

РОЗДІЛ 5. МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

ІНТЕГРАЦІЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЦИФРОВИХ ДЕРЖАВНИХ ПОСЛУГ У МОДЕЛІ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ¹

INTEGRATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES AND DIGITAL GOVERNMENT SERVICES IN THE DIGITAL ECONOMY MODEL

УДК 330.3

DOI: <https://doi.org/10.32782/infrastruct80-19>

Любчак В.О.²

к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри
кібербезпеки,
Сумський державний університет

Барченко Н.Л.³

к.т.н., доцент, доцент кафедри
комп'ютерних наук,
Сумський державний університет

Кубатко О.В.⁴

д.е.н., професор, доцент кафедри
економіки, підприємництва
та бізнес-адміністрування,
Сумський державний університет

Вороненко В.І.⁵

к.е.н., доцент,
старший викладач кафедри економіки,
підприємництва
та бізнес-адміністрування,
Сумський державний університет

Lubchak Volodymyr

Barchenko Nataliia

Kubatko Oleksandr

Voronenko Viacheslav

Sumy State University

Стаття досліджує взаємозв'язок між цифровими технологіями, цифровими державними послугами та моделлю цифрової економіки. Аналізуються ключові аспекти інтеграції цих елементів, такі як розвиток інфраструктури, створення цифрових платформ, розвиток ІТ-сектору. Особлива увага приділяється впливу цифрової трансформації на ефективність державного управління, життя громадян та розвиток національної економіки. У дослідженні спрогнозовано як позитивні аспекти цифрової трансформації, так і песимістичні сценарії, пов'язані з нерівномірним доступом до цифрових технологій, цифровим розривом та необхідністю розвитку цифрових державних послуг. На основі проведеного аналізу формулюються рекомендації щодо подальшого розвитку цифрової економіки та оптимізації взаємодії держави, бізнесу та громадян у цифровому середовищі.

Ключові слова: цифрові технології, цифрові державні послуги, цифрова економіка, цифрова трансформація, інфраструктура.

The article explores the relationship between digital technologies, digital public services and the digital economy model. Key aspects of integrating these elements are analysed, such as the development of infrastructure, the creation of digital platforms, and the development of the Ukrainian IT sector. Special attention is paid to the impact of digital transformation on the efficiency of public administration, the lives of citizens and the development of the national economy. The study predicts both positive aspects of digital transformation and pessimistic scenarios related to uneven access to digital technologies, the digital divide and the need to develop digital public services. Based on the analysis, recommendations are formulated for further developing the digital economy and optimising the interaction between the state, businesses and citizens in the digital environment. Digital transformations of Ukraine's economy can ensure the stability and growth of financial revenues necessary for post-war reconstruction. Digital solutions are of financial and strategic interest, as they can increase the efficiency of the industries into which they are integrated into the government and military sectors. According to the study results, the development scenarios of each component of the descriptive model of the digital economy of Ukraine were determined. The Ukrainian IT industry is the engine of the digital economy and has demonstrated its resilience even in wartime. The industry continues to fulfil contracts and export services, provide foreign exchange earnings, and support the economy. Today's performance in IT is much better than in other industries, largely due to its mobility, flexibility and ability to work remotely. While the country is rebuilding, the Ukrainian IT industry will be able to ensure its economic stability largely. But for this, you need a concrete plan for supporting the industry, which it needs for development. They mean economic levers and incentives for investment, development of education, etc. The government directs efforts to integrate Ukraine into the EU's Single Digital Market, build digital infrastructure, attract investments, and provide citizens with critical services and data, thus ensuring uninterrupted communication for the safety of citizens, which is the key to the digital stability of the economy. Despite the state of war, it pays attention to supporting the IT industry.

Key words: digital technologies, digital public services, digital economy, digital transformation, infrastructure.

Постановка проблеми. Швидкоплинні зміни, спричинені розвитком цифрових технологій та глобалізацією, вимагають ретельного дослідження взаємодії між цифровими технологіями, державними послугами та моделлю цифрової економіки. Інтеграція цифрових технологій та державних послуг є ключовим фактором розвитку цифрової економіки. Однак, цей процес супроводжується

низкою викликів, таких як забезпечення кібербезпеки, подолання цифрового розриву та адаптація законодавства до нових реалій. Дослідження, представлене в статті, надає комплексне теоретичне обґрунтування, ідентифікує ключові фактори, що впливають на успішну інтеграцію цифрових технологій та державних послуг, демонструє вплив цифрової трансформації на економічне

¹ Робота виконана в рамках НДР Реструктуризація національної економіки в напрямі цифрових трансформацій для сталого розвитку (№ 0122U001232), що фінансується з держбюджету України

² ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7335-6716>

³ ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5439-8750>

⁴ ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6396-5772>

⁵ ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0301-5924>

зростання та якість життя населення, виявляє потенційні ризики та бар'єри.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Конвергенція цифрових технологій і цифрових державних послуг стала стрижневою силою, яка формує сучасну цифрову економіку. Цифрова економіка, яка характеризується створенням, розповсюдженням і споживанням цифрових товарів і послуг, стала свідком стрімкого зростання в останні десятиліття. Такі дослідження, як [1; 2], вивчали фундаментальні елементи цифрової економіки, включаючи цифрову інфраструктуру, людський капітал та інституційні рамки.

Інтеграція цифрових технологій у державні послуги призвела до значного покращення ефективності, прозорості та доступності. Дослідження [3, 4] підкреслило переваги ініціатив електронного урядування.

Цифрові державні послуги відіграють вирішальну роль у підтримці цифрової економіки, надаючи необхідну інфраструктуру, правила та послуги. Дослідження [5–7] вивчали конкретні внески цифрових трансформацій, зокрема сприяння енергетичному транзиту, інноваціям, сприяння підприємництву та створення сприятливого середовища для цифрового бізнесу.

