

АНОТАЦІЯ

Костецький П.В. Цифровізація суспільства та освіти у забезпеченні соціально-економічних трансформацій. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 – економіка. Сумський державний університет Міністерства освіти і науки України, Суми, 2023.

Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної наукової проблеми удосконалення теоретико-методичних засад сприяння цифровізації суспільства та освіти у забезпеченні соціально-економічних трансформацій.

У дисертаційній роботі здійснено бібліометричний аналіз з використанням інструментарію VOSviewer, спрямований на визначення ролі цифровізації суспільства та освіти у забезпеченні соціально-економічних перетворень, що реалізовано на основі аналізу 36 529 статей, проіндексованих наукометричною базою Scopus, у назві, ключових словах або анотаціях яких містяться слова «digital» (цифровий) та «society» (суспільство), а також 31 214 статей з ключовими термитами пошукових запитів такими як «digital» (цифровий) та «education» (освіта). Це дозволило визначити контекстуальні, часові та географічні закономірності зміни наукового інтересу до визначеної проблематики, виявити флагманів наукових досліджень за цим напрямком, а також об'єктувати існування наукових шкіл щодо дослідження ролі цифровізації суспільства та освіти. Зокрема, за результатами бібліометричного аналізу було виявлено, що у контексті цифровізації суспільства у фокусі наукової уваги опинилися питання трансформації повсякденного життя населення під впливом цифровізації, зміна виробничих процесів, диференціація впливу цифровізації залежно від гендерно-вікових характеристик населення, використанням інноваційних цифрових технологій у медицині та космічній галузі. У контексті дослідження цифровізації освіти найбільш популярними є такі напрямки як вивчення методів навчання в умовах цифровізації, вікових та психологічних особливостей цифровізації

освіти, впливу пандемії на цифровізацію освіти, формування цифрових компетентностей серед студентів та викладачів тощо.

У роботі удосконалено методичний інструментарій оцінювання рівня цифровізації суспільства та освіти, що відрізняється від існуючих врахуванням внутрішньої узгодженості індикаторів та їх вибіркової елімінації на основі застосування тесту альфа Кронбаха, визначенням вагомості внеску індивідуального показника у композитну модель на основі використання методу головних компонент та інтегруванням індивідуальних показників на основі застосування адитивно-мультиплікативної згортки. Це дозволило здійснити транскордонний порівняльний аналіз композитного рівня цифровізації суспільства та освіти у європейських країнах та визначити на цій основі країни-бенчмарки. За результатами моделювання встановлено, що рівень цифровізації освіти та суспільства у європейських країнах коливається від 0,21 (мінімальний рівень, досягнутий в Італії) до 0,41 (максимальний рівень, зафіксований в Ісландії).

У роботі удосконалено методичний інструментарій визначення впливу рівня цифровізації суспільства на економічний та соціальний розвиток, що відрізняється від існуючих системним застосуванням тесту Бройша-Пагана та регресійного моделювання на панельних даних за методом узагальнених найменших квадратів з випадковими ефектами. Це дозволило визначити цифрові драйвери та інгібітори зміни парадигми економічного та соціального розвитку, а також з'ясувати, що цифровізація суспільства більшою мірою проявляється у покращенні соціального розвитку, ніж економічного, що визначає необхідність у додаткових регуляторних інтервенціях держави, спрямованих на збереження позитивного стану економіки в умовах цифровізації. За результатами моделювання було встановлено, що існує позитивна обумовленість між соціальним розвитком країни та такими детермінантами цифровізації суспільства як електронна торгівля, цифровізація життя населення, використання цифрових технологій найманими працівниками. Вплив цифровізації на економічний розвиток

виявився не значущим, проте окремі позитивні імпакти було зафіксовано, зокрема, приріст доданої вартості в промисловості, покращення платіжного балансу, зростання нагромадження капіталу, відкриття нового бізнесу.

