

**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ СПРАВ**  
**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ**  
**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ СПРАВ**  
**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ**

Кваліфікаційна наукова праця на  
правах рукопису

**ГРЕНЬ РОМАН ТАРАСОВИЧ**

УДК [330.1:004]:330.341.1-048.32](477)

**ДИСЕРТАЦІЯ**

**ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ІННОВАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ В  
УМОВАХ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

051 – Економіка

05 – Соціальні та поведінкові науки

Подається на здобуття ступеня  
доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,  
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

\_\_\_\_\_ Р.Т. Грень  
(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий керівник

Ревак Ірина Олександрівна,

доктор економічних наук, професор

Львів – 2024

## АНОТАЦІЯ

*Грень Р.Т.* Підвищення рівня інноваційної безпеки України в умовах розвитку цифрової економіки. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 – «Економіка» – Львівський державний університет внутрішніх справ МВС України, Львів, 2024.

Дисертаційна робота присвячена розв’язанню складного наукового завдання, що полягає у теоретичному обґрунтуванні імперативів інноваційної безпеки держави, моніторингу процесів цифровізації суб’єктів інноваційної діяльності, оцінюванні рівня інноваційної безпеки України, розробці стратегічних напрямів підвищення рівня інноваційної безпеки України на засадах цифровізації економічних відносин.

У першому розділі «Теоретико-методичні основи дослідження економічної безпеки в умовах розвитку цифрової економіки» визначено основні аспекти дослідження підвищення рівня інноваційної безпеки в умовах розвитку цифрової економіки. На основі проведеного теоретичного дослідження визначено характерні особливості цифрової економіки та їх вплив на розвиток економіки, що дало можливість сформулювати власне визначення цього поняття. З’ясовано сутність понять «цифрова економіка», «цифрова трансформація», «інноваційна безпека», встановлено їх місце та роль в системі забезпечення національної економічної безпеки держави, виявлено тісний взаємозв’язок та взаємовплив інноваційної безпеки із іншими складовими економічної безпеки держави.

На основі послідовного та детального аналізу категоріального апарату дослідження інноваційної безпеки, встановлено, що основними загрозами інноваційній безпеці України є низький рівень інноваційного потенціалу вітчизняної економіки, що проявляється у відсталості технологічної бази, відсутності фахівців-інноваторів, низькому рівні інноваційного менеджменту,

сприйнятті інновацій у суспільстві, психологічному неприйняттю нововведень та ін.

За результатами проведених досліджень сформовано власне бачення економічної категорії «цифрова економіка», як підсистему економіки, що пришвидшує формування і використання взаємозв'язків між економічними суб'єктами з відповідним скороченням трансакційних витрат на основі сучасних інформаційних технологій. Встановлено ключові особливості цифрової економіки, а саме: цифрові технології – основний технологічний ресурс, впровадження яких впливає не тільки на зміну технології виробництва, а й змінює саму бізнес-модель; проникнення цифрових технологій спостерігається не тільки в економічній сфері, а й інші сфери, що є основою для формування нового цифрового суспільства.

Встановлено, що інноваційна безпека здійснює множинний вплив на різні сфери життя суспільства, синергетичний позитивний ефект від якого є значно більшим, аніж очікувалось. У Методичних рекомендаціях щодо розрахунку рівня економічної безпеки України не виокремлюється поняття «інноваційна безпека». Доведено, що оновлена методика оцінки економічної безпеки повинна передбачати виокремлення інноваційної безпеки як окремої складової економічної безпеки, враховувати рівень розвитку цифрової економіки. Запропоновано використовувати при оцінці рівня інноваційної безпеки використовувати Індекс розвитку цифрової економіки який, у свою чергу, формується з чотирьох субіндексів – розвиток ІКТ-інфраструктури, використання мережі Інтернет, поширення цифрових технологій у бізнесі, результативність цифрової економіки.

У другому розділі «Розвиток цифрової економіки як чинник зміцнення економічної безпеки України» проведено аналіз впливу розвитку цифрової економіки як чинника зміцнення економічної безпеки, в результаті якого встановлено наявність тісного взаємозв'язку та взаємозалежності рівня цифровізації та параметрів інноваційної безпеки держави.

Обґрунтовано, що на розвиток цифрової економіки значний вплив здійснює впровадження ІКТ технологій у виробництво та реалізацію продукції. Емпірично доведено наявність взаємозв'язку між рівнем ВВП на душу населення країни та використанням ІКТ-технологій. З'ясовано, що частка «цифрового» ВВП України є вкрай низькою (близько 4%). Розвиток цифрової економіки можна охарактеризувати як процес «цифровізації споживання», а не виробництва власної «цифрової» продукції. Тобто спостерігаємо переважання імпорту цифрових технологій над їх експортом, що провокує посилення імпортозалежності української економіки від цифрових продуктів інших країн.

Проведено апробацію запропонованої методики розрахунку Індексу розвитку цифрової економіки. Встановлено, що значення цього Індексу впродовж 2017-2021 рр. коливається в діапазоні 0,313-0,347, що відповідає незадовільному рівню. За результатами зіставлення отриманих результатів із нормативними значеннями субіндексів визначено, що найбільші розриви (відхилення від нормативних значень) спостерігаємо за субіндексами «Результативності цифрової економіки» та «Поширення цифрових технологій у бізнесі».

Проведено оцінювання основних чинників інноваційного розвитку держави. Встановлено, що найбільший вплив на частку інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої промислової продукції здійснюють кількість інноваційно активних підприємств та кількість підприємств, що впроваджували інновації. Проведено оцінку значення показника рівня інноваційної безпеки, рівень якої упродовж аналізованого періоду перебуває в межах 0,46-0,56, що відповідає незадовільному рівню безпеки та істотно знижує рівень економічної безпеки держави. Виявлено, що системний вплив на рівень інноваційної безпеки здійснюють питома вага експорту роялті, комп'ютерних та інформаційних послуг, питома вага підприємств, що впроваджували інновації, у загальній кількості промислових підприємств, питома вага обсягу виконаних НДДКР, Індексу цифрової економіки.

Розроблено когнітивну модель, на основі якої визначено основні чинники та суб'єкти впливу на розвиток цифрової економіки. На основі комбінації вказаних чинників визначено сценарії цифрової трансформації економіки. За результатами проведеного аналізу виокремлено дві ключові невизначені умови для розвитку цифрової економіки – зацікавленість бізнесу у впровадженні цифрових технологій, готовність інвестувати у цифрову трансформацію та державна політика у сфері підтримки цифрової економіки; побудовано «сценарний хрест». Комбінація невизначених умов дала можливість сформулювати чотири різні сценарії розвитку цифрової економіки: оптимістичний, консервативний, помірно-оптимістичний, песимістичний. Встановлено, що без розробки та реалізації стратегії забезпечення інноваційної безпеки на засадах розвитку цифрової економіки залишається висока ймовірність реалізації консервативного сценарію.

У третьому розділі «Стратегічні напрями підвищення рівня інноваційної безпеки України на засадах цифровізації економічних відносин» окреслено стратегічні пріоритети цифровізації господарських відносин у контексті інноваційної трансформації національної економіки. На основі проведеного дослідження запропоновано впроваджувати технології блокчейн як однієї з форм захисту ринкової інфраструктури України та сприяти розвитку експорту цифрових технологій в умовах формування єдиного цифрового простору країн ЄС.

Визначено, що в умовах поширення цифрових технологій актуалізується проблема захисту даних. З цією метою рекомендовано застосовувати технологію blockchain, яка дозволяє відкривати дані та показувати їх автентичність, не викриваючи особисті дані користувачів. Основними напрямками цифрового розвитку на основі технології blockchain є основні елементи ринкової інфраструктури: фінансова та виробнича сфера, медицина, державне управління та інші. Визначено, що впровадження технології blockchain в Україні переведе питання прозорості та доступності інформації в державній та фінансовій сферах на новий рівень та сприятиме створенню й

впровадженню нових підходів до управління виробничими процесами і підвищить ефективність логістичних операцій.

Сформовано цілісне бачення щодо визначення пріоритетних напрямів цифрової трансформації української економіки, до яких віднесено: розбудову інфраструктури мобільного та широкопasmового Інтернету; формування бази відкритих даних; створення національної хмарної системи та розвиток технології блокчейн; розвиток інформаційних платформ; розвиток національної системи кібербезпеки; розвиток технологій Інтернету речей та штучного інтелекту. Запропоновано заходи щодо реалізації стратегічних пріоритетів цифрової трансформації у розрізі черговості їх реалізації – заходи, які доцільно здійснити під час ведення воєнних дій, заходи у короткостроковій перспективі (1-3 роки), заходи у середньостроковій перспективі (3–7 років), заходи у довгостроковій перспективі (від 7–10 років).

Встановлено, що цифрова трансформація стала однією з основних складових секторальної інтеграції між Україною та ЄС. У цьому напрямку Україна зробила помітний прогрес, долучившись до програм гармонізації цифрових ринків ЄС: EU4Digital (проекти EU4Digital Facility, EaPConnect, Cybersecurity East, Broadband Strategies in the EaP region), DT4UA (EGOV4Ukraine, EU4DigitalUA).

Доведено, що в умовах повномасштабного вторгнення, необхідності повоєнного відновлення України та її інтеграції у європейський цифровий ринок актуалізується проблема формування виважених підходів до експорту цифрових технологій. На основі проведених прогностичних розрахунків визначено вплив війни на обсяги експорту цифрової продукції за різними сценаріями розвитку ІТ-галузі.

**Ключові слова:** інноваційна безпека, рівень інноваційної безпеки, ризику, загрози, цифрова економіка, цифрова трансформація, Індекс розвитку цифрової економіки України, сценарії розвитку цифрової економіки, технологія блокчейн, експорт цифрових технологій, пріоритети цифровізації.

## ANNOTATION

*Gren R.T.* Increasing the level of innovative security of Ukraine in the conditions of the development of the digital economy. – Qualifying scientific work on manuscript rights.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 051 – «Economics» – Lviv State University of Internal Affairs of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine, Lviv, 2024.

The dissertation work is devoted to the solution of a complex scientific task, which consists in the theoretical justification of the imperatives of innovation security of the state, monitoring the processes of digitalization of subjects of innovative activity, assessment of the level of innovation security of Ukraine, development of strategic directions for increasing the level of innovation security of Ukraine on the basis of digitalization of economic relations.

In the first chapter «Theoretical and methodological foundations of the study of economic security in the conditions of the development of the digital economy» the main aspects of the study of increasing the level of innovative security in the conditions of the development of the digital economy are defined. On the basis of the theoretical research, the characteristic features of the digital economy and their influence on the development of the economy were determined, which made it possible to formulate its own definition of this concept. The essence of the concept of «digital economy», «digital transformation», «innovative security» is clarified, established their place and role in the system of ensuring the national economic security of the state, revealed the close relationship and mutual influence of innovative security with other components of the state's economic security.

On the basis of a consistent and detailed analysis of the categorical apparatus of innovation safety research, it was established that the main threats to innovation safety of Ukraine are the low level of innovation potential of the domestic economy, which is manifested in the backwardness of the technological base, the absence of innovative specialists, the low level of innovation management, the perception of innovations in society, psychological rejection of innovations, etc.

According to the results of the conducted research, the own vision of the economic category «digital economy» was formed as a new type of economy based on the use of digital technologies and is the basis for the formation of new models of economic relationships and a digital society. The key features of the digital economy have been established, namely: digital technologies are the main technological resource, the introduction of which affects not only the change in production technology, but also changes the business model itself; penetration of digital technologies is observed not only in the economic sphere, but also in other spheres, which is the basis for the formation of a new digital society.

It has been established that innovative safety has a multiple impact on various spheres of society's life, the synergistic positive effect of which is much greater than expected. Methodological recommendations for calculating the level of economic security of Ukraine do not single out the concept of «innovative security». It has been proven that the updated methodology of assessing economic security should include the separation of innovative security as a separate component of economic security, take into account the level of development of the digital economy, the evaluation of the sub-index of the innovative component of economic security should take place within the existing weighting coefficients. It is proposed to use the Digital Economy Development Index when assessing the level of innovative security, which, in turn, is formed from four sub-indices – the development of ICT infrastructure, the use of the Internet, the spread of digital technologies in business, the effectiveness of the digital economy.

In the second chapter, «Development of the digital economy as a factor of strengthening the economic security of Ukraine», an analysis of the impact of the development of the digital economy as a factor of strengthening the economic security was carried out, as a result of which it was established that there is a close relationship and interdependence between the level of digitalization and the parameters of innovative security of the state.

It has been established that the introduction of ICT technologies in the production and sale of products has a significant impact on the development of the



digital economy. It has been empirically proven that there is a relationship between the level of GDP per capita of the country and the use of ICT technologies. It was found that the share of «digital» GDP of Ukraine is extremely low (about 4%). The development of the digital economy can be characterized as a process of «digitalization of consumption», rather than the production of one's own «digital» products. That is, we observe the predominance of digital technologies over their export, which provokes increased import dependence of the Ukrainian economy on digital products of other countries.

The proposed methodology for calculating the integral digital economy development index has been approved. It is established that the value of the index of development of the digital economy of Ukraine during 2017-2021 varies in the range of 0.313-0.347, which corresponds to the poor level. According to the results of comparison of the obtained results with the normative values of subindexes, it is established that the largest gaps (deviation from regulatory values) are observed on the subindex «Digital Economy» and «Digital Technologies in Business».

The main factors of innovative development of the state were evaluated. It is established that the largest impact on the share of innovative products in the total volume of industrial products is carried out by the number of innovatively active enterprises and the number of enterprises that have been innovated. The value of the indicator of the level of innovation security, the level of which during the analyzed period is within 0.46-0.56, which corresponds to an unsatisfactory level of safety and significantly reduces the level of economic security of the state. It is revealed that the systemic impact on the level of innovation security is carried out by the share of royalties, computer and information services, the share of innovations innovations, in the total number of industrial enterprises, the share of the volume of R&D, the digital economy index.

An evaluation of the main factors of innovative development of the state was carried out. It was established that the number of innovatively active enterprises and the number of enterprises that introduced innovations have the greatest impact on the share of innovative products in the total volume of industrial products sold. The value

of the indicator of the level of innovative security was evaluated, the level of which during the analyzed period is within 0.46-0.56, which corresponds to an unsatisfactory level of security and significantly reduces the level of economic security of the state. It was found that the specific weight of the export of royalties, computer and information services, the specific weight of enterprises that introduced innovations in the total number of industrial enterprises, the specific weight of the volume of completed R&D, the Index of the digital economy exert a systemic influence on the level of innovation security.

A cognitive model was developed, on the basis of which the main factors and subjects of influence on the development of the digital economy were determined. Scenarios of the digital transformation of the economy have been determined based on a combination of these factors. based on the analysis, two key uncertain conditions for the development of the digital economy were singled out – business interest in the implementation of digital technologies, readiness to invest in digital transformation and state policy in the field of supporting the digital economy – and a scenario cross was constructed. The combination of uncertain conditions made it possible to form four different scenarios for the development of the digital economy: optimistic, conservative, moderately optimistic, and pessimistic. It is established that without the development and implementation of a strategy for ensuring innovative security on the basis of digital economic development remains a high probability of implementing a conservative scenario.

In the third chapter, «Strategic directions for increasing the level of innovative security of Ukraine on the basis of the digitalization of economic relations», the strategic priorities of the digitalization of economic relations in the context of the innovative transformation of the national economy are outlined. On the basis of the conducted research, it is proposed to implement blockchain technologies as one of the forms of protection of the market infrastructure of Ukraine, and it is also proposed to promote the development of the export of digital technologies in the conditions of the formation of a single digital space of the EU countries.

It is determined that in the context of the spread of digital technologies the problem of data protection is updated. To this end, it is recommended to use Blockchain technology, which allows you to open data and show their authenticity without exposing the personal data of users. The main directions of digital development based on Blockchain technology are the main elements of market infrastructure: financial and production sphere, medicine, public administration and others. It is determined that the introduction of Blockchain technology in Ukraine will transform the issues of transparency and accessibility of information in the public and financial spheres to a new level and will facilitate the creation and implementation of new approaches to production management and increase the efficiency of logistics operations.

A holistic vision has been formed regarding the identification of priority directions for the digital transformation of the Ukrainian economy, which include: development of mobile and broadband Internet infrastructure; formation of an open database; creation of a national cloud system and development of blockchain technology; development of information platforms; development of the national cyber security system; development of Internet of Things and artificial intelligence technologies. Measures for the implementation of strategic priorities of digital transformation in terms of the sequence of their implementation are proposed - measures that should be implemented during military operations, measures in the short-term perspective (1–3 years), measures in the medium-term perspective (3-7 years), measures in the long-term perspective (from 7–10 years).

It has been established that digital transformation has become one of the main components of sectoral integration between Ukraine and the EU. In this direction, Ukraine has made significant progress by joining the EU digital markets harmonization programs: EU4Digital (projects EU4Digital Facility, EaPConnect, Cybersecurity East, Broadband Strategies in the EaP region), DT4UA (EGOV4Ukraine, EU4DigitalUA).

It has been proven that in the conditions of a full-scale invasion, the need for post-war reconstruction of Ukraine and its integration into the European digital

market, the problem of forming balanced approaches to the export of digital technologies is becoming actualized. On the basis of the forecast calculations, the impact of the war on the volume of exports of digital products under various scenarios of the development of the IT industry was determined.

**Keywords:** innovative security, level of innovative security, risks, threats, digital economy, digital transformation, Index of the development of the digital economy of Ukraine, scenarios of the development of the digital economy, blockchain technology, export of digital technologies, digitalization priorities.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації

1. Revak I.O., Gren R.T. Digital transformation: background, trends, risks, and threats. *Social and Legal Studios*. 2022. Вип. 5(2), С. 61-67. URL: <https://sls-journal.com.ua/uk/journals/tom-5-2-2022>. DOI: 10.32518/2617-4162-2022-5-2-61-67 (Scopus).

*Особистий внесок здобувача: визначено позитивні і негативні наслідки цифрової трансформації суспільства, ідентифіковано ризики та загрози інноваційній безпеці держави.*

2. Ревак І.О., Грень Р.Т. Особливості формування безпечного кіберпростору в умовах розвитку цифрової економіки. *Інноваційна економіка*. 2021. Вип. 3-4 (87). С. 164-169. URL: <http://inneco.org/index.php/innecoen/article/view/809> DOI: <https://doi.org/10.37332/2309-1533.2021.3-4.23>.

*Особистий внесок здобувача: обґрунтовано теоретико-методичні положення та прикладні рекомендації щодо формування безпечного кіберпростору в умовах розвитку цифрової економіки.*

3. Грень Р.Т. Інноваційна безпека: сутність та методика оцінки. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2022. Вип. 1 (01). С. 43–49. URL:

<https://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/13368>,

DOI:

<https://doi.org/10.32782/dees.1-7>.

4. Грень Р. Т. Інтеграція України в єдиний цифровий простір ЄС. *Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2023. Вип. 47. С. 25–29. URL: DOI: <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2023-47-5>.

5. Gren R. Assessment of scenarios for the development of the digital economy in Ukraine. *Global Prosperity*. 2023. Вип. 3(2), С. 3–9. URL: <https://gprosperity.org/index.php/journal/issue/view/13> DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7883434>.

### **Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації**

1. Грень Р.Т. Віртуальні валюти як інструмент легалізації доходів, одержаних злочинним шляхом. *Фінансова розвідка в Україні: збірник матер. наук.-практ. семінару* (м. Львів, 25 листопада 2021 р.). Львів: ЛьВДУВС, 2021. С. 41–44.

2. Грень Р. Т. Цифрові технології – можливості для розвитку чи джерело небезпеки? *Пріоритетні напрями розвитку науки під час воєнного стану: матер. ХСІІ міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.* (м. Одеса, 24 червня 2022 р.). Одеса, 2022. С. 92–95. URL: [https://el-conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/07/Odesa\\_240622.pdf](https://el-conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/07/Odesa_240622.pdf)

3. Грень Р. Т. Цифрова економіка: сутність, характерні особливості, вплив на економіку. *Science, innovations and education: problems and prospects: матер. ХІІ міжнар. наук.-практ. конф.* (м. Токіо, Японія, 28-30 червня 2022 р.). Токіо: CPN Publishing Group, 2022. С. 657–662. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/06/SCIENCE-INNOVATIONS-AND-EDUCATION-PROBLEMS-AND-PROSPECTS-28-30.06.22.pdf>

4. Грень Р. Т. Вплив війни на експортний потенціал ІТ-сфери. *Безпеківі аспекти управління організаціями в умовах війни та повосенної відбудови держави: матер. круглого столу* (м. Львів, 12 травня 2023 р.). Львів: ЛьВДУВС, 2023. С. 44–47.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	15
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ</b>	23
1.1. Теоретичні передумови становлення цифрової економіки в Україні	23
1.2. Характеристика ключових детермінантів цифровізації національної економіки	38
1.3. Методичні підходи до оцінювання рівня інноваційної безпеки з використання параметрів цифрової індустрії	49
<b>ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1</b>	66
<b>РОЗДІЛ 2. РОЗВИТОК ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ ЯК ЧИННИК ЗМІЦНЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ</b>	68
2.1. Аналіз використання цифрових інструментів та рішень для розвитку інноваційного підприємства	68
2.2. Моніторинг процесів цифровізації суб'єктів інноваційної діяльності	86
2.3. Оцінка сценаріїв розвитку цифрової економіки в Україні	99
<b>ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2</b>	115
<b>РОЗДІЛ 3. СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ІННОВАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ НА ЗАСАДАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІЧНИХ ВІДНОСИН</b>	118
3.1. Впровадження технології блокчейн як форми захисту ринкової інфраструктури України	118
3.2. Стратегічні пріоритети цифровізації господарських відносин у контекст інноваційної трансформації національної економіки	134
3.3. Розвиток експорту цифрових технологій в умовах формування єдиного цифрового простору країн ЄС	151
<b>ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3</b>	167
<b>ВИСНОВКИ</b>	170
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	174
<b>ДОДАТКИ</b>	196

## ВСТУП

**Обґрунтування вибору теми дослідження.** Розвиток економіки країни, її місце у світовому економічному просторі та конкурентоспроможність визначаються рівнем її технологічного прогресу. На сьогоднішній день, ні природні ресурси, ні фінансові можливості та, навіть, не географічне положення є головними факторами розвитку. Важливим чинником економічного розвитку країни є її здатність генерувати та мати доступ до новітніх технологій. Країни, здатні розробляти та використовувати передові технології, визначають глобальні економічні та політичні тенденції. Вміння створювати, впроваджувати та реалізовувати високотехнологічні продукти є ключем до стимулювання економічного зростання, забезпечення економічної незалежності та інноваційної безпеки країни.

Забезпечити повоєнне відновлення та розвиток економіки України у сучасному світі неможливо без застосування цифрових технологій та інтенсивного впровадження інновацій. Зміна технологічних укладів відкриває для України різноманітні можливості. Правильно обрана стратегія розвитку призводить до позитивних наслідків від впровадження технологічних та цифрових інновацій, які поступово поширюються на всі сфери економіки. Проте, разом з цим, інновації несуть нові виклики та загрози для суспільства. Швидкий розвиток цифрових розривів є характерною ознакою сучасного переходу до нових технологій, що створює загрозу відставання України від провідних технологічно та економічно розвинених країн світу. Збереження власного технологічного рівня є стратегічною метою для України, оскільки воно є основою економічного зростання, підвищення доходів та гарантує економічну незалежність та безпеку країни.

Дослідження в галузі розвитку цифрової економіки та підвищення рівня інноваційної безпеки України представлені різноманітними й багатоаспектними науковими доробками як вітчизняних, так і зарубіжних вчених. Найбільш значущі досягнення у дослідженні сутності, передумов та чинників розвитку

цифрової економіки відображено у працях О. Бречко, О. Вишенського, В.Вишневського, М. Войнаренка, А. Голобородько, В. Ляшенка, Л. Кіт, С. Князева, С. Колодія, С. Коляденко, К. Краус, Н. Пантелеєвої, О. Піжук, М. Ребрика, А.Риженко, Л. Скоробогата, Г. Соколова, А. Трушлякова, В. Фіщука та ін. Серед зарубіжних вчених, що досліджували сутність, чинники та тенденції розвитку цифрової економіки доцільно відзначити С. Бреннен, К. Бултон, К. Коста, Д. Крайсс, Н. Негропonte, А. Рейрс, Р. Рігі, М. Свон, А. Тапскотт, Д. Тапскотт, А. Тугуї, Х. Юн та ін. Грунтовні дослідження рівня та тенденцій зміни інноваційної безпеки України здійснювали О.Александрова, І. Ахновська, В. Болгов, В. Геєць, К. Денисов, О. Колещук, І. Миценко, О. Прокопенко, І. Ревак, В. Семиноженко, В. Франчук та ін. Проте, не применшуючи значущості наукового внеску та науково-практичних досліджень провідних вчених у цій сфері, проблематика підвищення рівня інноваційної безпеки України в умовах розвитку цифрової економіки досі залишається актуальною. Тому, питання пошуку шляхів всебічної цифровізації економічних відносин та підвищення рівня інноваційної безпеки України в умовах розвитку цифрової економіки залишається актуальним, що обумовлює вибір теми дослідження та визначає її мету й завдання.

*Наукове завдання* дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні імперативів інноваційної безпеки держави, моніторингу процесів цифровізації суб'єктів інноваційної діяльності, оцінюванні рівня інноваційної безпеки України, розробці стратегічних напрямів підвищення рівня інноваційної безпеки України на засадах цифровізації економічних відносин.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертація виконана у відповідності до планів наукових досліджень Львівського державного університету внутрішніх справ в межах теми науково-дослідних робіт «Економічна безпека соціально-економічних систем: проблеми теорії та практики» (номер державної реєстрації 0121U112498), в якій дисертантом здійснено обґрунтування стратегічних пріоритетів цифровізації



господарських відносин у контекст інноваційної трансформації національної економіки в умовах війни та повоєнного відновлення економіки.

**Мета і завдання дослідження.** *Метою* дисертаційної роботи є наукове обґрунтування теоретико-методичних положень та формування науково-практичних рекомендацій щодо підвищення рівня інноваційної безпеки України в умовах розвитку цифрової економіки.

Досягнення цієї мети зумовило необхідність вирішення таких *завдань*:

- доповнити теоретико-методичні основи змістовного наповнення категорії «цифрова економіка» як складного соціально-економічного явища;
- систематизувати ключові детермінанти цифровізації національної економіки за критеріями стимулювання та стримування інноваційних процесів;
- удосконалити методичні підходи до оцінювання рівня інноваційної безпеки держави;
- сформулювати систему критеріїв розвитку цифрової економіки як складових методики оцінки Індексу розвитку цифрової економіки на основі використання міжнародних рейтингових систем;
- розробити науково-практичний підхід до моделювання сценаріїв розвитку цифрової економіки;
- визначити стратегічні пріоритети цифрової трансформації вітчизняної економіки.

*Об'єктом дослідження* є процеси підвищення рівня інноваційної безпеки України в умовах розвитку цифрової економіки.

*Предметом дослідження* є теоретико-методичні засади та науково-прикладні аспекти підвищення рівня інноваційної безпеки України в умовах розвитку цифрової економіки.

**Методи дослідження.** Методологічну базу дисертаційної роботи становлять положення теорій економічної безпеки, еволюції технологічних укладів, цифрової економіки. У ході проведення дисертаційного дослідження використано загальні та спеціальні методи наукового пізнання: *діалектичний, історико-логічний, системного аналізу та методу теоретичного узагальнення*

при дослідженні генезису формування «цифрової економіки» з метою розширення наукових категорій «інноваційна безпека», «цифрова економіка» та «цифрова трансформація економіки»; методи *морфологічного та компаративного аналізу* при дослідженні теоретичних основ інноваційної безпеки та її впливу на інші складові економічної безпеки держави; метод *функціонально-системного підходу* при оцінці стану та динаміки зміни рівня розвитку цифрової економіки; методи *кореляційного аналізу* та *статистично-аналітичні методи* при дослідженні стану розвитку цифрової економіки та їх впливу на рівень ВВП на душу населення країн світу, а також при розрахунку Індексу розвитку цифрової економіки; метод *багатофакторного регресійного аналізу* при виявленні впливу змінних на частку інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої продукції; *графічний* метод при відображенні й поданні теоретико-методичного та аналітичного матеріалу; *метод узагальнень* при формуванні висновків дисертаційного дослідження та узагальнення отриманих результатів дослідження.

Інформаційною базою дослідження є закони та нормативно-правові акти України, наукові праці вітчизняних та зарубіжних вчених, статистичні дані Державної служби статистики України, Міністерства економіки України, Національного банку України, звітні дані міжнародних організацій, ресурси мережі Інтернет.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в поглибленні теоретико-методичних положень та формуванні науково-практичних рекомендацій щодо підвищення рівня інноваційної безпеки України в умовах розвитку цифрової економіки.