Перехід до цифрової економіки не позбавлений викликів. Такі питання, як цифровий розрив, загрози кібербезпеці та проблеми конфіденційності даних, були ретельно вивчені. Однак цифрова трансформація також відкриває значні можливості для економічного зростання, соціального розвитку та вдосконалення управління. Дослідження [8–9] вивчало виклики і максимізацію переваг цифрової трансформації.

Інтеграція цифрових технологій і цифрових державних послуг є складною та багатогранною проблемою, яка має значні наслідки для суспільства та економіки. Розуміючи ключові теми, виклики та можливості в цій галузі, дослідники та політики можуть зробити внесок у розробку ефективних стратегій цифрової трансформації.

Постановка завдання. Мета статті полягає в тому, щоб комплексно дослідити процес інтеграції цифрових технологій та державних послуг у контексті розвитку цифрової економіки.

Виклад основного матеріалу дослідження.

В таблиці 1 представлено деякі компоненти

Таблиця 1

Компоненти Індексу цифрової економіки та суспільства

Компонент	Підкомпонент
Інтеграція цифрових технологій	1) цифрова інтенсивність 2) цифрові технології для бізнесу 3) електронна комерція
Цифрові державні послуги	електронний уряд

Індексу цифрової економіки та суспільства. У даному дослідженні для України розглядається компоненти «Інтеграція цифрових технологій» та «Цифрові державні послуги».

Виконаємо дослідження оцінок стану та прогнозів розвитку компонентів представлених у таблиці 1 як складових моделі цифрової економіки України.

1. Впровадження підприємствами цифрових технологій. На рисунку 1 представлено кількість підприємств, які мають доступ до мережі Інтернет [10].

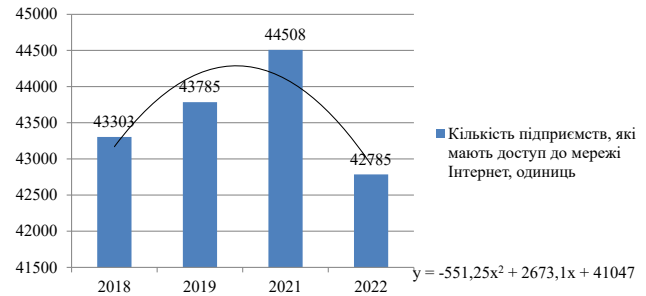


Рис. 1. Кількість підприємств, із до мережі Інтернет, од.

Джерело: [10]

Прогноз показує зростання на 6% кількості підприємств, які мають доступ до мережі Інтернет при оптимістичному сценарії та падіння на 12% при песимістичному сценарії. На рисунку 2 представлено прогноз кількості підприємств, які мають доступ до мережі Інтернет. А на рисунку 3 представлено поліноміальну лінію тренду для частки таких підприємств.

Поліноміальна лінія тренду (рис. 3) найкраще апроксимує дані, про що свідчить найбільше значення коефіцієнта детермінації $R^2 = 0,8551$.

Результати досліджень прогнозують зниження частки підприємств (рис. 4), що мають та використовують в діяльності доступ до Інтернету. Це пояснюється руйнівними факторами війни: загальним зменшенням кількості підприємств, пошкодженнями інфраструктури, перебоями в електропостачанні та зв'язку тощо. Нажаль, тенденції будуть негативними.

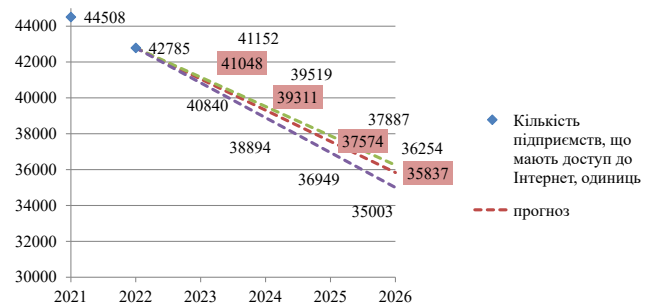


Рис. 2. Прогноз кількості підприємств, які мають доступ до мережі Інтернет

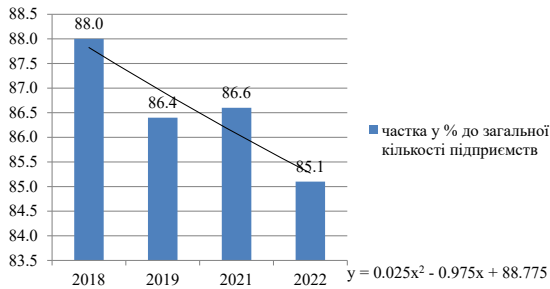


Рис. 3. Поліноміальна лінія тренду що апроксимує дані по частці підприємств, які мають доступ до мережі Інтернет

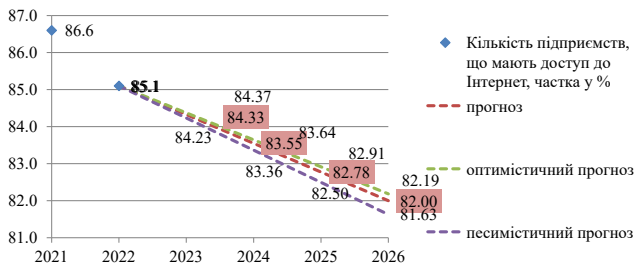


Рис. 4. Прогноз частки підприємств, які мають доступ до мережі Інтернет, у % до загальної кількості підприємств

2. Здійснення електронної торгівлі підприємствами. На рисунку 5 представлено кількість підприємств, які здійснювали електронну торгівлю.

