

БІБЛІОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ З ПИТАНЬ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА ТА ОСВІТИ

BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS ON THE DIGITALIZATION OF SOCIETY AND EDUCATION

Стрімкий розвиток цифрових технологій несе із собою як очевидні переваги, так і досить значні ризики, які необхідно виявляти, аналізувати та знаходити шляхи їх подолання. Це, в свою чергу, вимагає наукового підґрунтя до вивчення питання діджиталізації суспільства та освіти у різному контексті та напрямках. Метою статті є проведення кількісного бібліометричного аналізу наукових робіт із питань діджиталізації суспільства та освіти з використанням наукометричної бази даних Scopus та програмного інструменту VOSViewer. Аналіз проведено у часовому та географічному вимірах, за кількістю цитувань робіт, та проаналізовано мережу взаємозв'язків ключових слів у контекстуальному і часовому вимірах за 2014–2023 рр. Отримані результати дають підстави казати про тенденцію зростання наукових робіт відповідного спрямування, дають розуміння щодо географічних та часових особливостей поширення, вказують на найпопулярніші напрямки досліджень.

Ключові слова: діджиталізація суспільства, діджиталізація освіти, бібліометричний аналіз, наукометрична база даних, Scopus, VOSViewer.

The rapid development of digital technologies brings obvious benefits to many areas of society: personal interaction, business, education, work, etc. But at the same time, it also brings quite significant risks that need to be identified, analyzed, and ways to overcome them. The relevance of the article is determined by the need to outline the scientific basis for studying the digitalization of society and education in different contexts and directions. The purpose of the article is to conduct a quantitative bibliometric analysis of scientific papers on the digitalization of society and education using the Scopus scientometric database, its built-in functionality, and the VOSViewer software tool for building and visualizing bibliometric networks. A key query was selected using the English-language terms "digitalization AND society OR education" to search for a sample of relevant articles in Scopus. The analysis was carried out in time and geographical dimensions, by the number of citations of articles, and the network of keyword relationships in contextual and temporal dimensions for 2014-2023 years was built and analyzed. The results show a rapid increase in the number of scientific publications since 2014 and show which countries have the greatest interest in the digitalization of society and education (Russia, EU countries, Ukraine, USA, China, and the UK). The analysis of the most cited research on this topic shows the interest of scientists in the studying of digitalization in the context of the COVID-19 pandemic, the industry 4.0, informatization and automation of the learning process, and climate change. The co-occurrence analysis of keywords allowed to identify 4 clusters that group all the selected scientific articles: the study of digitalization in general; the digitalization of society and education as a consequence of COVID-19; opportunities and prospects for the development of digital technologies for learning; the development of artificial intelligence, virtual reality, etc. The temporal analysis showed that before the pandemic, scientists paid attention to the Internet, information management, and Big Data, and since 2021, the topic of online education, artificial intelligence, augmented reality, and other innovations has been increasingly raised.

Key words: digitalization of society, digitalization of education, bibliometric analysis, scientometric database, Scopus, VOSViewer.

УДК 316.4.051+378.018 (016)

DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.11-20>

Островський О.О.

аспірант,

Сумський державний університет

Ostrovskiy Oleksandr

Sumy State University

Постановка проблеми. Світ на сучасному етапі свого розвитку проходить 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. Даний процес відомий під назвою «діджиталізація» і він як надає нові можливості, так і створює нові виклики, що ставить відповідні завдання перед науковим товариством щодо їх виявлення та аналізу. Однією із ключових проблем у контексті діджиталізації є аналіз впливу даного явища на суспільство та освіту, як на ключові фактори, що безпосередньо впливають на рівень розвитку держави та її інститутів. Дослідження, спрямовані на розуміння напрямків та сили впливу інформатизації, набувають суттєвого значення для державного та місцевого управління у сфері політики, суспільного розвитку та освітніх трансформацій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питання впливу діджиталізації на суспільство та освіту вивчають зарубіжні науковці, вітчизняні, а також всесвітньо відомі та авторитетні організації, такі як: ЮНЕСКО (у 2023 році розглядали можливості та наслідки використання штучного інтелекту у школах), Організація економічного співробітництва та розвитку (у березні 2023 року запропонували аналітичний фреймворк для проєкту, спрямованого на створення узгодженої та скоординованої політичної інфраструктури для залучення передового досвіду та підтримки розвитку цифрової освіти між країнами), Управління освітніх технологій Міністерства освіти США (у травні 2023 року видали документ, в якому дослідили потенціал штучного інтелекту для покращення викладання та навчання), тощо. Серед зарубіжних науковців, які досліджували питання діджиталізації суспільства та освіти можна виділити: К. Фішер, М. Хойбергер, М. Гейне [1], Т. Мейшанті,