До найвагоміших результатів дисертації, що містять наукову новизну, належать:

*удосконалено:*

– зміст поняття «цифрова економіка», який трактується як підсистема економіки, що пришвидшує формування і використання взаємозв'язків між економічними суб'єктами з відповідним скороченням транзакційних витрат на

основі сучасних інформаційних технологій. На відміну від існуючих, це визначення актуалізує комунікаційну складову економічної діяльності, що більшою мірою стосується змісту даного процесу, порівняно з поширеним акцентом на технологічній складовій;

– методичний підхід до розрахунку рівня інноваційної безпеки держави, який, на відміну від існуючих, передбачає включення до множини індикаторів таких субіндексів Індексу розвитку цифрової економіки, як «Розвиток ІКТ-інфраструктури», «Використання мережі Інтернет», «Поширення цифрових технологій у бізнесі», «Результативність цифрової економіки», що дозволило визначити динаміку зміни рівня інноваційної безпеки держави впродовж аналізованого періоду (2017–2021 рр.), ідентифікувати реальні і потенційні загрози та виявити резерви для розвитку експорту цифрових технологій в умовах формування єдиного цифрового простору країн ЄС;

– науково-практичний підхід до моделювання сценаріїв розвитку цифрової економіки, який передбачає оцінювання чутливості проміжних показників від базових чинників та формування матриці стратегічних альтернатив розвитку цифрової економіки. На відміну від поширених, цей підхід відзначається багатофакторністю та дає змогу точніше визначити наймовірніший сценарій розвитку цифрової економіки;

*отримали подальший розвиток:*

– класифікація ключових детермінантів цифровізації національної економіки, які ідентифіковано на макроекономічні й індивідуальні та систематизовано за критеріями стимулювання та стримування інноваційних процесів; це дало змогу визначити вплив детермінантів цифровізації національної економіки на соціально-економічний розвиток суспільства;

– система критеріїв розвитку цифрової економіки як складових методики оцінки Індексу розвитку цифрової економіки на основі використання міжнародних рейтингових систем, що, на відміну від відомих, охоплює

поширення цифрових технологій, інтенсивність використання: населенням мережі Інтернет, цифрових технологій в економіці, хмарних технологій, поширення е-торгівлі тощо. Ця система критеріїв враховує взаємозв'язки і динаміку інноваційних процесів у національній економіці, що дає змогу ефективніше розподілити ресурси інноваційного розвитку країни;

– обґрунтування стратегічних пріоритетів цифрової трансформації вітчизняної економіки, що передбачають розвиток технологій Інтернету речей та штучного інтелекту; розбудову інфраструктури мобільного та широкосмугового Інтернету; формування бази відкритих даних; створення національної хмарної системи; розвиток технології блокчейн, інформаційних платформ, національної системи кібербезпеки та поетапних заходів щодо їх реалізації, що дозволить у короткостроковій перспективі відновити довоєнні обсяги виробництва, у середньостроковій – закласти технологічні основи для реконструкції економіки на основі сучасних цифрових технологій, у довгостроковій – забезпечити стійкий економічний розвиток.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає в обґрунтуванні рекомендацій щодо підвищення рівня інноваційної безпеки України в умовах розвитку цифрової економіки. Теоретичні висновки, науково-практичні рекомендації та інші результати проведених наукових досліджень, що викладені у дисертації, були безпосередньо впроваджені у діяльність: ПрАТ «АВІКОС» у частині апробації розробленої автором методики стратегічного планування на основі сценарного підходу (довідка №094-28 від 06.02.2024 р.); Управління з питань цифрового розвитку Львівської обласної військової адміністрації відповідно до розробленої автором когнітивної моделі розвитку цифрової економіки, яка відображає якісні та кількісні зв'язки між елементами системи за допомогою граф, було визначено ключові умови для розвитку цифрової економіки (довідка № 02/1004-001-18 від 27.02.2024 р.).

Наукові розробки та теоретичні узагальнення дисертаційної роботи впроваджені в освітній процес та наукову діяльність, зокрема:

– під час викладання навчальних дисциплін «Основи економічної безпеки», «Економічна безпека держави», «Комп’ютерні аналітичні системи та кібербезпека», «Контроль фінансових потоків», «Теорія безпеки соціальних систем», «Фінансова безпека», у процесі підготовки навчально-методичних і дидактичних матеріалів, а також рекомендовані до вивчення під час самостійної роботи здобувачів вищої освіти (акт впровадження в освітній процес Львівського державного університету внутрішніх справ від 15.04.2024 р. № 27);

– для проведення подальших наукових досліджень з проблем: підвищення інноваційної безпеки України в умовах розвитку цифрової економіки, обґрунтування теоретико-методичних підходів до формування комплексу стратегічних пріоритетів цифровізації господарських відносин у контексті інноваційної трансформації національної економіки, підготовку наукового звіту за темою науково-дослідної роботи з державною реєстрацією «Економічна безпека соціально-економічних систем: проблеми теорії та практики» (№ 0121U112498), виконання наукових робіт, цитування результатів наукової роботи, використання результатів наукової роботи як методологічної основи у подальших наукових дослідженнях, надання подальшого розвитку і вдосконалення положень наукової роботи, опублікування наукових статей, узагальнення аналітичних матеріалів (акт впровадження у наукову діяльність Львівського державного університету внутрішніх справ від 25.01.2024 р. № 8).

**Особистий внесок здобувача** полягає у формуванні та обґрунтуванні наукових положень, висновків і рекомендацій підвищення рівня інноваційної безпеки України в умовах розвитку цифрової економіки.

Наукові результати, висновки та пропозиції, що містяться у дисертації, обґрунтовані автором на підставі проведених особистих досліджень, в яких викладено нові авторські науково-методичні підходи та надано практичні рекомендації підвищення рівня інноваційної безпеки України в умовах розвитку цифрової економіки. Із наукових праць, опублікованих у співавторстві, у дисертаційному дослідженні використано лише ті положення

та ідеї, що є результатом особистої роботи автора. Особистий внесок у роботах, які виконані у співавторстві, відображено у публікаціях (9) за списком праць.

**Апробація результатів дослідження.** Основні результати дисертації доповідалися та обговорювалися на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних заходах: науково-практичному семінарі «Фінансова розвідка в Україні» (м. Львів, 25 листопада 2021 р.); ХСІІ Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Пріоритетні напрями розвитку науки під час воєнного стану» (м. Одеса, 24 червня 2022 р.); ХІІ Міжнародній науково-практичній конференції «Science, innovations and education: problems and prospects» (м. Токіо, Японія, 28-30 червня 2022 р.); круглому столі «Безпекові аспекти управління організаціями в умовах війни та повоєнної відбудови держави» (м. Львів, 12 травня 2023 р.).

**Публікації.** За темою дисертаційної роботи опубліковано 9 наукових праць: 4 публікації – у наукових фахових виданнях України категорії «Б», 1 – у міжнародному науковому журналі, 4 тези доповідей за результатами участі у конференціях та інших науково-практичних заходах. Загальний обсяг публікацій становить 4,8 др. арк., із яких особисто здобувачеві належить 3,1 др. арк.

**Структура і обсяг роботи.** Дисертація складається із анотації українською та англійською мовами, вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 208 сторінок. Дисертація містить: 34 таблиці, 33 рисунки, з яких 15 охоплюють 15 повних сторінок; 4 додатки, що розміщені на 13 сторінках; список використаних джерел складається із 200 позицій на 22 сторінках. Обсяг основного тексту дисертації становить 162 сторінки.

# РОЗДІЛ 1

## ТЕОРЕТИКО МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

### 1.1. Теоретичні передумови становлення цифрової економіки в Україні

Світ сьогодні перебуває на порозі зовсім нової технологічної та соціально-економічної реальності. Нові технології створюють можливості в економічній, соціальній, енергетичній, медичній та інших сферах. Проте технологічні зміни приховують і абсолютно нові виклики та загрози суспільству. Людство повинно пристосуватися до зміни соціально-технологічного укладу, адаптуватися до нових бізнес-моделей та моделей управління, суспільних норм, численних демографічних зрушень. Безумовно, перехід до нової моделі побудови суспільства є позитивним явищем, проте особливість сьогочасного переходу полягає у надто швидких темпах змін. За таких умов для забезпечення стійкого економічного зростання країни повинні створити технологічне, політичне, економічне підґрунтя.

Зміна технологічних укладів створює чимало можливостей особливо для країн з низьким рівнем розвитку економіки. За умови своєчасного вибору вірного вектору подальшого розвитку, країна отримає переваги – в результаті впровадження технологічних і цифрових інновацій, які поступово розвиватимуться, удосконалюватимуться та поширюватимуться на всі галузі економіки. За таких умов перехід на нову модель економічного розвитку, що ґрунтується на використанні цифрових технологій, інтелектуального людського потенціалу, є єдиною можливістю для України посісти гідне місце у світовому господарстві.

Особливість сучасного переходу на новий технологічний уклад є стрімке збільшення цифрових розривів. Це створює небезпеку подальшого відставання країни від провідних технологічно та економічно розвинутих країн світу. Для України підтримка власного технологічного рівня є стратегічною метою,

оскільки саме він є базою для розвитку економіки, зростання доходів та забезпечення економічної незалежності та безпеки.

<i>Рівні виробничих можливостей</i>	<i>Характеристика рівня</i>
<b>Третій рівень</b>	Розробка власних технологій. Виробництво засобів виробництва
<b>Другий рівень</b>	Виробництво власних засобів виробництва (на рівні збірки). Залежність вітчизняних виробників від імпортних виробників верстатів, виробничих ліній а виробничого обладнання
<b>Перший рівень</b>	Імпортозалежність країни. Вітчизняна продукція виробляється на імпортному обладнанні
<b>Нульовий рівень</b>	Переважає імпорту, споживання чужих товарів та послуг. Основне джерело отримання доходу перепродаж імпортних товарів

Рис. 1.1. Характеристика рівнів виробничих можливостей

*Джерело: складено автором*

Країни, що здійснюють розробку технологій, називають промисловими країнами, вони є найбагатшими і найбільш впливовими. Розробка власних технологій може забезпечити зростання промисловості, економічну незалежність та інноваційну безпеку країни.

Інноваційна безпека є предметом наукових досліджень багатьох вчених. Проте досі немає єдиного підходу до визначення даного поняття. Аналіз наукової літератури показав, що науковці розглядають інноваційну безпеку як стан науково-технологічного та виробничого потенціалу держави, як спроможність інноваційної системи генерувати якісні зрушення в економіці, протистояти зовнішнім технологічним загрозам, як складову економічної безпеки держави (див. табл. 1.1).

Серед загроз інноваційній безпеці необхідно виокремити низький рівень інноваційного потенціалу вітчизняної економіки. Сучасний рівень інноваційного потенціалу України визначають відсталість технологічної бази,



відсутність фахівців-інноваторів, низький рівень інноваційного менеджменту,  
низький

Таблиця 1.1

### Дефініції поняття «інноваційна безпека»

Автор, джерело	Сутність поняття «інноваційна безпека»
<b><i>Як стан науково-технологічного та виробничого потенціалу держави</i></b>	
Александрова О.Ю. [1]	Стан інноваційної безпеки характеризується станом розвитку науково-технічного потенціалу, його спроможністю на достатньому рівні генерувати позитивні зрушення в економіці, які є необхідними для забезпечення та підтримки конкурентоспроможності вітчизняної продукції на внутрішньому і світовому ринках, розвитку дослідного сектора, захисту економічних інтересів
Маслак О.О. [67]	Інноваційна безпека підприємства – це такий стан підприємства, який формується в результаті цілеспрямованої діяльності щодо впровадження інноваційної моделі розвитку в усіх аспектах господарювання
Гавриш О.А., Черняк Г.М.[16]	Інноваційна безпека підприємства – це такий рівень розвитку інноваційних потужностей та потенціалу підприємства, що дозволяє досягти стану захищеності від внутрішніх та зовнішніх економічних загроз в умовах нестабільності національної економіки
<b><i>Як спроможність, потенційні можливості інноваційної системи генерувати якісні зрушення в економіці, протистояти зовнішнім технологічним загрозам</i></b>	
Левковець О.М. [71]	Інноваційна безпека (ІБ) – це забезпечення сталого процесу створення, використання і поширення нових знань і технологій на основі поєднання науково-технологічного потенціалу країни та можливостей міжнародного кооперування, і створення тим самим передумов сталого функціонування і розвитку економічної системи. Передбачає здатність економічної системи: 1) забезпечити сталий розвиток на основі інноваційних перетворень; 2) функціонування за найнесприятливіших умов за рахунок використання власних інтелектуальних і технологічних ресурсів (задоволення базових потреб, здатність системи до самовідтворення і саморозвитку); 3) генерувати, впроваджувати та сприймати інновації, забезпечивши критичну масу якісних перетворень в економіці
Науменко Є.Ю. [74]	Інноваційна безпека характеризується формуванням необхідних і достатніх умов для збільшення можливостей створення та використання інновацій: продуктивних, технологічних, економічних організаційних і соціальних, з метою розробки та впровадження конкурентоспроможності продукції й технологій на рівні світових стандартів
Краснощоква Ю.В. [61]	Інноваційна безпека – це процес забезпечення умов за яких нівелюється нейтралізується негативний вплив зовнішніх і внутрішніх факторів на стійкість й ефективність інноваційного процесу, що є основою незалежності, стійкості, ефективності та конкурентоспроможності підприємства в цілому
<b><i>Як складова економічної безпеки держави</i></b>	
Губський Б.В. [30]	Інноваційна безпека є важливою складовою економічної, окреслює основні положення стосовно гарантування національної безпеки держави
Ахновська І.О., Болгов В.Є. [3]	Інноваційна безпека є найважливішою складовою економічної безпеки держави. Водночас є складною багатфакторною категорією, яка забезпечує здатність національної економіки до постійного самовідтворення та поширення нових знань з метою збалансованого задоволення потреб суспільства на певному рівні, за якого забезпечуються захист національних інтересів, стійкість до внутрішніх і

	зовнішніх загроз, здатність до сталого розвитку та захищеність життєво важливих інтересів людини, суспільства та держави, призводить до поліпшення соціально-економічних процесів та сприяє розвитку науково-дослідницькій діяльності.
--	--

рівень сприйняття інновацій у суспільстві, психологічне неприйняття нововведень та інше. Всі зазначені чинники знайшли відображення на структурі виробництва продукції та рівні її інноваційності (табл. 1.2)

Таблиця 1.2

## Структура продукції відповідних технологічних укладів

	Технологічний уклад					
	II	III	IV	V	VI	VII
Україна		С	Б	М		
Росія			Б	С	М	
США			М	Б	С	
Китай			М	Б	С	

Джерело: складено автором за [79]

У XXI ст. суспільство перейшло на новітню цифрову парадигму розвитку, що пов'язана із цифровою трансформацією економіки. Сучасні зміни пов'язані із перетворенням інформації у виробничий ресурс. Тобто темпи економічного зростання країни все менше залежать від наявності природних, трудових ресурсів, наявності основного капіталу та інших чинників. «Інформаційний чинник» – здатність генерувати, передавати, зберігати, аналізувати інформацію – на сьогодні є одним з найважливіших чинників економічного зростання. Таке сходження цивілізацій на новий рівень, що базується на технологічних досягненнях науково-технічних революцій у науковій літературі називається «технологічним укладом».

На думку вітчизняних вчених Федулової Л.І., Денисова К.В., Прохорова В.В., технологічний уклад – це сукупність сполучених виробництв, що мають єдиний технічний рівень і розвиваються синхронно. Зміну домінуючих в економіці технологічних укладів зумовлює не тільки хід науково-технічного прогресу, а й інерція мислення суспільства: нові технології з'являються значно раніше їх масового освоєння [36; 94; 117]. Ю.В. Яковець визначає

технологічний уклад як декілька взаємопов'язаних і таких, що послідовно замінюють одне одного, поколінь техніки, які еволюційно реалізують спільний технологічний принцип [113].

Згідно з концепцією технологічних укладів, акцентується на еволюційному розвитку якісних характеристик технологій, що, по суті, вже досліджено еволюційною теорією, і також відзначається збіг з поглядами Й. Шумпетера про те, що нові винаходи, упроваджуючись у виробничі процеси старих технологій, змінюють їх і приводять до їхнього подальшого розвитку. Однак, навіть поверхневе вивчення цієї теорії свідчить про те, що вона не враховує соціально-економічних аспектів, які властиві концепціям Й. Шумпетера, М. Кондратьєва і інституціональних еволюціоністів, і замість них переважно акцентує на технічних параметрах розвитку суспільства. Іншими словами, вся різноманітність суспільних відносин і інститутів, що супроводжують техніко-технологічні зміни, в цій теорії втрачається на користь технократичного підходу.

Теорія технологічних укладів є логічним продовженням концепції довгих хвиль М. Кондратьєва, яка пояснювала циклічність розвитку економіки зміною рівня розвитку продуктивних сил (технологічного укладу). Кожен технологічний уклад характеризується певним технологічним способом виробництва, специфічною галузевою структурою та відповідною їй інфраструктурою, інститутами, що забезпечують його функціонування. Поштовхом до зміни технологічного укладу є невідповідність існуючого рівня продуктивності праці та ефективності виробництва запитам суспільства. У момент, коли запиту суспільства не можуть бути задоволені існуючими технологіями, відбувається перехід на новий технологічний уклад, що супроводжується зміною технологічної структури світового виробництва, зміною способу техніко-економічного розвитку, організації виробництва, зростанням продуктивності праці. Аналіз еволюцію технологій дає можливість

виокремити шість технологічних укладів та початок формування сьомого укладу (див. табл.1.3).

Таблиця 1.3

## Динаміка та характеристика технологічних укладів розвитку світової економіки

Технол. уклад	Період	Країни-лідери	Галузі-лідери технологічного укладу	Основні здобутки технологічного укладу
I (перша промислова революція)	1740-1792 рр.	Великобританія, Франція	<i>Використання енергії води</i> Розвиток текстильної промисловості, виплавки чавуну, обробка заліза	Механізація фабричного виробництва
II (епоха пари)	1792-1850 рр.	Великобританія, Франція, Німеччина	<i>Використання енергії пари та вугілля</i> Розвиток залізничного транспорту, металургії, машинобудування, хімічної промисловості	Зростання масштабів виробництва, розвиток транспорту, вивільнення людини від важкої праці
III (епоха сталі)	1850-1914 рр.	США	<i>Використання електричної енергії</i> Розвиток електротехнічної промисловості, важкого машинобудування, хімічної промисловості	Поява радіозв'язку та телеграфу, нагромадження банківського та фінансового капітал, підвищення якості життя
IV (епоха нафти)	1914-1973 рр.	США, СРСР, ЄЕС, Японія	<i>Використання енергії вуглеводів, початок ядерної енергетики</i> Розвиток автомобілебудування, кольорової металургії, нафтопереробної промисловості	Поширення серійного та масового виробництва, зростання виробництва товарів народного споживання, розвиток зв'язку
V (епоха комп'ютерів та телекомунікацій)	1973-2026 рр.	ЄС, країни Східної Азії	<i>Використання атомної енергетики</i> Розвиток електронної промисловості, програмного забезпечення, телекомунікацій, створення роботів, поширення інформаційних послуг	Індивідуальне виробництво та споживання товарів. Пришвидження зв'язку та переміщень. Глобалізація
VI (епоха нанотехнологій)	2026-2080 рр.	ЄС, країни Східної Азії, Китай	<i>Використання нано- та біотехнологій</i> Розвиток нанотехнологій, наноелектроніки, біотехнологій, конвергенція нано-, біо-, інфо- та когнітивних технологій	Скорочення матеріало- та енергомісткості виробництва, виробництво продукції з наперед заданими властивостями. Збільшення тривалості життя людини
VII (когнітивна епоха)	...	Японія, США, ЄС, Китай	<i>Використання людського капіталу</i> Розвиток когнітивних і вакуумних технологій,	Вирішення творчих завдань людини, створення нових форм життєдіяльності

			біомедицини та біороботизації, колонізація планет сонячної системи	людини
--	--	--	--	--------

Джерело: складено автором за [17; 77; 53]

Еволюція технологічних укладів створює нові виробничі інструменти для економічних суб'єктів, відкриває нові можливості та цілі. Нові економічні можливості створюються на базі «промислових революцій».

Сучасний світ активно переходить від епохи третьої промислової революції у так звану четверту промислову революцію, відому як «Індустрія 4.0» (див. рис. 1.2). Термін «Індустрія 4.0» почали вперше вживати у Німеччині в 2011 р. для характеристики концепції «розумного виробництва», що передбачала підвищення конкурентоспроможності обробної промисловості шляхом впровадження кіберфізичних систем (CPS) у заводські процеси [184].

		<i>П'ятий та шостий технологічні уклади</i>	<b>«Цифрова» революція</b> Головний ресурс – дані, інформація Тип організації – цифрові платформи Основна діяльність – програмування Інфраструктура – широкосмуговий доступ до мережі Інтернет	<b>Індустрія 4.0</b> Освоєння віртуального світу, кіберфізичних систем
		<i>Третій та четвертий технологічні уклади</i>	<b>«Інформаційна» революція</b> Головний ресурс – поновлювальні джерела енергії Тип організації – автоматизація виробництва Основна діяльність – використання інформаційних технологій	<b>Індустрія 3.0</b> Автоматизація виробництва, використання електроніки, та ІТ
	<i>Перший та другий технологічні уклади</i>	<b>«Технологічна» революція</b>	Головний ресурс – нафта Тип організації – конвеєрне виробництво Основна діяльність – електроенергетика, електродвигун Інфраструктура – міжгалузеві об'єднання	<b>Індустрія 2.0</b> Масове виробництво, суспільний поділ праці, розвиток електроенергетики
<b>«Індустріальна» революція</b>			Головний ресурс – вугілля, природні ресурси Тип організації – масове виробництво Основна діяльність – виробництво металургійної та текстильної продукції Інфраструктура – фабрики, заводи	<b>Індустрія 1.0</b> Механізоване виробництво, використання парової енергії

Рис. 1.2. Еволюція етапів промислового виробництва

Джерело: складено автором на основі [81] та [123]

Індустрія 4.0 характеризується впровадженням процесів цифровізації виробництва. На цьому етапі промислової революції основну роль відіграють такі технології:

- Інтернет речей – ця концепція передбачає можливість підключення через мережу Інтернет побутових предметів, що дає можливість їм через взаємодіяти між собою, проводити збір та обробку даних із зовнішнього середовища, самостійно вчиняти дії без участі людини;

- великі дані (Big Data) – це поєднання структурованих, напівструктурованих та неструктурованих даних, які можуть бути видобуті для отримання інформації та використані в проєктах машинного навчання, прогнозного моделювання та інших передових програм аналітики;

- штучний інтелект – створення інтелектуальних машин, інтелектуальних комп'ютерних програм, які програмують властивість інтелектуальної системи виконувати творчі функції, притаманні лише людині;

- мозкові мережі – технологія, що дозволяє об'єднувати в одну мережу мізки кількох живих істот;

- 3D-друк – створення фізичного об'єкта на основі віртуальної 3D-моделі;

- доповнена реальність – технологія, що дозволяє створювати навколо користувача збагачену реальність (підказки, нагадування, прогноз погоди і т.д.).

Промислова революція на сучасному етапі пов'язана із розвитком та впровадженням у бізнес процеси Інтернет-технологій. Процеси впровадження комунікативних Інтернет-технологій у економічні простір змінили саму технологію ведення бізнес-процесів і отримали назву «цифрова економіка». Таким чином, основою Четвертої промислової революції та третьої хвилі глобалізації стала цифрова економіка [174]. Серед науковців існує два підходи до становлення цифрової економіки та її ролі у трансформації світової економічної системи – еволюційній та революційних. Перший підхід зазначає поступове впровадження новітніх досягнень в економічні процеси і таку ж їх трансформацію. Проте темпи поширення змін свідчать про перевагу другого підходу, згідно з яким цифрова економіка є основою четвертої промислової революції, оскільки відбувається вона на основі зміни базової технології. Розвиток цифрових технологій призвів до виникнення нового типу економіки –

нова економіка, економіка знань, інформаційна економіка [104; 44]. Характерними особливостями такої «нової економіки» є поширення глобалізаційних та інтеграційних процесів у світовій економіці, зміна філософії ведення бізнесу, проникнення інформаційних систем у бізнес, розвиток електронної комерції, зростання ролі людського капіталу та нематеріальних активів. За таких умов відбувається зміна технологічної бази суспільства – з енергетичної на інформаційну [81, с. 28]. Тобто інформація визначає рівень продуктивності економіки, перетворюється в чинник соціально-економічного розвитку та прогресу суспільства. Матеріальною основою функціонування такої економіки є виробництво інформаційного устаткування, розвиток інформаційних машин та системи зв'язку.

Термін «цифрова економіка» (digital economy) вперше майже одночасно застосували два науковця – канадський професор з університету м. Торонто Д.Топскотт (1994 р.) [186] та американський вчений-інформатик Н.Негропonte [174] (1995 р.). Даний термін замінив чимало понять, зокрема, «нова економіка», «електронна економіка», «Інтернет-економіка».

Становлення цифрової економіки відбувалося в три етапи. Перший етап – 50-60-і рр. ХХ ст. характеризується зародженням та поширенням цифрових інновацій. З середини 90-х рр. ХХ ст. розпочався другий етап цифровізації економіки. Для цього етапу було характерне швидке поширення мобільного зв'язку та Інтернету. Третій етап поширення цифрової економіки (сучасний етап) характеризується поширенням цифрових валют, що призвело до утворення нового валютного компонента світового фінансового ринку.

Цифрова економіка має низку специфічних особливостей, які принципово відрізняють її від економік, що функціонували в рамках інших технологічних укладів:

- переважна частка населення зайнята в інформаційній сфері;
- інформація перетворюється у продукт виробництва, товар та соціальну цінність;

- інновації перетворюються у первинну функції цифрової економіки, а інноваційна безпека – основна вимога забезпечення економічного розвитку;

- змінюється соціальна структура суспільства в сторону збільшення частки осіб, пов'язаних із розвитком ІКТ.

Поняття «цифрова економіка» є новим для наукової спільноти, тому досі немає єдиного підходу та бачення до його розуміння. Опрацювавши праці провідних вчених можемо виокремити різні підходи до розуміння цього поняття (див. табл. 1.4).

Таблиця 1.4

### Дефініції поняття «цифрова економіка»

Автор, джерело	Сутність поняття «цифрова економіка»
<b><i>Підхід, заснований на технологічній базі цифрової економіки</i></b>	
Donald Tapscott [186]	Цифрова економіка – економіка, що заснована на домінуючому застосуванні цифрових технологій
Hopstone Kayiska Chavula, Abebe eChekol [172]	Цифрова економіка – економіка, яка заснована на електронних товарах і послугах, вироблених за допомогою електронного бізнесу і торгівля якими ведеться за допомогою електронних засобів
Alexandru Tugui [135]	Цифрова економіка – конкретна економічна форма прояву виробництва товарів і послуг в якій домінують цифрові технології, де інформаційні потоки функціонально залежать від ІКТ (Інформаційно-комунікаційних технологій)
Оксфордський словник [179]	цифрова економіка – це економіка, яка функціонує за рахунок цифрових технологій, особливо електронних трансакцій, що здійснюються з використанням Інтернету
Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) [178]	Цифрова економіка – результат трансформаційних ефектів нових технологій загального призначення в галузі інформації та комунікації
World Bank Group [144]	цифрова економіка – система економічних, соціальних і культурних відносин, заснованих на використанні цифрових інформаційно-комунікаційних технологій
<b><i>Ототожнення цифрової економіки з віртуальною економікою</i></b>	
	Синонімами цифровой экономики являются интернет-экономика, новая экономика и сетевая экономика.
Войнаренко М. П., Скоробогата Л. В. [15]	Цифрова економіка передбачає, що всі економічні процеси (за винятком виробництва товару) протікають незалежно від реального світу. Товари та послуги не мають фізичного носія, та є "електронними".
<b><i>Розуміння цифрової економіки як принципово новий вид економічних відносин</i></b>	
Кіт Л. З. [52]	Цифрова економіка – трансформація всіх сфер економіки завдяки перенесенню інформаційних ресурсів та знань на комп'ютерну платформу з ціллю їх подальшого використання (включаючи там, де це



Boston Consulting Group [191]	можливо) на цій платформі цифрова економіка – це економіка, що заснована на застосуванні цифрових технологій, не обмежується традиційними бізнес-моделями і охоплює всі аспекти сучасного життя, впливає на здатність громадян взаємодіяти з урядом і суспільством, стимулює нові ідеї та впливає на політичні та соціальні зміни
-------------------------------	--

Джерело: складено автором

Окремі дослідники ототожнюють цифрову економіку з певним віртуальним середовищем. Так, зокрема, В.І. Ляшенко та О.С. Вишенський вважають поняття «цифрова економіка» та «інформаційна економіка» синонімами [66, с.6]. Вітчизняні вчені на чолі із Т.С. Смовженко та Г.Т. Карчевої зазначають, що «цифрова економіка – це віртуальне середовище, яке доповнює нашу реальність» [42]. Не можемо погодитись з таким твердженням, оскільки цифрова економіка є певним симбіозом реальної та віртуальної економік, в якій матеріальні речі переходять у віртуальну сферу і навпаки. В цифровій економіці існують нові правила, функціонують нові інститути, виникають нові соціальні відносини, які не були характерними ані для реальної економіки, ані для віртуального середовища.

Більшість вчених при визначенні поняття «цифрова економіка» роблять акцент на її технологічній базі. Так, основоположник теорії цифрової економіки Д. Тапскотт під нею розуміє «економіку, що заснована на домінуючому застосуванні цифрових технологій» [187]. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 рр. визначає, що «цифрова економіка базується на інформаційно-комунікаційних та цифрових технологіях, стрімкий розвиток та поширення яких вже сьогодні впливають на традиційну (фізично-аналогову) економіку, трансформуючи її від такої, що споживає ресурси, до економіки, що створює ресурси. Саме дані є ключовим ресурсом цифрової економіки, вони генеруються та забезпечують електронно-комунікаційну взаємодію завдяки функціонуванню електронно-цифрових пристроїв, засобів та систем» [58]. В. Фіщук вказує, що «цифровою називають економіку, яка застосовує цифрові технології та сервіси» [118]. С. Коляденко під цифровою економікою розуміє «виробництво, продаж і постачання

продуктів через комп'ютерні мережі» [54]. О. І. Піжук визначає цифрову економіку як «діяльність, в якій ключовими факторами (засобами) виробництва є цифрові дані та їх використання, що дозволяє суттєво збільшити ефективність/ продуктивність у різних видах економічної діяльності [81, с. 29].

На думку Р. Мещерякова до визначення поняття «цифрова економіка» існує два підходи – підхід із «класичної економіки» та розширений підхід. Згідно з першим підходом, «цифрова економіка – це економіка, що ґрунтується на цифрових технологіях і при цьому доцільніше характеризувати галузь електронних товарів та послуг (телемедицина, дистанційне навчання, медіаконтент) [42]. Інший підхід – розширений – зазначає, що «цифрова економіка – це економічне виробництво з використанням цифрових технологій» [42].

