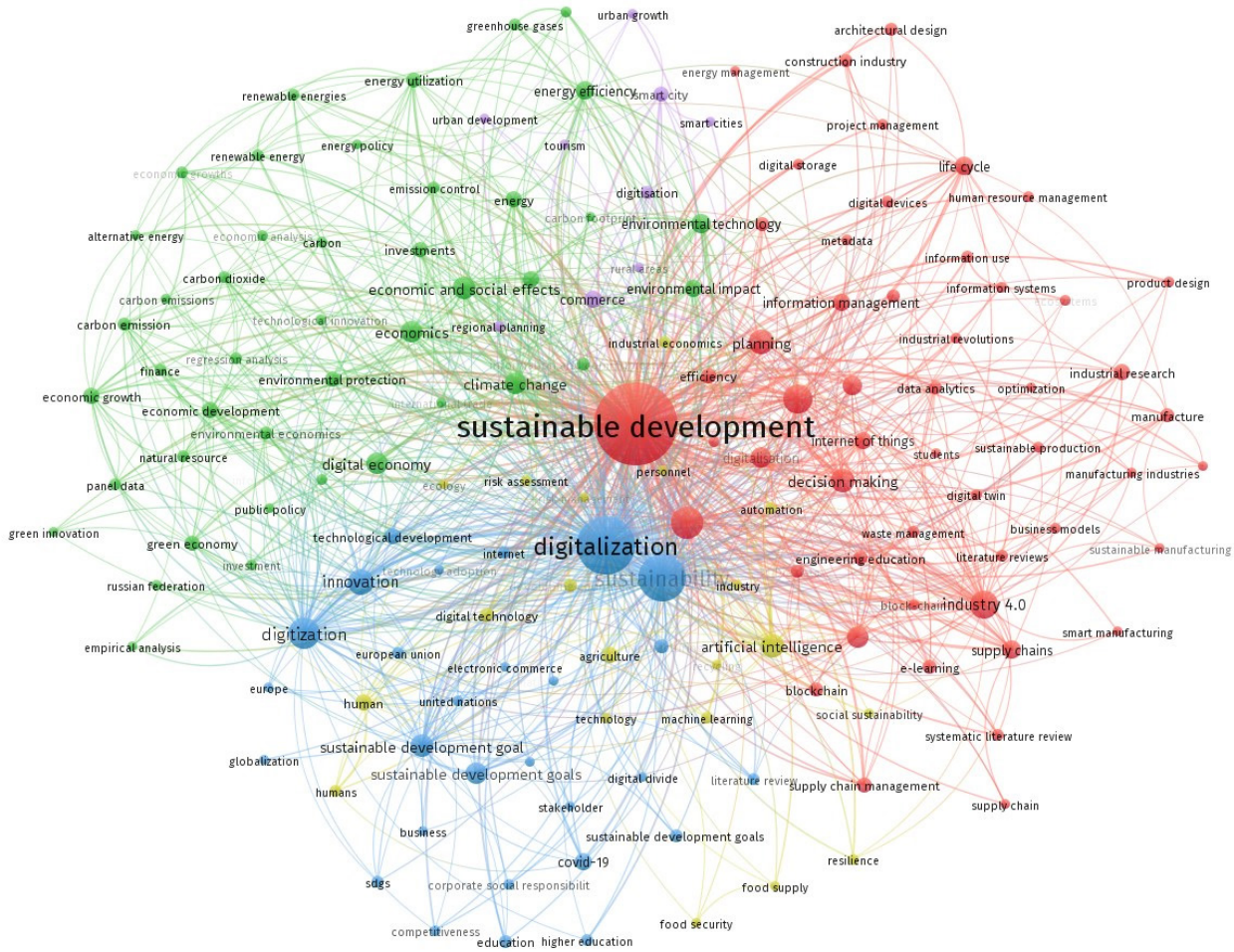


Рис. 5. Мережа взаємозв'язків ключових слів публікацій, знайдених в базі даних Scopus за пошуковим запитом «digitalization» AND «sustainable development»

уможливить належне та ефективне планування та впровадження політики цифрової трансформації як на місцевому, так і на національному рівнях. Міжнародна дискусія також важлива для гармонійного впровадження діджиталізації в усіх країнах, адже в умовах тенденцій глобалізації економіки та соціальних відносин все більшої ваги набуває стабільний розвиток всіх членів міжнародних відносин. Це питання має бути додатково досліджено через подальший аналіз аспектів впровадження діджиталізації та її результатів в соціальних, економічних, екологічних та інших процесах з метою адаптації суспільства до викликів цифрової епохи поступовим, комплексним та ефективним шляхом, у тому числі через реалізацію прийнятої стратегії сталого розвитку.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Bican P.M., Brem A. Digital business model, digital transformation, digital entrepreneurship: Is there A sustainable "digital"? *Sustainability*. 2020. Vol. 12(13). P. 5239. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12135239>
2. Del Río Castro G., González Fernández M.C., Uruburu Colsa Á. (2021). Unleashing the convergence amid digitalization and sustainability towards pursuing the Sustainable Development Goals (SDGs): A holistic review. *Journal of Cleaner Production*. 2021. Vol. 280. P. 122204. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122204>
3. Dwivedi Y.K., Hughes L., Kar A.K., Baabdullah A.M., Grover P., Abbas R., Andreini D., Abumoghli I., Barlette Y., Bunker D., Chandra Kruse L., Constantiou I., Davison R.M., De' R., Dubey R., Fenby-Taylor H., Gupta B., He W., Kodama M., Wade M. Climate change and COP26: Are digital technologies and information management part of the problem or the solution? An editorial reflection and call to action. *International Journal of Information Management*. 2022. Vol. 63. P. 102456. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102456>
4. Dzwigol H., Kwilinski A., Lyulyov O., Pimonenko T. (2024). Digitalization and energy in attaining sustainable development: Impact on energy consumption, energy structure, and energy intensity. *Energies*. 2024. Vol. 17(5). P. 1213. DOI: <https://doi.org/10.3390/en17051213>
5. Isensee C., Teuteberg F., Griesse K.-M., Topi C. The relationship between organizational culture, sustainability, and digitalization in SMEs: A systematic review. *Journal of Cleaner Production*. 2020. Vol. 275. P. 122944. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122944>