А. Путрі, Ю. Розманя [2], Б. С. Рего, Д. Луренсо, Ф. Морейра, К.С. Перейра [3], Т. Маунтассер, М. Абделлатіф [4], А. Грибаускас, А. Стефаніні, М. Гобахлу [5], З. В. Вельдховен, Я. Вант'єнен [6]. Серед українців, які проводили дослідження даної проблеми, були: Д. Головка [7], О. Зигрій, Ю. Труфанову, Л. Паращук, Н. Сампару, І. Цвігун [8], М. Дубина, О. Козлянченко [9], Л. Суценко, О. Андрющенко, П. Суценко [10], О. Раєвнева, І. Аксьонова, О. Бровко [11], Г. Жосан [12].

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

Виклад основного матеріалу дослідження. Протягом останніх 10 років у науковому товаристві відмічається підвищений інтерес до питань діджиталізації в цілому та її впливу на суспільні процеси та освіту, зокрема. На це вказує зростаюча динаміка кількості публікацій з даного питання. Для візуалізації та аналізу даної тенденції існують різні підходи, такі як: частотний, тематичний, географічний, мережевий аналізи, аналіз цитування, тощо. Усі перераховані вище підходи об'єднує у собі бібліометричний аналіз, який є науковою методологією огляду наукових робіт із використанням комп'ютеризованих засобів, що дозволяє виділити ключові дослідження та/або авторів, визначити зв'язки між ними, базуючись на відібраній кількості публікацій, об'єднаних певною темою або галуззю [13].

Для суттєвішого обґрунтування проблеми дослідження, а саме дослідження динаміки, тематичних напрямків робіт та візуалізації зв'язків між

науковими працями з питань діджиталізації суспільства та освіти, було вирішено провести бібліометричний аналіз релевантних публікацій із використанням наукометричної бази даних Scopus від Elsevier, вбудованого в неї функціоналу, а також програмного забезпечення для побудови та візуалізації бібліометричних мереж VOSviewer [14].

Для виконання пошукового запиту у Scopus було обрано англomовні терміни «digitalization AND society OR education», що стосуються одразу двох сфер – діджиталізації суспільства та діджиталізації освіти. Проаналізуємо вибірку знайдених публікацій за їх кількістю (рис. 1). Як видно з графіку, суттєве зростання кількості публікацій на досліджувану тематику відмічається починаючи з 2014 року (46 публікацій, проіндексованих Scopus). Малий показник кількості публікацій за 2024 рік пояснюється наявністю інформації лише за перший квартал відповідного року.

Для подальшого більш ґрунтовного дослідження є сенс обмежити вибірку публікацій за предметною областю та роками публікації. Предметними областями, релевантними для дослідження є «Соціальні науки» та «Економіка, економетрика та фінанси», а часовим обмеженням стане проміжок 2014–2023 рр. В результаті застосування вказаних фільтрів було відібрано 3911 наукових робіт. Проаналізувавши динаміку їх публікації, було визначено, що середньорічний приріст складає більше 100 одиниць, а сумарна кількість публікацій на кінець 2023 року виросла більш ніж у 50 разів, порівняно із 2014 роком. У 2020 році, в якому був розпал пандемії COVID-19, річний приріст публікацій становив 263 одиниці на рік.

