

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 338.28:330.5

DOI: <https://doi.org/10.32782/easterneurope.39-15>

ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY

Верхоглядова Н.І.

доктор економічних наук, професор,
професор кафедри аналітичної економіки та менеджменту,
Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ

Verkhoglyadova Nataliya

Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs

В статті розглянуті головні тенденції цифровізації економіки в сучасних умовах. Формування та розвиток цифрової економіки дозволяє здійснювати переміщення, отримання інформації, товарів та послуг і є фундаментальною тенденцією розвитку всіх сфер діяльності економіки. Розвиток цифрових технологій стосовно економічної сфери сприяє подальшому підвищенню ефективності діяльності соціально-економічних систем та підвищенню добробуту населення країни в цілому. Цифрова економіка також сприяє розвитку бізнесу і відкриває йому нові можливості. Не викликає сумніву, що цифровій економіці притаманні значні переваги та можливості, але, з іншого боку, впровадження цифрової економіки пов'язано з деякими ризиками та проблемами, які вимагають від держави, суспільства та бізнесу адаптуватись до нових реалій. Традиційні визначення цифрової економіки пов'язані із продажем та постачанням товарів та послуг через інтернет. Однак, слід зауважити, що в теперішній час значно розширились межі даного поняття. Ми погоджуємось з точкою зору науковців, що цифрова економіка є окремим видом економіки та з цієї точки зору пропонуємо власне визначення цифрової економіки.

Ключові слова: цифрова економіка, цифровізація, світові рейтинги цифрової економіки, інформаційно-комунікаційні технології, інфраструктури інформаційно-комунікаційних технологій.

The article examines the main trends of digitization of the economy in modern conditions. The formation and development of the digital economy allows for movement, obtaining information, goods and services and is a fundamental trend in the development of all spheres of economic activity. The development of digital technologies in the economic sphere contributes to the further increase in the efficiency of the socio-economic systems and the improvement of the well-being of the country's population as a whole. The digital economy also promotes the development of business and opens up new opportunities for it. There is no doubt that the digital economy has significant advantages and opportunities, but on the other hand, the implementation of the digital economy is associated with some risks and problems that require the state, society and business to adapt to new realities. Traditional definitions of the digital economy are related to the sale and supply of goods and services over the Internet. However, it should be noted that nowadays the boundaries of this concept have expanded significantly. We agree with the point of view of scientists that the digital economy is a separate type of economy and from this point of view we offer our own definition of the digital economy. The article analyzes world ratings and international indices used to analyze the formation and development of the digital economy, with the aim of identifying the strengths and weaknesses of the process of formation and development of the digital economy. As an information base, we chose eight world ratings and international indexes: the world rating of the country's global competitiveness, the World Bank rating, the rating based on the digital economy and society index, the global connectivity index, the business conditions rating, the network readiness index, the global innovation index. It was established that the main indicators of these ratings, which are used to determine the development of the digital economy of the country, are the quality of education, the level of development of education and science, the digital literacy of the population, the quality and timeliness of the regulatory and legal framework, technical and technological conditions, the formation and development of the financial and investment markets, the opportunity and willingness to invest in information and communication technologies and their infrastructure on the part of the state and business.

Keywords: digital economy, digitalization, world rankings of the digital economy, information and communication technologies, infrastructures of information and communication technologies.

Постановка проблеми. Незважаючи на наявність достатньої кількості досліджень процесів розвитку цифрової економіки, питання її вимірювання порівняно з іншими типами економіки залишається досить складним. Відповідно базового підходу розвиток цифрової економіки може визначатися відповідно до динаміки розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та інформаційно-комунікаційної інфраструктури. Але, на наш погляд, потрібно оцінювання рівня розвитку цифрової економіки повинно здійснюватися через оцінку рівня використання цифрових технологій в різних секторах економіки, що дасть змогу оцінити вплив формування цифрової економіки на результати економічної діяльності у різних сферах економіки. Інформаційною базою для аналізу формування та розвитку цифрової економіки є відповідна статистична звітність. Однак, на разі, відповідні форми звітності в Україні недостатньо досконалі або відсутні взагалі. Тому використання світових рейтингів та міжнародних індексів, що містять відповідну інформацію, є доцільним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Цифрова економіка та її розвиток досліджувались багатьма науковцями, такими як Дон Тапскотт [4], Р. Бухт та Р. Хікс [1], К. Холройд та К. Коатс, М. Дудін [5], К. Ковнтонюк [6], С. Коляденко [7], І. Левчук [8], М. Руденко [9], Н. Чеснокова [10], С. Шкодінський, І. Протченко.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Однак, у науковій літературі недостатньо уваги було приділено аналізу сформованості та розвитку цифрової економіки шляхом використання світових рейтингів та міжнародних індексів.