6. Kristoffersen, E., Blomsma, F., Mikalef, P., & Li, J. (2020). The smart circular economy: A digital-enabled circular strategies framework for manufacturing companies. *Journal of Business Research*, 120, 241–261. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.07.044>
7. Kwilinski A., Lyulyov O., Pimonenko T. The impact of digital business on energy efficiency in EU countries. *Information*. 2023. Vol. 14(9). P. 480. DOI: <https://doi.org/10.3390/info14090480>
8. Kwilinski A., Lyulyov O., Pimonenko T. (2023b). Unlockingsustainablevaluethroughdigitaltransformation: An examination of ESG performance. *Information*. 2023. Vol. 14(8). P. 444. DOI: <https://doi.org/10.3390/info14080444>
9. Luo S., Yimamu N., Li Y., Wu H., Irfan M., Hao Y. Digitalization and sustainable development: How could digital economy development improve green innovation in China? *Business Strategy and the Environment*. 2022. Vol. 32(4). P. 1847–1871. DOI: <https://doi.org/10.1002/bse.3223>
10. Luo Y., Abidian M. R., Ahn J.-H., Akinwande D., Andrews A. M., Antonietti M., Bao Z., Berggren M., Berkey C. A., Bettinger C. J., Chen J., Chen P., Cheng, W., Cheng X., Choi S.-J., Chortos A., Dagdeviren C., Dauskardt R. H., Di C., ... Chen X. Technology Roadmap for Flexible Sensors. *ACS Nano*. 2023. Vol. 17(6). P. 5211–5295. <https://doi.org/10.1021/acsnano.2c12606>. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsnano.2c12606>
11. Lyulyov O., Pimonenko T., Saura J.R., Barbosa B. (2024). How do e-governance and e-business drive sustainable development goals? *Technological Forecasting and Social Change*. 2024. Vol. 199. P. 123082. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123082>
12. Mondejar M.E., Avtar R., Diaz H.L. B., Dubey R.K., Esteban J., Gómez-Morales A., Hallam B., Mbungu N.T., Okolo C.C., Prasad K.A., She Q., Garcia-Segura S. Digitalization to achieve sustainable development goals: Steps towards a Smart Green Planet. *Science of the Total Environment*. 2021. Vol. 794. P. 148539. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148539>
13. Nagy J., Oláh J., Erdei E., Máté D., Popp J. (2018). The role and impact of industry 4.0 and the internet of things on the business strategy of the value chain – the case of Hungary. *Sustainability*. 2018. Vol. 10(10). P. 3491. DOI: <https://doi.org/10.3390/su10103491>
14. Scopus. URL: <https://www.scopus.com/>
15. Sustainable development goals. UNDP. URL: <https://www.undp.org/ukraine/sustainable-development-goals>
16. Tiutiunyk I., Drabek J., Antoniuk N., Navickas V., Rubanov P. (2021). The impact of digital transformation on macroeconomic stability: Evidence from EU countries. *Journal of International Studies*. 2021. Vol. 14(3). P. 220–234. DOI: <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2021/14-3/14>
17. VOSviewer – Visualizing scientific landscapes. VOSviewer. URL: <https://www.vosviewer.com/>