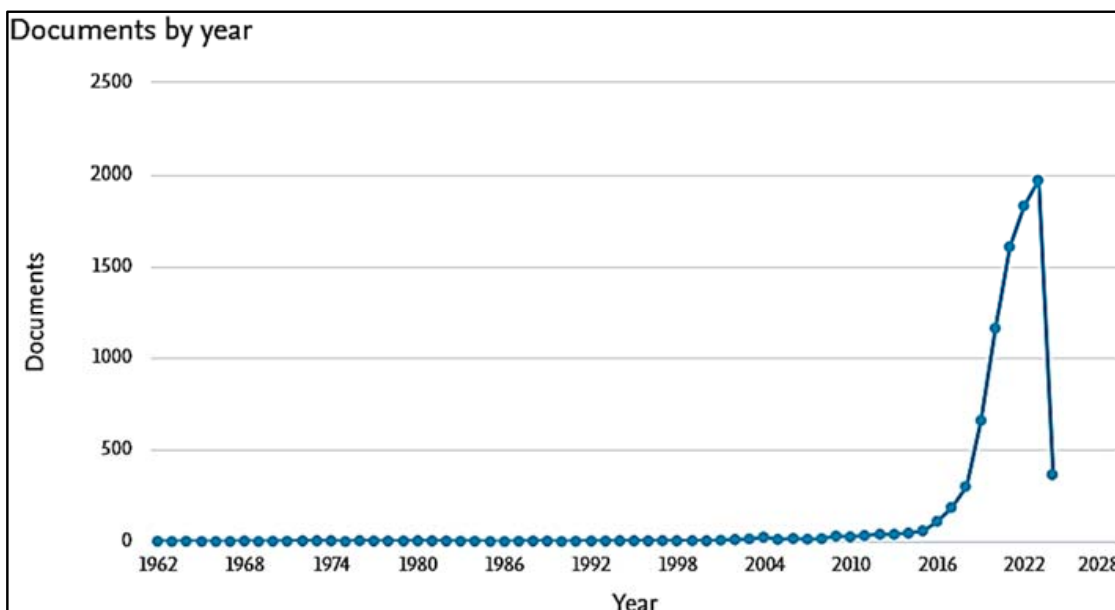


Рис. 1. Динаміка кількості статей у базі даних Scopus за пошуковим запитом «digitalization AND society OR education» за 1962–2024 рр.: часовий вимір

Джерело: побудовано автором на основі вбудованого інструментарію Scopus

На рис. 2 представлено порівняння кількості наукових публікацій з проблеми дослідження у географічному вимірі, дані наведені для перших 10 країн за кількістю публікацій. Лідером у наукових дослідженнях тематики діджиталізації суспільства та освіти є Росія. В топ-10 входять розвинені країни Європейського Союзу (Німеччина, Іспанія, Швеція, Фінляндія, Італія), Велика Британія, Китай та США. Україна входить до першої п'ятірки за кількістю публікацій, що підкреслює інтерес наших співгромадян до даного питання.

Наступним вагомим показником, який визначає ступінь наукового впливу та актуальності дослідження у науковому співтоваристві, є кількість цитувань наукової роботи іншими дослідниками [15].

В таблиці 1 відображені дані про першу п'ятірку найбільш цитованих робіт, що індексуються Scopus, відповідно до теми дослідження. Аналізуючи дані можна зробити висновок, що науковці розглядають процес діджиталізації у контексті автоматизації публічних сервісів та навчання, впливу пандемії COVID-19 та її наслідків, впливу Четвертої промислової революції на суспільство та людський капітал, а також ставлять питання щодо впливу цифровізації на кліматичні зміни.

Продовжуючи дослідження, було виконано со-occurrence аналіз ключових слів у знайдених публікаціях, який дозволив проаналізувати взаємозалежності між ключовими словами. Для цього було використано програмний продукт VOSViewer.