У дисертаційній роботі проведено трендовий аналіз цифровізації освіти у воєнний період засобами Google Trends на основі запитів користувачів пошукової системи за 7 категоріями: «освіта», «вища освіта», «електронне навчання», «дистанційне навчання», «онлайн навчання», «змішане навчання», «гейміфікація навчання» як серед вітчизняних, так і закордонних користувачів за період 30.08.2020-30.08.2023. Це дозволило визначити часові закономірності зміни користувацької цікавості до ключових категорій цифровізації освіти, серед яких можна відмітити зростання інтенсивності пошукових запитів у період вступної кампанії та зниження їх інтенсивності у період новорічно-різдвяних свят. Спостерігалось також зменшення кількості запитів вітчизняних користувачів щодо питань цифровізації освіти протягом перших тижнів після повномасштабного вторгнення. Було визначено також географічні закономірності зміни користувацької цікавості до ключових категорій цифровізації освіти, а саме було встановлено, що ці питання є більш популярними у західних та північно-західних регіонах України, тоді як у загальносвітовому вимірі більш інтенсивними є пошукові запити з африканських та азіатських країн.

Розроблено методичний підхід до вимірювання розривів між пропозицією на ринку освітніх послуг та потребами реального сектору економіки, зумовлених цифровізацією соціально-економічних відносин, що передбачає використання інструментарію нейромережевого моделювання, а також врахування міжсекторних диспропорцій, обумовлених цифровізацією суспільства. Це дозволило здійснити прогнозування розривів між попитом та пропозицією на ринку праці на наступні 5 років та визначити ті спеціальності, що втрачатимуть свою актуальність з урахуванням трендів цифровізації економіки та суспільства. Зокрема, було виявлено, що цифровізація сприятиме зменшенню попиту у середньостроковій перспективі на такі групи професій

як технічні службовці, кваліфіковані робітники з інструментом, робітники з обслуговування, експлуатації та контролювання за роботою технологічного устаткування, складання устаткування та машин, найпростіші професії. Більш затребуваними в умовах цифровізації стануть такі групи професій як законодавці, вищі державні службовці, керівники, менеджери (управителі), професіонали та фахівці. Натомість, для працівників сфери торгівлі та послуг вплив цифровізації на розриви між попитом та пропозицією на ринку праці є несуттєвим.

У роботі здійснено бенчмаркінг-узагальнення векторів реформування системи освіти під впливом цифровізації соціально-економічних відносин. Це дозволило ідентифікувати ключові напрямки, за якими має відбуватися цифрова трансформація системи освіти з урахуванням всіх переваг та недоліків цифрової освіти.

У дисертаційній роботі удосконалено науково-методичний підхід до вимірювання рівня цифрової інклюзії населення, що на відміну від існуючих базується на системному поєднанні бенчмаркінг-аналізу (визначення показників кількісного оцінювання цифрової інклюзії населення), методу головних компонент, методу Фішберна (врахування характеру та вагомості внеску кожного з одиничних показників в інтегральний) та адитивної згортки. Це дозволило визначити тренди зміни рівня цифрової інклюзії населення в Україні та країнах світу.

Удосконалено методичні засади оцінювання взаємозв'язку цифрової інклюзії населення з рівнем інформаційної безпеки країни, що відрізняються від існуючих оцінюванням на основі регресійного моделювання на панельних даних не лише односторонніх зв'язків між цими параметрами, а і їх зворотного впливу одне на одного. Це дозволило виявити як загальні закономірності впливу розвитку цифрової інклюзії населення на забезпечення інформаційної безпеки країни в Україні та світі, так і роль інформаційної безпеки держави у контексті забезпечення цифрової інклюзії населення.

У роботі визначено ключові проблемні аспекти, що перешкоджають розбудові цифрової інклюзії населення, обґрунтовано напрямки, у яких повинні відбутися трансформаційні процеси для вирішення існуючих проблем, а також формалізовано механізми підвищення цифрової інклюзії населення для забезпечення інформаційної безпеки держави в умовах цифровізації соціально-економічних відносин.