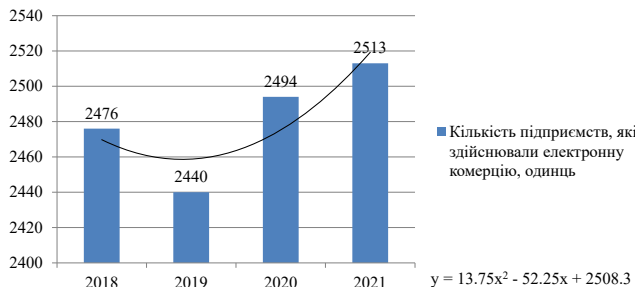


Рис. 5. Кількість підприємств, які здійснювали електронну торгівлю

На рисунку 6 представлено поліноміальну лінію тренду, що найкраще апроксимує дані, про що свідчить найбільше значення коефіцієнта детермінації $R^2 = 0,7305$.

Цей прогноз (рис. 6) на основі статистичних показників підприємницької діяльності років до 2022 р. з великою імовірністю не реалізується. Бо за 2022–2024 рр. зменшується загальна кількість працюючих підприємств, а також таких, що реалізують електронну торгівлю. Хоча за оптимістичними оцінками кількість та частка таких підприємств буде збільшуватись, оскільки технології електронної діяльності дозволяють реалізувати

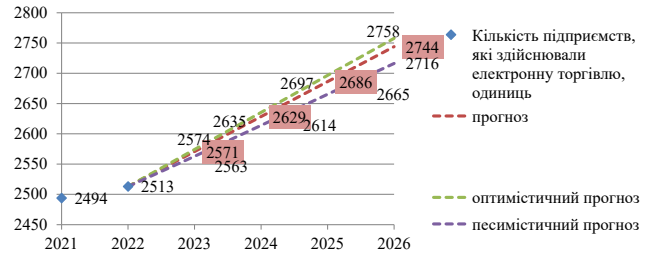


Рис. 6. Прогноз кількості підприємств, які здійснюють електронну торгівлю

діяльність у віртуальному просторі з мінімальними матеріальними активами.

3. Використання хмарних обчислень підприємствами. На рисунку 7 представлено частку кількості підприємств, що купують послуги хмарних обчислень (у загальній кількості підприємств, %).

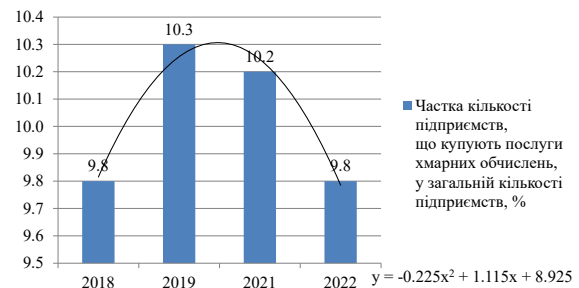


Рис. 7. Частка підприємств у загальній кількості підприємств, що купують послуги хмарних обчислень, %

Поліноміальна лінія тренду (рис. 8) найкраще апроксимує дані, про що свідчить найбільше значення коефіцієнта детермінації $R^2 = 0,9783$.

Реалії війни не сприяють підприємницькій діяльності та інвестиціям для впровадження сучасних технологій, у тому числі хмарних обчислень.

Аналогічна ситуація з використанням соціальних медіа на підприємствах для своєї діяльності.

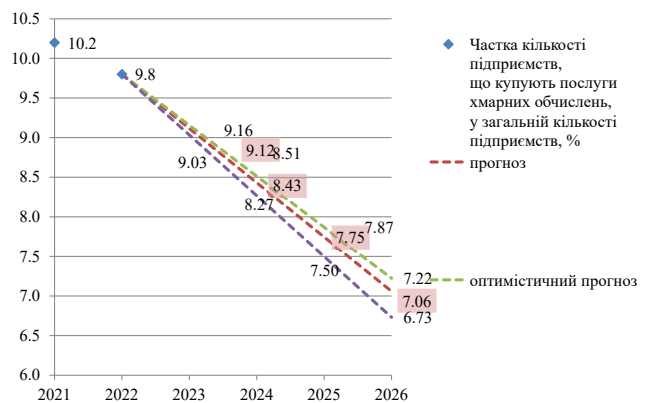


Рис. 8. Прогноз частки підприємств, що використовують хмарні обчислення

Таку інформацію щодо використання за видами економічної діяльності, з розподілом за кількістю зайнятих працівників у 2018, 2019, 2022 роках надає Держстат України.

Якщо у 2019 р. частка підприємств, що використовують соціальні медіа, у загальній кількості підприємств, дорівнювала 30,1%, то у 2022 р. цей показник становить 29,1%.

Причому у 2022 р. соціальні мережі використовували 24,3 % підприємств, вебсайти чи прикладні програми для обміну мультимедійним вмістом (контентом) – 12,3%, блоги чи мікроблоги підприємства – 6,8 %, інструменти обміну знаннями на основі платформи Вікі – 11%. Ці показники значно нижче тих, що в ЄС і спонукають до розробки політик щодо стимулювання застосування цих технологій.

4. Галузь інформаційних технологій. Окремого аналізу потребує ІТ-галузь України. Тому що вона забезпечує процеси цифровізації країни і характеризується високою динамікою розвитку та стійкістю до руйнівних факторів воєнного стану.

Для аналізу стану і прогнозів розвитку використані статистичні дані та звіти ІТ-асоціації України [11].

На рисунку 9 представлено кількість зареєстрованих в Україні ІТ-підприємств [12, 13].