Безумовно, позиція вчених (прихильників технологічної бази як визначальної ознаки цифрової економіки) є обґрунтованою і, в цілому, пояснює першоприроду цифрової економіки, проте зводити її сутність виключно до технологічної складової на сучасному етапі вбачаємо недоречним, оскільки відносини, що виникли в результаті функціонування цифрової економіки є значно складнішим, аніж використання її технологічного базису. Тут вважаємо за доречне погодитись із думкою Р. Мещерякова про те, що «необхідно розширяти це поняття (цифрова економіка) і включати в нього не лише ланцюжок товарів та послуг, які надаються з використанням цифрових технологій ... тепер нематеріальна частина поєднана з реальною: можна створити «не заснований на реальних подіях» світ, який сам і буде «економікою в економіці» [42]. Подібне бачення спостерігаємо у доповіді Boston Consulting Group «цифрова економіка – це економіка, що заснована на застосуванні цифрових технологій, не обмежується традиційними бізнес-моделями і охоплює всі аспекти сучасного життя, впливає на здатність громадян взаємодіяти з урядом і суспільством, стимулює нові ідеї та впливає на політичні та соціальні зміни» [193]. В Аналітичній доповіді «Цифрова економіка: тренди,

ризиків та соціальні детермінанти» вказується, що «цифрова економіка – це не окремі галузі або ІТ-компанії, які є цифровими. Це, перш за все, існуюча економіка – усі традиційні галузі та компанії (обробна промисловість, сільське господарство, будівництво, транспорт тощо), які під впливом цифрової трансформації за рахунок технологічної еволюції революціонізують свої виробничі та бізнес-процеси та отримують нові можливості для зростання продуктивності та ефективності основного (наявного) бізнесу» [62, с. 36].

Про винесення відносин, що виникають у цифровій економіці, на новий рівень йдеться і у доповіді Всесвітнього банку «Digital dividends», в якій зазначається, що «цифрова економіка – система економічних, соціальних і культурних відносин, заснованих на використанні цифрових інформаційно-комунікаційних технологій» [148]. Про формування нового цифрового суспільства йдеться у праці «Цифрова економіка як ключовий тренд розвитку постіндустріального суспільства», де автори зазначають, що «цифрова економіка – це економіка цифрового суспільства, передбачає реалізацію потенціалу і цифрову трансформацію всіх сфер суспільного життя, формування нової системи економічних відносин на основі широкого спектра можливостей цифрових технологій задля забезпечення економічного зростання, національної безпеки, підвищення конкурентоспроможності та світового рейтингу країни, підвищення якості життя суспільства на довгострокову перспективу» [121, с. 39]. Тобто, цифрова економіка передбачає цифрове перетворення всіх сфер життєдіяльності, надаючи їм значний економічний і соціальний ефекти. Усе це відкриває нові можливості для держави, суспільства і громадян [99].

Резюмуючи існуючі погляди щодо сутності «цифрової економіки» можна виокремити такі її ключові особливості:

по-перше, цифрова економіка – це певний вид економіки, в основу якої покладено цифрові технології;

по-друге, цифрова економіка передбачає не лише зміну основних ресурсів та технологію виробництва, а в повній мірі змінює бізнес-моделей;

по-третє, розвиток цифрових технологій проник не лише у сферу економіки, а й інші сфери життя суспільства, що стало основою для формування нового цифрового суспільства.

Під *цифровою економікою* розумітимемо підсистему економіки, що пришвидшує формування і використання взаємозв'язків між економічними суб'єктами з відповідним скороченням трансакційних витрат на основі сучасних інформаційних технологій.

Під час розгляду сутності цифрової економіки необхідно розглянути основні компоненти, що її формують. Міжнародна організація ОЕСД виокремлює три основні компоненти цифрової економіки: підтримуюча інфраструктура, сектор інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) – апаратне та програмне забезпечення, телекомунікації, мережі та інше; електронний бізнес або e-business – ведення господарської діяльності та будь-яких інших бізнес-процесів через комп'ютерні мережі; електронна комерція або e-commerce – дистрибуція товарів через Інтернет [190].

У доповіді Світового банку «Digital dividends» зазначається, що цифрова економіка базується на цифрових компонентах та аналогових доповненнях. Цифрові компоненти включають цифрову інфраструктуру (система доступу до Інтернету, хмарні сервіси, забезпечення інформаційної безпеки) і спільно використовувані цифрові платформи (трансакційні, інвестиційні, інтегровані та інш.) [197].

Аналогові доповнення в свою чергу включають:

- нормативно-правова база, що сприяє конкуренції та виходу на ринок, законодавче та технічне регулювання;
- навиків і компетенцій, необхідні для використання можливостей цифрової технології;
- інституційні можливості;
- стратегії і державна політика у сфері цифрової економіки та інш. [197].

Результатом функціонування цифрової економіки є пришвидшення економічного темпів зростання, формування нових ринків та галузей економіки, створення нових робочих місць, підвищення продуктивності праці та якості продукції [42]. На думку Н. Негропonte, перевагами цифрової економіки є: відсутність фізичної ваги продукції, який замінюється інформаційним об'ємом, нижчі затрати ресурсів на виробництво електронних товарів, менша площа, яка займається продукцією, а також практично миттєве переміщення товарів через мережу Інтернет (мова тут іде про специфічні цифрові товари) [174]. Найбільш важливі аспекти цифрової економіки та їх вплив на розвиток реальної економіки в цілому наведено в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

#### Характеристики цифрової економіки та їх вплив на розвиток економіки

Характеристика	Вплив на розвиток економіки в цілому
Економічна діяльність зосереджується на платформах цифрової економіки	Трансформація структури економіки і форм ведення бізнесу, зміна ланцюжка доданої вартості і поведінки споживачів, полегшується взаємодія між економічними суб'єктами. Перетворення ІКТ із засобів автоматизації бізнес-процесів у середовище розвитку, що сприяє збільшенню вартості компанії
Глобалізація економіки	Створення на основі ІКТ єдиного фінансово-економічного простору, завдяки якому розвиваються глобальні ринку товарів та послуг, трудових ресурсів, капіталу
Розвиток структури бізнес-мереж	На зміну вертикально інтегрованим компаніям приходять глобальні співтовариства. Набуває поширення аутсорсинг та краудсорсинг, утворюються віртуальні компанії і мережеві співтовариства, утворюється економічний простір без кордонів
Збільшення ваги корпоративних знань	Людський капітал, спроможний генерувати інновації, перетворюється у основний нематеріальний актив компанії, який надає їй конкурентних переваг на ринку
Формування персоналізованих сервісних моделей	Запровадження цифрових технологій (таргетований маркетинг, 3D-друк та інші) дозволяють персоналізувати виробництво та споживання продукції, враховувати індивідуальні побажання споживачів (кастоматизація), що сприяє зниженню витрат на виробництво та транспортування продукції, підвищення якості продукції та рівня життя людей
Здійснюється безпосередня взаємодія виробників та споживачів продукції та послуг	Створюються передумови до скорочення ланцюжків посередників між виробником та кінцевим споживачем продукції, вибудовується ефективна виробнича та споживча кооперація
Збільшення ролі індивідуальних учасників у господарську діяльність	З огляду на високий рівень гнучкості збільшується роль малого та середнього бізнесу, відбувається прискорення просування інноваційних проектів, розширюється сектор «економіки фізичних осіб», підвищується загальний рівень автоматизації економічних процесів
Пришвидження здійснення інновацій	Скорочення періоду від розробки до впровадження інноваційних продуктів сприяє зростанню конкуренції на світовому ринку

Джерело: складено автором

Тобто, цифрова економіка комплексно впливає на економічну систему сприяючи створенню нових товарів та послуг у всіх галузях, зростанню продуктивності праці, підвищенню конкурентоспроможності підприємства, створення нових робочих місць та нових секторів економіки з використанням ІКТ, появі глобальних систем управління економічними процесами.

Таким чином, становлення та розвиток цифрової економіки – глобальний процес, який здійснює глибокий вплив на всі сфери людської діяльності та поширюється на всі країни незалежно від рівня їх соціально-економічного чи технічного розвитку.

## **1.2. Характеристика ключових детермінантів цифровізації національної економіки**

Еволюційний розвиток технологій зупинити неможливо. Світ стоїть на порозі глобальних змін – цифрової трансформації суспільства. Суспільство все більше стає залежним від цифрових технологій. Їх поширення висуває нові стандарти та вимоги до бізнес-моделей, методів ведення справ, роботи та комунікації між людьми, якості життя. Провідні країни світу усвідомлюють, що без цифрової трансформації ключових системоутворюючих елементів економіки зберегти темпи економічного зростання не вдасться.

Для України задля недопущення соціальних, економічних, політичних криз вкрай важливо забезпечити цифрову трансформацію економіки. Для цього в першу чергу необхідно забезпечити внутрішній розвиток ІКТ та сформувати у споживачів потребу у цифрових технологіях. Тобто основою розвитку цифрової економіки є сформована цифрова інфраструктура, що включає не лише телекомунікації, а й комплекс технологій, продуктів і процесів, які забезпечують обчислювальні, телекомунікаційні та мережеві можливості та працюють на цифровій (а не на аналоговій) основі [62].

Процес цифровізації національної економіки полягає у наповненні її електронно-цифровими пристроями, системами та налагодження між ними електронно-комунікаційного обміну. Цифрова трансформація здійснюється з метою модернізації існуючих та виникнення нових галузей економіки, перетворенні різних сфер життєдіяльності суспільства. Дивіденди від цифровізації національної економіки отримує і держава, і бізнес, і громадяни.

Розуміння необхідності цифровізації національної економіки склалося і на законодавчому рівні, що проявлялось у прийнятті Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 рр. [90]. Основними цілями цифрового розвитку визначено:

- прискорення економічного зростання та залучення інвестицій;
- трансформація секторів економіки в конкурентоспроможні та ефективні;
- технологічна та цифрова модернізація промисловості та створення високотехнологічних виробництв;
- доступність для громадян переваг та можливостей цифрового світу;
- реалізація людського ресурсу, розвиток цифрових індустрій та цифрового підприємництва [90].

Напрями цифрового розвитку України та заходи держави щодо їх реалізації наведено у додатку А.

Не дивлячись на те, що питання цифрової трансформації економіки досить широко обговорюється на державному, регіональному рівнях та на рівнях окремих суб'єктів господарювання, досі не сформованого єдиного бачення щодо сутності поняття «цифрова трансформація». Дж. Вестерман [139] зазначає, що «цифрова трансформація знаменує собою радикальне переосмислення того, як організація використовує технології, людей та процеси, щоб принципово змінити ефективність бізнесу. Цифрова трансформація зазвичай розглядається як сукупність сучасних інструментів та

процесів, що використовуються для вирішення бізнес-проблем та задоволення клієнтів» [139].

Огляд літературних джерел показав, що поняття «цифрова трансформація» змінювалось одночасно із зміною цифрових технологій. Якщо на початкових етапах під цифровою трансформацією розуміли оцифрування даних (перевід даних у традиційних формах у цифровий формат), то із розвитком цифрових технологій значення цього поняття значно розширилось. На сьогодні можемо зазначити, що існує два підходи до розуміння цифрової трансформації.

Перший підхід розкрито у праці «Цифровізація економіки України: транснаціональний потенціал». У цій праці автори виділяють три стадії цифрового перетворення:

-«оцифрування» – процес переходу від аналогової до цифрової форми сигналів;

-цифровізація (дигіталізація) – процес оцифрування економічних відносин і процесів за допомогою цифрових технологій, що надають нові можливості для створення вартості і отримання доходів;

-цифрова трансформація – глибоке перетворення бізнес-процесів, компетенцій, бізнес-моделей із метою повного використання можливостей цифрових технологій та їхнього впливу на діяльність підприємств, їхніх клієнтів, стан ринків [125, с.37]. Розуміючи бажання авторів показати еволюцію цифрового перетворення все ж дозволимо собі не погодитись із використанням терміну «цифрова трансформація» в такому значенні. Вважаємо, що процес трансформації і є перетворенням, тому застосовувати його в такому значенні є недоречним.

За іншим підходом, цифрова трансформація включає в себе два поняття – діджитизацію (digitization) та діджиталізацію (digitalization). Не дивлячись на те, що іноді в англійських наукових виданнях ці поняття вживаються як синоніми, на практиці вони позначають принципово різні процеси.



Оксфордського словника англійської мови визначає діджитизацію як «дію або процес з оцифрування; перетворення аналогових даних (зображень, відео- та текстових матеріалів) у цифрову форму», а діджиталізацію як «запровадження або збільшення використання організаціями, в певній галузі, країні тощо цифрових і комп'ютерних технологій» [140].

Ж.-П. де Клерк розглядає діджитизацію як процес «створення цифрової (заснованої на байтах та бітах – мінімально адресованих одиницях інформації в системах та їх складових) версії аналогових/фізичних речей на кшталт паперових документів, відео- та фотозображень, звуків тощо [146]. Вивчаючи питання діджитизації та її застосування в економіці автор робить акцент не на оцифруванні лише даних, а на переведення у цифровий формат бізнес-процесів, тобто наближення бізнесу до автоматизації. Щодо діджиталізації, то Ж.-П. де Клерк розуміє її як процес «використання цифрових технологій та даних (оцифрованих (діджитизованих) та існуючих у цифровій формі спочатку) з метою одержання прибутку, поліпшення бізнесу, зміни/трансформації бізнес-процесів (відмінних від суто діджитизації останніх) та створення належного середовища для їх реалізації, в основі якого – використання цифрової інформації [146].

С. Бреннен, Д. Крейс характеризують діджиталізацію як прийняття або збільшення використання цифрових і комп'ютерних технологій в організації, галузі, країні тощо, як спосіб перебудови багатьох сфер соціального життя навколо цифрових комунікацій та медіа інфраструктури [141].

Узагальнюючи існуючі погляди, можемо резюмувати – принципова відмінність діджитизації (digitization) та діджиталізації (digitalization) полягає у здатності останньої створювати новий продукт з новими властивостями та функціями. Якщо діджитизація (digitization) спрямована на вдосконалення існуючих бізнес-моделей та бізнес-процесів, то діджиталізація (digitalization) – на створення принципово нових моделей взаємовідносин між бізнесом та споживачами.

Основними передумовами цифрової трансформації економіки України є такі: розвиток фізичної інфраструктури доступу до Інтернету, зростання кількості користувачів мережі Інтернет; розвиток електронної комерції; розвиток ІТ-галузі країни; вдосконалення національної системи електронного уряду [6].

На цифровізацію національної економіки здійснюють вплив низка чинників:

- поширення цифрових технологій у світі і, як наслідок, формування у споживачів попиту на нові продукти;

- формування нової системи цінностей у суспільстві, зміна умов конкурентного середовища, вимог до властивостей товарів;

- зміна державної політики у сфері розвитку певних сфер та галузей економіки;

- зміна традиційних бізнес-моделей та моделей обслуговування споживачів;

- розробка законодавчого забезпечення розвитку цифрової економіки.

Умовно чинники впливу на цифрову трансформацію національної економіки можна розподілити на дві групи – макроекономічні та індивідуальні. Такий розподіл дасть можливість розподілити зони впливу держави та бізнесу і розробити рекомендації задля стимулювання процесу цифровізації.

До макроекономічних чинників можна віднести розробку нормативної бази розвитку цифрової економіки та зміну державної політики у сфері розвитку окремих сфер та галузей економіки. Як зазначає Соколова Г.Б., згідно із пріоритетним сценарієм цифровізації країни першочерговим завданням є усунення законодавчих, інституційних, фіскально-податкових та інших бар'єрів, що заважають розвитку цифрової економіки [108].

До індивідуальних чинників цифровізації національної економіки відносять такі:

- створення нових цінностей, властивостей товарів;

-формування нових потреб та запитів споживачів (орієнтація на економію часу, пошук і придбання товарів за чіткими параметрами);

-поява новітніх цифрових технологій [117].

Дія зазначених факторів впливає на перетворення суспільних явищ, створення нових робочі місць, підвищення рівня конкурентоспроможності національної економіки, збільшення валового національного продукту на душу населення [114].

Розвиток цифрової економіки в Україні відбувається повільними темпами, про що свідчить низька частка ВВП, виготовлена у цій сфері. Частка цифрової економіки в Україні становить всього 3% (всього \$ 2,6 млрд). У рейтингу цифровий конкурентоспроможності МФВ за підсумками 2019 р. Україна зайняла 60 місце серед 63-х країн Європи, Середнього Сходу та Африки [31].

Основними чинниками, що стримують цифровізацію української економіки є такі:

*-політичні перепони.* Відсутність послідовної державної політики щодо цифровізації національної економіки, що проявляється у відсутності підтримки підприємств, що впроваджують цифрові технології, неповне нормативне забезпечення регулювання відносин у ІЕ-сфері, відсутність стандартів використання цифрових технологій.

*-фінансово-економічні перепони.* Розробка та впровадження цифрових технологій, значні обсяги експлуатаційних витрат на обслуговування систем, що використовують цифрові технології, вимагають залучення значних фінансових ресурсів. Як показало проведене PWC дослідження «Global Digital IQ2020» лише 5% опитаних підприємств є лідерами, що пов'язано в першу чергу із впровадженням цифрових технологій. 76% компаній-лідерів отримують значну вигоду від впровадження цифрових технологій, а 17% очікують значне зростання прибутків в наступні 3 роки. Проте такі успіхи є

результатом інвестицій у цифрову трансформацію компаній, адже компанії-лідери інвестують у цифрові технології на 33% більше<sup>1</sup>.

*-технологічні перепони.* Поширенню цифрової трансформації економіки перешкоджають чинники, обумовлені новизною цифрових технологій, а саме: нерозвинутість цифрової інфраструктури, низький рівень захисту цифрових технологій від втручання, відсутність розробок, що враховували б технологічні особливості кожної галузі, залежність від розробок іноземних держав.

*-особистісно-психологічні перепони.* Найважливішим ресурсом цифрової економіки – є люди. Проте люди і створюють чимало перепон для проведення цифровізації. Небажання змінювати форму роботи, навчатися, постійно підвищувати кваліфікацію, низька обізнаність про переваги цифрових технологій та нерозуміння процесу цифрової трансформації уповільнюють темпи цифровізації національної економіки.

Необхідність подолання існуючих перепон обумовлена значною кількістю позитивних наслідків для суспільства, бізнесу та кожного індивіда цифровізації національної економіки (див. табл. 1.6).

Процес трансформації не тільки створює нові можливості та перспективи розвитку, але завжди пов'язаний із виникненням ризиків та загроз. Джерелами походження цих ризиків та загроз є два ефекти – виникнення загроз, пов'язаних із технологічними особливостями цифрової економіки; загрози, що виникають у наслідок інституційної трансформації суспільства.

Таблиця 1.6

## Позитивні наслідки цифровізації національної економіки

Сектор	Наслідки цифровізації
Для держави	<ul style="list-style-type: none"> <li>-підвищення якості життя населення;</li> <li>-підвищення рівня продуктивності суспільної праці;</li> <li>-виникнення нових продуктивних та прибуткових бізнес-моделей;</li> <li>-забезпечення доступності товарів та послуг;</li> <li>-роботизація та автоматизація виробничих процесів, зменшення частки важкої праці, яку виконує людина;</li> <li>-акумуляція великого обсягу даних, їх обробка та систематизація</li> </ul>

<sup>1</sup> Опитування проводилось серед 2380 вищих керівників у 76 країнах та широкому спектрі галузей промисловості. Респонденти представлені різними розмірами, від менш ніж 250 мільйонів доларів доходу до понад 50 мільярдів доларів. Опитування проводилося компанією Oxford Economics у період з липня 2019 року по вересень 2019 року.

Для бізнесу	<p>скорочення витрат на реалізацію. Застосування цифрових технологій дає можливість через сайти виробникам співпрацювати безпосередньо зі споживачами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- скорочення витрат на пошук та обробку інформації, здійснення трансакцій, виведення та просування на ринок товарів тощо;</li> <li>- скорочення тривалості на бізнес-циклу, розробки та виведення на ринок нової продукції, пришвидшення реакції на зміни в ринковому середовищі;</li> <li>- посилення взаємозв'язку зі споживачами, що дає можливість краще розуміти своїх споживачів та зміни у їх поведінці та потребах;</li> <li>- винайдення принципово нових продуктів, пристосування властивостей товарів під індивідуальні потреби та очікування споживачів;</li> <li>- впровадження нових технологій, перехід на виробництво нових інноваційних продуктів, спрямованих на розробку технологічного інтелекту;</li> <li>- перехід на електронний документообіг;</li> <li>- управління потоками інформації, аналіз ланцюгів руху інформації від виробників до споживачів, постачальників до виробників, аналіз інформації та робота над скороченням цих ланцюгів та їх здешевленням</li> </ul>
Для особи	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нижча вартість Інтернет-послуг, аніж їх традиційних аналогів;</li> <li>- зниження вартості трансакцій;</li> <li>- максимальне врахування вимог та побажань клієнта при виробництві та доставці товарів;</li> <li>- поява нових джерел доходу;</li> <li>- розширення спектру інформаційних, розважальних, освітніх послуг;</li> <li>- спільний доступ до баз даних та інформації, скорочення витрат часу та коштів на отримання певних послуг (зокрема, державних);</li> <li>- відсутність прив'язки до місця праці, скорочення витрат на транспорт</li> </ul>

*Джерело: складено автором*

Процес цифровізації економіки торкається всіх сфер життєдіяльності країни, тому і ризики виникають у різних сферах – технологічній, економічній, політичній, правовій, соціальній та особистісній (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Групи ризиків, що створює цифрова економіка

*Технологічні ризики.* Розробка новітніх цифрових технологій, на яких ґрунтується цифрова економіка, є досить вартісним процесом. Вітчизняні

компанії не мають ні технологічної, ні фінансової спроможності брати участь у розробці цифрових технологій. Тобто цифрові технології в переважній більшості є запозиченими. Це сприяє зростанню залежності від компаній-лідерів у сфері інформаційно-комунікаційних технологій. Окрім того, цифрові технології все ще перебувають на стадії активного розвитку і тому є вразливими до помилок та збоїв, які можуть виникати як випадково (недопрацювання при розробці, помилки, технічні збої), так і в наслідок свідомо закладених «пасток», що дає можливість розробнику здійснювати контроль.

Залежність вітчизняних товаровиробників від іноземних технологій є серйозною загрозою інформаційній безпеці держави. Запозичені цифрові технології є каналом доступу до інформаційних баз даних. Як наслідок, виникають нові способи вчинення «промислового шпигунства», кіберзлочинів, шахрайських атак, проникнення в державні інформаційні системи.

*Економічні ризики.* Цифровізація економіки сприятиме формуванню нової системи виробництва та розподілу благ. Як наслідок, спостерігатимемо формування нового економічного укладу, що ґрунтується на нових бізнес-моделях. Підвищення рівня складності бізнес-моделей вимагає залучення кваліфікованих кадрів, підготовку яких у короткий проміжок часу не можливо забезпечити. Висока вартість цифрових технологій, відсутність вітчизняних аналогів та високо кваліфікованих працівників дає підстави стверджувати про наявність ризику швидкого захоплення «цифрового» ринку транснаціональними компаніями. Вже сьогодні спостерігається нерівномірність розподілу позитивного ефекту цифрової економіки на користь багатших країн.

Швидкі дивіденди від цифровізації отримують торговельні підприємства та банки. Цифрові технології у цих сферах покращують взаємозв'язок із клієнтами і дають швидку віддачу. Щодо виробничої сфери, то цифрові технології тут, по-перше, є більш вартісними, а, по-друге, спрямовані на впровадження роботизації та автоматизації виробничого процесу, віддаленого

контролю, що породжує нову проблему – вивільнення робочих місць та безробіття.

У цифровій економіці оцінка результатів діяльності відбувається по іншому. Існуюча система показників оцінки результатів діяльності економічної системи не встигає за розвитком цифрової економіки, що унеможлиблює облік, оцінку результатів та оподаткування певних процесів.

*Політичні ризики.* Вплив віртуальних соціальних товариств створює загрози зміни політичної системи. Доступ зовнішніх користувачів до соціальних мереж дає можливість подавати викривлену, неправдиву інформацію та формувати суспільну думку. Розвиток Big Data технологій, використання здобутків когнітивних та поведінкових наук дають можливість збирати та обробляти інформацію про особистість, її вподобання і на її основі управляти поведінкою особи та поведінкою великих груп осіб.

*Правові ризики.* Нормативна база не встигає за розвитком цифрових технологій. За відсутності правових норм та законів завжди існує ймовірність прояву небезпек. Значна частина «цифрових» відносин не врегульовані законодавством. Як наслідок, зростає кількість зловживань, шахрайств із використанням цифрових технологій. Не врегульованими залишаються і трудові відносини у віртуальній економіці.

*Соціальні ризики.* Зростання рівня автоматизації та роботизації виробництва є причиною вивільнення робочих місць і зростання рівня безробіття у традиційних галузях економіки. Окрім того зростання безробіття торкнеться більше жінок, аніж чоловіків. В умовах розвитку цифрової економіки упродовж 2015-2020 рр. у світі чоловіки втратили майже 4 млн. робочих місць, а жінки 3 млн. Водночас, чоловіки отримують близько 1,4 млн. робочих місць у цифровій економіці, тоді як жінки можуть отримати лише 550 тис. робочих місць. Окреслені проблеми збільшують навантаження на державу – необхідність перепідготовки кадрів, виплата допомоги по безробіттю, пенсійне та медичне забезпечення. Держава неспроможна в повній мірі



виконувати свої зобов'язання перед населення, що сприяє зростанню соціальної напруги та невдоволенню.

*Особистісні ризики.* Розвиток цифрових технологій сприяє проникненню в особисте життя людей. Відеоспостереження, відслідковування повідомлень у соціальних мережах, кібернагляд та інші способи збору та обробки інформації звужують особистий простір особи. За умов неналежного захисту інформації до рук зловмисників (шахраїв) можуть потрапити не тільки особисті світлини, а й документи особи.

Цифрові технології загрожують і становленню особистості. Особистості, що сформувалась в «цифровій» реальності притаманне машинне і не властиве нелінійне, абстрактне, творче мислення. Цифрові технології не здатні сформувати «людські» цінності, такі як емпатія, співчуття, співпереживання, любов, дружба і інші.

Цифровізація національної економіки є визначальним чинником її розвитку. Без ефективного налагодження цифрової трансформації неможливо забезпечити стійкий розвиток вітчизняної економіки та її інтеграцію у світове господарство. Цифрова трансформація (як і будь-яка інша трансформація) створює чимало ризиків та загроз у різних сферах життя суспільства. Для прояву всі переваг розвитку цифрової економіки та задля мінімізації створених нею ризиків, необхідно забезпечити збалансований розвиток цифрових технологій.

### **1.3. Методичні підходи до оцінювання рівня інноваційної безпеки з використання параметрів цифрової індустрії**

Трансформація сучасного світоустрою змінила підходи до питання забезпечення національної безпеки. На сьогодні національна безпека країни не стільки залежить від військового чи природнього потенціалу, скільки від конкурентоспроможності країни на світовому ринку, а саме від розвитку

сучасних технологій та їх використання у виробничому процесі. За таких умов для забезпечення економічної безпеки держави все більшої ваги набуває питання забезпечення інноваційної безпеки держави. Вирішення проблеми переходу вітчизняної економіки на інноваційний шлях розвитку передбачає вдосконалення методичних підходів до оцінювання її рівня. При цьому, актуальним є не лише оцінка рівня інноваційної безпеки держави, й оцінка її впливу на інші сфери життєдіяльності суспільства. У цьому аспекті необхідно вказати, що рівень інноваційного розвитку вітчизняної економіки та темпи поширення інновацій здійснюють множинний вплив на різні сфери життя суспільства та, відповідно, на різні складові економічної безпеки. Порівняти вплив інноваційної безпеки на рівень інших складових економічної безпеки можна із явищем дифузії – інновацій проникають у різні сфери та галузі економіки позитивно впливаючи на них, а отриманий синергетичний позитивний ефект є значно більшим, аніж очікувалось (рис. 1.4). При розробці методики оцінки інноваційної безпеки держави необхідно робити акцент на визначенні рівня окремих її компонентів та на визначенні причинно-наслідкових зв'язків із іншими складовими економічної безпеки.



Рис. 1.4. Вплив інноваційної безпеки на основні складові економічної безпеки держави

*Джерело: розроблено автором за [45]*

Необхідно зазначити, що у нормативних документах не виокремлювалося поняття «інноваційна безпека». Так, Методичні рекомендації щодо розрахунку рівня економічної безпеки України, які втратили чинність, визначали поняття «інвестиційно-інноваційної безпеки» як стан економічного середовища у державі, що стимулює вітчизняних та іноземних інвесторів вкладати кошти в розширення виробництва в країні, сприяє розвитку високотехнологічного виробництва, інтеграції науково-дослідної та виробничої сфери з метою зростання ефективності, поглиблення спеціалізації національної економіки на створенні продукції з високою часткою доданої вартості [69].

Оцінка рівня інвестиційно-інноваційної безпеки проводилась за 14 показниками. Значення вагового коефіцієнту інвестиційно-інноваційної безпеки у інтегральному індексі економічної безпеки становило 0,1089 або 10,89%. Окрім того, при дослідженні складових інвестиційно-інноваційної безпеки передбачено проведення градації показників, залежно їх наближення до

оптимального показника 1. Недоліком вказаної методики є недооцінка так званих «інноваційних» складових. Сумарне значення вагових коефіцієнтів індикаторів, які характеризують інноваційну складову, становить менше половини, що є неспівмірним із значення інновацій у забезпеченні економічної безпеки держави. До того ж, і ті показники, які застосовуються для вимірювання рівня інноваційної безпеки не в повній мірі відповідають сучасним вимогам. Зокрема, показники «питома вага підприємств, що впроваджували інновації», та «питома вага реалізованої інноваційної продукції в обсязі промисловості» відображають інформацію про виготовлену та реалізовану продукцію, яку саме підприємство вважає інноваційною. Методологічні пояснення Державної служби статистики України вказують, що «мінімальний рівень новизни для зарахування будь-якої зміни до категорії «інновація» визначається як *нове для підприємства*. Продукт вже може використовуватись (виготовлятися) на інших підприємствах, але якщо він є новим або істотно поліпшеним для даного підприємства, то така зміна розглядається для нього як інновація» [37]. Тобто вказані показники реально не відображають реальний рівень інноваційності продукції та її актуальності на світовому ринку.