Ключові слова: освіта, вища освіта, освітні послуги, дистанційна освіта, цифровізація освіти, цифровізація суспільства, цифрова інклюзія, соціально-економічні трансформації, соціально-економічний розвиток, цифрова трансформація, інформаційна безпека, ринок праці.

SUMMARY

Kostetskyi P.V. Digitization of society and education in ensuring socio-economic transformations. – Manuscript.

Dissertation for obtaining the scientific degree of Doctor of Philosophy in specialty 051 – economics. Sumy State University of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Sumy, 2023.

The dissertation work is devoted to solving the actual scientific problem of improving the theoretical and methodological background of promoting the digitalization of society and education in ensuring socio-economic transformations.

In the dissertation it is carried out a bibliometric analysis using the VOSviewer, aimed at determining the role of digitization of society and education in ensuring socio-economic transformations, which was implemented on the basis of the analysis of 36,529 articles indexed by the Scopus database, the title, keywords or abstracts of which contain the words "digital" and "society", as well as 31,214 articles with key search terms such as "digital" and "education". This made it possible to determine the contextual, temporal and geographical patterns of changes in scientific interest in a certain issue, to identify the flagships of scientific research in this direction, as well as to outline the existence of scientific schools regarding

the study of the role of digitization of society and education. In particular, according to the results of the bibliometric analysis, it was found that in the context of digitalization of society, the focus of scientific attention was on the issues of transformation of everyday life of the population under the influence of digitalization, changes in production processes, differentiation of the impact of digitalization depending on the gender and age characteristics of the population, the use of innovative digital technologies in medicine and space industry. In the context of research on the digitization of education, the most popular areas are the study of learning methods in the conditions of digitalization, age and psychological characteristics of the digitalization of education, the impact of the pandemic on the digitalization of education, the formation of digital competences among students and teachers, etc.

In the work it is improved the methodological toolkit for assessing the level of digitization of society and education, which differs from existing ones by taking into account the internal consistency of indicators and their selective elimination based on the application of the Cronbach alpha test, determining the importance of the contribution of an individual indicator to a composite model based on the use of the method of principal components and integrating individual indicators on based on the application of additive-multiplicative convolution. This made it possible to carry out a cross-border comparative analysis of the composite level of digitalization of society and education in European countries and to determine benchmark countries on this basis. According to the modelling results, it was established that the level of digitization of education and society in European countries ranges from 0.21 (the minimum level achieved in Italy) to 0.41 (the maximum level recorded in Iceland).

It is improved the methodological toolkit for determining the impact of the level of digitization of society on economic and social development, which differs from the existing by systematic application of the Breusch-Pagan test and regression modelling on panel data using the method of generalized least squares with random effects. This made it possible to determine the digital drivers and inhibitors of the

paradigm shift of economic and social development, as well as to find out that the digitalization of society is manifested to a greater extent in the improvement of social development than economic development, which determines the need for additional regulatory interventions of the state aimed at preserving the positive state of the economy in conditions of digitization. Based on the modelling results, it was established that there is a positive relationship between the social development of the country and such determinants of digitalization of society as e-commerce, digitalization of the population's life, and the use of digital technologies by employees. The impact of digitization on economic development was not significant, but some positive impacts were recorded, in particular, an increase in value added in industry, an improvement in the balance of payments, an increase in capital formation, and the opening of new businesses.

In the dissertation, a trend analysis of digitization of education during the war period was carried out using Google Trends, based on the queries of users of the Google search in 7 categories: "education", "higher education", "e-learning", "distance learning", "online learning", "hybrid learning", "gamification learning" among both domestic and foreign users for the period 08/30/2020-08/30/2023. This made it possible to determine the temporal patterns of changes in user interest in the key categories of digitalization of education, among which it is possible to note the increase in the intensity of search requests during the entrance campaign period and the decrease in their intensity during the New Year and Christmas holidays. There was also a decrease in the number of inquiries from domestic users regarding the digitization of education during the first weeks after the full-scale war. Geographic patterns of changes in user interest in the key categories of digitization of education were also determined, namely, it was established that these questions are more popular in the western and north-western regions of Ukraine, while in the global dimension, searches from African and Asian countries are more intensive.