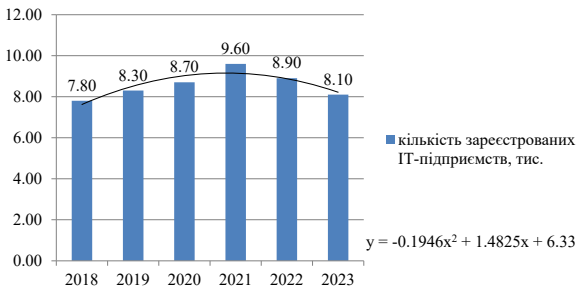


Рис. 9. Кількість зареєстрованих в Україні ІТ-підприємств

Джерело: [12; 13]

На рисунку 10 представлено поліноміальну лінію тренду, що найкраще апроксимує дані,

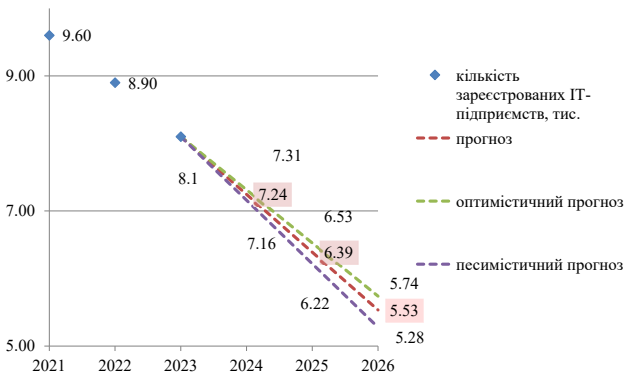


Рис. 10. Прогноз кількості ІТ-підприємств в Україні

про що свідчить найбільше значення коефіцієнта детермінації $R^2 = 0,8037$. Прогноз вказує на зростання на +8% кількості ІТ-підприємств за оптимістичного сценарію, та зменшення на -10% ІТ-підприємств за песимістичного сценарію.

Зменшення кількості ІТ-підприємств за песимістичного сценарію відповідає і поточним тенденціям сучасного становища ІТ-сектору України.

На рисунку 11 представлено кількість платників податків з ІТ-сектору.

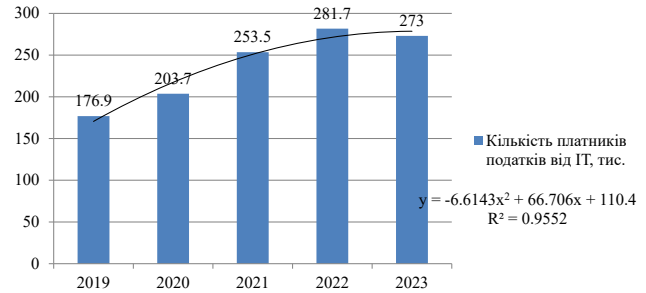


Рис. 11. Кількість платників податків ІТ-сектору

На рисунку 12 представлено прогноз кількості платників податків ІТ-сектору. За оптимістичним сценарієм прогнозується зростання кількості платників податків на +8%, а за негативним – падіння на -10%.

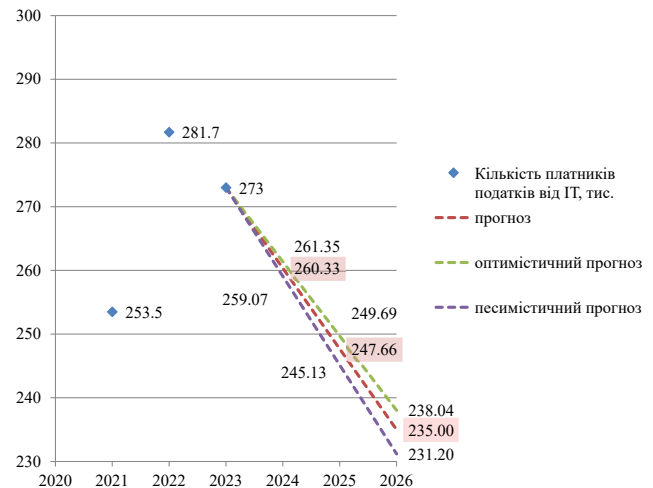


Рис. 12. Прогноз кількості платників податків ІТ-сектору

На рисунку 13 представлено обсяг сплачених податків підприємствами ІТ-сектору.

На рисунку 14 представлено поліноміальну лінію тренду, яка найкраще апроксимує дані, про що свідчить найбільше значення коефіцієнта детермінації $R^2 = 0,9742$, та дозволяє виконати прогноз.

На рисунку 15 представлено частку від ВВП експорту ІТ-послуг [14].