Суттєвим недоліком згаданої методики розрахунку рівня економічної безпеки держави є неврахування впливу цифровізації. Зміна зовнішніх та внутрішніх умов вимагає перегляду індикаторів економічної безпеки та їх вагових коефіцієнтів. Щоправда, розглянуті вище Методичні рекомендації передбачали перегляд індикаторів економічної безпеки у разі потреби, але не пізніше, аніж раз у п'ять років [69]. Вказана вимога була недотриманою, оскільки індикатори від моменту затвердження Методичних рекомендацій не було переглянуто.

При аналізі інноваційної безпеки, як складної системи, доцільно використовувати інтегральний індекс. Інтегральний індекс як показник безпосередньо не вимірюється, але він обчислюється на основі певних

статистичних показників та інтегрує в собі їх значення. Вдосконалення методики оцінки економічної безпеки повинно відповідати таким вимогам:

*по-перше*, доцільно виокремити інноваційну безпеку як окрему складову економічної безпеки. Виокремлення інвестиційно-інноваційної безпеки як окремої складової економічної безпеки є недоречним. Інновації здійснюють безпосередній вплив на конкурентоспроможність країни, сприяють ресурсозбереженню та підвищенню продуктивності економіки. Водночас, інвестиції не завжди здійснюються у інноваційні технології чи у галузі із високою часткою доданої вартості. Погоджуючись із думкою О.М. Гондуровського [19], вважаємо, що інноваційна безпека повинна бути винесена як окрема складова економічної безпеки;

*по-друге*, оцінка субіндекса інноваційної складової економічної безпеки повинна відбуватися в межах вагових коефіцієнтів, передбачених Методичними рекомендаціями оцінки економічної безпеки. Для цього на субіндекс інвестиційної та інноваційної безпеки значення вагових коефіцієнтів відповідатиме значенням, які діють на даний момент;

*по-третьє*, з огляду на значимість поширення цифрових технологій та перехід на новий технологічний уклад при визначення рівня інноваційної безпеки доцільно враховувати рівень розвитку цифрової економіки.

Процедура оцінки інноваційної безпеки як складової економічної безпеки передбачає послідовну реалізацію таких етапів (рис.1.5).



Рис. 1.5. Етапи розрахунку інтегрального показника інноваційної безпеки  
*Джерело: складено автором*

**Першим етапом** є формування бази показників, які використовуватимуться як індикатори рівня інноваційної безпеки держави. Основою розрахунку рівня інноваційної безпеки доцільно використати індикатори, що застосовуються при оцінці рівня інвестиційно-інноваційної безпеки і відповідають «інноваційній» складовій, а саме: питома вага обсягу виконаних наукових і науково-технічних робіт у ВВП, відношення витрат на наукові та науково-технічні роботи за рахунок держбюджету, чисельність спеціалістів, які виконують науково-технічні роботи, до чисельності зайнятого населення, питома вага підприємств, що впроваджували інновації, у загальній кількості промислових підприємств, питома вага реалізованої інноваційної продукції в обсязі промисловості, відношення експорту роялті, ліцензійних послуг, комп'ютерних та інформаційних послуг, наукових та конструкторських розробок, послуг в архітектурних, інженерних та інших технічних галузях [19].

Проте вказані індикатори не враховують поширення цифрових технологій та рівень інформатизації суспільства. Щоправда, попередні Методичні рекомендації оцінки рівня економічної безпеки запровадили показник, що характеризує інформатизацію суспільства – частка осіб, які повідомили, що за останні 12 місяців користувалися послугами Інтернету (обстеження домогосподарств). Безумовно, можна вважати позитивним впровадження такого показника, проте на рівень інноваційної безпеки впливає не тільки збільшення користувачів Інтернетом, а використання програмних продуктів, впровадження цифрових технологій у виробничу, торговельну, фінансову та інші сфери. Тому інформаційна складова показників інноваційної безпеки потребує вдосконалення.

Щодо оцінки поширення цифрової трансформації та її впливу на розвиток вітчизняної економіки, то в Україні було розроблено Перелік індикаторів розвитку інформаційного суспільства [78]. Даний Перелік містить 31 показник, який характеризує різні аспекти розвитку інформаційного суспільства, проте відсутні показники, які б визначали вплив процесу цифровізації на економіку. Обрахунок такої кількості показників є трудомістким процесом і вимагає витрат часу та зусиль. Суттєвим недоліком також є те, що показники можуть мати різні тенденції, що не дає можливості зробити висновок про рівень розвитку інформаційного суспільства в цілому.

З метою врахування розвитку цифрової економіки при визначенні рівня інноваційної безпеки доцільно розробити єдиний показник – Індекс розвитку цифрової економіки. При розробці даного показника необхідно звертати увагу на дві важливі умови: по-перше, показник повинен враховувати існуючі міжнародні системи визначення рівня розвитку цифрової економіки та поширення цифрових технологій, що дасть можливість проводити оцінку та порівнювати результати інших країн; по-друге, показник повинен використовувати дані офіційної статистики, що забезпечить легітимність отриманих результатів.

Питання розробки єдиного показника оцінки цифровізації розглядали В. П. Вишенський [66], Г. Г. Головенчик [18], О. І. Піжук [81]. Колектив авторів на чолі В.П. Вишенського при оцінці цифрової трансформації виокремлює два напрями: показники, що характеризують цифрову економіку, та показники, що характеризують ступінь технологічного розвитку сфери матеріального виробництва. У першій групі дослідники виділили як результуючі такі показники: розмір цифрової економіки (відсоток ВВП) та розмір цифрової економіки на душу населення [81, с.102]. Друга група показників концентрує увагу на розрахунку показників високотехнологічного експорту, що визначається як відсоток від обсягу промислового експорту, відсоток від ВВП та сума високотехнологічного експорту на душу населення [81, с.104]. У ході проведення розрахунків за допомогою ряду обчислювальних експериментів автори встановили, що на розмір цифрової економіки найбільше впливають мобільні широкосмугові переplatи, кількість осіб, які користуються Інтернетом та експорт послуг ІКТ. Щодо обсягу високо технологічного експорту, то на його величину найбільше впливають такі чинники: додана вартість у переробній промисловості на душу населення, витрати на НДДКР на 1 особу та вартість машин та транспортного обладнання на душу населення.

О.І. Піжук при розрахунку Індексу цифрової трансформації економіки проводить оцінку за трьома основними напрямками: оцінка готовності до цифровізації, рівень інтеграції цифрових технологій та економічні та соціальні наслідки цифрової трансформації [80, с. 65]. Індекс цифрової трансформації розраховується з використанням субіндексів двох рівнів:

*I рівень показники визначаються на основі бальної оцінки експертів – субіндекс «Базові чинники цифрової трансформації економіки» характеризує існуючі передумови цифрової трансформації економіки та включає дві групи показників – «цифрові» та «нецифрові»;*

*II рівень показники, отримані в результаті агрегування показників першого рівня – субіндекси «Нормативно-правове забезпечення та розвиток*



індустрії», «Необхідні навички для використання можливостей цифрових технологій», «Рівень освоєння цифрових технологій», «Індивідуальне використання», «Використання державними інституціями», «Результативність цифрової трансформації економіки».

В. В. Головенчик при розробці Індексу розвитку цифрової економіки використовує показники, що застосовуються для визначення рівня розвитку цифрових технологій та рейтингу країн, що використовуються ЄС та Світовим банком [18, с. 11]. Розрахунок Індексу розвитку цифрової економіки відбувається у два етапи: збір статистичних даних, їх агрегування та формування субіндексів; оцінка субіндексів та формування інтегрального Індексу розвитку цифрової економіки. При формування інтегрального індексу автор використовує п'ять субіндексів: якість ІКТ-інфраструктури та доступу до Інтернету, інтенсивність використання Інтернету, людський капітал, цифровізація економіки, результативність цифрової трансформації економіки [18, с. 11].

Методики розрахунку інтегральних індексів, що вимірюють цифровізацію економіки, розроблені О.І. Піжук та В.В. Головенчик використовують дані міжнародних індексів, за якими визначається рейтинг країн (табл. 1.7).

Вважаємо використання для оцінки рівня інноваційної безпеки показників, які застосовуються у міжнародній практиці є виправданим, оскільки ці дані є об'єктивними та дають змогу використовуватися для порівняння рівня розвитку цифрової економіки у різних країнах.

Перевагами існуючих міжнародних індексів є те, що методологія їх розрахунку, формування з них мікроіндексів, субіндексів дозволяє використовувати їх для подальшого формування авторських індексів та застосовувати при оцінці потенціалу цифровізації економік країн, розвитку їх цифрових економік та ступеня цифрової глобалізації.

Таблиця 1.7

## Міжнародні індекси розвитку цифрових технологій

Назва індексу	Абревіатура індексу	Сутність	Використовувані субіндекси
Індекс розвитку інформаційно-комунікаційних технологій	ICT Development Index – IDI	Комбінований показник, що характеризує досягнення країн світу з точки зору розвитку ІКТ [96]	ІКТ-доступ
			ІКТ-використання
			ІКТ-навики
Індекс цифрової економіки та суспільства	DESI – Digital Economy and Society Index	Зведений індекс, який узагальнює відповідні показники з ефективності цифрових технологій в Європі і відстежує еволюцію держав-членів ЄС в області цифрової конкурентоспроможності [190]	підключеність
			людський капітал
			використання Інтернет мережі населенням
			інтеграція бізнесу та цифрових технологій
			цифрові державні послуги
Індекс світової цифрової конкурентоспроможності	WDCI – IMD World Digital Competiveness Index	Оцінює спроможність та готовність економіки держави впроваджувати та досліджувати цифрові технології як ключову рушійну силу економічних перетворень у бізнесі, уряді та суспільстві	знання
			технології
			готовність
Індекс цифрової еволюції	DEI – Digital Evolution Index	Індекс відображає прогрес в розвитку цифрової економіки, за яким всі країни групуються у чотири групи	поточний рівень цифрового розвитку
			темпи росту цифровізації за останні 10 років
Індекс сітрової активності	NRI – Networked Readiness Index	Комплексний показник, що характеризує рівень розвитку ІКТ та сітрової економіки у країнах світу [175]	технології
			люди
			управління
			вплив
Індекс розвитку електронного урядування	EGDI – The UN Global E-Government Development Index	Комплексний показник, який оцінює готовність і можливості національних державних структур у використанні ІКТ для надання громадянам державних послуг	обсяг і якість онлайн послуг
			розвиток телекомунікаційних технологій
			людський капітал
Індекс глобального підключення	GCI – Global Connectivity Index	Показник, що характеризує здатність країни та її інститутів забезпечувати у середньостроковій перспективі стабільні темпи економічного зростання [97]	для розрахунку використовують 12 груп показників
Глобальний індекс інновацій	GII – The Global Innovation Index	Показник, що характеризує рівень розвитку інновацій за методикою, розробленою бізнес школою INSEAD [157]	наявні ресурси для введення інновацій: інститути, людський капітал та дослідження, інфраструктура, розвиток внутрішнього ринку, розвиток бізнесу
			результати впровадження інновацій: розвиток технологій та економіки знань, результати творчої діяльності

Джерело: складено автором за [18; 82]

Недоліком міжнародних індексів є неврахування національних особливостей кожної країни, а оцінка їх за єдиним підходом та критерієм. З одного боку, це дає можливість отримати реальну оцінку, проте, з іншого боку не враховує початкові умови цифрової трансформації та національні особливості.

З метою нівелювання недоліків та врахування позитивних проявів міжнародних індексів при розробці Індексу розвитку цифрової економіки необхідно максимально врахувати національні особливості економіки та показники Національної системи індикаторів розвитку інформаційного суспільства (далі НСІРІС).

Таблиця 1.8

Показники оцінки рівня розвитку цифрової економіки, що використовуються міжнародними індексами та НСІРІС

Показники	WDCR	DEI	DESI	IDI	NRI	НСІРІС	№ показника НСІРІС
Оцінка інституціонального середовища	+	+	-	-	+	+	17, 18, 19, 20
Оцінка рівня інноваційного оточення	+	+	-	-	+	+	22
Розвиток телекомунікаційної інфраструктури	+	+	+	+	+	+	1-16
Доступність ІК-послуг за ціною	-	-	+	-	+	+	12-13
Рівень освіти населення	+	-	-	+	-	+	30
Розвиток практичних навиків використання ІКТ	+	-	+	+	+	-	
Напрями використання інтернету населенням	+	+	+	-	+	+	27
Використання інтернет технологій у бізнесі	+	+	+	-	+	+	21
Доступ до державних електронних послуг	+	+	+	-	+	+	26, 26, 28, 31
Оцінка інформаційної безпеки	+	+	+	-	-	+	29

Джерело: складено автором за даними [18]

Методологія розрахунку Індексу розвитку цифрової економіки повинна бути побудована таким чином, щоб відображати такі ключові питання:

- рівень розвитку ІКТ-інфраструктури та готовності країни до поширення цифрових технологій;

- інтенсивність використання населенням мережі Інтернет, тобто активність використання цифрових технологій у повсякденному житті;

- використання цифрових технологій в економіці, поширення е-торгівлі, використання хмарних технологій;

- результативність цифрової економіки, тобто частка створеної цифровою економікою доданої вартості.

Виходячи із наведених вище припущень, Індекс розвитку цифрової економіки доцільно формувати із чотирьох субіндексів (табл. 1.8):

- розвиток ІКТ-інфраструктури*. Даний субіндекс характеризує існуючі умови для розвитку цифрової економіки, а саме поширеність Інтернет-мережі;

- використання мережі Інтернет* характеризує активність використання населенням Інтернет-технологій з різними цілями;

- поширення цифрових технологій у бізнес* відображає ступінь інтеграції цифрових технологій у економічну сферу, а саме поширення е-торгівлі, електронних платежів, просування товарів із використанням сайтів, використання електронного банкінгу, використання хмарних технологій;

- результативність цифрової економіки* відображає ефект від використання цифрових технологій суб'єктами господарювання і вимірюється за допомогою показників частки «цифрових» продуктів у ВВП та експорті.

**Другим етапом** оцінки рівня інноваційної безпеки є визначення оптимальних значень індикаторів оцінки рівня інноваційної безпеки. З цією метою у економічній науці використовують різні методи: законодавчий, аналоговий та метод експертних оцінок. При визначенні оптимальних значень «безпекових» показників доречно застосовувати метод експертних оцінок.

Визначені оптимальні значення індикаторів інноваційної безпеки наведено в таблиці 1.8.

Таблиця 1.8

## Індикатори та методика розрахунку Індексу розвитку цифрової економіки

Індикатори та субіндекси Індексу розвитку цифрової економіки	Питома вага показника, %
1	2
<b>1. Субіндекс «Розвиток ІКТ-інфраструктури»</b>	<b>20</b>
1.1. Частка домогосподарств, які мають доступ до Інтернету вдома, % від загальної кількості домогосподарств	50
1.2. Частка осіб, які повідомили, що за останні 12 місяців користувалися послугами Інтернету	50
<b>2. Субіндекс «Використання мережі Інтернет»</b>	<b>20</b>
2.1. Використання мережі Інтернет для взаємодії з органами державної влади, % від загальної кількості користувачів мережі	20
2.2. Використання мережі Інтернет для навчання та освіти, % від загальної кількості користувачів мережі	20
2.3. Використання мережі Інтернет для читання/скачування газет, журналів в режимі онлайн, % від загальної кількості користувачів мережі	20
2.4. Використання мережі Інтернет для банківського обслуговування, % від загальної кількості користувачів мережі	20
2.5. Використання мережі Інтернет для замовлення (купівля) товарів та послуг, % від загальної кількості користувачів мережі	20
<b>3. Субіндекс «Поширення цифрових технологій у бізнесі»</b>	<b>30</b>
3.1. Частка підприємств, які мають доступ до мережі Інтернет	25
3.2. Частка підприємств, які мають вебсайт	25
3.3. Частка підприємств, які купують послуги хмарних обчислень	25
3.4. Частка кількості підприємств, які здійснювали електронну торгівлю, у загальній кількості підприємств	25
<b>4. Субіндекс «Результативність цифрової економіки»</b>	<b>30</b>
4.1. Частка валової доданої вартості ІК послуг у загальній вартості створеної доданої вартості, %	40
4.2. Частка обсягу реалізованої продукції (товарів, послуг), отриманого від електронної торгівлі, у загальному обсязі реалізованої продукції (товарів, послуг) підприємств	30
4.3. Частка експорту послуг у сфері телекомунікації, комп'ютерні та інформаційні послуги, %	30

*Джерело: авторська розробка*

На третьому етапі розрахунку здійснюється процедура нормалізації показників інноваційної безпеки. Оскільки індикатори інноваційної безпеки

вимірюються різними одиницями (відсотками, частками, особами, грошовими одиницями), їх необхідно трансформувати, нормалізувати.

Таблиця 1.9

## Оптимальні значення індикаторів інноваційної безпеки

Індикатори	Оптимальне значення	Метод визначення оптимального значення
Питома вага обсягу виконаних наукових і науково-технічних робіт у ВВП	3	Метод експертних оцінок
Відношення витрат на наукові та науково-технічні роботи за рахунок держбюджету	1	Метод експертних оцінок
Чисельність спеціалістів, які виконують науково-технічні роботи, до чисельності зайнятого населення (на 1 тис. осіб)	22	Метод експертних оцінок
Питома вага підприємств, що впроваджували інновації, у загальній кількості промислових підприємств	35	Метод експертних оцінок
Питома вага реалізованої інноваційної продукції в обсязі промисловості	25	Метод експертних оцінок
Відношення експорту роялті, ліцензійних послуг, комп'ютерних та інформаційних послуг, наукових та конструкторських розробок, послуг в архітектурних, інженерних та інших технічних галузях		Аналітичний метод
Індекс розвитку цифрової економіки	1	Аналітичний метод

*Джерело: авторська розробка*

Нормалізація індикаторів при побудові інтегрального показника дає можливість їх порівняти, привести до однієї шкали, найчастіше в діапазоні від 0 до 1.

Для нормалізації індикаторів інноваційної безпеки доцільно застосовувати таку формулу:

$$X_{i(n)} = 1 - \frac{|Xi(\text{факт}) - Xi(\text{опт})|}{Xi(\text{опт})}, \quad (1.1)$$

де  $X_{i(\text{факт})}$  – фактичне значення  $i$  – того індикатора;

$X_{i(\text{опт})}$  – оптимальне значення  $i$  – того індикатора;

$X_{i(n)}$  – нормалізоване значення  $i$  – того індикатора;

$i$  – порядковий номер індикатора.

**Четвертий етап** передбачає визначення вагових коефіцієнтів індикаторів інноваційної безпеки, тобто визначення рівня значущості кожного окремого показника. При визначенні вагових коефіцієнтів показників, що оцінюють рівень економічної безпеки, більшість дослідників використовують метод експертних оцінок. З одного боку, використання цього методу є виправданим, оскільки окремі показники не мають встановлених нормативних значень і їх вагомість для забезпечення економічної безпеки можливо виміряти виключно із залученням експертів. Проте, з іншого боку, використання цього методу має низку недоліків, серед яких доцільно вказати високий рівень суб'єктивності та високу ймовірність допущення помилок. Суттєвим недоліком методу експертних оцінок є необхідність постійної переоцінки вагових коефіцієнтів. З часом змінюється економічна ситуація в країні, змінюється і вплив окремих індикаторів на рівень інноваційної безпеки, тому періодично потрібно проводити переоцінку вагових коефіцієнтів та проводити експертні оцінки.

Оскільки метод експертних оцінок не вирішує проблеми, то пропонуємо при виборі вагових коефіцієнтів для індикаторів доцільно використати метод Фішберна. Відповідно до даної методики індикатори необхідно згрупувати у міру зменшення значимості, і вагові коефіцієнти змінюються за арифметичною прогресією і визначаються за формулою:

$$d_i = \frac{2 \cdot (N - i + 1)}{(N + 1) \cdot N}, \quad (1.2)$$

де  $N$  – загальна кількість показників у множині,

$i$  – порядковий номер показника;

$d_i$  – ваговий коефіцієнт  $i$ -того показника.

При ранжуванні показників інноваційної безпеки найбільш значимим є Індекс розвитку цифрової економіки, оскільки за своєю структурою він оцінює не лише середовище для поширення цифрових технологій, їх інтеграцію у бізнес-процеси, а й результативність цієї інтеграції.

**На п'ятому етапі** відбувається визначення інтегрального показника інноваційної безпеки. Вважаємо за доцільне для оцінки рівня інноваційної

безпеки використання саме інтегрального показника. Інтегральна оцінка доповнює і розширює можливості традиційного аналізу, уможлиблює використання і поєднання різних методик та систем показників.

Таблиця 1.10

## Вагові коефіцієнти індикаторів інноваційної безпеки держави

Індикатори	Ваговий коефіцієнт
Індекс розвитку цифрової економіки	0,25
Питома вага обсягу виконаних наукових і науково-технічних робіт у ВВП	0,2143
Питома вага підприємств, що впроваджували інновації, у загальній кількості промислових підприємств	0,1786
Питома вага реалізованої інноваційної продукції в обсязі промисловості	0,1429
Відношення експорту роялті, ліцензійних послуг, комп'ютерних та інформаційних послуг, наукових та конструкторських розробок, послуг в архітектурних, інженерних та інших технічних галузях, відсотків до ВВП	0,1071
Відношення витрат на наукові та науково-технічні роботи за рахунок держбюджету	0,0714
Чисельність спеціалістів, які виконують науково-технічні роботи, до чисельності зайнятого населення (на 1 тис. осіб)	0,0357

*Джерело: авторська розробка*

Інтегральний показник дозволяє порівнювати показники із різною розмірністю та ознаками [102]. Окремі науковці висувають гіпотезу про те, якщо деяка безліч показників являє собою дійсно систему, то в кінцевому рахунку окремі показники, що характеризують її частини, можуть і повинні бути об'єднані в один узагальнюючий показник, що характеризує цю систему загалом [21]. Це припущення не безпідставне. Оскільки інноваційна безпека є складною системою, яка характеризується різними (за суттю та структурою) показниками, то для її оцінки оптимально використовувати інтегральний показник.

Оцінку рівня інноваційної безпеки варто здійснювати за формулою:

$$I_{IB} = \sum_{i=1}^N P_i * d_i, \quad (1.3)$$

де  $d_i$  – ваговий коефіцієнт  $i$ -того індикатора;

$P_i$  – нормалізоване значення  $i$ -того індикатора;

$I_{IB}$  – інтегральний показник інноваційної безпеки.



Для оцінки отриманих результатів вимірювання рівня інноваційної безпеки доцільним вбачаємо використання шкали, яка застосовується для оцінки рівня економічної безпеки чинною Методикою оцінки рівня економічної безпеки. Діапазон характеристичних значень кожного індикатора вимірюється від 0 до 1 та поділяється на п'ять інтервалів (1.4):

$$[y_0, u_{\text{крит}}) [u_{\text{крит}}, u_{\text{небезп}}) [u_{\text{небезп}}, u_{\text{незадов}}) [u_{\text{незадов}}, u_{\text{задов}}) [u_{\text{задов}}, u_{\text{опт}}], \quad (1.4)$$

де  $y_0$  – абсолютно небезпечний рівень інноваційної безпеки, який дорівнює 0;

$u_{\text{крит}}$  – критичний рівень, рівень інноваційної безпеки дорівнює 0,2;

$u_{\text{небезп}}$  – небезпечний рівень, рівень інноваційної безпеки дорівнює 0,4;

$u_{\text{нездв}}$  – незадовільний рівень інноваційної безпеки, який дорівнює 0,6;

$u_{\text{задов}}$  – задовільний рівень інноваційної безпеки дорівнює 0,8;

$u_{\text{опт}}$  – оптимальний рівень інноваційної безпеки дорівнює 1 [69].

Отриманий інтегральний показник інноваційної безпеки можна використовувати при оцінці економічної безпеки. Для цього необхідно зважити його на ваговий коефіцієнт. Значення вагового коефіцієнта розрахуємо із врахуванням запропонованих чинною Методикою розрахунку рівня економічної безпеки вагових коефіцієнтів інвестиційно-інноваційної безпеки, виокремивши «інноваційні індикатори». Отриманий ваговий коефіцієнт становитиме 0,5119.

Таким чином, запропонована методика оцінки рівня інноваційної безпеки відповідає основним принципам та підходам розрахунку рівня економічної безпеки. Специфікою запропонованої методики є врахування Індексу розвитку цифрової економіки при вимірюванні рівня інноваційної безпеки. В свою чергу Індекс розвитку цифрової економіки розраховується як інтегральний показник, який складається із чотирьох субіндексів.

## ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

За результатами проведеного дослідження теоретико-методичних основ дослідження інноваційної безпеки в умовах розвитку цифрової економіки та аналізу наукових джерел можна сформулювати наступні висновки:

1. Поширення цифрових технологій створюють можливості в різних сферах життєдіяльності суспільства. Встановлено, що розробка власних цифрових технологій може забезпечити зростання промисловості, економічну незалежність та інноваційну безпеку країни. Визначено, що основними загрозами інноваційній безпеці України є низький рівень інноваційного потенціалу вітчизняної економіки, що проявляється у відсталості технологічної бази, відсутності фахівців-інноваторів, низькому рівні інноваційного менеджменту, сприйнятті інновацій у суспільстві, психологічному неприйняттю нововведень та ін.

2. Сучасний етап промислової революції пов'язаний із розвитком та впровадженням цифрових технологій, що спрягло формуванню нового поняття «цифрова економіка». Дослідження основних наукових підходів до визначення сутності, передумов формування та особливих характеристик, дають підстави стверджувати, що цифрова економіка – це новий тип економіки, що ґрунтується на використанні цифрових технологій та є основою для формування нових моделей економічних взаємовідносин та цифрового суспільства. Виявлено, що ключовими особливостями цифрової економіки є такі: основним технологічним ресурсом є цифрові технології, впровадження яких впливає не тільки на зміну технології виробництва, а й змінює саму бізнес-модель; проникнення цифрових технологій спостерігається не тільки в економічній сфері, а й інші сфери, що є основою для формування нового цифрового суспільства.

3. Встановлено, що для недопущення соціальних, економічних, політичних криз вкрай важливо забезпечити цифрову трансформацію економіки, метою здійснення якої є модернізація існуючих та виникнення нових галузей економіки, а також перетворення різних сфер життєдіяльності суспільства. Цифрова трансформація не тільки створює нові можливості та перспективи

розвитку, але й пов'язана із ризиками та загрозами, що виникають внаслідок технологічних особливостей цифрових технологій, а також загроз інституційної трансформації суспільства.

4. Доведено, що національна безпека країни залежить не тільки від військової міцності, природнього потенціалу, а й від конкурентоспроможності країни на світовому ринку та рівня її інноваційної безпеки. Встановлено, що інноваційна безпека здійснює множинний вплив на різні сфери життя суспільства, синергетичний позитивний ефект від якого є значно більшим, ніж очікувалось.

5. Обгрунтовано, що оновлена методика оцінки економічної безпеки повинна відповідати таким вимогам: передбачати виокремлення інноваційної безпеки як окремої складової економічної безпеки, враховувати рівень розвитку цифрової економіки, оцінка субіндекса інноваційної складової економічної безпеки повинна відбуватися в межах існуючих вагових коефіцієнтів. Запропоновано використовувати при оцінці рівня інноваційної безпеки використовувати Індекс розвитку цифрової економіки який, у свою чергу, формується з чотирьох субіндексів – розвиток ІКТ-інфраструктури, використання мережі Інтернет, поширення цифрових технологій у бізнесі, результативність цифрової економіки.

Отже, визначальним чинником забезпечення конкурентоспроможності країни в сучасному світі є здатність продукувати та впроваджувати новітні технології, зокрема, й цифрові. Розвиток цифрових технологій докорінно змінює економічні процеси, що стало причиною появи цифрової економіки. Проведений аналіз наукових джерел доводить, що питання розвитку цифрової економіки в системі забезпечення інноваційної безпеки є актуальним, проте потребує поглибленого вивчення.

*Основні наукові результати опубліковані в працях: [28; 23; 25; 27; 180]*

## РОЗДІЛ 2

# РОЗВИТОК ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ ЯК ЧИННИК ЗМІЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

### 2.1. Аналіз використання цифрових інструментів та рішень для розвитку інноваційного підприємства

Специфічною характеристикою розвитку світової економіки є проникнення цифрових технологій у різні сфери та галузі. Невід’ємними компонентами сучасної реальності є швидкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, виникнення новітніх форм поєднання науки та бізнесу, орієнтація виробництва на конкретного споживача.

При формуванні інформаційного суспільства та розвитку цифрової економіки важливою складовою є широке використання ІКТ при створенні нових знань та товарів, просуванні товарів та послуг на ринку. У ринковій економіці інформаційно-комунікаційні технології виступають одним із головних елементів системи прийняття рішень та управління. ІКТ здійснюють суттєвий вплив на економічний розвиток. Цифровізація економіки справляє суттєвий вплив на розвиток суспільства в цілому – упродовж останніх 30 років по всьому світу участь людини у виробництві скоротилася з 64 % до 59 % [2], очікується, що до 2040 р. автоматизація промисловості призведе до скорочення робочих місць приблизно на 40% [38], а до 2030 р. понад 60 % професій будуть автоматизовані.

Масштаби впливу ІКТ на розвиток економіки значно відрізняються від впливу інших технологій. Емпірично такий вплив проявляється у зростанні обсягів ВВП на душу населення (рис. 2.1). Як бачимо, країни-лідери використання ІКТ одночасно є лідерами за рівнем виробництва ВВП на душу населення. І рівень кореляції цих показників є високим  $R^2 = 0,7$ . Висновок є очевидним – чим активніше країна використовує ІКТ, тим продуктивніше працює її економіка. Саме ІКТ стають вирішальним чинником економічного

зростання. Досягти максимальної продуктивності можна за умови досягнення критичної маси ІКТ. Тобто ефект від розвитку інформаційно-комунікаційних технологій фактично відсутній або навіть є негативним у країнах, де індекс їхнього розвитку є нижчим порогового значення [105]. Тут для України, як для інших країн, що розвиваються, криється небезпека. ІКТ-технології є дорогими і для отримання необхідного позитивного ефекту необхідно зробити значні капіталовкладення, що в сучасних умовах неможливо.