A methodological approach has been developed to measure the gaps between the offer on the market of educational services and the needs of the real sector of the economy, caused by the digitalization of socio-economic relations, which involves

the use of neural network modelling tools, as well as considering intersectoral disparities caused by the digitalization of society. This made it possible to forecast gaps between demand and supply in the labour market for the next 5 years and to determine those specialties that will lose their relevance, considering the trends of digitization of the economy and society. It was found that digitalization will contribute to the reduction of demand in the medium term for such groups of professions as technical employees, skilled workers with tools, workers in the maintenance, operation and monitoring of the work of technological equipment, assembly of equipment and machines, the simplest professions. Such groups of professions as legislators, senior civil servants, leaders, managers, professionals and specialists will become more in demand in the conditions of digitalization. On the other hand, for workers in trade and services, the impact of digitalization on gaps between demand and supply in the labour market is insignificant.

In the dissertation, the benchmarking-generalization of the vectors of reforming the education system under the influence of digitalization of socio-economic relations is carried out. This made it possible to identify the key directions in which the digital transformation of the education system should take place, considering all the advantages and disadvantages of digital education.

In the dissertation it is improved the methodology of measuring the digital inclusion of the population, which, unlike the existing ones, is based on a systematic combination of benchmarking analysis (determining indicators of quantitative assessment of the digital inclusion of the population), the method of principal components, the Fishburn method (taking into account the nature and importance of the contribution of each of the individual indicators to the integral) and additive convolution. This made it possible to determine trends in the level of digital inclusion of the population in Ukraine and other countries.

It is improved the approach for assessing the relationship between the digital inclusion of the population and the level of information security of the country, which differ from existing approaches by the using of panel data regression modelling considering not only of one-way relationships between these parameters,

but also their reciprocal influence on each other. This made it possible to reveal both the general patterns of the impact of the development of digital inclusion of the population on ensuring the country's information security in Ukraine and the world, as well as the role of the state's information security in the context of ensuring the digital inclusion of the population.

It is identified key problematic aspects that hinder the development of digital inclusion of the population, substantiates the directions in which transformational processes should take place to solve existing problems, and formalized the mechanisms for increasing the digital inclusion of the population to ensure the information security of the state in the conditions of digitalization of socio-economic relations.

Keywords: education, higher education, digitalization of education, digitalization of society, digital inclusion, socio-economic transformations, socio-economic development, distance learning, digital transformation, information security, educational services, labor market.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ