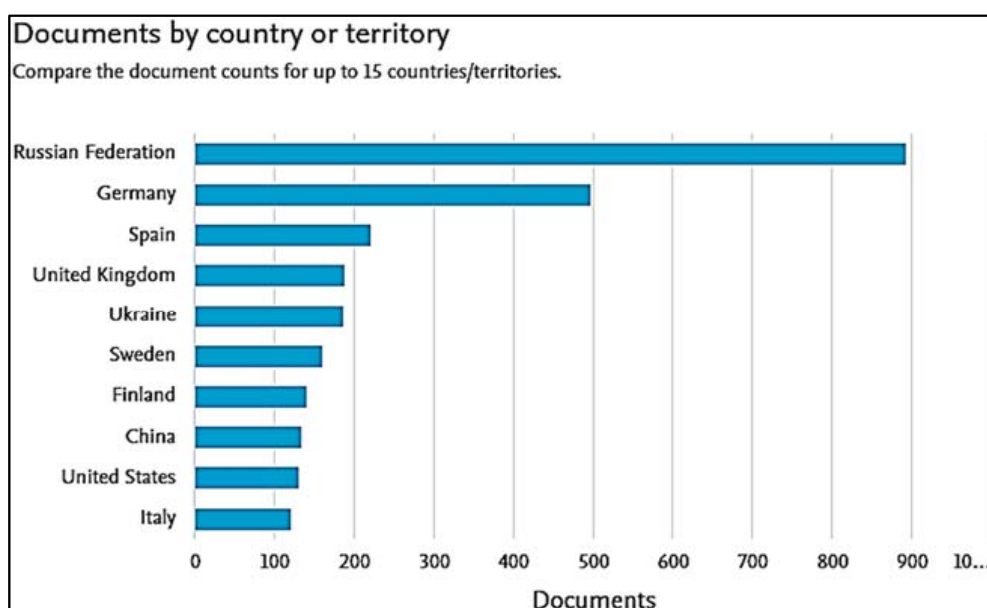


Рис. 2. Порівняння кількості статей у базі даних Scopus за пошуковим запитом «digitalization AND society OR education» за 2014–2023 р.: географічний вимір

Джерело: побудовано автором на основі вбудованого інструментарію Scopus

Таблиця 1

5 найбільш цитованих статей у базі даних Scopus за запитом «digitalization AND society OR education» за період 2014–2023 рр.

Назва роботи	Автори	Рік публікації	Кількість цитувань
COVID-19 and digital disruption in UK universities: afflictions and affordances of emergency online migration	Watermeyer R., Crick T., Knight C., Goodall J. [3]	2021	486
Influences of the industry 4.0 revolution on the human capital development and consumer behavior: A systematic review	Sima V., Gheorghe I. G., Subić J., Nancu D. [4]	2020	284
Digital transformation in German higher education: student and teacher perceptions and usage of digital media	Bond M., Marín V. I., Dolch C., Bedenlier S., Zawacki-Richter O. [5]	2018	264
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. et al. [6]	2022	231
Close encounters of the digital kind: A research agenda for the digitalization of public services	Lindgren I., Østergaard Madsen C., Hofmann S., Melin U. [7]	2019	205