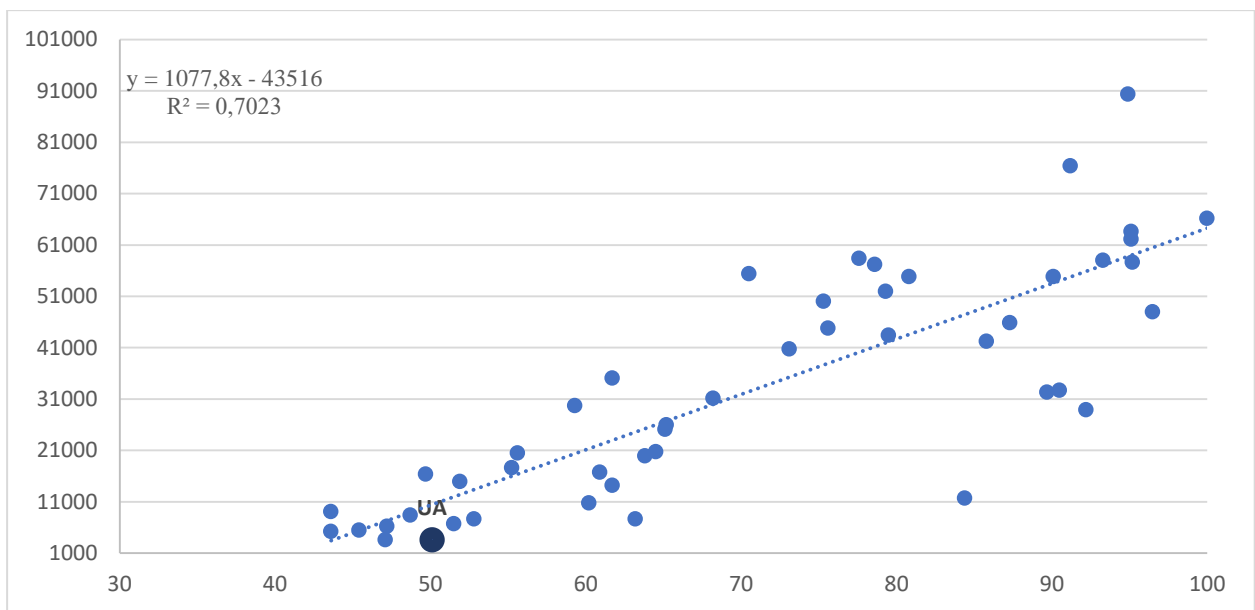


Рис. 2.1. ВВП на душу населення та WDCI у 2022 р.

Джерело: складено автором за [162]

Нині Україна за ступенем проникнення ІКТ технологій в економіку відстає не лише від економічно розвинутих країн, але і від країн з трансформаційною економікою. Частка ВВП, створеного у «цифровій сфері» є критично низько – 4 %. Розвиток вітчизняних цифрових технологій не впливає на зростання ВВП чи промислового виробництва. На сьогодні в Україні спостерігається процес «цифровізації споживання», а не виробництва власної «цифрової» продукції. Тобто спостерігаємо переважання імпорту цифрових технологій над їх експортом.

Світовий технологічний прогрес нерозривно пов'язаний із зростанням обсягу інформації у цифровому вимірі та використання Інтернет-мережі. Важливість Інтернету та цифрових даних для економіки та суспільства

продовжує зростати. ІТУ оцінює, що приблизно 4,9 млрд осіб – або 63 % населення світу – користуються Інтернетом у 2021 р. Це на 17 % більше, ніж у 2019 р., тобто за цей період 782 млн осіб вийшли в Інтернет. Проте все ще залишається 2,9 млрд осіб офлайн [109]. Прогнозується, що в 2022 р. світовий трафік інтернетпротоколу (IP) перевищить глобальний сумарний інтернет-трафік до 2016 р. Пандемія COVID-19 сприяла збільшенню пропускну здатності Інтернету на 35%, що є найбільшим річним приростом з 2013 р. [149]. Щодо України, то у 2021 р. мережею Інтернет забезпечено покриття 88% території, на початок 2020 р. у країні налічувалося 26 мільйонів користувалися інтернетом. Водночас запровадження карантинних заходів через пандемію COVID-19 та перехід багатьох підприємств і навчальних закладів на віддалений графік роботи зумовив зростання кількості таких користувачів і станом на І квартал 2021 р. в Україні вже налічувалось 30 млн користувачів інтернету [37]. Так, на 100 жителів у 2020 р. інтернет-послугами охоплено 52 особи, в т.ч. у міській місцевості – 61 особа, у сільській – 34 [37].

Краща ситуація із доступом до Інтернету українських підприємств (рис. 2.2.).

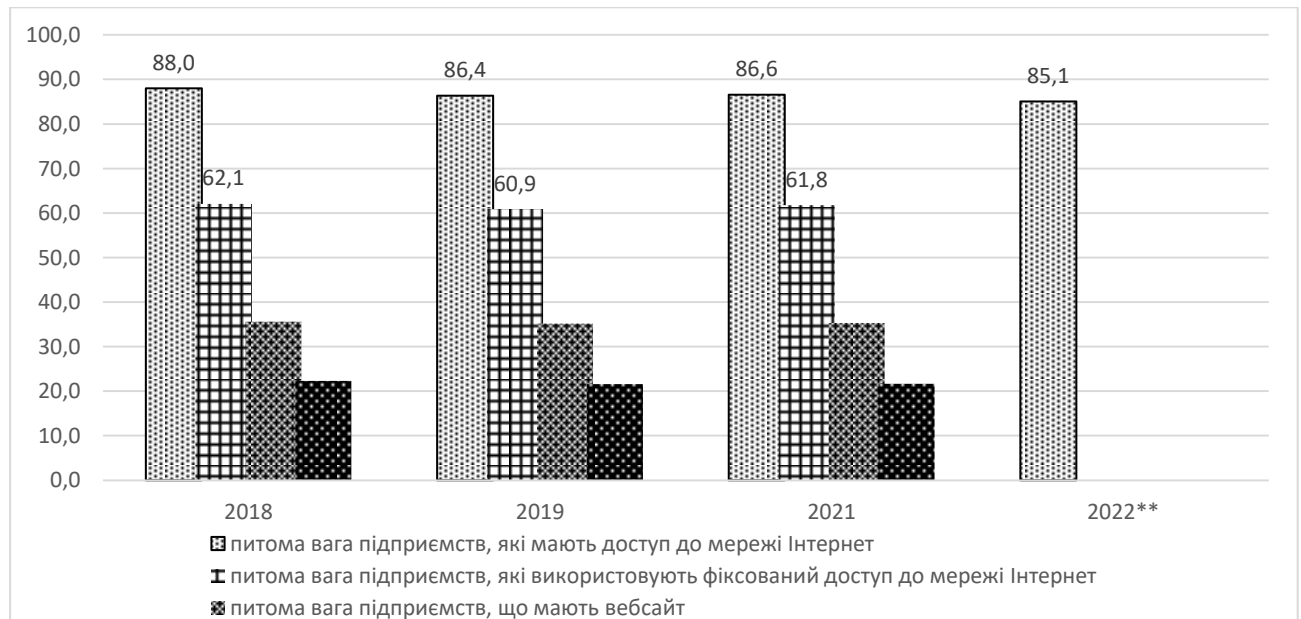


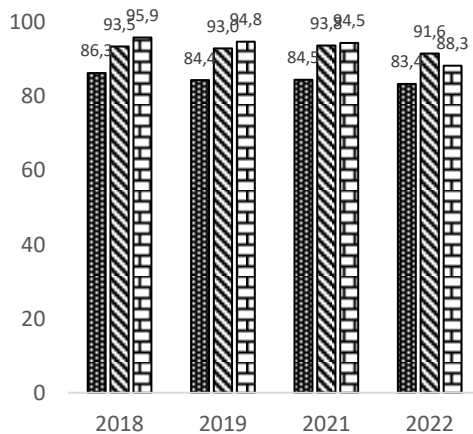
Рис. 2.2. Показники доступу до мережі Інтернет українських підприємств упродовж 2018-2022 рр.,%

\* Збір та розрахунок даних за 2020 рік не здійснювався

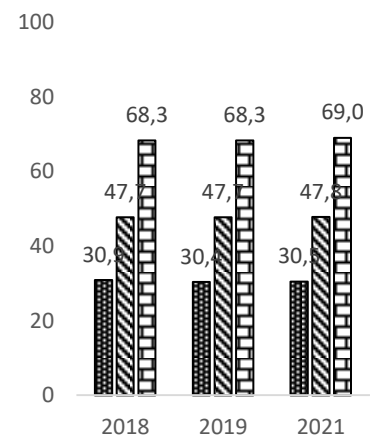
\*\* Інформація за 2022 р. сформована на основі даних ініціативно поданих звітів підприємств

Лева частина підприємств (85,1% у 2022 р.) мають доступ до Інтернету. Проте лише кожен п'ятий працівник підприємства у 2021 р. мав доступ до Інтернету. І лише 35,3% підприємств мають власний вебсайт. Щодо використання мережі Інтернет підприємствами різного розміру, то доступом більше забезпечені великі та середні підприємства. Така ж тенденція спостерігається і щодо забезпечення веб-сайтами. Це можна пояснити кращою фінансовою спроможністю саме великих та середніх підприємств. А от на малих підприємствах частка працівників, які мають доступ до мережі майже вдвічі перевищує аналогічний показник на великих підприємствах (рис. 2.3).

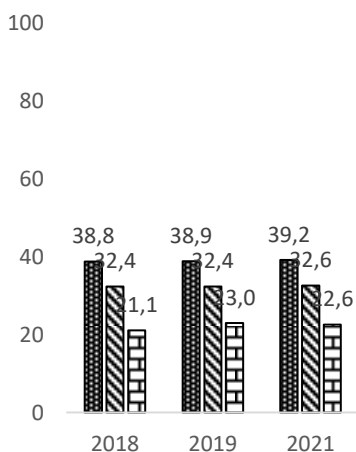
Питома вага підприємств, які мають доступ до мережі Інтернет



Питома вага підприємств, які мають вебсайт



Питома вага працівників, які мають доступ до мережі Інтернет



■ від 10 до 49 осіб

■ від 50 до 249 осіб

■ 250 осіб і більше

Рис. 2.3. Показники доступу та використання мережі Інтернет за розмірами підприємств упродовж 2018-2021 рр., %

Джерело: сформовано автором за даними Державної служби статистики України [37]

\*\* Інформація за 2022 р. сформована на основі даних ініціативно поданих звітів підприємств

Нерівномірність спостерігається і у галузевому розподілі використання ІКТ. В окремих галузях інформаційно-комунікаційні технології впроваджуються на рівні зарубіжних компаній цього ж напрямку – зокрема, найвищий рівень використання ІКТ характерний для підприємств фінансово-банківського сектору (99,7%) та сфери телекомунікацій і кіноіндустрії (96,6%) [22]. Загалом інтенсивність використання цифрових технологій за видами економічної діяльності є низькою. А в окремих галузях спостерігається значне відставання впровадження ІКТ від іноземних компаній, що пояснює відставання у продуктивності праці та якості продукції і послуг від зарубіжних конкурентів. Галузевий аналіз впровадження ІКТ показав, що процес цифровізації майже не охоплює промисловість. Окрім того незадовільним є сам процес «цифровізації», оскільки, як зазначають Григоренко Ю. та Юрчак О., «українські промисловці під Індустрією 4.0 розуміють переважно закупівлю імпортного обладнання – порівняно сучасного і, бажано, недорогого» [29]. Індустрія 4.0 для промисловості створює можливість здійснити повну цифрову інтеграцію підприємства по вертикалі і горизонталі, створити принципово нові «розумні» продукти та перейти на нові бізнес-моделі.

В Україні процес цифровізації розвинувся в сферу створення сервісів, а не виробничої сфери. Окрім того, за даними Державної служби статистики говорити про покращення використання ІКТ підприємствами не доводиться.

Вітчизняні підприємства в умовах пандемії COVID-19 активно використовували засоби ІКТ для здійснення роздрібною торгівлі. Так, 3,9% підприємств користувалися власним вебсайтом для реалізації власних товарів та послуг, реалізувавши у такий спосіб 10,9% продукції. Менш результативним було використання спільних для декількох підприємств вебсайтів та додатків, якими скористалось 2,5% підприємств та реалізували при цьому 1,9%



продукції. За допомогою повідомлень типу EDI було продано 1,9% продукції, а використовували їх 3,3% вітчизняних підприємств [37].

До «цифрових» сервісів відносять використання хмарних технологій та Big Data-аналіз. З метою економії коштів на експлуатацію інформаційних систем бізнес все частіше використовує «хмарні» технології. 70% опитаних ІТ-керівників вважають хмарні технології стратегічно важливими для розвитку бізнесу в Україні [70]. Щоправда, у 2022 р. лише кожне десяте вітчизняне підприємство використовувало хмарні технології у своїй діяльності, для порівняння, у країнах ЄС кожне четверте підприємство (26% від загальної кількості компаній) (рис. 2.4).

Лідерами із використання «хмарних» технологій та обчислень у 2022 р. стали підприємства за такими видами економічної діяльності, як «Діяльність туристичних агентств, туристичних операторів, надання інших послуг із бронювання та пов'язана з цим діяльність» (22,0%), «Інформаційно-комунікаційні технології» (19,4%), «Комп'ютерне програмування, консультування та пов'язана з ними діяльність» (18,9%), «Ремонт комп'ютерів і обладнання зв'язку» (17,5%), «Інформація та телекомунікації» (15,1%), «Виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів» (15,1%).

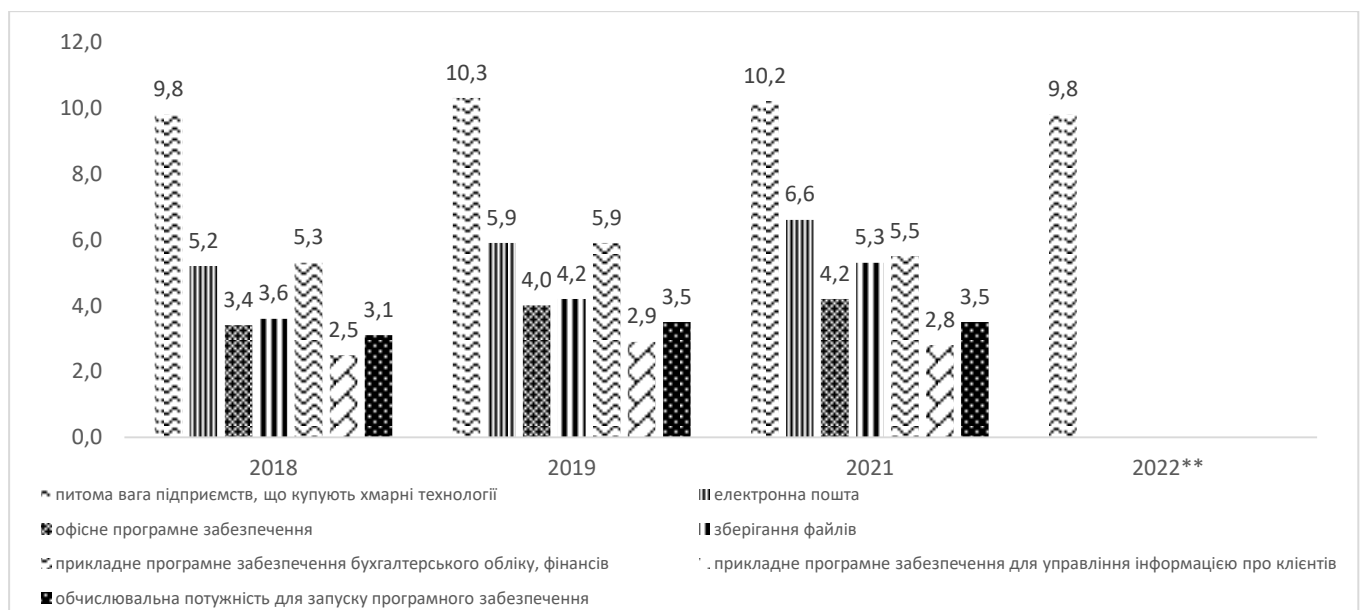


Рис. 2.4. Використання «хмарних» технологій підприємствами України упродовж 2018-2021 рр., %\*

Джерело: складено автором за даними Державної служби статистики

\*збір даних за 2020 р. не проводився

\*\* Інформація за 2022 р. сформована на основі даних ініціативно поданих звітів підприємств

Найпопулярнішими «хмарними» технологіями є використання електронної пошти, програмного забезпечення для ведення бухгалтерського обліку, зберігання файлів та офісне програмне забезпечення.

За складом користувачів розрізняють: власні «хмари» підприємств (Private Cloud), «хмари» співтовариства (Community cloud), загальнодоступні «хмари» (Public cloud) та гібридні «хмари» (Hybrid Cloud) [126]. Приватна хмара – це інфраструктура, яка використовується для вирішення завдань стандартизованого класу послуг і технічних можливостей організації, тобто це власний центр обробки даних. Власні «хмари», зазвичай, мають великі підприємства. Малі та середні підприємства використовують загальнодоступні та гібридні «хмари».

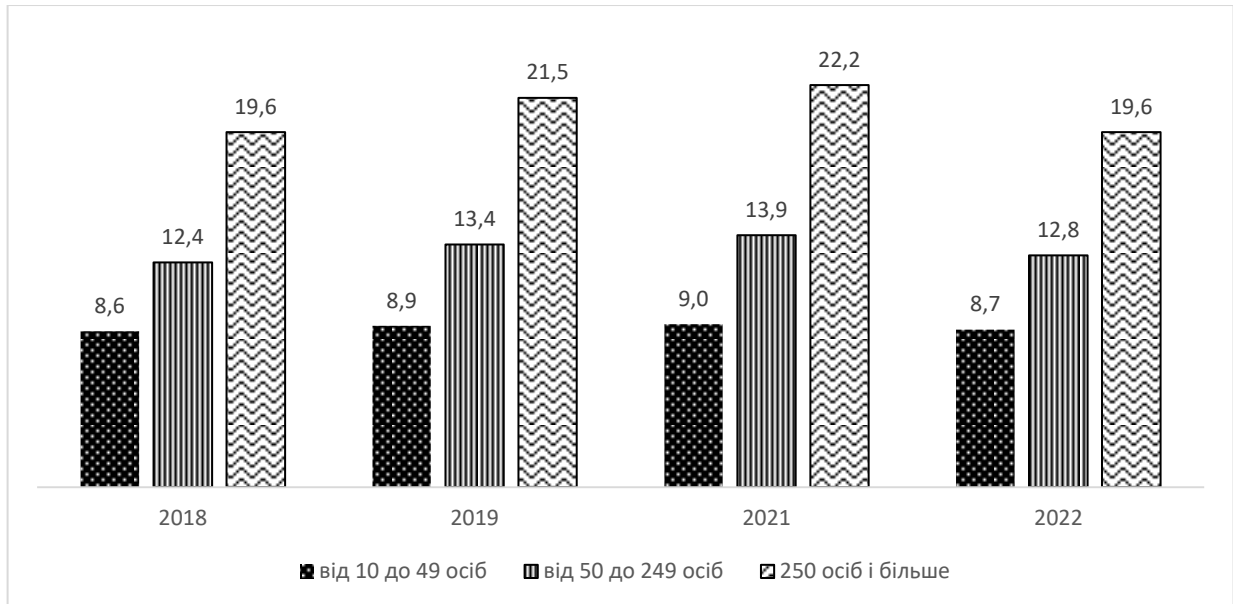


Рис. 2.5. Показники використання «хмарних» технологій за розмірами підприємств упродовж 2018-2022 рр., %\*

\*збір даних за 2020 р. не проводився

Джерело: складено автором за даними Державної служби статистики

Е 2022 р. 19,6% українських підприємств із чисельністю працюючих понад 250 осіб використовували «хмарні» технології обробки даних у своїй діяльності, серед країн ЄС аналогічний показник становив 48%. Малі підприємства менш інтенсивно використовували «хмарні» технології – у 2022 р. тільки 8,7% українських підприємств та 25% малих компаній ЄС.

Для позначення структурованих і неструктурованих масивів даних значних обсягів, які не піддаються обробці за допомогою традиційних способів та підходів, використовують технологію Big Data [4]. У більш широкому сенсі Big Data – це набір інструментів та методів, які надають можливість аналізувати великі масиви інформації [169].

Використання «Big Data» дозволяє отримувати результати в реальному часі з даних, які надходять у різних типах форматів. У 2020 р. кожне восьме українське підприємство проводило аналіз «Big Data», для порівняння в ЄС 14% підприємств.

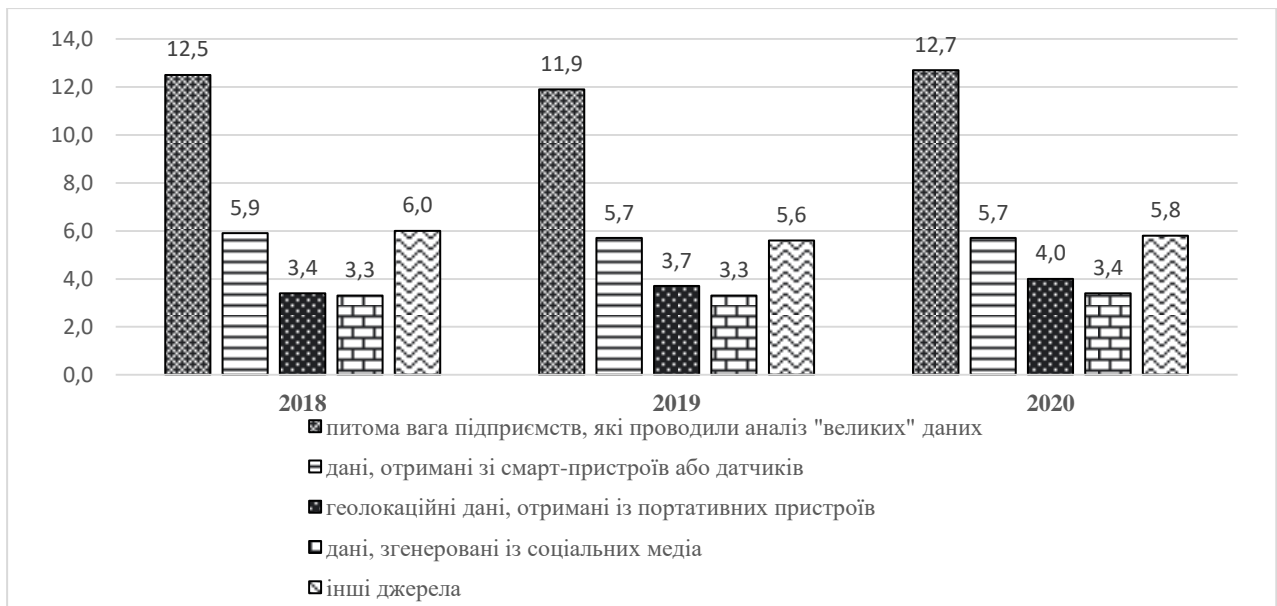


Рис 2.6. Питома вага підприємств, що здійснювали аналіз «великих» даних упродовж 2018-2020 рр.,%

Джерело: сформовано автором за даними Державної служби статистики

Великі підприємства мають левову частку в обробці «Big Data» 27,7% (в країнах ЄС 34% компаній), середні – 16,3%, малі – 10,1% (в країнах ЄС 14% компаній [148]). Програма розвитку цифрової економіки ЄС «The Digital

Compass» ставить за мету досягти до 2030 р. використання «Big Data» 75% підприємств.

Серед найпопулярніших джерел отримання інформації дані, отримані зі смарт-пристроїв (5,7%), геолокаційні дані, отримані із портативних пристроїв. У 2020 р. 0,8% вітчизняних підприємств купували готові пакети «великих» даних, водночас 0,5% підприємств продавали власні «великі» дані, а 4,2% підприємств користувалися послугами зовнішніх постачальників таких послуг.

Щодо галузевого розподілу застосування аналізу «Big Data», то лідерами стали підприємства у сфері «Рекламної діяльності і дослідження кон'юнктури ринку» (23,6%), «Видавнича діяльність; виробництво кіно- та відеофільмів, телевізійних програм, видання звукозаписів» (21,5%), «Діяльність туристичних агентств, туристичних операторів, надання інших послуг із бронювання та пов'язана з цим діяльність» (20,2%).

Економічно розвинуті країни світу не розглядають сервіси, що базуються на аналізі «великих даних», як якусь самостійну та самодостатню сферу економічної діяльності. Під «цифровою економікою» вони розуміють саме процеси створення і використання єдиних виробничо-сервісних (або продуктово-сервісних, PSS) систем [177]. Тобто Індустрія 4.0 робить акцент на цифровізації саме виробничого процесу з одночасним впровадженням сервісного обслуговування. Навіть самі передові сервісні системи без фізичного продукту не дадуть економічного ефекту і не будуть монетизованими. В Україні інтенсивність використання цифрових технологій у виробничій сфері (і пов'язані з нею процеси автоматизації та роботизації) є вкрай низькою. У 2021 р. тільки 2,9% підприємств використовували робототехніку, в т.ч. 1,2% – застосовували промислові роботи, 2,1% – обслуговуючі роботи.

Новітньою технологією виробництва продукції вважається 3D-друк. Найчастіше вітчизняні підприємства використовували технологію друку тривимірних моделей для виробництва прототипів нової продукції та зразків та товарів для власного використання (рис. 2.7).

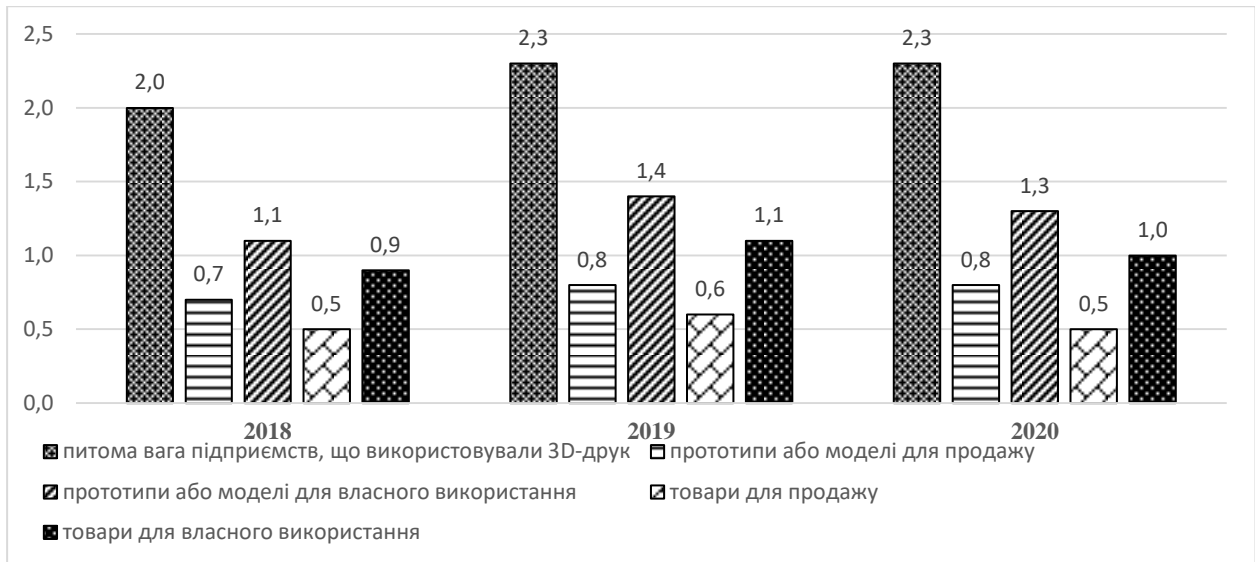


Рис. 2.7. Питома вага українських підприємств, які використовували технології 3D-друку, упродовж 2018-2021 рр., %

Джерело: сформовано автором за даними Державної служби статистики [37]

Одним із важливих параметрів, які на світовому рівні визначають якість та ступінь розвитку цифрової економіки, є світові рейтинги. Доцільність дослідження міжнародних рейтингів та місця в них України обумовлена тим, що вони дають можливість виявити сильні та слабкі місця країни, пріоритетні напрями для розвитку, вивчити та перейняти досвід розвинутих країн. Серед найбільш поширених індексів розвитку цифрової економіки, інформатизації та діджиталізації країни є такі: індекс розвитку ІКТ (IDI), індекс цифрової економіки та суспільства (DESI), індекс світової цифрової конкурентоспроможності IMD (WDCI), індекс готовності до мережі (NRI), глобальний індекс розвитку електронного уряду ООН (EGDI), глобальний індекс інновацій (GII), індекс глобальної конкурентоспроможності (WEF). Всі ці індекси відображають сучасні досягнення та новітні тенденції стосовно розвитку цифрової економіки та процесів діджиталізації у світі. Проте не всі ці індекси досліджують процеси цифровізації в окремих країнах.

Світовий індекс цифрової конкурентоспроможності (WDCI) є одним із найбільш розповсюдженим для отримання системного уявлення щодо цифровізації суспільства. На підставі цього індексу аналізують та оцінюють ступінь розвитку в країні цифрових технологій, що ведуть до трансформації в

усіх сферах життєдіяльності суспільства – від уряду до бізнес-структур та окремих домогосподарств [162].