Постановка завдання. Метою статті є аналіз стану формування та процесу розвитку цифрової економіки, який базується на використанні світових рейтингів та міжнародних індексів. Такий аналіз дозволить виявити слабкі та сильні сторони в формуванні та розвитку цифрової економіки, а також визначити перспективні напрями вирішення цих проблем.

Виклад основного матеріалу дослідження. Термін «цифрова економіка» було запропоновано бізнес-аналітиком Дон Тапскоттом [4]. Економісти почали виділяти в окрему категорію цифрову економіку в 90-х роках ХХ ст. На практиці використовується декілька синонімів цифрової економіки – інтернет економіка і нова економіка. Однак ці різновиди визначення цифрової економіки мають на увазі одні й ті самі процеси, а саме: процес виробництва, продажу, постачання товарів та послуг шляхом використання інформаційно-комунікаційних технологій.

Пропонуємо визначити цифрову економіку як різновид ринку суб'єктів соціально-економічної системи, на якому всі види економічної діяльності використовують інформаційно-комуніка-

ційні технології та інформаційно-комунікаційну інфраструктуру.

Таким чином, розвиток цифрової економіки призводить до зміни напрямків, цілей, пріоритетів розвитку багатьох видів економічної діяльності соціально-економічних систем. Формування цифрової економіки призвело до зростання кількості та якості інформаційно-комунікаційних технологій та збільшенням інвестицій в них.

Значних змін зазнала сфера торгівлі, яка пристосувала свою діяльність до вимог цифрової економіки і започаткувала електронну комерцію, що, в свою чергу, призвело до збільшення виробництва смартфонів [5].

Також, суттєві зрушення відбулися й у сфері медіа-послуг та ЗМІ. Практично зникли з продажу CD та DVD диски, а також значно зменшились обсяги продажу газет та журналів.

Так само спостерігаються зміни в сфері послуг, тобто збільшилась кількість замовлень на харчування, на квитки на літак, потяг, замовлення таксі шляхом використання мобільних додатків. Це все призводить до серйозних зрушень на ринку праці. Деякі професії взагалі зникають, а деякі трансформуються.

Швидкість розвитку цифрової економіки залежить від інвестицій в інформаційно-комунікаційні технології.

Цифрова економіка – це нове соціально-економічне та техніко-технологічне явище. Парадигма цифрової економіки України в теперішній час продовжує формуватися, при цьому використовуються різні терміни, такі як цифровізація економіки та цифрова трансформація економіки. Цифровізація визначається як процес оцифрування інформації, економічних відносин і процесів за допомогою цифрових технологій. Перехід від традиційної до цифрової економіки описується як цифрова трансформація національної економіки. Цифрова трансформація внесла значні зміни в функціонування бізнесу та його стратегію шляхом впровадження цифровізації в бізнес-процеси та бізнес-моделі [7].

Це дає підставу вважати, що в теперішній час всі види економічної діяльності, які використовують цифрові технології, можна віднести до складу цифрової економіки.

Цифрова економіка створює валову додану вартість в цих видах економічної діяльності, шляхом використання інформаційно-комунікаційних технологій та інформаційно-комунікаційної інфраструктури.

Тобто, під цифровою економікою розуміємо усі види економічної діяльності, які використовують інформаційно-комунікаційні технології та інформаційно-комунікаційну інфраструктуру.

Цифрова економіка має значний перелік відмінних рис, які не притаманні іншим типам економіки. Цифрова економіка створила можливості для споживачів отримувати безкоштовні

товари та послуги, такі як Wikipedia, електронна пошта, цифрові карти та ін. Наступною відмінною рисою цифрової економіки є те, що вона створює вартість за допомогою великого обсягу даних, що стає фактором виробництва, які відносяться до нематеріальних активів. Однак, в теперішній час значення та роль нематеріальних активів зростає, а фізичного капіталу – зменшується [10].

Також можна виокремити ще одну відмінну рису цифрової економіки – можливість широкого доступу до інформації. Саме ця риса використовується багатьма інвесторами при прийнятті інвестиційних рішень на фінансових ринках, а також дозволяє фінансовим установам отримувати інформацію про можливість надання кредиту та інших фінансових послуг. Крім цього, фактор виробництва даних сприяє підвищенню добробуту та покращенню стану в соціальній сфері.