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

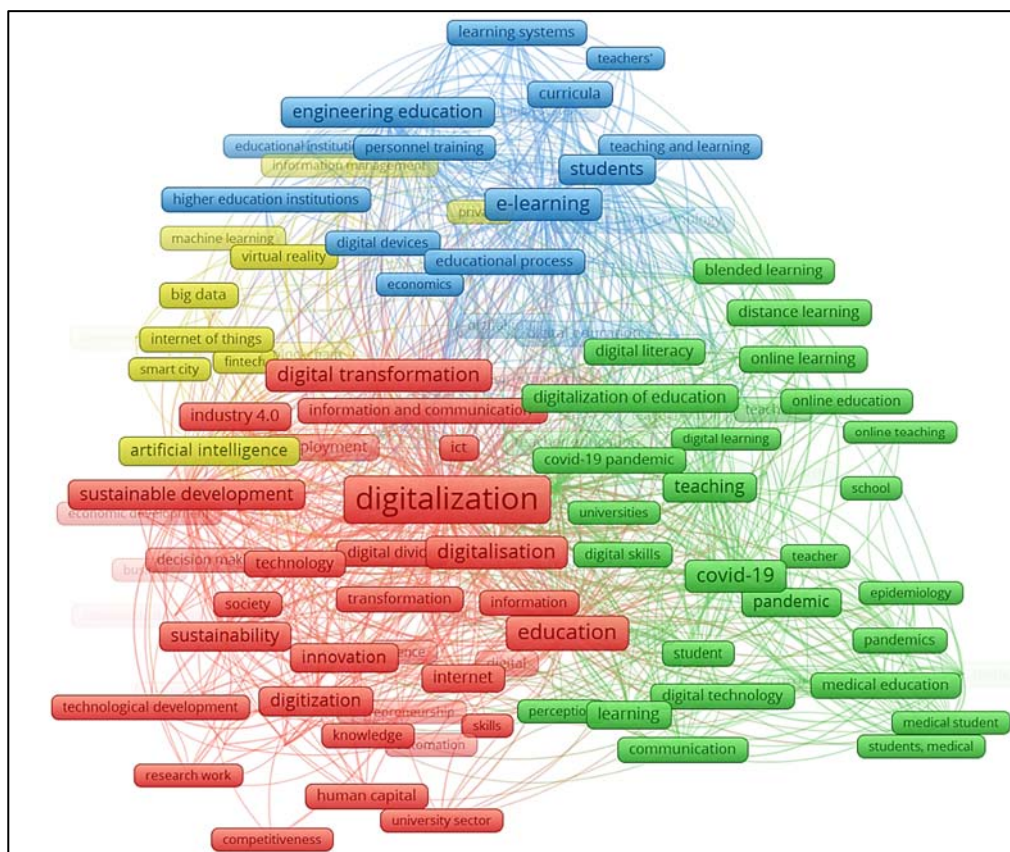


Рис. 3. Візуалізація мережі взаємозв'язків ключових слів за пошуковим запитом «digitalization AND society OR education» за 2014–2023 рр. у виданні, що індексуються базою даних Scopus

Джерело: побудовано автором з використанням програмного інструменту VOSViewer

Виходячи з мережі взаємозв'язків ключових слів, наведених на рис. 3, можна зробити висновок про наявність чотирьох чітко окреслених кластерів: червоний – наукові статті, в яких вивчається явище діджиталізації в цілому (49 ключових слів); зелений – статті про вплив пандемії COVID-19 та її наслідки (39 ключових слів); синій – статті присвячені цифровізації освіти та розвитку цифрових технологій (27 ключових слів); жовтий – статті щодо розвитку цифрових технологій, пов'язаних із використанням штучного інтелекту, доповненої реальності, Інтернету речей, тощо (містить 14 ключових слів).

Також проаналізуємо відібраний обсяг статей у часовому контексті. Для цього побудуємо контекстуально-часову мережу взаємозв'язків ключових слів (рис. 4). Спираючись на результати контекстуально-часового аналізу, бачимо, що протягом 2019-2020 рр. науковці приділяли увагу Інтернету, Інтернету речей, Big Data та інформаційному менеджменту. На початку 2021 року фокус уваги дослідників змістився в напрямку дослідження діджиталізації як такої, а також діджиталізації освіти та набуття необхідних навичок у епоху цифрових перетворень. Під кінець 2021 року тема дистанційної та онлайн-освіти стала все частіше

траплятися у наукових роботах разом із такими поняттями як штучний інтелект, віртуальна реальність та інновації. У 2022 році дослідники у своїх працях стали згадувати пандемію COVID-19, її вплив на освіту та викладання, а також цифровий розрив та цифрові компетенції, які стали нормою життя для багатьох громадян. Загалом можна підкреслити широке поле зв'язків діджиталізації із різними сферами суспільного життя та освіти, які досліджувались у науковому товаристві за останні роки.