Таблиця 2.1

## Субіндекси компоненти «Знання» індексу WDCI\*

Субіндекси	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Компонента WDCI «Знання»	45	39	40	38	37
Талант	57	55	57	52	46
Навчання та освіта	26	22	21	19	18
Наукова концентрація	45	40	49	50	55

Джерело: складено автором за [162]

\*у 2022-2023 рр. Україну та Російську федерацію вилучено з рейтингу через неможливість забезпечити достовірність отриманих даних

Цифрову конкурентоспроможність за індексом WDCI визначають за трьома компонентами, які у свою чергу включають субіндекси:

- *знання* – компонента, яка охоплює нематеріальну інфраструктуру, необхідну для відкриття, розуміння та побудови нових технологій, та складається з субіндексів талант, навчання і освіта та наукова концентрація.
- *технології* – компонента, яка дозволяє кількісно оцінити загальну базу для розвитку цифрових технологій. Розраховується на основі субіндексів нормативна база, капітал, технологічна основа;

Таблиця 2.2

## Субіндекси компоненти «Технології» індексу WDCI

Субіндекси	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Компонента WDCI «Технології»	62	61	61	59	58
Нормативна база	56	54	54	54	46
Капітал	62	61	62	59	55
Технологічна основа	60	57	60	58	57

Джерело: складено автором за [162]

- *готовність до майбутнього* – компонента, яка характеризує рівень готовності країни до використання цифрової трансформації. Розраховується ця компонента за такими субіндексами: адаптивне ставлення, ділова спритність.

Таблиця 2.3

## Субіндекси компоненти «Готовність до майбутнього» індексу WDCI

Субіндекси	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.
------------	---------	---------	---------	---------	---------

Компонента WDCI «Готовність до майбутнього»	61	61	62	61	58
Адаптивне ставлення	58	53	59	56	56
Ділова спритність	56	53	45	51	45
ІТ-інтеграція	60	61	61	62	61

Джерело: складено автором за [162]

Аналіз компонент WDCI показав поступове підвищення України у світовому рейтингу цифрової конкурентоспроможності. «Сильною стороною» України є компонента «Знання», що свідчить про готовність населення до цифрових змін. Водночас, рейтинг за показниками «ІТ-інтеграція» та «Технологічна база» є значно нижчим.

Світовий рейтинг цифрової конкурентоспроможності (WDCI) дозволяє розглядати цифрові технології як ключовий фактор економічних перетворень у суспільстві. Порівняння рейтингів «Талантів», «Конкурентоспроможності» та «Цифрової конкурентоспроможності» свідчить про те, що наявні людські ресурси використовують неефективно і, за умови покращення технологічної бази, можуть сприяти підвищенню конкурентоспроможності країни у світі.

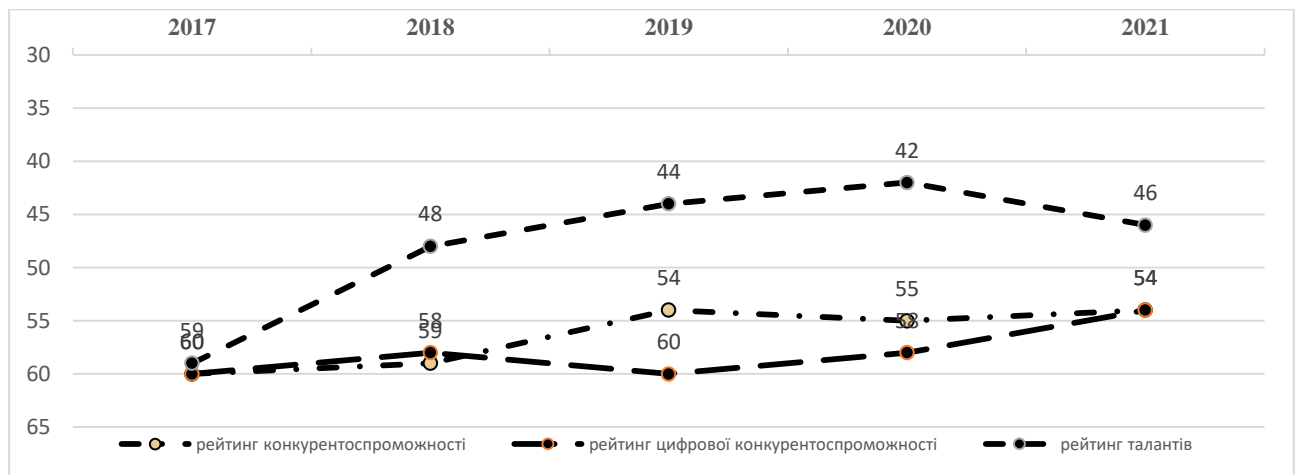


Рис. 2.8. Місце України у рейтингу «Талантів», «Цифрової конкурентоспроможності» та «Конкурентоспроможності» упродовж 2017-2020 рр.

Джерело: складено автором

Світовим індексом, що дозволяє оцінити вплив інформаційно-комунікаційні технології на економіку – Індекс готовності мережі (NRI). Даний індекс є інтегральним показником, який складається з чотирьох складових груп

показників – технології, люди, управління та вплив, які, в свою чергу, кожен складаються із трьох субіндексів.

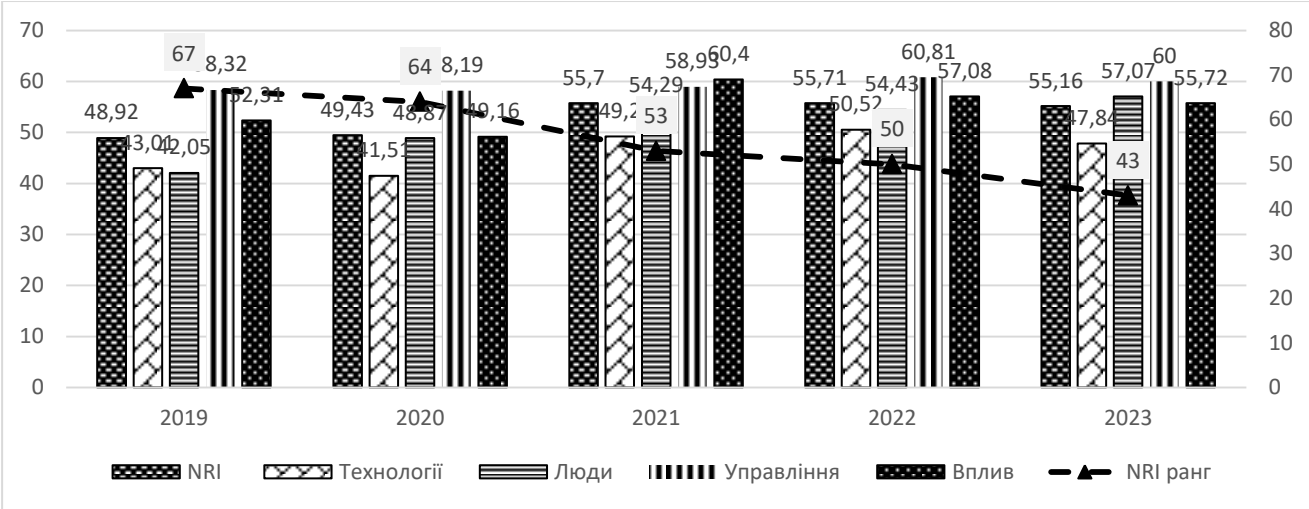


Рис. 2.9. Значення компонент індексу NRI та місце України у рейтингу NRI упродовж 2019-2023 рр.

Джерело: складено автором

Упродовж п'яти останніх років Україна покращила свої позиції у світовому рейтингу NRI на 24 пункти, піднявшись з 67 місця до 43. Найсильнішими позиціями України є підкатегорії «Люди» та «Технології», у рейтингу яких країна піднялась на 38 та 28 позицій, відповідно. У своїй підгрупі (віднесено до країн з доходом нижче середнього) Україна посіла перше місце за отриманим результатом та 34 місце у Європі.

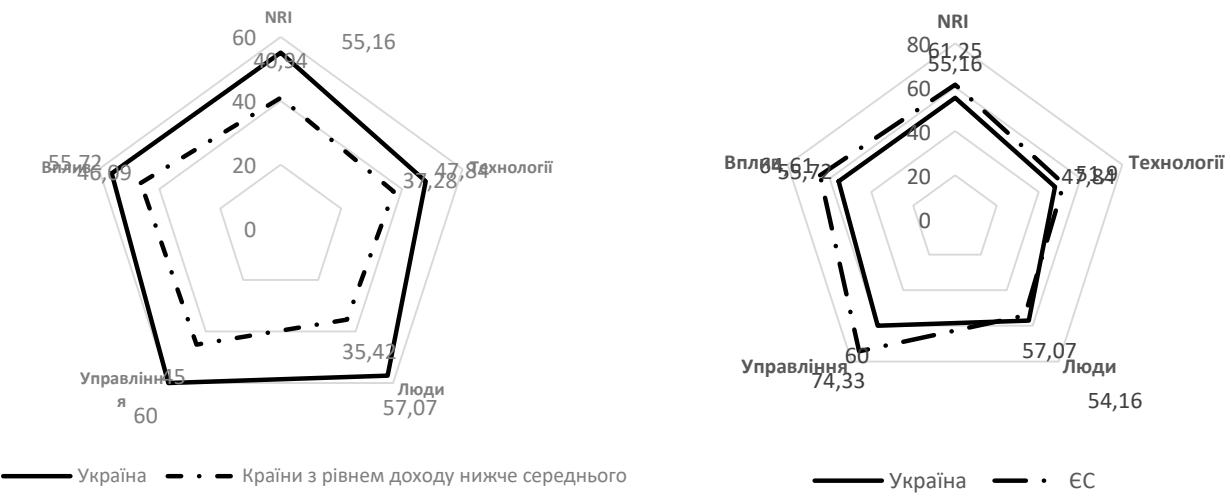


Рис. 2.10. Порівняння основних індикаторів NRI України у групі та ЄС у 2023 р.



Джерело: складено автором

Якщо у порівнянні із країнами, що входять до групи з доходами нижче середнього, Україна рівномірно випереджає за всіма показниками і знаходиться на першому місці у групі, то у порівнянні із Європейським союзом спостерігаємо відставання за показником «Управління». Цей факт свідчить про недостатню пропрацьованість з боку держави питань регулювання та стимулювання розвитку цифрової економіки.

EGDI – це комплексний показник, який оцінює готовність і можливості національних державних структур у використанні ІКТ для надання громадянам державних послуг. Дослідження містить дані про рівень розвитку електронного урядування в різних країнах, а також системну оцінку тенденцій у використанні ІКТ державними структурами. Всі країни, охоплені даним дослідженням, ранжуються в рейтингу на основі зваженого індексу оцінок за трьома основними складовими: індекс онлайн-сервісів; індекс телекомунікаційної інфраструктури, індекс людського капіталу [41].

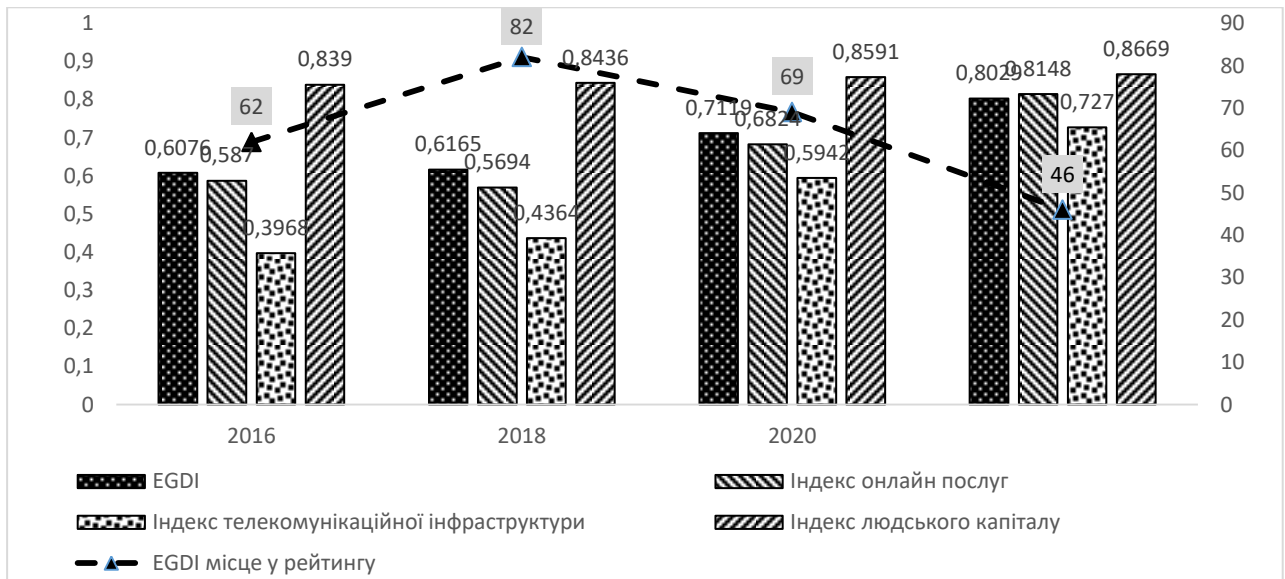


Рис. 2.11. Значення Індексу EGDI, його субіндексів та місце України у світовому рейтингу, упродовж 2016-2022 рр.

Джерело: складено автором

Серед субіндексів EGDI найбільше значення має субіндекс людського капіталу та індекс онлайн послуг.

Проведений аналіз світових рейтингів, що оцінюють розвиток цифрової економіки дозволяє зробити такі висновки:

-цифрові технології перетворилися із інструменту у чинник економічного зростання. Темпи зростання ВВП на душу населення в країнах, які є лідерами по впровадженні цифрових технологій, значно випереджають темпи зростання ВВП у країнах із традиційною економікою;

-Україна покращила свою позицію у світових рейтингах. Свої наявні «цифрові» ресурси Україна використовує неефективно, про що свідчить її позиція під лінією тренду (рис. 2.1);

-«сильною стороною» України є людський капітал та рівень знань населення. Гальмує цифрову трансформацію українського суспільства відставання у розвитку технологічної бази, відсутність державної підтримки та відсутність розвинутої телекомунікаційної інфраструктури.

Для оцінки темпів цифровізації нами запропонована методика розрахунку інтегрального Індексу розвитку цифрової економіки (див. підрозділ 1.3). Проведемо апробацію даної методики, розрахувавши Індексу розвитку цифрової економіки України упродовж 2017-2020 рр. (таблиця 2.4).

Таблиця 2.4

Вихідні дані для розрахунку Індексу розвитку цифрової економіки  
упродовж 2017-2020 рр.

Індикатори та субіндекси Індексу розвитку цифрової економіки	Питома вага показника,%	Роки				
		2017	2018	2019	2020	2021
1	2	3	4	5	6	7
<b>1.Субіндекс «Розвиток ІКТ-інфраструктури» (питома вага – 0,2)</b>						
1.1.Частка домогосподарств, які мають доступ до Інтернету вдома, % від загальної кількості домогосподарств	50	93	92,4	90	73,2	82,7
1.2.Частка осіб, які повідомили, що за останні 12 місяців користувалися послугами Інтернету	50	65,2	69,4	70,1	75,5	89,3
<b>2.Субіндекс «Використання мережі Інтернет» (питома вага – 0,2)</b>						
2.1. Використання мережі Інтернет для взаємодії з органами державної влади, % від загальної кількості користувачів мережі	20	1,9	1,9	2,5	3,3	4,3
2.2. Використання мережі Інтернет для	20	28,3	25,8	24	22	23

навчання та освіти, % від загальної кількості користувачів мережі						
2.3. Використання мережі Інтернет для читання/скачування газет, журналів в режимі онлайн, % від загальної кількості користувачів мережі	20	25,3	27,6	22,7	19,8	21,4
2.4. Використання мережі Інтернет для банківського обслуговування, % від загальної кількості користувачів мережі	20	13,8	17,9	21	36,2	42,2
2.5. Використання мережі Інтернет для замовлення (купівля) товарів та послуг, % від загальної кількості користувачів мережі	20	16,4	17,5	16,7	20,7	20,6
<b>3. Субіндекс «Поширення цифрових технологій у бізнес» (питома вага – 0,3)</b>						
3.1. Частка підприємств, які мають доступ до мережі Інтернет	25	93,6	88,0	86,4	86,4	86,6
3.2. Частка підприємств, які мають вебсайт	25	38,4	35,6	35,2	35,3	35,3
3.3. Частка підприємств, які купують послуги хмарних обчислень	25	9,70	9,80	10,30	10,20	10,20
3.4. Частка кількості підприємств, які здійснювали електронну торгівлю, у загальній кількості підприємств	25	6,1	5,00	4,80	9,70	9,70

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4	5	6	7
<b>4. Субіндекс «Результативність цифрової економіки» (питома вага – 0,3)</b>						
4.1. Частка валової доданої вартості ІК послуг у загальній вартості створеної доданої вартості, %	40	3,7	3,90	4,59	4,95	3,94
4.2. Частка обсягу реалізованої продукції (товарів, послуг), отриманого від електронної торгівлі, у загальному обсязі реалізованої продукції (товарів, послуг) підприємств	30	2,9	3,50	4,50	12,70	12,70
4.3. Частка експорту послуг у сфері телекомунікації, комп'ютерні та інформаційні послуги, %	30	5,12	5,87	6,81	8,50	8,72

Джерело: сформовано автором

Після проведення нормалізації даних та врахування вагових коефіцієнтів субіндексів розрахуємо Індекс розвитку цифрової економіки (таблиця 2.5).

Таблиця 2.5

Субіндекси та Індекс розвитку цифрової економіки України

упродовж 2017-2021 рр.

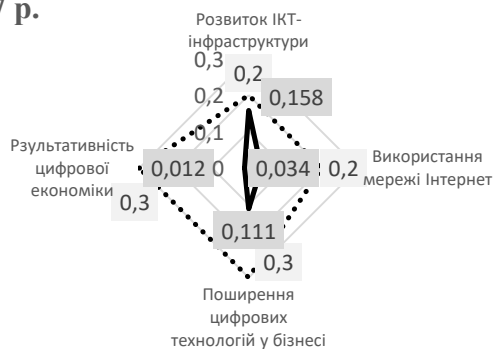
Субіндекси Індeksu розвитку цифрової	Нормативне значення	2017	2018	2019	2020	2021
--------------------------------------	---------------------	------	------	------	------	------

економіки						
Субіндекс «Розвиток ІКТ-інфраструктури»	0,2	0,1582	0,1618	0,1601	0,1487	0,172
Субіндекс «Використання мережі Інтернет»	0,2	0,03428	0,03628	0,03476	0,0408	0,0446
Субіндекс «Поширення цифрових технологій у бізнес»	0,3	0,11085	0,1038	0,102525	0,10635	0,10635
Субіндекс «Результативність цифрової економіки»	0,3	0,011655	0,013112	0,015691	0,025017	0,024006
<b>Індекс розвитку цифрової економіки</b>	<b>1</b>	<b>0,315</b>	<b>0,315</b>	<b>0,313</b>	<b>0,321</b>	<b>0,347</b>

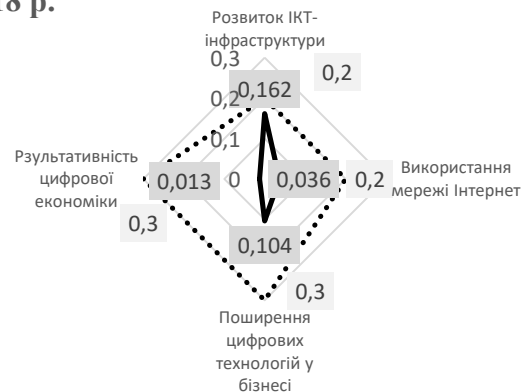
Джерело: розраховано автором

Як бачимо, значення Індeksu розвитку цифрової економіки України упродовж 2017-2021 рр. коливається в діапазоні 0,313-0,347, що відповідає незадовільному рівню. Для виявлення «проблемних зон» цифрового розвитку наведемо візуалізацію субіндексів Індeksu розвитку цифрової економіки України (рис. 2.12).

2017 р.



2018 р.



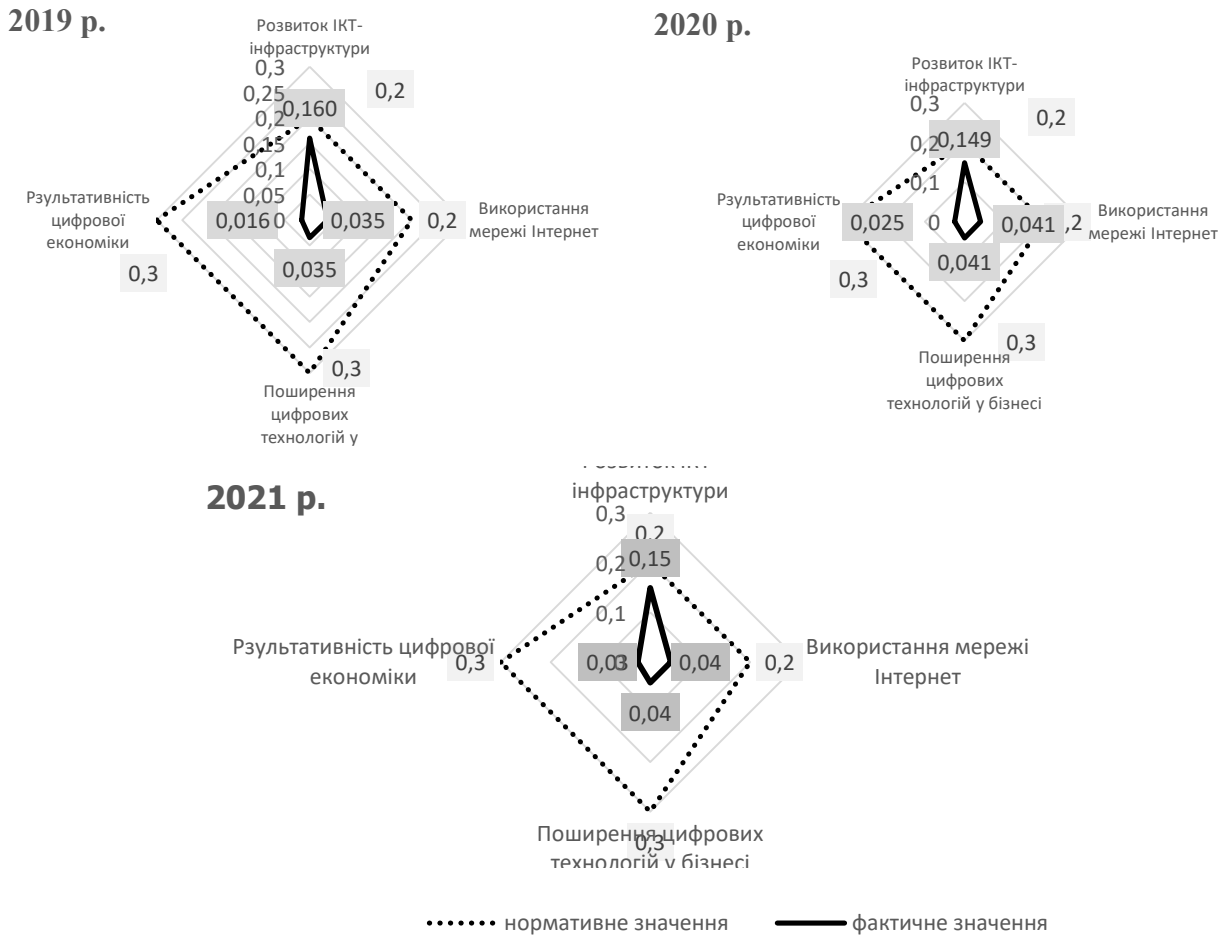


Рис. 2.12. Нормативне та фактичне значення субіндексів Індексу розвитку цифрової економіки України упродовж 2017-2021 рр.

Загалом результати проведеної оцінки Індексу розвитку цифрової економіки України показали тенденцію до покращення рівня, проте темпи покращення не можна вважати позитивними. Найбільші розриви (відхилення від нормативних значень) спостерігаємо за субіндексами «Результативності цифрової економіки» та «Поширення цифрових технологій у бізнесі».

Таким чином, при визначенні ступеня розвитку цифрової економіки запропоновано розраховувати Індексу розвитку цифрової економіки, який складається із чотирьох субіндексів: розвиток ІКТ-інфраструктури, використання мережі Інтернет, поширення цифрових технологій у бізнесі та результативність цифрової економіки. Результати інтегральної оцінки розвитку цифрової економіки рекомендовано використовувати для вибору стратегії

цифрової трансформації суспільства. Це дозволяє обрати стратегію розвитку цифрової економіки, адекватну досягнутому рівню її розвитку.

## **2.2. Моніторинг процесів цифровізації суб'єктів інноваційної діяльності**

Інновації мають вирішальне значення для забезпечення економічного зростання у світі. Повоєнне відновлення української економіки повинне здійснюватися на основі інноваційних рішень та технологій. Роль інновацій у подоланні криз вперше сформулював у своїй інноваційній теорії Й. Шумпетер. Науковець зазначив, що подолання кризи та економічних спадів можливо забезпечити лише за рахунок інноваційного розвитку [64]. Сучасна економіка – це економіка, в якій знання, що реалізуються у формі інновацій, генерують безперервний потік нововведень, задовольняючи споживчі потреби чи формуючи їх. В сучасній економіці між наукою й технологією виникає нова взаємодія: все більше секторів економіки стають наукомісткими, зростає частка інвестицій у знання, освіту, нематеріальні активи. За таких умов ключова роль належить саме людському капіталу, який за певних інституційних умов перетворюється на найважливіший чинник розвитку економічної системи, заснованої на знаннях [130].

Світова спільнота не тільки використовує основні постулати інноваційної теорії Й. Шумпетера, але й проводить оцінку та ранжування національних економік за допомогою Глобального індексу інновацій. Глобальний індекс інновацій (The Global Innovations Index – GII) – це інтегральний показник, що складається із понад 80 показників і дозволяє всебічно оцінити інноваційні можливості економіки. Розрахунок GII передбачає оцінку за багатьма показниками, зокрема: розвиток креативної діяльності, розвиток технологій та економічних знань, розвиток бізнесу, розвиток внутрішніх ринків, інфраструктура, людський капітал, інститути (таблиця 2.6). За підсумками

п'яти останніх років Україна піднялась лише на одну позицію у світовому рейтингу. Щоправда, у 2018 р. Україна зайняла свою найвищу позицію у світовому рейтингу, а всі наступні роки спостерігаємо погіршення значення ГІІ.

Таблиця 2.6

Глобальний інноваційний індекс України та його субіндекси  
упродовж 2017-2021 рр.

Індекс та субіндекси	Зміст	Роки							Відхилення
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Global Innovation Index	значення	37,6	38,52	37,1	36,32	35,6	31	32,8	-4,8
	місце у рейтингу	50	43	47	45	49	34	34	-16
Інституції	значення	47,9	49,1	53,9	55,6	56,2	47,4	38,4	-9,5
	місце у рейтингу	101	102	96	93	91	97	100	-1
Людський капітал	значення	39,6	37,9	35,6	40,5	38,2	36,6	35,6	-4
	місце у рейтингу	41	43	51	39	44	49	47	6
Інфраструктура	значення	39,3	38,1	36	33,1	32,3	38,7	36,9	-2,4
	місце у рейтингу	90	89	97	94	94	82	77	-13
Розвиток ринку	значення	43,2	42,7	43,3	42,1	42,3	23,4	23,2	-20
	місце у рейтингу	81	89	90	99	88	102	104	23
Розвиток технологій та економічних знань	значення	32,8	36,7	34,6	35,1	35,7	32,3	32,4	-0,4
	місце у рейтингу	51	46	47	54	53	48	48	-3
Розвиток креативної діяльності	значення	35,6	36,5	33,5	29,9	30,9	32,9	30	-5,6
	місце у рейтингу	49	45	42	44	48	36	45	-4
Вхідні інноваційні чинники		41	75	82	71	76	116	78	35
Інноваційний результат		34,2	35	36	37	37	120	42	2,8

Джерело: складено автором за [157]

Як бачимо з таблиці 2.6, за більшістю субіндексів спостерігаємо погіршення значень субіндексів. Це є результатом впливу військового конфлікту, що триває на території України. Рушійною силою української інноваційної конкурентоспроможності України є людський капітал. За цим субіндексом Україна завжди займала найвищі позиції у світовому рейтингу. Проте значення цього показника упродовж досліджуваного періоду також знизилось.

Для оцінки інноваційного розвитку країни до 2018 р. застосовувався показник ефективності інновацій, що визначався як співвідношення між вхідними інноваційними чинниками та інноваційними результатами. На сьогодні даний показник не розраховується, а визначається результативність перетворення інвестицій в інноваційний продукт. Про ефективність інноваційної діяльності в Україні свідчить розташування показника над лінією ефективності, тобто Україна створює значно більше інноваційних продуктів, аніж очікується від вкладених інвестицій в інновації.

Вітчизняна статистика при оцінці інноваційної діяльності користується іншими показниками, які не завжди мають аналоги у міжнародній статистиці. Одним із показників, який застосовується у міжнародній практиці і використовується при оцінці розвитку наукової та інноваційної діяльності є показник інтенсивності «R&D». Цей показник характеризує ступінь розвитку досліджень та інновацій у країні через призму забезпеченості його ресурсами. На практиці він визначається як питома вага витрат на дослідження та розробки у відсотках до ВВП. Динаміка інвестицій у інновації є стабільною – упродовж останніх десятиліть інвестиції в дослідження та розробки зростали швидше, ніж виробництво. Обсяг зростання інвестицій в інновації у світі досяг історичного максимуму у 2019 р. і становив 8,5 % за рік. Для порівняння, світовий ВВП зріс лише на 2,4 % у цьому ж році.

В Україні інновації не стали основним чинником зростання обсягів ВВП. Про це свідчить спрямованість ліній тренду даних показників. Якщо лінія тренду обсягу ВВП є висхідною (лінія тренду є надійною, оскільки  $R^2 = 0,9312$ ), то лінія тренду питомої ваги витрат на НДДКР є спадною ( $R^2 = 0,8492$ ). Як видно з рис. 2.13, темпи зростання ВВП не корелюють із інвестиціями у інновації. Підтвердження цього є і від'ємне значення коефіцієнту кореляції на рівні – 0,86984.