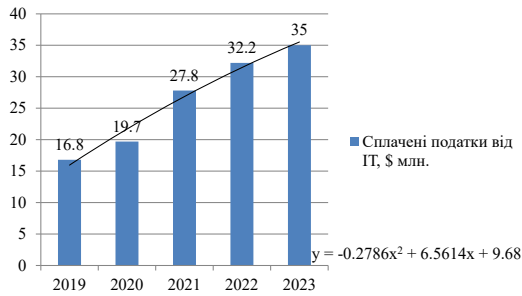


Рис. 13. Обсяг сплачених податків підприємствами ІТ-сектору

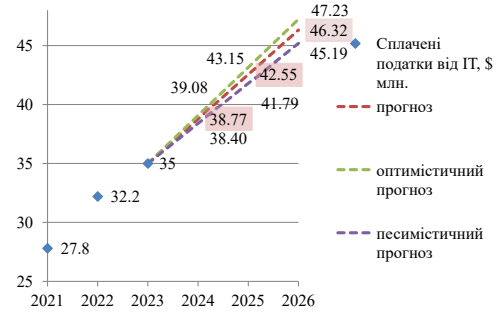


Рис. 14. Прогноз обсягу сплачених податків підприємствами ІТ-сектору

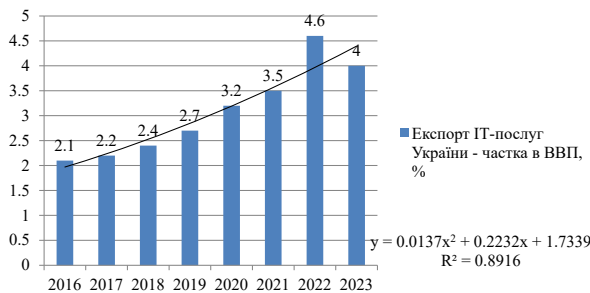


Рис. 15. Частка експорту ІТ-послуг у ВВП України

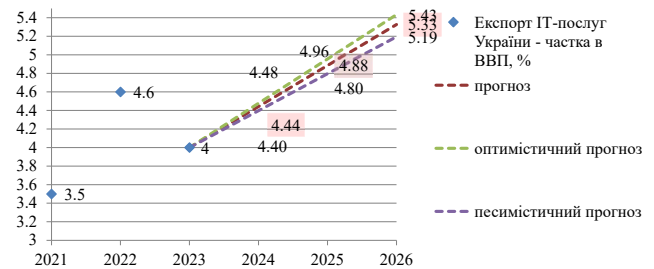


Рис. 16. Прогноз частки експорту ІТ-послуг у ВВП України

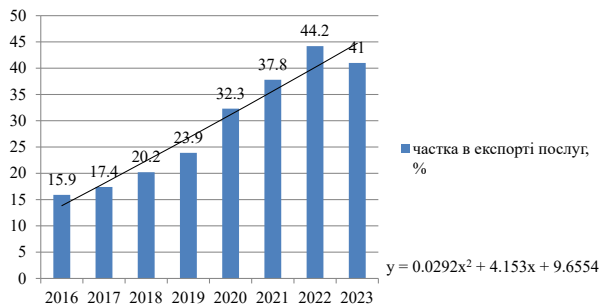


Рис. 17. Поліноміальна лінія тренду для частки ІТ-послуг в експорті послуг України

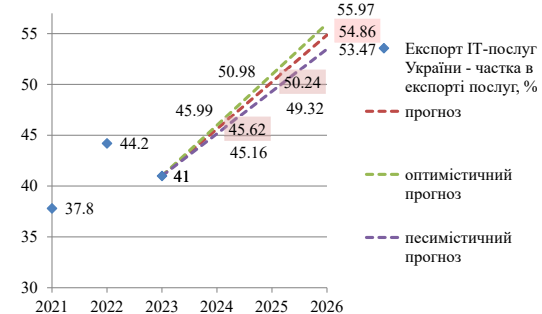


Рис. 18. Частка ІТ-послуг в експорті послуг України

Далі для наступних діаграм (рис. 16–17) прогностичні оцінки розвитку виконувались із значеннями градієнту. Для оптимістичного сценарію прогнозується зростання частки на +8%, а для песимістичного сценарію прогнозується падіння частки на -10%.

На рисунку 17 зображена поліноміальна лінія тренду для частки ІТ-послуг в експорті послуг України, що найкраще апроксимує дані, про що свідчить найбільше значення коефіцієнта детермінації $R^2 = 0,9382$.

На рисунку 18 представлено прогноз частки ІТ-послуг у загальному експорті послуг України.

На рисунку 19 представлено поліноміальну лінію тренду для частки ІТ в експорті товарів і послуг України, що найкраще апроксимує дані із значенням коефіцієнта детермінації $R^2 = 0,9612$.

На рисунку 20 представлено прогноз частки ІТ в експорті товарів і послуг України.

За даними НБУ, у січні 2024 обсяг ІТ-експорту з України знизився на \$103 млн, або майже на 17%, до \$508 млн порівняно з груднем 2023 року, і на \$20 млн – порівняно із січнем 2023 року. У січні 2023 року показник становив \$528 млн. Загалом за 2023 рік експорт українських ІТ-послуг скоротився на 8,4% – до \$6,7 млрд порівняно з рекордними \$7,3 млрд у 2022 році. При цьому у січень 2022-го обсяг експорту становив \$639 млн. Порівняно з цим показником обсяг експорту у січні 2024 року впав на 20,5% або на \$131 млн. Частка ІТ-сектору у ВВП України становить 4,9%, а вклад ІТ-галузі у валову додану вартість сягає \$5,5 млрд.

ІТ-галузь України розвивається та робить значний внесок у ВВП України. Також зростає потенціал цієї галузі. Згідно звіту Львівського ІТ-кластеру за проектом «IT Research Ukraine 2023: Адаптивність та стійкість під час війни» [15], за 2023 рік кількість фахівців

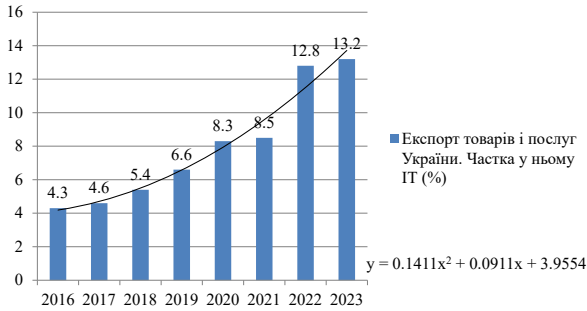


Рис. 19. Поліноміальна лінія тренду для частки ІТ в експорті товарів і послуг України

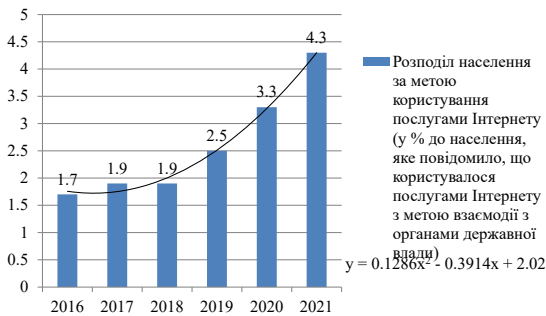


Рис. 21. Частка населення, що користувалося послугами Інтернету для взаємодії з органами державної влади

в цій індустрії збільшилася на понад 7%. І наразі налічує 307 600 фахівців. З них 242 000 живуть і працюють в Україні. Водночас, збільшилася і кількість українських спеціалістів закордоном – на 20%. ІТ-галузь України демонструє, що український бізнес може залишатися не лише стабільним, але і зростати у часи невизначеності.