Висновки з проведеного дослідження. Бібліометричний аналіз публікацій з питань діджиталізації суспільства та освіти показав що існує динаміка зростання інтересу науковців до даного питання. За останні 10 років відбувалось стабільне зростання кількості наукових публікацій на вказану тематику, а контекст, в якому розглядається питання діджиталізації є досить різноманітним. Вчені з усього світу вивчають вплив діджиталізації суспільства та освіти у поєднанні із такими викликами як: пандемії, промислові революції, зміна клімату, сталий розвиток, тощо. Розуміння напрямків, на які діджиталізація спричиняє найбільший ефект є важливим для ефективного планування, розробки та впровадження відповідних

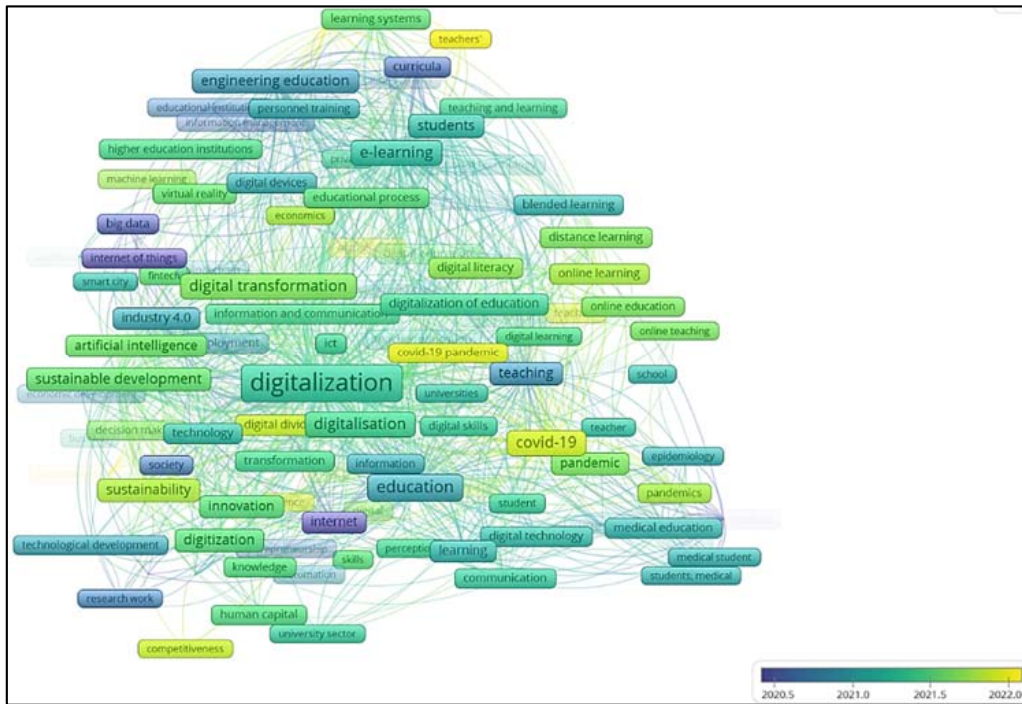


Рис. 4. Візуалізація контекстуально-часового виміру мережі взаємозв'язків ключових слів за пошуковим запитом «digitalization AND society OR education» за 2014–2023 рр. у виданнях, що індексуються базою даних Scopus