Ще однією відмінною рисою цифрової економіки є те, що вона розширює можливості інклюзивності ринків. Інформація приватних осіб може буди корисна іншим особам, тобто, якщо хтось планує придбати товар, то він може отримати інформацію та відгуки від інших користувачів [9]. З початком пандемії розвиток цифрової економіки отримав новий значний поштовх в сфері надання різних послуг, а з початку повномасштабного вторгнення країни-агресора та розв'язання війни набуло подальшого розвитку цифровізації державних послуг.

Останніми роками дослідники приділяють багато увагу визначенню факторів, які впливають на розвиток цифрової економіки та на результати її діяльності. Існує декілька точок зору щодо виокремлення цих факторів. Ми погоджуємось з результатами звіту консалтингової компанії Accenture [2]. Цей звіт виокремлює п'ять інформаційно-комунікаційних технологій, що впливають на розвиток цифрової економіки:

- інтернет речей (мережа платформ та програм, які фіксують та обмінюються інформацією в режимі реального часу);
- штучний інтелект (інформаційні системи та програми, що мають можливість розуміти та діяти й виконувати завдання краще, швидше і точніше, ніж люди);
- технологія blockchain (технологія передавання даних, яка створює децентралізовані спільні бази даних для безпечного переміщення вартості активів, валюти, інформації);
- великі дані Big data (агрегація джерел даних в одну систему для ефективного збору, аналізу та обміну інформації);
- автоматизація робото-технічних процесів (використання цифрових технологій для автоматизації виконання завдань, що повторюються).

Але, на наш погляд, ми вважаємо за доцільне доповнити цей перелік ще додатковими

базовими технологіями, які були запропоновані фахівцями Boston Consulting Group, а саме:

- доповнена та віртуальна реальність;
- хмарні обчислення;
- інформаційна безпека [3].

Нами було проаналізовано основні світові рейтинги оцінки, які використовуються для оцінки розвитку світової економіки. Так, одним з них є світовий рейтинг світової конкурентоспроможності країни, який надає оцінку ступеня використання світових технологій, який враховує оцінку за трьома напрямками: знання, технології, перспективи розвитку. Одиницею виміру для кожного показника є ранг. Цей рейтинг був запропонований швейцарською бізнес-школою. Відповідно до цього рейтингу оцінка здійснюється за трьома групами факторів, що взагалі налічує 51 фактор. Спираючись на цей рейтинг, виконується оцінка розвитку освітнього потенціалу, наукового потенціалу, нормативно-правової бази, технологічних умов, оцінка фінансового капіталу [8].

Другим по значенню є рейтинг Світового Банку. Відповідно цього рейтингу оцінюється ступень цифрової адаптації трьома групами споживачів цифрових продуктів та послуг. До першої групи відноситься бізнес, до другої групи – урядова організація, до третьої групи – суспільство загалом.

Наступним є рейтинг, який базується на основі індексу цифрової економіки та суспільства. Цей рейтинг використовується в країнах Європейського Союзу.

Загальний рейтинг визначається за п'ятьма складовими: підключення, людський капітал, використання інтернету, використання цифрових технологій бізнесу, цифрові державні послуги.

Ще одним рейтингом, який використовується в різних країнах, є глобальний індекс підключення [9]. Він розробляється на основі узагальненої оцінки за 40 показниками, які об'єднані у чотири групи:

- пропозиція продуктів та послуг в сфері інформаційно-комунікаційних технологій;
- попит на продукти та послуги в сфері інформаційно-комунікаційних технологій;
- можливість підключення;
- перспективні показники розвитку цифрової економіки.

Кожен показник, відповідно до шкали, змінюється від 1 (низький) до 10 (високий).

Цей індекс був запропонований китайською комунікаційною компанією Huawei. Він визначається за такими напрямками: якість цифрового підключення, штучний інтелект, технологічна інфраструктура, хмарні технології, інтернет-речі. Цей індекс використовується для оцінки показників інвестування у сферу інформаційно-комунікаційних технологій та показників розвитку цифрової економіки. Відповідно до рівня

економічного розвитку, всі країни в цьому рейтингу розподілені на три кластери:

- перший кластер – країни-лідери;
- другий кластер – країни-послідовники;
- третій кластер – країни-початківці.