5. Електронне урядування. На рисунку 21 представлено частку населення, що користувалося послугами Інтернету для взаємодії з органами державної влади України.

На рисунку 22 представлено поліноміальну лінію тренду, що найкраще апроксимує дані, про що свідчить значення коефіцієнта детермінації $R^2 = 0,9929$.

Цифровізація державних послуг має тенденцію до зростання. У 2023 близько 20 млн українців користуються додатком державних послуг «Дія», включаючи 14 цифрових документів і понад 30 державних послуг, з яких 78% оцінюють досвід отримання послуг позитивно.

6. Відкритість даних. Продуктами та сервісами на основі відкритих даних щомісяця користуються понад 7 мільйонів українців. В умовах воєнного часу доступ до частини реєстрів був тимчасово обмежений, але робота над «Open Data» напрямом не зупинилася. Відкриті дані є ефективним інструментом для подолання викликів війни та ефективного управління відновленням.

За результатами дослідження «Data Maturity» [16] Україна за показником «Open Data» має

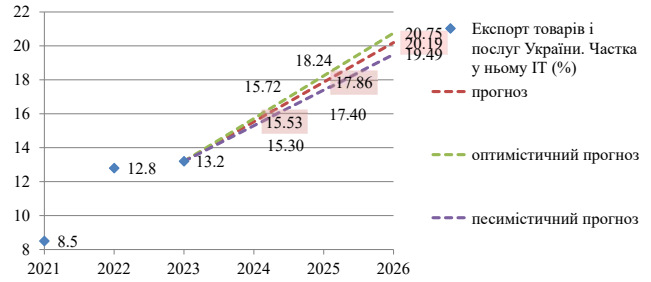


Рис. 20. Прогноз частки ІТ в експорті товарів і послуг України

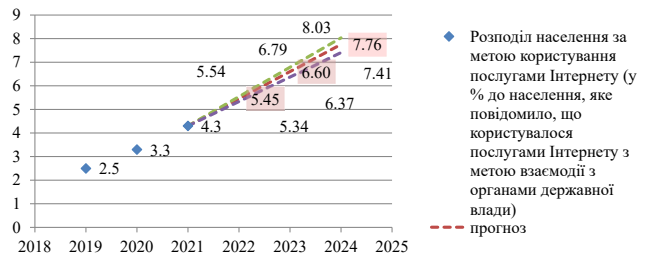


Рис. 22. Прогноз частки населення, що користується послугами Інтернету для взаємодії з органами державної влади

позитивну динаміку і займає передові позиції: у 2020 році показник склав 84%, у 2021 році – 94%, у 2022 році – 97%.

Гарні показники має Україна і за результатами дослідження відкритих даних. Інвентаризація відкритих даних (ODIN) оцінює охоплення та відкритість офіційної статистики для виявлення прогалин, просування політики відкритих даних, покращення доступу та заохочення діалогу між національними статистичними службами (NSO) та користувачами даних. ODIN охоплює 195 країн і для України у 2018 році ODIN дорівнював 42, у 2020 році – 63, у 2022 році – 61 [17].

Інвентаризація відкритих даних (ODIN) визначає, наскільки повними є статистичні пропозиції країни та чи відповідають їхні дані міжнародним стандартам відкритості. Дані оцінені в ODIN мають бути офіційними даними країни, опублікованими на веб-сайті національного статистичного управління (NSO) або будь-якому іншому офіційному веб-сайті країни, на який є посилання з веб-сайту NSO. Оцінки відкритості базуються на тому, чи можна завантажити дані в зчитуваних і непатентованих форматах, хб супроводжуються метаданими та чи існують варіанти завантаження, наприклад масове завантаження та вибір користувача чи API, і чи мають відкриті умови використання чи ліцензію на дані.

7. Цифрові трансформації державного сектору. Це можна охарактеризувати індексом цифрової трансформації Мінцифри (за результатами