Джерело: побудовано автором з використанням програмного інструменту VOSviewer

політик як місцевими, так і центральними органами влади. Міжнародний діалог також є важливим для забезпечення рівномірного забезпечення інформаційно-комунікаційними технологіями населення різних країн для запобігання виникнення цифрового розриву. Важливо продовжувати моніторинг даної проблеми і аналізувати тенденції впровадження діджиталізації та її наслідки у суспільних процесах та освіті для забезпечення поступової, всебічної та ефективною адаптації суспільства до викликів, які ставить перед ним цифрова епоха, в тому числі для реалізації стратегії сталого розвитку.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Fischer C., Heuberger M., Heine M. The impact of digitalization in the public sector: a systematic literature review. *Der moderne staat – Zeitschrift für Public Policy, Recht und Management*. 2021. Vol. 14, no. 1-2021. P. 3–23. URL: <https://doi.org/10.3224/dms.v14i1.13> (date of access: 10.04.2024).
2. Yulindari T. M., Putri A., Rosmansyah Y. Digital transformation in secondary schools: a systematic literature review. *IEEE access*. 2023. P. 90459–90476. URL: <https://doi.org/10.1109/access.2023.3306603> (date of access: 10.04.2024).
3. Digital transformation, skills and education: a systematic literature review / B. S. Rêgo et al. *Industry and higher education*. 2023. URL: <https://doi.org/10.1177/09504222231208969> (date of access: 10.04.2024).
4. Mountasser T., Abdellatif M. Digital transformation in public administration: a systematic literature review. *International journal of professional business review*. 2023. Vol. 8, no. 10. P. 1–27. URL: <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i10.2372> (date of access: 10.04.2024).
5. Grybauskas A., Stefanini A., Ghobakhloo M. Social sustainability in the age of digitalization: a systematic literature review on the social implications of industry 4.0. *Technology in society*. 2022. P. 1–15. URL: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101997> (date of access: 10.04.2024).
6. Van Veldhoven Z., Vanthienen J. Digital transformation as an interaction-driven perspective between business, society, and technology. *Electronic markets*. 2021. URL: <https://doi.org/10.1007/s12525-021-00464-5> (date of access: 10.04.2024).
7. Головка Д. Цифрова трансформація у сфері освіти: виклики та можливості для підготовки кваліфікованих кадрів. *Актуальні питання у сучасній науці*. 2023. № 11(17). С. 831–842. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-11\(17\)-831-842](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-11(17)-831-842) (дата звернення: 10.04.2024).
8. Law and technology: the impact of innovations on the legal system and its regulation / O. Zyhrii et al. *Social legal studios*. 2023. Vol. 6, no. 4. P. 267–275. URL: <https://doi.org/10.32518/sals4.2023.267> (date of access: 10.04.2024).
9. Дубина М., Козляченко О. Концептуальні аспекти дослідження сутності діджиталізації та її ролі в розвитку сучасного суспільства. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2019. № 3 (19). С. 21–32. URL: <https://doi.org/>

10.25140/2411-5215-2019-3(19)-21-32 (дата звернення: 10.04.2024).

10. Сущенко Л., Андрющенко О., Сущенко П. Цифрова трансформація закладів вищої освіти в умовах діджиталізації суспільства: виклики і перспективи. *Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2022. Т. 5. С. 146–151. URL: <https://doi.org/10.31392/npu-nc.series5.2022.spec.2.28> (дата звернення: 10.04.2024).

11. Раєвнева О., Аксьонова І., Бровко О. Порівняльний рейтинговий аналіз стану та тенденцій діджиталізації українського суспільства та економіки. *Проблеми економіки*. 2021. Т. 4. № 50. С. 56–66. URL: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2021-4-56-66> (дата звернення: 10.04.2024).

12. Жосан Г. Стан розвитку діджиталізації в Україні. *Економічний аналіз*. 2020. Т. 30, № 1(2). С. 44–52. URL: <https://doi.org/10.35774/econa2020.01.02.044> (дата звернення: 10.04.2024).

13. Bibliometric analysis. *ScienceDirect*. URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/bibliometric-analysis> (date of access: 11.04.2024).

14. VOSviewer – Visualizing scientific landscapes. *VOSviewer*. URL: <https://www.vosviewer.com/> (date of access: 11.04.2024).

15. Aksnes D. W., Langfeldt L., Wouters P. Citations, citation indicators, and research quality: an overview of basic concepts and theories. *SAGE open*. 2019. Vol. 9, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1177/2158244019829575> (date of access: 11.04.2024).