Як показує аналіз, існує тісний зв'язок між рівнем розвитку країни та розвитком цифрової економіки [6]. Слід зазначити, що Україна має досить високий рівень використання інформаційно-комунікаційних технологій в господарській діяльності. При цьому слід зазначити, що рівень ВВП на душу населення є невисоким.

До країн-лідерів відносяться країни, які мають розвинуту економіку та їх діяльність спрямована на вдосконалення цифрового досвіду та подальших інвестицій у розвиток технологій великих даних та інтернет-речей.

До країн-послідовників відносяться країни, які мають достатньо високий рівень розвиненості інфраструктури інформаційно-комунікаційних технологій, їх зусилля спрямовані на збільшення підключень населення та збільшення цифровізації промисловості та державних послуг.

До країн-початківців відносяться країни, які мають низький рівень доходів, вони тільки розбудовують інфраструктуру інформаційно-комунікаційних технологій. Їх зусилля спрямовані на розширення покриття інтернетом.

Наступний рейтинг має назву «рейтинг легкості ведення цифрового бізнесу». Цей рейтинг був розроблений науковцями з Університету Тафтса, який знаходиться в Сполучених Штатах Америки, штат Массачусетс. Цей рейтинг визначається на основі розрахунку 236 показників, які визначають легкість та доступність започаткування цифрового бізнесу для різних суб'єктів господарської діяльності, які відрізняються розміром. Також, цей рейтинг враховує бар'єри, які стримують розвиток цифрового бізнесу.

Також, використовується щорічний рейтинг умови ведення бізнесу, який дуже близький за своїм змістом з рейтингом легкості ведення цифрового бізнесу. Цей рейтинг був запропонований також Світовим Банком. Метою цього рейтингу є визначення проблем ведення цифрового бізнесу компаній, які використовують бізнес-моделі 4 цифрових платформ: електронної комерції (Amazon, eBay), цифрові медіа-платформи (Youtube, Netflix), платформи спільного споживання (Uber, Airbnb) та платформа для фрілансу (Upwork) [7].

Рейтинг країни, в першу чергу, залежить від стану нормативно-правової бази, яка визначає можливості розвитку підприємництва.

Індекс мережевої готовності був запропонований Всесвітнім економічним форумом. Цей індекс складається з чотирьох груп чинників: технологія, суспільство, управління

та вплив. Індекс мережевої готовності охоплює 62 індикатора.

Розвиток цифрової економіки безпосередньо пов'язаний з розробкою та реалізацією інновацій. Тому оцінка розвитку цифрової економіки також здійснюється на основі визначення глобального індексу інновацій, який надає можливість для сформування уявлення про формування інноваційного потенціалу та його використання. Саме характеристики інноваційної діяльності виступають індикаторами при визначенні рейтингу за цим індексом [9]. Цей індекс був розроблений Всесвітньою організацією інтелектуальної власності спільно з одним із найбільш відомим університетом США (штат Нью-Йорк) – Корнельським Університетом, а також з Європейським інститутом управління бізнесом (або Європейський Інститут Ділового Адміністрування). Розрахунок глобального індексу інновацій здійснюється за двома складовими: інноваційні витрати та інноваційні результати.

Відповідно шкали оцінок, максимальне значення – 100 балів, мінімальне – 0 балів. Для розрахунку цього індексу також використовується 82 індикатори.

Висновки. В останні роки у багатьох країнах світу відбувається перехід до економіки нового типу, яка має назву цифрова економіка. Цифровізація економіки впливає та змінює бізнес, державу та суспільство. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій – мобільного інтернету, інтернет речей, штучний інтелект, технологія blockchain, Big data, автоматизація робото-технічних процесів, доповнена та віртуальна реальність, хмарні обчислення, інформаційна безпека – у різні сфери економіки надає можливість значно збільшувати асортимент товарів та послуг, відповідати більшою мірою запитам споживачів, збільшувати продуктивність праці та її ефективність та створювати додану вартість. Така додана вартість є ключовою частиною цифрової економіки. В міру розвитку і більш широкого використання інформаційно-комунікаційних технологій вони стають головним фактором економічного зростання.

Виконаний аналіз міжнародних рейтингів дозволив дійти висновку, що цифрова економіка є більш зрілою в країнах світу, які інвестують в розвиток інформаційно-комунікаційних технологій та їх інфраструктуру.