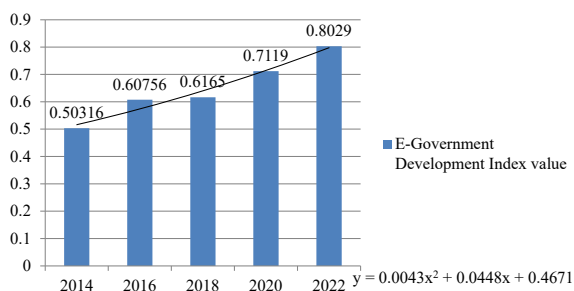


Рис. 23. Індекс розвитку електронного уряду (EGDI) України

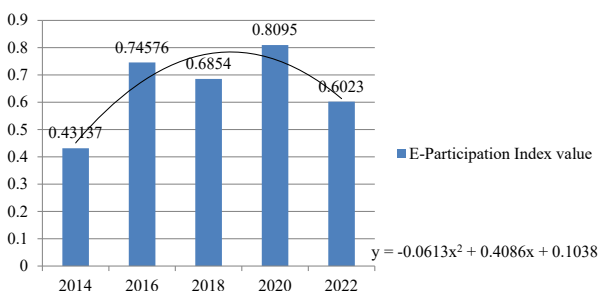


Рис. 25. Індекс електронної участі (EPI) України

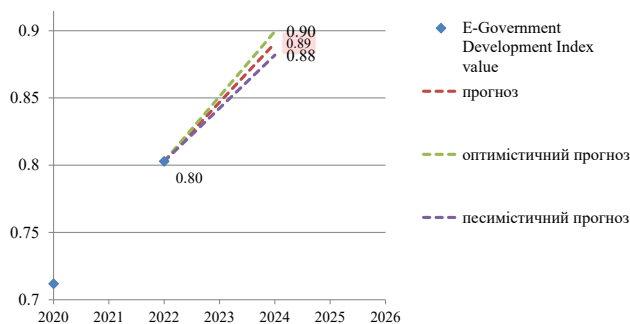


Рис. 24. Прогноз Індeksu розвитку електронного уряду (EGDI) України

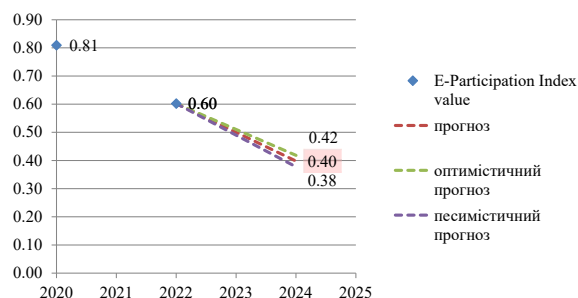


Рис. 26. Прогноз Індeksu електронної участі України

досліджень [18; 19]. Значення цього індексу для України за 2022 рік дорівнює 0,651, за 2023 рік – 0,632.

Індекс розвитку електронного уряду (EGDI) представляє стан розвитку в країнах-членах ООН і характеризує те, як країна використовує інформаційні технології для сприяння доступу та залученню своїх людей. Індекс розвитку електронного уряду містить оцінку моделей розвитку веб-сайтів, характеристики доступу до інфраструктури та освіти. EGDI – це зведений показник трьох важливих вимірів електронного урядування: надання онлайн-послуг, телекомунікаційне підключення та кадровий потенціал. Цей індекс має на меті дати рейтинг ефективності національних урядів відносно один одного.

Математично EGDI є середньозваженим із трьох нормалізованих балів за трьома вимірами електронного урядування: 1) обсяг і якість онлайн-послуг (індекс онлайн-послуг, OSI), 2) стан розвитку телекомунікаційної інфраструктури (Індекс телекомунікаційної інфраструктури, TII), 3) внутрішній людський капітал (Human Capital Index, HCI). На рисунку 23 представлено Індекс розвитку електронного уряду (EGDI) України.

На рисунку 24 представлено поліноміальну лінію тренду для Індeksu розвитку електронного уряду, що найкраще апроксимує дані, про що свідчить найбільше значення коефіцієнта детермінації $R^2 = 0,9634$. За оптимістичним прогнозом

очікується зростання Індeksu розвитку електронного уряду на +10%, за песимістичним – падіння на -10%.

Індекс електронної участі (EPI) [20] характеризує дослідження електронного уряду ООН. EPI країни відображає механізми електронної участі, які впроваджує уряд, порівняно з усіма іншими країнами. Мета цього індексу полягає в тому, щоб запропонувати розуміння того, як різні країни використовують онлайн-інструменти для сприяння взаємодії між урядом і його народом, а також між людьми на благо всіх.

EPI країни відображає механізми електронної участі, які впроваджує уряд, порівняно з усіма іншими країнами. На рисунку 25 представлено Індекс електронної участі (EPI) України.

На рисунку 26 представлено поліноміальну лінію тренду для Індeksu електронної участі, що найкраще апроксимує дані, про що свідчить найбільше значення коефіцієнта детермінації $R^2 = 0,8054$.

Висновки з проведеного дослідження. Цифрові трансформації національної економіки є джерелом стійкості та можливості протидії зовнішнім та внутрішнім викликам. У цілому цифрові зміни покращують ефективність усіх галузей національної економіки та сприяють структурній перебудові. За результатами дослідження визначені сценарії розвитку кожної складової описової моделі цифрової економіки України. ІТ-галузь виявилася

однією із ключових галузей, котрі демонстрували економічне зростання в умовах війни. І не зважаючи на проблеми із енергопостачанням, галузь має змогу виконувати взяті зобов'язання та проводити експортні операції. У умовах відбудови ІТ-сектор має забезпечувати її економічну країни та підвищувати показники соціально-економічної безпеки. Для успішного виконання поставлених завдань реструктуризації національного господарства, потрібно вирішити нормативні проблеми регулювання ІТ-сектору, залучення різних видів фінансування для ВНЗ та наукових установ, більш широке впровадження цифрових проєктів у ОТГ, реформування та удосконалення системи освіти. Зазначені рекомендації мають сприяти створенню робочих місць, зростання виробництва із більшою доданою вартістю та зростання національної економіки.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Ali M.A., Hoque M.R. and Alam K. An empirical investigation of the relationship between e-government development and the digital economy: the case of Asian countries. *Journal of Knowledge Management*. 2018. Vol. 22, No. 5, pp. 1176–1200.
2. Dahlman C., S. Mealy and M. Wermelinger. Harnessing the digital economy for developing countries. *OECD Development Centre Working Papers*. 2016. No. 334.
3. Zhao F., Wallis J. and Singh M. E-government development and the digital economy: a reciprocal relationship. *Internet Research*. 2015. Vol. 25, No. 5, pp. 734–766.
4. Milakovich M.E. Digital Governance: New Technologies for Improving Public Service and Participation (1st ed.). 2011. Routledge.
5. Kovács T.Z., Nábrádi A., Bittner B. Digital Technology Integration Among Eastern European Companies, Based on Digital Economy and Society Index. *Interdisciplinary Description of Complex Systems*. 2023. № 21(5), pp. 421–440.
6. Shahbaz M., Wang J., Dong K., Zhao J. The impact of digital economy on energy transition across the globe: The mediating role of government governance. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2022. № 166, 112620.
7. Janowski T. Digital government evolution: From transformation to contextualization. *Government information quarterly*. 2015. № 32(3), pp. 221–236.
8. Li Z., Liu C., & Chen X. Power of digital economy to drive urban-rural integration: Intrinsic mechanism and spatial effect, from perspective of multidimensional integration. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022. № 19(23), 15459.
9. Pan W., Xie T., Wang Z., & Ma L. Digital economy: An innovation driver for total factor productivity. *Journal of business research*. 2022. № 139. Pp. 303–311.
10. Держстат. Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах. 2023. URL: <https://stat.gov.ua/uk/datasets/vykorystannya-informatsiyno-komunikatsiynykh-tekhnologiy-na-pidpriyemstvakh>