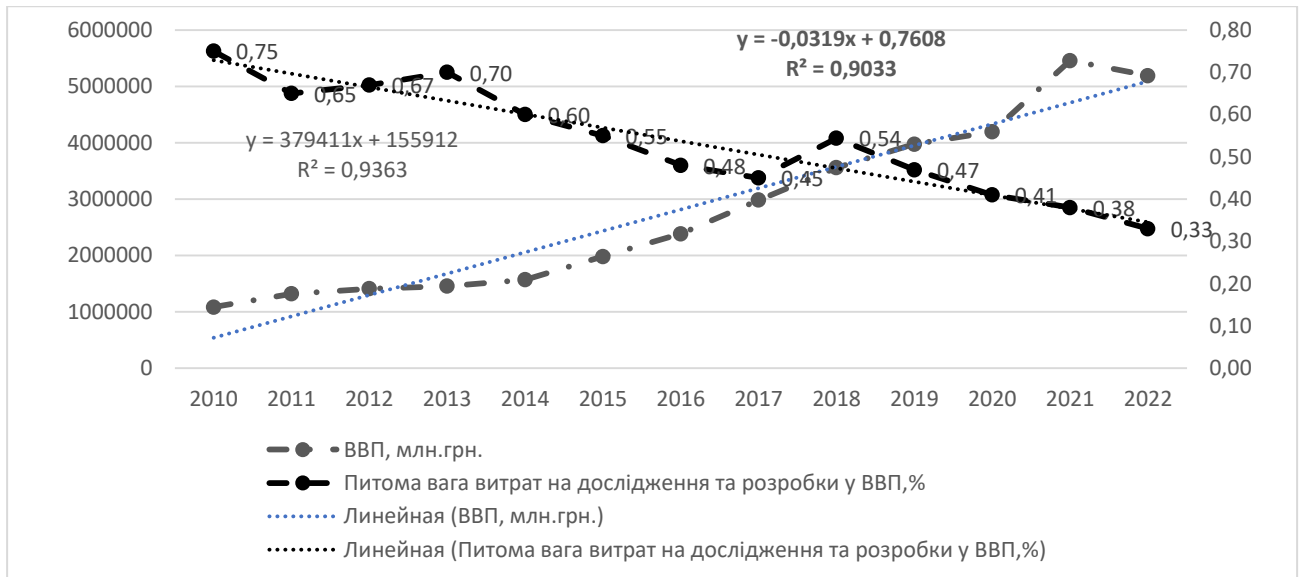


Рис. 2.13. Динаміка обсягу ВВП України та питомої ваги витрат на дослідження та розробки у % ВВП упродовж 2010-2022 рр.

Джерело: складено автором

Фінансування витрат на дослідження та розробки збільшувалось щорічно. Проте таке зростання не було рівномірним. Якщо бюджет, організації бюджетного сектору, іноземні джерела збільшували обсяги фінансування інновацій, то організації підприємницького сектору та вищої освіти скоротили обсяги фінансування досліджень. Попри тенденцію до збільшення обсягів фінансування досліджень та розробок, питома вага таких витрат у ВВП має тенденцію до зменшення.

Таблиця 2.7

Обсяг та структура витрат на виконання наукових досліджень та розробок в Україні упродовж 2016-2020 рр., млн. грн.

Джерела фінансування	Роки					Відхилення за період
	2016	2017	2018	2019	2020	
1	2	3	4	5	6	7
Всього, в т.ч.:	1530,7	13379,3	16773,7	17254,6	17022,4	5491,7
Кошти бюджету	3910,8	4896,4	6222,7	6724,7	7411,8	3501
з них державного бюджету	3700	4740,1	6020,9	6603,8	7344,7	3644,7
Власні кошти	1146	1340,8	1610	1725,1	2105,4	959,4
Кошти організацій державного сектору	361,6	718,7	1141,3	798,1	799,9	438,3
Кошти організацій	3369,5	3007,8	3947,4	4035,6	2527,7	-841,8

підприємницького сектору						
Кошти організації сектору вищої освіти	7,4	8,9	6,8	3,7	15,7	8,3
Кошти приватних некомерційних організацій	2,8	2,8	21,3	14,6	10,1	7,3
Кошти іноземних джерел	2550,3	3262,8	3642,6	3856,1	4083,2	1532,9
Кошти інших джерел	182,3	141,1	181,4	95,9	68,1	-114,2

Джерело: складено автором

Лева частка фінансування досліджень та розробок здійснювалось за рахунок коштів бюджету. Якщо у 2016 р. за рахунок бюджетних фінансувалась третина досліджень та розробок, то у 2020 р. 43,5% всіх витрат.

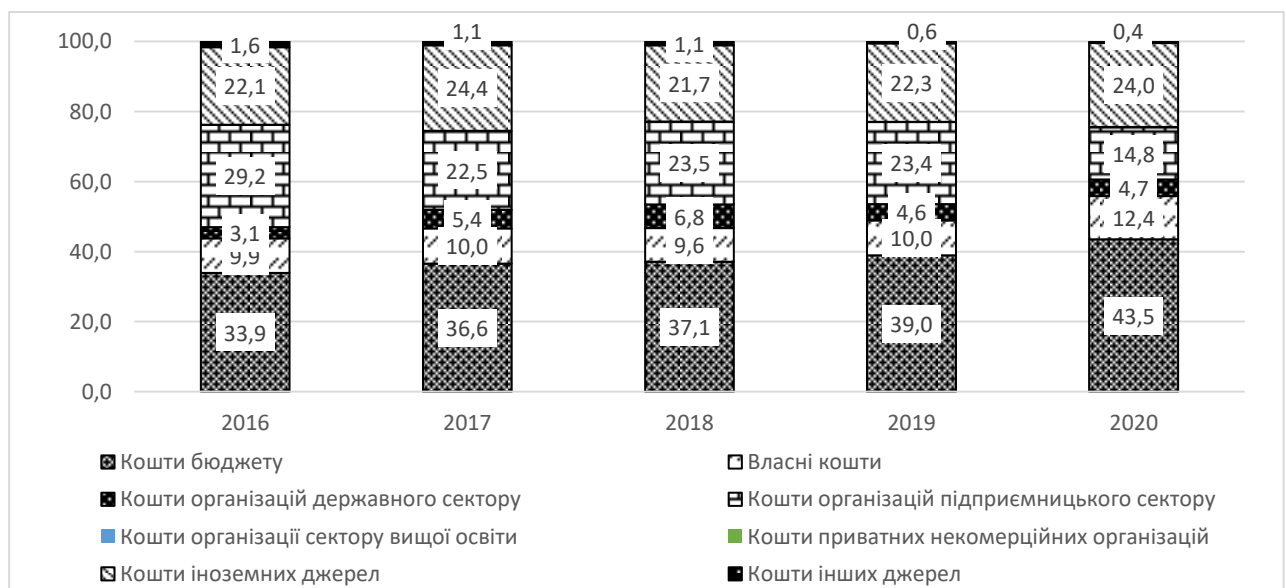


Рис. 2.14. Структура витрат на дослідження та розробки упродовж 2016-2020 рр.

Джерело: складено автором

Викликає стурбованість скорочення питомої ваги у загальній структурі витрат на розробки та дослідження коштів підприємницького сектору. Якщо державний сектор здійснює фінансування фундаментальних досліджень, то прикладні дослідження (особливо впровадження їх результатів у виробництво) мали б цікавити приватний бізнес. Вимушені констатувати, що на даний момент у вітчизняних бізнес структур не сформовано потреби у виробництві інноваційної продукції, а понад 71% всіх інноваційних витрат підприємства витрачали на придбання нової техніки.

Результативність інноваційної діяльності характеризує показник обсягу реалізації інноваційної продукції. Але обсяг реалізації є абсолютним показником, який вимірюється в грошових одиницях. Задля нейтралізації чинника інфляції та співмірності значення показника з аналогічними показниками в інших країнах, доцільно результативність інноваційної діяльності оцінювати за допомогою показника питомої ваги інноваційної продукції у загальному обсязі промислової продукції (рис. 2.15).

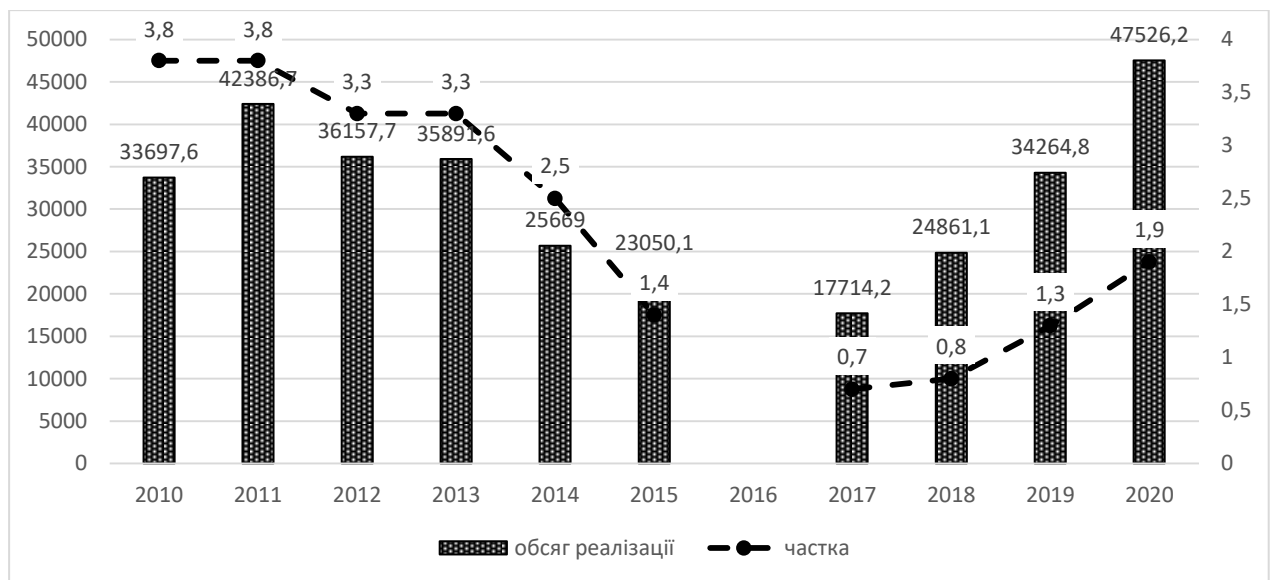


Рис. 2.15. Обсяг реалізації та питома вага реалізованої інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої промислової продукції упродовж 2010-2020 рр.\*

\*у 2016 р. збір даних не проводився

Джерело: складено автором

У країнах Європейського союзу 10% реалізованої продукції становить інноваційна продукція. В Україні значення цього показника є критично низьким. Зазначимо, що у 2000 р. значення цього показника сягало 9,8% від обсягу реалізованої продукції, а упродовж наступних років його значення тільки знижувалося, досягнувши у 2017 р. критичного рівня – 0,7%.

З метою встановлення чинників, що впливають на результуючий показник часто використовують метод моделювання економічних показників шляхом побудови регресійної моделі. Кореляційно-регресійний аналіз – оптимальний метод моделювання результатів інноваційної діяльності. Даний

метод дозволяє змодельовати процес формування результативності інноваційної діяльності, вплив на неї окремих чинників, виокремити чинники, що здійснюють найбільший вплив, дослідити якість отриманої моделі.

Для оцінки результативності інноваційної діяльності української економіки побудуємо економетричну модель впливу окремих чинників на результуючий показник – частку інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої промислової продукції. Для побудови моделі було відібрано показники-чинники, які здійснюють вплив на формування результуючого показника, а саме: кількість організацій, які виконують наукові та науково-технічні роботи, питома вага витрат на наукові дослідження і розробки у ВВП, обсяги фінансування наукових досліджень (в т.ч. за рахунок коштів державного бюджету та за кошти іноземних держав), кількість та питома вага інноваційно активних підприємств, кількість підприємств, що впроваджували інновації та сума витрат на інновації промислових підприємств. Для встановлення залежності між змінними та результуючим показником застосуємо коефіцієнт кореляції. У разі наближення значення коефіцієнта кореляції по абсолютній величині до 1, для побудованої залежності використаємо лінійну модель. Для інших випадків використовуються більш складні нелінійні моделі (поліноміальні і експоненціальні) (див. рис.2.16 та табл. 2.8).

Таблиця 2.8

Показники залежності частки інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої продукції від змінних

Показник	Коефіцієнт кореляції	Рівняння тренду	Коефіцієнт апроксимації
1	2	3	4
Кількість організацій, які виконують наукові та науково-технічні роботи	<b>0,8127</b>	$y = 112,24x + 795,9$	<b><math>R^2 = 0,6606</math></b>
Кількість працівників, які здійснювали наукові дослідження і розробки	<b>0,8163</b>	$y = 0,0788x + 0,3977$	<b><math>R^2 = 0,6664</math></b>
Загальний обсяг фінансування наукових досліджень	-0,7500	$y = -2E+06x + 2E+07$	$R^2 = 0,5626$
Обсяг фінансування наукових досліджень за рахунок коштів	-0,5162	$y = -405783x^2 + 1E+06x + 5E+06$	$R^2 = 0,3525$

державного бюджету			
Обсяг фінансування наукових досліджень за кошти іноземних держав	-0,6391	$y = -9E+05\ln(x) + 6E+06$	$R^2 = 0,1937$
Кількість інноваційно активних підприємств	<b>0,8922</b>	$y = 342,07x + 428,98$	<b><math>R^2 = 0,7961</math></b>
Питома вага інноваційно активних підприємств	-0,2639	$y = -0,48x^2 + 1,979x + 14,902$	$R^2 = 0,2604$
Кількість підприємств, що впроваджували інновації	<b>0,8493</b>	$y = 177,16x + 531,67$	<b><math>R^2 = 0,7214</math></b>
Сума витрат на інновації промислових підприємств	-0,1966	$y = -815,67x + 14408$	$R^2 = 0,0387$

Джерело: розраховано автором

Як бачимо, значний вплив на результуючий показник здійснювали кількісні чинники. Водночас, обсяги фінансування не мали суттєвого впливу на обсяги реалізованої інноваційної продукції. Усуваючи чинники, вплив котрих не мав впливу на результат сформуємо кореляційну матрицю (таблиця 2.9).

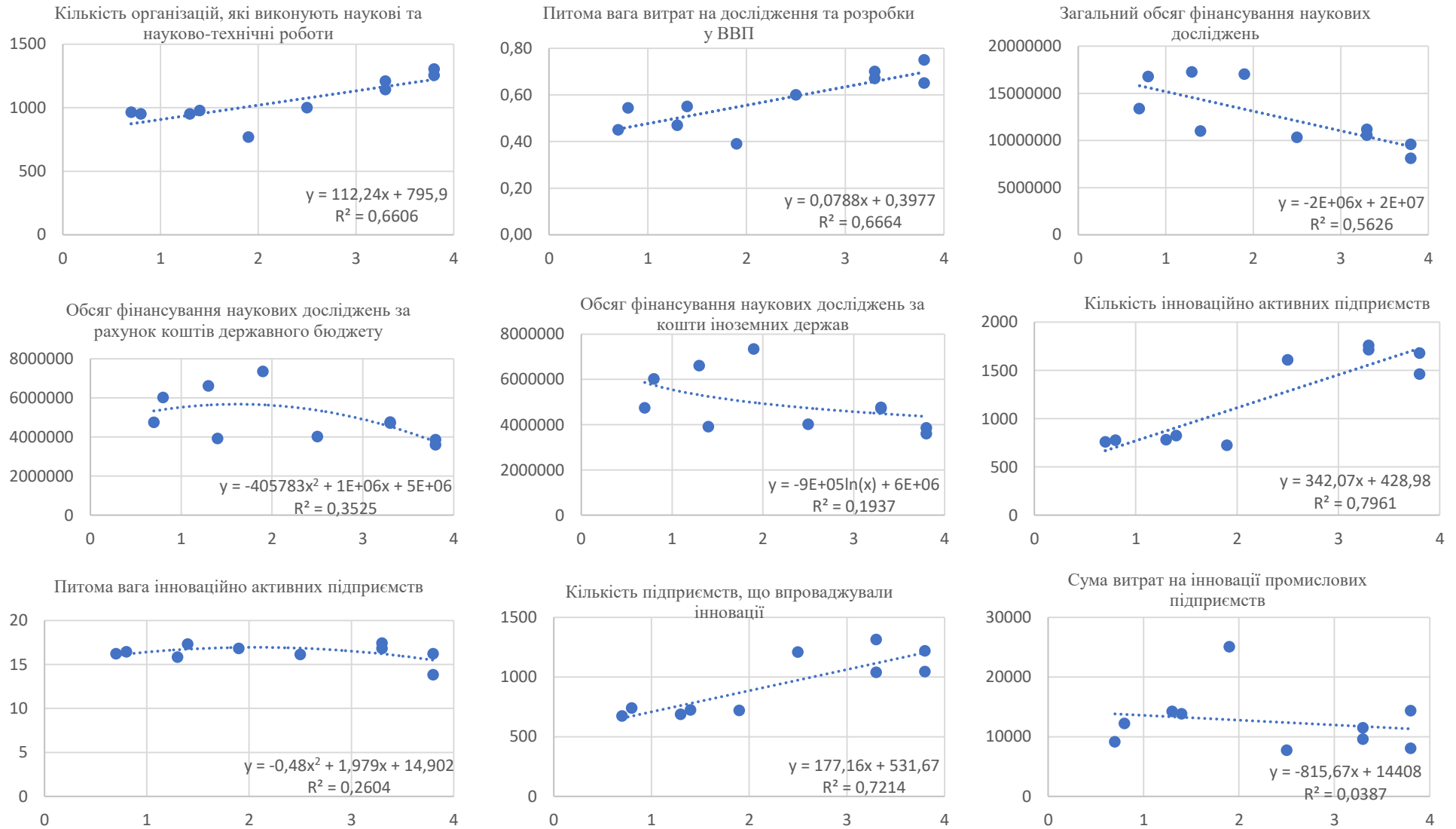


Рис. 2.16. Взаємозв'язок чинників та питомої ваги інноваційної продукції

Таблиця 2.9

Кореляційна матриця взаємозв'язку частки інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої продукції від обраних змінних

	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	
кількість організацій, які виконують наукові та науково-технічні роботи	Y	1				
кількість інноваційно активних підприємств	X <sub>1</sub>	0,8693	1			
кількість підприємств, що впроваджували інновації	X <sub>2</sub>	0,8324	0,9196	1		
питома вага витрат на дослідження та розробки у ВВП	X <sub>3</sub>	0,8085	0,8597	0,8725	1	
кількість організацій, які виконують наукові та науково-технічні роботи	X <sub>4</sub>	0,7668	0,8017	0,7220	0,9176	1

Як видно з таблиці 2.9, найбільший вплив на результуючий показник здійснює кількість інноваційно активних підприємств з коефіцієнтом кореляції – 0,87. Менший вплив має кількість підприємств, що впроваджували інновації (-0,83). Викликає стурбованість наявність парної кореляції між змінними X<sub>1</sub> та X<sub>2</sub>. Це свідчить про те, що дані величини мають кореляційну залежність. У нашому випадку ця мультиколеніарність буде мати вплив і на змінну Y.

У результаті обчислень отримано економіко-математичну модель питомої ваги інноваційної продукції у реалізованій промисловій продукції наступного вигляду:

$$Y = a_1 + a_2X_1 + a_3X_2 + a_4X_3 + a_5X_4 \quad (2.1)$$

Економетрична модель залежності частки інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої продукції від змінних матиме вигляд

$$Y = -2,679 + 0,001 * X_1 + 0,002 * X_2 + 0,952 * X_3 + 0,002 * X_4 \quad (2.2)$$

Аналіз моделі показав, що зростання частки інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої продукції на 0,952 пункта відбувається за рахунок збільшення питомої ваги витрат на наукові дослідження та розробки на 1 пункт. Ця залежність є стійкою, характеризується високою щільністю (множинний коефіцієнт кореляції 0,88). Розрахунок коефіцієнтів економетричної моделі наведена у таблиці 2.10.

Таблиця 2.10

Розрахунок коефіцієнтів моделі залежності частки інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої продукції від обраних змінних

Фактори	Коефіцієнти	Стандартна похибка	t-статистика	P-значення	Нижня межа 95%	Верхня межа 95%
Y-перетин	-2,679	2,505	-1,070	0,326	-8,808	3,450
Змінна X1	0,001	0,002	0,794	0,457	-0,003	0,006
Змінна X2	0,002	0,004	0,417	0,691	-0,007	0,011
Змінна X3	0,952	9,141	-0,104	0,920	-23,319	21,415
Змінна X4	0,002	0,005	0,424	0,686	-0,010	0,015

Джерело: розраховано автором

Проведений покроковий кореляційно-регресійний аналіз дозволив з усього розмаїття факторів-кандидатів обрати ті, що найбільш суттєво впливають на частку інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої продукції. Результати статистичного дослідження та побудованої регресійної моделі дозволили дійти висновку, що отримане рівняння може бути використане в цілях факторного економічного аналізу та прогнозування.

Незадовільний стан інноваційної діяльності, безумовно, знайде відображення і на рівні інноваційної безпеки держави. Розрахунок інноваційної безпеки здійснимо з використання оновленої методики (див. підрозділ 1.3).

Таблиця 2.11

Індикатори інноваційної безпеки України упродовж 2017-2020 рр.

Індикатори	Нормативне значення	2017	2018	2019	2020
Питома вага обсягу виконаних наукових і науково-технічних робіт у ВВП	3	1,23	1,30	1,53	1,65
Відношення витрат на наукові та науково-технічні роботи за рахунок держбюджету, % ВВП	1	0,20	0,20	0,18	0,19
Чисельність спеціалістів, які виконують науково-технічні роботи, до чисельності зайнятого населення (на 1 тис. осіб)	22	6,08	5,60	4,98	5,17
Питома вага підприємств, що впроваджували інновації, у загальній	35	16,20	16,40	15,80	16,80



кількості промислових підприємств					
Питома вага реалізованої інноваційної продукції в обсязі промисловості	25	0,70	0,90	1,30	1,90
Відношення експорту роялті, ліцензійних послуг, комп'ютерних та інформаційних послуг, наукових та конструкторських розробок, послуг в архітектурних, інженерних та інших технічних галузях, відсотків до ВВП	1,5	2,53	2,71	2,98	3,48
Індекс розвитку цифрової економіки	1	0,32	0,32	0,31	0,32

Джерело: розраховано автором

Оцінка індикаторів інноваційної безпеки показала значне їх відхилення від нормативних значень і збереження динаміки до погіршення. Так, питома вага реалізованої інноваційної продукції є меншою за нормативне значення в 12 разів, витрати на розробки та дослідження з державного бюджету – в 5 разів, чисельність спеціалістів, які виконують дослідження та розробки – в 4 рази, індекс розвитку цифрової економіки – в 3 рази. Єдиний показник, значення якого перевищує нормативне значення, – відношення експорту роялті, ліцензійних послуг, комп'ютерних та інформаційних послуг, наукових та конструкторських розробок, послуг в архітектурних, інженерних та інших технічних галузях. Такого результату досягнуто за рахунок нарощення експорту комп'ютерних послуг.

Для розрахунку рівня інноваційної безпеки проведемо нормування показників (таблиця 2.12).

Таблиця 2.12

Нормовані значення індикаторів та рівень інноваційної безпеки України  
упродовж 2017-2020 рр.

Індикатори	Ваговий коефіцієнт	2017	2018	2019	2020
Питома вага обсягу виконаних наукових і науково-технічних робіт у ВВП	0,2143	0,41	0,43	0,51	0,55
		0,09	0,09	0,11	0,12
Відношення витрат на наукові та науково-технічні роботи за	0,0714	0,20	0,20	0,18	0,19
		0,01	0,01	0,01	0,01

рахунок держбюджету, % ВВП					
Чисельність спеціалістів, які виконують науково-технічні роботи, до чисельності зайнятого населення (на 1 тис. осіб)	0,0357	0,20	0,19	0,17	0,17
		<i>0,01</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>
Питома вага підприємств, що впроваджували інновації, у загальній кількості промислових підприємств	0,1786	0,46	0,47	0,45	0,48
		<i>0,08</i>	<i>0,08</i>	<i>0,08</i>	<i>0,09</i>
Питома вага реалізованої інноваційної продукції в обсязі промисловості	0,1429	0,03	0,04	0,05	0,08
		<i>0,00</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>
Відношення експорту роялті, ліцензійних послуг, комп'ютерних та інформаційних послуг, наукових та конструкторських розробок, послуг в архітектурних, інженерних та інших технічних галузях, відсотків до ВВП	0,1071	1,69	1,80	1,99	2,32
		<i>0,18</i>	<i>0,19</i>	<i>0,21</i>	<i>0,25</i>
Індекс розвитку цифрової економіки	0,25	0,32	0,32	0,31	0,32
		<i>0,08</i>	<i>0,08</i>	<i>0,08</i>	<i>0,08</i>
Інноваційна безпека	1	<b>0,46</b>	<b>0,47</b>	<b>0,51</b>	<b>0,56</b>
		незадовільний рівень інноваційної безпеки			

Джерело: розраховано автором

Розрахунок нормованих значень індикаторів та їх вагомість дозволили визначити інтегральний показник інноваційної безпеки України за період 2017 – 2020 рр. (рис. 2.17).

Отже, динаміка інтегрального показника інноваційної безпеки України упродовж 2017-2020 рр. характеризується поступовим збільшенням, про що свідчать результати трендового аналізу. У період 2017-2018 рр. значення показника інноваційної безпеки залишалось майже без змін. Станом на кінець 2020 р. зафіксовано його збільшення на 10%. Така динаміка пов'язана із поступовою стабілізацією економіки країни, покращенням стану інвестиційної привабливості. Станом на кінець 2020 року інтегральний показник інноваційної безпеки України складає 0,56 пункти, що є найкращим упродовж досліджуваного періоду.

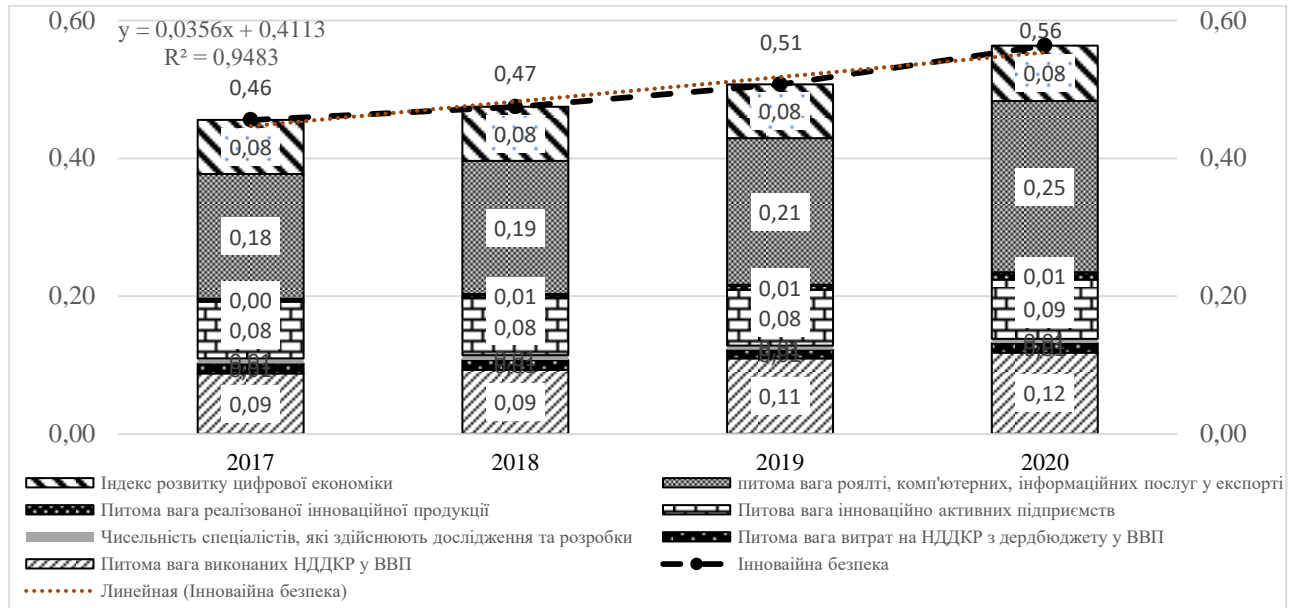


Рис. 2.17. Динаміка інтегрального показника інноваційної безпеки України упродовж 2017-2020 рр.

Структура інтегрального показника показує, що на загальну оцінку найбільше впливають такі індикатори: питома вага експорту роялті, комп'ютерних та інформаційних послуг, питома вага підприємств, що впроваджували інновації, у загальній кількості промислових підприємств, питома вага обсягу виконаних НДДКР, Індексу цифрової економіки. Саме ці чотири індикатори формують інтегральну оцінку майже на 90%, тому при розробці стратегії забезпечення інноваційної безпеки України потрібно в першу чергу звертати увагу на ці показники.

### 2.3. Оцінка сценаріїв розвитку цифрової економіки в Україні

Як встановлено вище, однією із суттєвих загроз економічній безпеці України є повільні темпи розвитку цифрової економіки. Важливість пришвидшення цифрової трансформації для відновлення, розвитку, підвищення конкурентоспроможності економіки та забезпечення належного рівня її безпеки обумовлено необхідністю збільшення частки інноваційної продукції на вітчизняному ринку та у експортованій продукції, переходу від сировинної

економіки до високотехнологічного виробництва, зменшення залежності від світових розробок та технологій.

Цифрова економіка – складна система, на розвиток якої впливає чимало чинників та умов. Тому її розвиток не може відбуватися хаотично, необдуманно, без врахування сучасного стану вітчизняної та світової економік. У прогнозуванні розвитку цифрової економіки доцільно застосовувати сценарний підхід.