На нашу думку, Україна має великий потенціал для розвитку цифрової економіки, що підтверджується створення Міністерства цифрової трансформації, системи електронних державних послуг Дія, розширення покриття інтернету та реалізацію 4G-зв'язку, а також розробкою та впровадженням відповідних нормативно-правових актів.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Bukh R., Heeks R. (2017) Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy. *Global Development Institute working papers*. No. 68. URL: <https://diodeweb.files.wordpress.com/2017/08/diwkppr68-diode.pdf>.
2. Digital Transformation Initiative. Telecommunications Industry. January 2017. In collaboration with Accenture URL: <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wpcontent/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/dti-telecommunications-industry-whitepaper.pdf>.
3. Emanuelle Alm, Niclas Colliander, Filiep Deforche et al. Digitizing Europe. Why northern european frontrunners must drive digitization of the EU economy. The Boston Consulting Group. Stockholm : BCG, 2016. 37 p.
4. Don Tapscott Blockchain Revolution. *Penguin Books*. 2018. 432 p.
5. Дудін М.Н., Шкодінській С.В., Продченко І.А. Цифровізація економіки і глобальні тренди на ринку праці як фактори економічного суверенітету країни. *Економіка праці*. 2021. Том 8. № 7. С. 663–682.
6. Ковтонюк К.В. Цифровізація світової економіки як фактор економічного зростання. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Сер.: Економічні науки*. 2017. Вип. 27(1). С. 29–33. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvkhdu_en_2017_27\(1\)_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvkhdu_en_2017_27(1)_9).
7. Коляденко С.В. Цифрова економіка: передумови та етапи становлення в Україні і у світі. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2016. № 6. С. 105–112. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efmapnp_2016_6_11.
8. Левчук І. Сила цифрової економіки. *Тренди цифровізації*. 2021. URL: <https://huawei.ru/insights/sila-tsifrovoy-ekonomiki-trendy-tsifrovizatsii>.
9. Руденко М.В. Аналіз позицій України в глобальних індексах цифрової економіки. *Економіка та держава*. 2021. № 2. С. 11–18.
10. Чеснокова Н.В. Методологічні підходи до оцінки цифрової трансформації економіки. *Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління*. Том 19. Вип. 2 (45). С. 413–427.

REFERENCES:

1. Bukh R., Heeks R. (2017) Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy. *Global Development Institute working papers*. No. 68. Available at: <https://diodeweb.files.wordpress.com/2017/08/diwkppr68-diode.pdf>.
2. Digital Transformation Initiative. Telecommunications Industry. January 2017. In collaboration with Accenture. Available at: <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wpcontent/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/dti-telecommunications-industry-whitepaper.pdf>.
3. Emanuelle Alm, Niclas Colliander, Filiep Deforche et al. (2016) Digitizing Europe. Why northern european frontrunners must drive digitization of the EU economy. The Boston Consulting Group. Stockholm: BCG. 37 p.
4. Don Tapscott (2018) Blockchain Revolution. *Penguin Books*. 432 p.
5. Dudin M.N., Shkodinskii S.V., Prodchenko I.A. (2021) Tsyfrovizatsiia ekonomiky i hlobalni trendy na rynku pratsi yak faktory ekonomichnoho suverenitetu krainy. *Ekonomika pratsi*. T. 8. № 7. P. 663–682.
6. Kovtoniuk K.V. (2017) Tsyfrovizatsiia svitovoi ekonomiky yak faktor ekonomichnoho zrostannia. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Ser.: Ekonomichni nauky*. Vyp. 27(1). p. 29–33. Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvkhdu_en_2017_27\(1\)_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvkhdu_en_2017_27(1)_9).
7. Koliadenko S.V. (2016) Tsyfrova ekonomika: peredumovy ta etapy stanovlennia v Ukraini i u sviti. *Ekonomika. Finansy. Menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky*. № 6. P. 105–112. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efmapnp_2016_6_11.
8. Levchuk I. (2021) Syl a tsyfrovoy ekonomiky. Trendy tsyfrovizatsii. URL: [https://huawei.ru/insights/sila-tsifrovoy-ekonomiky-trendy-tsifrovizatsii](https://huawei.ru/insights/sila-tsifrovoy-ekonomiki-trendy-tsifrovizatsii).
9. Rudenko M.V. (2021) Analiz pozysii Ukrainy v hlobalnykh indeksakh tsyfrovoy ekonomiky. *Ekonomika ta derzhava*. № 2. P. 11–18.
10. Chesnokova N.V. Metodolohichni pidkhody do otsinky tsyfrovoy transformatsii ekonomiky. *Rynkova ekonomika: suchasna teoriia i praktyka upravlinnia*. T. 19. Vyp. 2 (45). P. 413–427.