11. IT Ukraine Association. 2024. URL: <https://itukraine.org.ua/en/home/>
12. Державна податкова служба України. 2024. URL: <https://tax.gov.ua/>
13. Dashboard of tech ecosystem of Ukraine. 2024. URL: <https://uatechecosystem.com/dashboard>
14. Національний банк України. Статистика. 2024. URL: <https://bank.gov.ua/ua/statistic>
15. Lviv IT Cluster. IT Research Ukraine. 2024. URL: <https://itcluster.lviv.ua/projects/it-research-ukraine>
16. European data. Open Data Maturity. 2023. URL: <https://data.europa.eu/en/publications/open-data-maturity>
17. Open Data Watch. Open Data Inventory (ODIN). 2023. URL: <https://odin.opendatawatch.com>
18. Урядовий портал. Результати цифрової трансформації в регіонах України за 2023 рік. 2023. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/rezultaty-tsyfrovoi-transformatsii-v-rehionakh-ukrainy-za-2023-rik>
19. Міністерство цифрової трансформації України. Результати цифрової трансформації в регіонах України. 2023. URL: <https://thedigital.gov.ua/news/rezultati-tsyfrovoi-transformatsii-v-regionakh-ukraini-1>
20. United Nations E-Government Development Database. E-Participation Index. 2024. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/About/Overview/E-Participation-Index>

REFERENCES:

1. Ali M.A., Hoque M.R. and Alam K. (2018). An empirical investigation of the relationship between e-government development and the digital economy: the case of Asian countries. *Journal of Knowledge Management*, vol. 22, no. 5, pp. 1176–1200.
2. Dahlman C., S. Mealy and M. Wermelinger (2016). Harnessing the digital economy for developing countries. *OECD Development Centre Working Papers*, no. 334.
3. Zhao F., Wallis J. and Singh M. (2015). E-government development and the digital economy: a reciprocal relationship. *Internet Research*, vol. 25, no. 5, pp. 734–766.
4. Milakovich M.E. (2011). Digital Governance: New Technologies for Improving Public Service and Participation (1st ed.). Routledge.
5. Kovács T.Z., Nábrádi A., Bittner B. (2023). Digital Technology Integration Among Eastern European Companies, Based on Digital Economy and Society Index. *Interdisciplinary Description of Complex Systems*, no. 21(5), pp. 421–440.
6. Shahbaz M., Wang J., Dong K., Zhao J. (2022). The impact of digital economy on energy transition across the globe: The mediating role of government governance. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, no. 166, p. 112620.
7. Janowski T. (2015). Digital government evolution: From transformation to contextualization. *Government information quarterly*, no. 32(3), pp. 221–236.
8. Li Z., Liu C., & Chen X. (2022). Power of digital economy to drive urban-rural integration: Intrinsic mechanism and spatial effect, from perspective of multidimensional integration. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, no. 19(23), p. 15459.

9. Pan W., Xie T., Wang Z., & Ma L. (2022). Digital economy: An innovation driver for total factor productivity. *Journal of business research*, no. 139, pp. 303–311.
10. Derzhstat Vykorystannia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii na pidpriemstvakh. 2023 [Derzhstat. Vykorystannia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii na pidpriemstvakh]. Available at: <https://stat.gov.ua/uk/datasets/vykorystannya-informatsiyno-komunikatsiinykh-tekhnolohiy-na-pidpriemstvakh>
11. IT Ukraine Association. 2024. Available at: <https://itukraine.org.ua/en/home/>
12. Derzhavna podatkova sluzhba Ukrainy. 2024 [Derzhavna podatkova sluzhba Ukrainy]. Available at: <https://tax.gov.ua/>
13. Dashboard of tech ecosystem of Ukraine. 2024. Available at: <https://uatechecosystem.com/dashboard>
14. Natsionalnyi bank Ukrainy. Statystyka. 2024 [Natsionalnyi bank Ukrainy. Statystyka]. Available at: <https://bank.gov.ua/ua/statistic>
15. Lviv IT Cluster. IT Research Ukraine. 2024. Available at: <https://itcluster.lviv.ua/projects/it-research-ukraine>
16. European data. Open Data Maturity. 2023. Available at: <https://data.europa.eu/en/publications/open-data-maturity>
17. Open Data Watch. Open Data Inventory (ODIN). 2023. Available at: <https://odin.opendatawatch.com>
18. Uriadovyi portal. Rezultaty tsyfrovoi transformatsii v rehionakh Ukrainy za 2023 rik. 2023 [Uriadovyi portal. Rezultaty tsyfrovoi transformatsii v rehionakh Ukrainy za 2023 rik]. Available at: <https://www.kmu.gov.ua/news/rezultaty-tsyfrovoi-transformatsii-v-rehionakh-ukrainy-za-2023-rik>
19. Ministerstvo tsyfrovoi transformatsii Ukrainy. Rezultaty tsyfrovoi transformatsii v rehionakh Ukrainy. 2023 [Ministerstvo tsyfrovoi transformatsii Ukrainy. Rezultaty tsyfrovoi transformatsii v rehionakh Ukrainy]. Available at: <https://thedigital.gov.ua/news/rezultaty-tsyfrovoi-transformatsii-v-regionakh-ukraini-1>
20. United Nations E-Government Development Database. E-Participation Index. 2024. Available at: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/About/Overview/E-Participation-Index>