REFERENCES:

1. Fischer C., Heuberger M., Heine M. (2021) The impact of digitalization in the public sector: a systematic literature review. *Der moderne staat – Zeitschrift für Public Policy, Recht und Management*, vol. 14, № 1-2021, pp. 3–23. DOI: <https://doi.org/10.3224/dms.v14i1.13>

2. Yuliandari T.M., Putri A., Rosmansyah Y. (2023) Digital transformation in secondary schools: a systematic literature review. *IEEE access*, pp. 90459–90476. DOI: <https://doi.org/10.1109/access.2023.3306603>

3. Rêgo B.S. et al. (2023) Digital transformation, skills and education: a systematic literature review. *Industry and higher education*. DOI: <https://doi.org/10.1177/09504222231208969>

4. Mountasser T., Abdellatif M. (2023) Digital transformation in public administration: a systematic literature review. *International journal of professional business review*, vol. 8, № 10, pp. 1–27. DOI: <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i10.2372>

5. Grybauskas A., Stefanini A., Ghobakhloo M. (2022) Social sustainability in the age of digitalization: a systematic literature review on the social implications of industry 4.0. *Technology in society*, pp. 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101997>

6. Van Veldhoven Z., Vanthienen J. (2021) Digital transformation as an interaction-driven perspec-

tive between business, society, and technology. *Electronic markets*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12525-021-00464-5>.

7. Holovko D. (2023) Tsyfrova transformatsiia u sferi osvity: vyklyky ta mozhlyvosti dlia pidhotovky kvalifikovanykh kadriv [Digital transformation in education: challenges and opportunities for training qualified personnel]. *Aktualni pytannia u suchasnyy nauks – Topical issues in modern science*, № 11(17), pp. 831–842. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-11\(17\)-831-842](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-11(17)-831-842).

8. Zyhrii O. et al. (2023) Law and technology: the impact of innovations on the legal system and its regulation. *Social legal studios*, vol. 6, № 4, pp. 267–275. DOI: <https://doi.org/10.32518/sals4.2023.267>.

9. Dubyna M., Kozlianchenko O. (2019) Kontseptualni aspekty doslidzhennia sutnosti didzhytalizatsii ta yii roli v rozvytku suchasnoho suspilstva [Conceptual aspects of the study of the essence of digitalization and its role in the development of modern society]. *Problemy i perspektyvy ekonomiky ta upravlinnia – Problems and prospects of economics and management*, № 3 (19), pp. 21–32. DOI: [https://doi.org/10.25140/2411-5215-2019-3\(19\)-21-32](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2019-3(19)-21-32)

10. Sushchenko L., Andriushchenko O., Sushchenko P. (2022) Tsyfrova transformatsiia zakladiv vyshchoi osvity v umovakh didzhytalizatsii suspilstva: vyklyky i perspektyvy [Digital Transformation of Higher Education Institutions in the Context of Society Digitalization: Challenges and Prospects]. *Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy – Pedagogical sciences: realities and prospects*, vol. 5, pp. 146–151. DOI: <https://doi.org/10.31392/npu-nc.series5.2022.spec.2.28>

11. Raevnieva O., Aksonova I., Brovko O. (2021) Porivnialnyi reitynhovyi analiz stanu ta tendentsii didzhytalizatsii ukrainskoho suspilstva ta ekonomiky [Comparative rating analysis of the state and trends of digitalization of Ukrainian society and economy]. *Problemy ekonomiky – Problems of economy*, vol. 4, № 50, pp. 56–66. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2021-4-56-66>

12. Zhosan H. (2020) Stan rozvytku didzhytalizatsii v Ukraini [The state of development of digitalization in Ukraine]. *Ekonomichniy analiz – Economic analysis*, vol. 30, № 1(2), pp. 44–52. URL: <https://doi.org/10.35774/econa2020.01.02.044>.

13. Bibliometric analysis. *ScienceDirect*. Available at: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/bibliometric-analysis> (accessed April 11, 2024).

14. VOSviewer - Visualizing scientific landscapes. *VOSviewer*. Available at: <https://www.vosviewer.com/> (accessed April 11, 2024).

15. Aksnes D. W., Langfeldt L., Wouters P. (2019) Citations, citation indicators, and research quality: an overview of basic concepts and theories. *SAGE open*, vol. 9, № 1. DOI: <https://doi.org/10.1177/2158244019829575>