Публікації в наукових фахових виданнях України

1. Kostetskyi P. Does Digitalization Lead to Better Transparency: Bibliometric Approach. *Business Ethics and Leadership*. 2021. 5(3). P. 102–107. DOI: [http://doi.org/10.21272/bel.5\(3\).102-107.2021](http://doi.org/10.21272/bel.5(3).102-107.2021) (0,44 друк. арк.).
2. Костецький П.В., Куценко В.І. Трансформація системи освіти в умовах цифровізації економіки та суспільства. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2021. 5(2). С. 314–318. DOI: [http://doi.org/10.31891/2307-5740-2021-298-5\(2\)-53](http://doi.org/10.31891/2307-5740-2021-298-5(2)-53) (0,6 друк. арк.). *Особистий внесок: дослідженню особливості трансформації системи освіти у відповідності до вимог цифрової економіки та суспільства на основі аналізу попиту на фахівців у сфері інформаційно-комунікаційних технологій та структури цифрових навичок населення у країнах Європи. (0,55 друк. арк.).*
3. Васильєва Т. А., Костецький П. В. Механізми підвищення цифрової інклюзії населення для забезпечення інформаційної безпеки держави. *Науковий журнал «Економіка і регіон»*. 2023. 3(90). С. 139–145. DOI: [https://doi.org/10.26906/EiR.2023.3\(90\).3040](https://doi.org/10.26906/EiR.2023.3(90).3040) (0,75 друк. арк.). *Особистий внесок: визначено проблемні аспекти забезпечення на шляху до підвищення рівня цифрової інклюзії населення, обґрунтовано шляхи їх усунення (0,7 друк. арк.).*
4. Костецький П.В., Куценко В.І. Тенденції цифровізації освіти у воєнний період: трендовий аналіз. *Актуальні проблеми економіки*. 2023. № 9 (267). С. 31–39. DOI: <https://www.doi.org/10.32752/1993-6788-2023-1-267-31-39> (0,6 друк. арк.). *Особистий внесок: здійснено дослідження еволюційних закономірностей зміни інтенсивності користувацької цікавості до питань цифровізації освіти, обґрунтовано зміну цих трендів в умовах воєнного стану (0,55 друк. арк.).*
5. Костецький П., Іванцов С. Визначення географічних паттернів цифровізації освіти: трендовий аналіз. *Економіка та суспільство*. 2023. № 56. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-165> (0,45 друк. арк.).

Особистий внесок: визначено географічні закономірності дисемінації запитів користувачів пошукової системи до питань цифровізації освіти у розрізі країн світу та регіонів України (0,4 друк. арк.).

6. Костецький П., Іванцов С. Цифровізація суспільства: сучасні тренди та перспективи розвитку наукових досліджень. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права. Серія економічна. Серія юридична.* 2023. Вип. 36. С. 496–504. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10252303> (0,46 друк. арк.). *Особистий внесок: здійснено бібліометричний аналіз наукових публікацій, проіндексованих наукометричною базою Scopus, щодо цифровізації суспільства (0,40 друк. арк.).*

7. Костецький П. В., Іванцов С. В. Цифровізація освіти: бібліометричний аналіз сучасних досліджень. *Академічні візії.* 2023. Вип. 18. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10252335> (0,5 друк. арк.). *Особистий внесок: проведено бібліометричний аналіз наукових публікацій, проіндексованих наукометричною базою Scopus, щодо цифровізації освіти (0,45 друк. арк.).*

Тези доповідей на наукових конференціях

1. Костецький П. Цифровізація навчального процесу: переваги та недоліки. Економічні проблеми сталого розвитку: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих вчених імені професора Балацького О. Ф. «Економічні проблеми сталого розвитку» / за заг. ред.: Т. А. Васильєвої, І. В. Тютюнник – Суми : Сумський державний університет, 2021. С. 284–286.

2. Kostetskyi P. Role of digital inclusion in ensuring of information security: bibliometric approach. *Socio-Economic Challenges: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Sumy, March 22–23, 2021* / edited by Prof., Dr. Vasilyeva Tetyana. – Sumy: Sumy State University, 2021. P. 302–303.

3. Kostetskyi P. Analysis of the internet activities as a proxy of digital inclusion. *Financial Markets, Institutions and Risks: Proceedings of the International Scientific and Practical Online-Conference, Sumy, November 20-22,*

2021 / edited by Prof., Dr. Vasilyeva Tetyana. – Sumy: Sumy State University, 2021. 76–78.

4. Kostetskyi P. Mechanisms of digitalization of educational institutions. Business Ethics and Leadership: Proceedings of the International Scientific and Practical Online-Conference, Sumy, November 29-30, 2021 / edited by Prof., Dr. Vasilyeva Tetyana. – Sumy: Sumy State University, 2021. P. 92–93.

5. Kostetskyi P. Theoretical basis of understanding the essence of digital inclusion. Socio-Economic Challenges: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Sumy, November 14–15, 2022 / edited by Prof., Dr. Vasilyeva Tetyana. – Sumy: Sumy State University, 2022. P. 191–192.