Сценарний підхід – один із способів аналізу проблеми, який передбачає розгляд різних можливих варіантів розвитку подій. Історично вперше сценарії використала фірма Royal Dutch Shell при прогнозуванні економічної ситуації в 70-х роках ХХ ст. М. Портер вказував, що застосування сценарного підходу дає можливість врахувати чинник невизначеності при виборі та розробці стратегії. На думку автора, застосування сценаріїв дозволяє компанії уникнути небезпечних, вузько спрямованих прогнозів майбутнього [83, с. 603]. Д.А. Аакер визначає «сценарій як спосіб аналізу складного середовища, для якого характерна множина значимих тенденцій і подій, що впливають один на одного. Розробка сценаріїв дозволяє аналізувати, виявляти, планувати нестандартні непередбачувані ситуації. Сценарії дозволяють оцінити, як можна і як потрібно впливати на процеси, що приводять до прийнятних і неприйнятних результатів» [133, с. 182–189]. Ф. Ван Ноттен робить акцент на причинно-наслідкових зв'язках між подіями за різних сценаріїв. Автор визначає сценарій «як гіпотетичну послідовність можливих подій, що фокусує увагу на причинно-наслідковому зв'язку між цими подіями і точками ухвалення рішень, здатних змінити хід і траєкторію руху в часі всієї даної системи в цілому або окремих її підсистем» [193, с. 97].

Розробка сценаріїв розвитку ситуації є проміжним етапом між інтуїтивним аналізом та розробкою прогнозу. На відміну від прогнозу, який передбачає точний розвиток подій в умовах незмінності ситуації, сценарний підхід дає можливість виявляти потенційні ризики та підготувати декілька

варіантів розвитку можливих подій. Найбільш ефективно застосовувати сценарний підхід у середньо- та довгостроковій перспективі за умови високого ступеня невизначеності розвитку подій. Метою розробки сценаріїв є інтерпретація теперішніх заходів у світі майбутніх подій, розробка дій, які дозволяють нейтралізувати негативні чинники та уникнути небезпек, передбачити стратегії зацікавлених сторін.

У ході реалізації сценарного підходу проводиться аналіз можливих сценаріїв розвитку макроекономічних умов, політики держави та інвесторів як вітчизняних, так й іноземних. Переваги у використанні сценарного підходу укладаються у наступному:

- сценарії мають реальний потенціал для прийняття управлінських рішень, адже складаються вони з урахуванням подій майбутнього, які реально можуть відбутися та виходячи з ідей, які є корисними для розвитку компанії;
- розроблені імовірні сценарії якісно і структурно відрізняються один від одного і охоплюють великий діапазон невизначеності [141, с. 167].

У процесі розробки сценаріїв здійснюється оцінка розвитку зовнішнього середовища та виявлення трендів його зміни, виявлення можливих ризиків та загроз, проектування можливого майбутнього розвитку об'єкту прогнозування.

Сценарний підхід розвитку цифрової економіки передбачає реалізацію послідовних етапів (рис. 2.18).

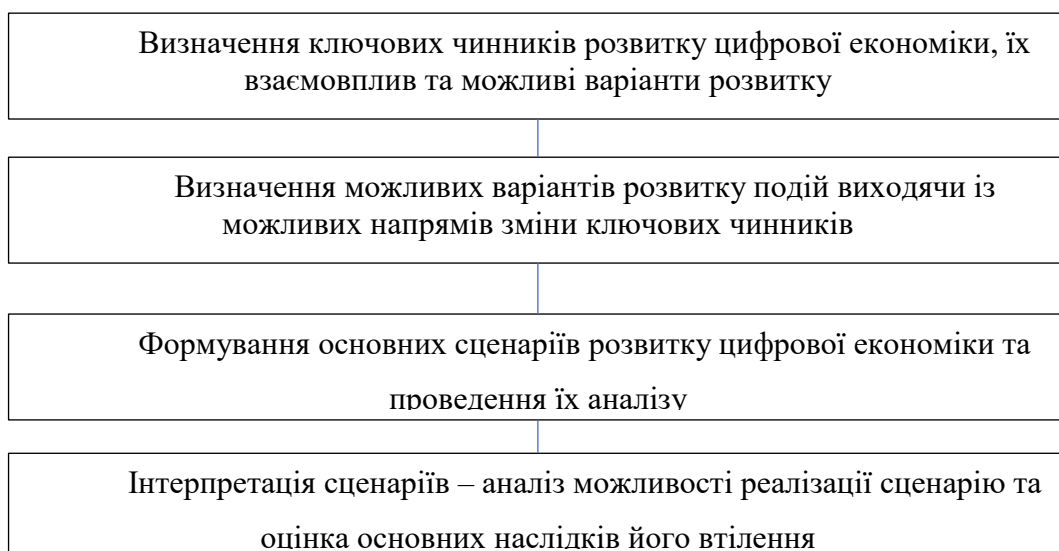


Рис. 2.18. Етапи застосування сценарного підходу розвитку цифрової економіки

Джерело: сформовано автором

*1. Визначення ключових чинників розвитку цифрової економіки, їх взаємовплив та можливі варіанти розвитку.* Проведений вище аналіз світових рейтингів оцінки рівня розвитку цифрової економіки WDCI та NRI показав, що основними чинниками впливу є рівень розвитку технологічної бази, освіта та знання, готовність країни до впровадження цифрових технологій та інвестиції (капітал). Ґрунтуючись на результатах проведеного аналізу, виявлених «слабких» місцях, можемо виокремити чинники, що визначатимуть в подальшому темпи цифрової трансформації вітчизняної економіки. В першу чергу до чинників формування цифрової економіки доцільно віднести індикатори Індексу розвитку цифрової економіки (див. підрозділ 1.3), показники інноваційної активності підприємств та фінансування науково-дослідних робіт та розробок.

*2. Визначення можливих варіантів розвитку подій виходячи із можливих напрямів зміни ключових чинників.* Цифрова економіка – є складовою реальної економіки і не може бути відокремлена від неї. Україна перебуває в стані війни і подальший розвиток буде залежати від понесених збитків на момент перемоги. Але за будь-яких умов, саме цифрова економіка повинна стати основним двигуном подальшого відновлення української економіки. В умовах невизначеності (військова агресія, неможливість з точністю спрогнозувати тенденції розвитку світового ринку, переформатування ресурсних ринків) та обмеженості ресурсів при прогнозуванні розвитку цифрової економіки доцільно застосовувати сценарний підхід. Побудова сценаріїв розвитку цифрової економіки вимагає застосування спеціальних методів моделювання.

Прогресивним методом моделювання слабоструктурованих проблем у складних системах є метод когнітивного аналізу. Цей метод дозволяє описати єдиною схемою якісні та кількісні зв'язки між елементами системи за

допомогою граф. Когнітивне моделювання – це дослідження функціонування та розвитку слабоструктурованої системи за допомогою побудови моделі на основі когнітивної карти [103]. Когнітивна карта у цій моделі відображає суб'єктивні представлення (індивідуальні або колективні бачення експертів) щодо проблеми, яка досліджується, та відображає взаємозв'язки між її елементами. Основними елементами когнітивної карти є базисні чинники (або просто чинники), проміжні результуючі показники та причинно-наслідкові зв'язки між ними. Базовими чинниками, які здійснюють вплив на розвиток цифрової економіки, нами визначено такі:

$X_1$  – обсяг фінансування НДР за кошти державного бюджету;

$X_2$  – кількість інноваційно активних підприємств;

$X_3$  – обсяг фінансування НДР за кошти іноземних джерел;

$X_4$  – частка домогосподарств, які мають доступ до Інтернету вдома

$X_5$  – частка осіб, які повідомили, що за останні 12 місяців користувалися послугами Інтернету;

$X_6$  – частка осіб, які використовували мережу Інтернет для взаємодії з органами державної влади;

$X_7$  – частка осіб, які використовували мережу Інтернет для навчання та освіти;

$X_8$  – частка осіб, які використовували мережу Інтернет для читання/скачування газет, журналів в режимі онлайн;

$X_9$  – частка осіб, які використовували мережу Інтернет для банківського обслуговування;

$X_{10}$  – частка осіб, які використовували мережу Інтернет для замовлення (купівля) товарів та послуг;

$X_{11}$  – частка підприємств, які мають доступ до мережі Інтернет;

$X_{12}$  – частка підприємств, які мають вебсайт;

$X_{13}$  – частка підприємств, які купують послуги хмарних обчислень;

$X_{14}$  – частка кількості підприємств, які здійснювали електронну торгівлю, у загальній кількості підприємств.

Проміжними показниками, що впливають на розвиток цифрової економіки за допомогою методу експертних оцінок обрано такі:

-  $O_1$  – частка валової доданої вартості ІК послуг у загальній вартості створеної доданої вартості;

-  $O_2$  – частка обсягу реалізованої продукції (товарів, послуг), отриманого від електронної торгівлі, у загальному обсязі реалізованої продукції (товарів, послуг) підприємств;

-  $O_3$  – частка експорту послуг у сфері телекомунікації, комп'ютерні та інформаційні послуги.

Когнітивний підхід передбачає побудову когнітивної карти у вигляді знакового графа, вершинам якого зіставлені чинники, з'єднанні ребрами (зі знаком + або – залежно від дії чинника). Формально загальною для всіх робіт когнітивного підходу є когнітивна карта у вигляді знакового або зваженого графа над множиною чинників [103].

Просту когнітивну модель можна виразити за допомогою формули:

$$S = \langle V|E \rangle, \quad ()$$

де  $V$  – множина значень з вершинами  $V_i \in V$ ,  $i = 1, 2, \dots, k$  є елементами системи, що вивчається;

$E$  – множина дуг, дуги  $E_{ij} \in E$ ,  $i$  та  $j = 1, 2, \dots, N$  відображають взаємозв'язок між вершинами  $V_i$  і  $V_j$ .

Недоліком побудови когнітивної карти є те, що вона відображає лише наявність самих зв'язків без уточнення характеру цих впливів, ні зміну чинників у часі. Тому для переходу на вищий рівень структуризації інформації та відображення її у когнітивній карті доцільно перейти до побудови когнітивної моделі. Когнітивна модель, як і когнітивна карта, може бути представлена графом. Єдиною відмінністю буде те, що кожна дуга відобразатиме функціональну залежність між відповідними графами. При



аналізі конкретного випадку і побудові когнітивної моделі, користувач попередньо визначає «базисні» ( $X_1$ - $X_{14}$ ) та «цільові результуючі» чинники ( $O_1$ - $O_3$ ). Користувач передбачає наявність взаємозв'язку між цими чинниками, а також яка зміна «базисних» чинників призведе до очікуваної зміни «цільових результуючих» чинників. На рівні когнітивної моделі кожен зв'язок між чинниками когнітивної карти розкривається до відповідного рівняння. Для цього на підставі кореляційного аналізу серед множини чинників визначимо основні, які здійснюють найбільший вплив на розвиток цифрової економіки (див. табл. 2.13). Когнітивну модель розвитку цифрової економіки представлено на рис. 2.19.

За допомогою формального опису сценарного дослідження, розробленого О. Решетняк [98], доцільно розробити модель розвитку цифрової економіки, на основі якої в подальшому розроблятимуться подальші сценарії. Для цього, на основі аналізу даних, проведеного в попередніх підрозділах, побудуємо модель, що описує розвиток цифрової економіки за допомогою системи рівнянь. Серед «базових» чинників обираємо ті, що здійснюють найбільший вплив на цільові (результуючі показники), –  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ .

Динаміка розвитку цифрової економіки в майбутньому описується набором рівнянь початкового стану результуючих показників при  $t = 0$  та формує кінцеву множину сценаріїв  $S = \{S_1, \dots, S_k\} (k > 1)$ . Формування сценаріїв розвитку цифрової економіки відбувається під впливом чинників зовнішнього та внутрішнього середовища. До того ж в кожен момент часу  $t > 0$  може бути реалізовано тільки один із сценаріїв з певною ймовірністю  $p_i$  ( $p_i = p_i(t) (t = 1, \dots, k; 0 < p_i \leq 1)$ ).

Таблиця 2.13

## Щільність взаємозв'язків між чинниками розвитку цифрової економіки

	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
X <sub>1</sub>	<b>1</b>	-0,0598	0,9993	-0,7836	0,9636	0,8629	-0,9944	-0,7108	0,8856	0,7640	-0,9298	-0,9019	0,8475	0,5089	0,9456	0,7951	0,9361
X <sub>2</sub>	-0,0598	<b>1</b>	0,9832	-0,8672	0,9952	0,9000	-0,9863	-0,7352	0,9446	0,8636	-0,8637	-0,8361	0,7722	0,6375	0,9246	0,8777	0,9717
X <sub>3</sub>	0,9993	0,9832	<b>1</b>	-0,7896	0,9611	0,8755	-0,9971	-0,7337	0,8893	0,7595	-0,9236	-0,8921	0,8637	0,5155	0,9482	0,8002	0,9516
X <sub>4</sub>	-0,7836	-0,8672	-0,7896	<b>1</b>	-0,9038	-0,9537	0,8283	0,8596	-0,9824	-0,9604	0,5019	0,4518	-0,5716	-0,9324	-0,8409	-0,9996	-0,9342
X <sub>5</sub>	0,9636	0,9952	0,9611	-0,9038	<b>1</b>	0,9102	-0,9688	-0,7411	0,9661	0,9087	-0,8142	-0,7869	0,7202	0,7029	0,9068	0,9136	0,9742
X <sub>6</sub>	0,8629	0,9000	0,8755	-0,9537	0,9102	<b>1</b>	-0,9098	-0,9509	0,9683	0,8536	-0,6282	-0,5631	0,7852	0,8091	0,9574	0,9521	0,9775
X <sub>7</sub>	-0,9944	-0,9863	-0,9971	0,8283	-0,9688	-0,9098	<b>1</b>	0,7806	-0,9163	-0,7864	0,8926	0,8551	-0,8665	-0,5699	-0,9658	-0,8372	-0,9716
X <sub>8</sub>	-0,7108	-0,7352	-0,7337	0,8596	-0,7411	-0,9509	0,7806	<b>1</b>	-0,8487	-0,6857	0,4592	0,3727	-0,7883	-0,7509	-0,9050	-0,8504	-0,8722
X <sub>9</sub>	0,8856	0,9446	0,8893	-0,9824	0,9661	0,9683	-0,9163	-0,8487	<b>1</b>	0,9507	-0,6546	-0,6100	0,6743	0,8503	0,9050	0,9858	0,9804
X <sub>10</sub>	0,7640	0,8636	0,7595	-0,9604	0,9087	0,8536	-0,7864	-0,6857	0,9507	<b>1</b>	-0,5109	-0,4876	0,4191	0,9050	0,7306	0,9659	0,8769
X <sub>11</sub>	-0,9298	-0,8637	-0,9236	0,5019	-0,8142	-0,6282	0,8926	0,4592	-0,6546	-0,5109	<b>1</b>	0,9947	-0,8184	-0,1625	-0,7928	-0,5190	-0,7612
X <sub>12</sub>	-0,9019	-0,8361	-0,8921	0,4518	-0,7869	-0,5631	0,8551	0,3727	-0,6100	-0,4876	0,9947	<b>1</b>	-0,7568	-0,1143	-0,7319	-0,4710	-0,7123
X <sub>13</sub>	0,8475	0,7722	0,8637	-0,5716	0,7202	0,7852	-0,8665	-0,7883	0,6743	0,4191	-0,8184	-0,7568	<b>1</b>	0,2740	0,9237	0,5734	0,8039
X <sub>14</sub>	0,5089	0,6375	0,5155	-0,9324	0,7029	0,8091	-0,5699	-0,7509	0,8503	0,9050	-0,1625	-0,1143	0,2740	<b>1</b>	0,6072	0,9264	0,7428
O <sub>1</sub>	<b>0,9456</b>	<b>0,9246</b>	<b>0,9482</b>	-0,8409	<b>0,9068</b>	0,9574	<b>-0,9658</b>	-0,9050	0,9050	0,7306	-0,7928	-0,7319	0,9237	0,6072	<b>1</b>	0,8430	0,9682
O <sub>2</sub>	0,7951	0,8777	0,8002	<b>-0,9996</b>	<b>0,9136</b>	0,9521	-0,8372	-0,8504	<b>0,9858</b>	<b>0,9659</b>	-0,5190	-0,4710	0,5734	0,9264	0,8430	<b>1</b>	0,9384
O <sub>3</sub>	<b>0,9361</b>	<b>0,9717</b>	<b>0,9516</b>	<b>-0,9342</b>	<b>0,9742</b>	0,9775	<b>-0,9716</b>	-0,8722	0,9804	0,8769	-0,7612	-0,7123	0,8039	0,7428	0,9682	0,9384	<b>1</b>

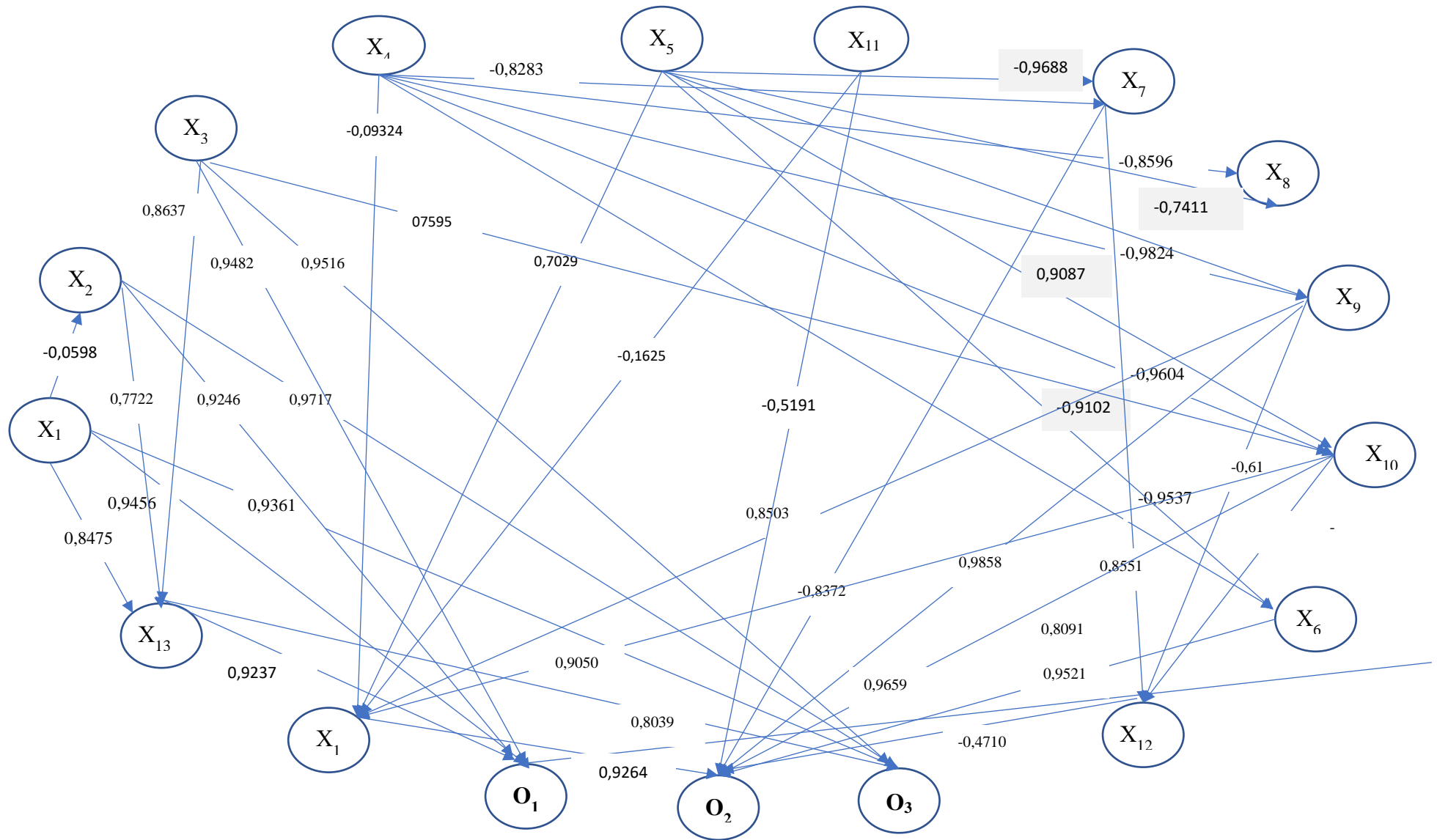


Рис.2.19. Когнітивна модель взаємозв'язку чинників розвитку цифрової економіки

$$\begin{cases} O1 = -38,2 - 0,0004 * X1 + 0,016 * X2 + 0,000016 * X3 \\ O2 = -824,28 - 0,0004 * X1 + 0,94 * X2 - 0,00091 * X3 \\ O3 = -141,75 - 0,0009 * X1 + 0,14 * X2 + 0,00025 * X3 \end{cases}$$

На формування сценаріїв розвитку цифрової економіки в Україні впливатимуть ступінь державної підтримки, обсяг прямих іноземних інвестицій, умови та обсяги трансферу іноземних цифрових технологій, зацікавленість бізнесу у впровадженні цифрових інструментів та бізнес-моделей, стан науково-дослідної діяльності. За таких умов основними «суб'єктами впливу» на розвиток цифрової економіки можна визначити уряд, вітчизняних суб'єктів господарювання, іноземних інвесторів та населення (рис. 2.20). Залежно від комбінації вказаних чинників можуть виникати різні сценарії цифрової трансформації економіки.

*3. Формування основних сценаріїв розвитку цифрової економіки та проведення їх аналізу.*

Окремі автори у довоєнний період виокремлювали два основних сценарії розвитку цифрової економіки: інерційний та цільовий (форсований) [83 с. 53]. Інерційний сценарій не передбачає здійснення стимулюючих заходів задля пришвидшення цифрової трансформації.

За таким сценарієм українська економіка і надалі матиме сировинний характер, триватиме трудова міграція та «відтік мізків», українська продукція буде неконкурентоспроможною на світовому ринку. Цільовий (форсований) сценарій передбачає прискорений розвиток цифрової економіки, створення умов для розвитку потенціалу людей, а частка цифрової економіки у ВВП наблизатиметься до 65%.

Вітчизняне законодавство визначало цифрові технології рушійним чинником подальшого розвитку економіки, що чітко прослідковується у «Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки» [90]. Цим нормативним документом передбачено прискорений сценарій цифрового розвитку, сутність якого полягає у стимулюванні попиту на використання та впровадження цифрових технологій.



Рис. 2.20. Ієрархічна модель сценарного прогнозування розвитку цифрової економіки

Джерело: складено автором

Держава за допомогою непрямих методів стимулює громадян та бізнес використовувати цифрові технології як більш ефективні, якісні, швидкі та дешевші. Для цього держава бере на себе зобов'язання по створенню умов – доступність цифрової інфраструктури. Концепція затверджує основні заходи реалізації прискореного сценарію:

- усунення законодавчих, інституційних, фіскальних та інших перешкод, які заважають розвитку цифрової економіки;
- впровадження стимулів та мотивацій для заохочення бізнесу та індустрій економіки в цілому до цифровізації;
- створення попиту та формування потреб серед громадян до цифровізації, насамперед через впровадження державою масштабних проектів цифрових трансформацій, зокрема на базі сучасних моделей державно-приватного партнерства;
- створення та розвиток цифрових інфраструктур як основи використання переваг цифрового світу у повсякденному житті та платформи для досягнення ефективності економіки взагалі;
- розвиток та поглиблення цифрових компетенцій громадян для забезпечення їх готовності до використання цифрових можливостей, а також подолання супутніх ризиків;
- розвиток цифрового підприємництва, створення відповідних (у тому числі аналогових) інфраструктур для підтримки та розвитку інноваційної діяльності, впровадження механізмів фондування, стимулювання та підтримки [90].

Військова агресія внесла корективи в умови функціонування української економіки, що знайде відображення на можливих сценаріях розвитку цифрової економіки. При формуванні сценаріїв застосовуватимемо підхід, розроблений М. Ліндгреном та Х. Бандхольдом, що передбачає виокремлення двох невизначених умов, що здійснюють найбільший вплив, комбінації яких дають можливість сформулювати «сценарний хрест» та визначити чотири сценарії [10]. Для розвитку цифрової економіки ключовими невизначеними умовами вибрано

«Зацікавленість бізнесу у впровадженні цифрових технологій та готовність інвестувати у цифрову трансформацію» та «Державна політика у сфері підтримки цифрової економіки». Комбінація невизначених умов дає можливість сформулювати чотири різні сценарії розвитку цифрової економіки (рис. 2.21).

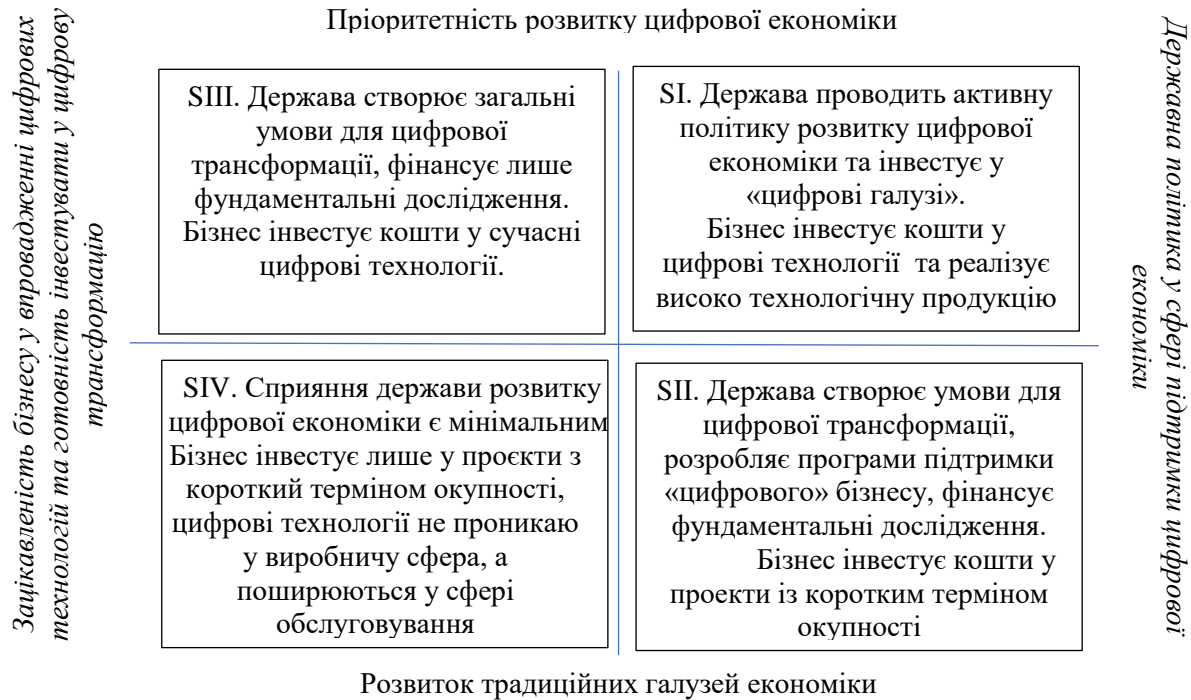


Рис. 2.21. Матриця стратегічних альтернатив розвитку цифрової економіки

Джерело: складено автором

Залежно від рівня підтримки державою розвитку цифрової економіки та зацікавленості бізнесу в інвестуванні цифрової трансформації можна сформулювати такі сценарії розвитку цифрової економіки:

- SI (оптимістичний) – реалізація сценарію передбачає активну участь держави у сприянні поширенню цифрових технологій, фінансування масштабних проектів за кошти держави, створення умов для використання цифрових технологій бізнесом та громадянами;

- SII (консервативний) – сценарій, за якого держава бере на себе фінансування фундаментальних досліджень та сприяння залучення бізнесу та громадян до цифрової економіки. При реалізації цього сценарію бізнес

обережно інвестує кошти у цифрові технології та надає перевагу проектам з коротким терміном окупності;

- SIII (помірно оптимістичний) – сценарій передбачає активну участь бізнесу, який під тиском зростаючого попиту на цифрові продукти активно інвестує у цифрові технології. Роль держави за такого сценарію є обмеженою і стосується прийняття нормативного забезпечення цифрової трансформації. За рахунок держави фінансуються фундаментальні дослідження та розробки;

- SIV (песимістичний) – сценарій, за якого участь держави у сприянні розвитку цифрової економіки є мінімальною, за рахунок коштів держави фінансуються проекти, які маю стратегічне значення для держави. Бізнес орієнтований на виробництво традиційних продуктів і неохоче фінансує цифрові проекти.

Таблиця 2.14

Короткий опис сценаріїв розвитку цифрової економіки та їх вплив на рівень інноваційної безпеки

Сценарій	Результуючі показники	Зміна результуючих показників	Вплив на інноваційну безпеку
SI (оптимістичний)	O1	суттєве збільшення	Підвищення рівня інноваційної безпеки через зростання інноваційної активності підприємств, Індексу розвитку цифрової економіки, впровадження цифрових технологій, зростання внутрішнього попиту на «цифрові» продукти
	O2	збільшення	
	O3	збільшення	
SII (консервативний)	O1	за трендом	Реалізація стратегії SII істотно не вплине на рівень інноваційної безпеки, не сприятиме нарощенню інноваційної активності та зростанню частки «цифрової» продукції в експорті
	O2	за трендом	
	O3	за трендом	
SIII (помірно-оптимістичний)	O1	за трендом	Помірне покращення рівня інноваційної безпеки, що обмежується слабкою державною підтримкою цифровізації. Позитивний вплив на рівень інноваційної безпеки здійснює збільшення обсягу реалізації «цифрової» продукції, спровокований тиском попиту з боку споживачів.
	O2	збільшення	
	O3	збільшення	
SIV (песимістичний)	1	скорочення	Несе реальну загрозу інноваційній безпеці. Реалізація цього сценарію сприятиме відставанню України від світових лідерів та перетворення у їх сировинний придаток
	O2	скорочення	
	O3	скорочення	



Джерело: складено автором

На підставі отриманих моделей взаємозв'язку «цільових» (результуючих) показників та «базових» чинників (система рівнянь) згенеруємо можливі сценарії розвитку цифрової економіки, виходячи із таких припущень:

1. «скорочення»/ «збільшення» – зменшення/збільшення значення чинників, які увійшли в модель на 10 %;
2. «за трендом» – значення чинників відповідно до трендової моделі;
3. «суттєве збільшення»/ «суттєве скорочення» – збільшення/зменшення значення чинників, які увійшли в модель на 30%.

*4. Інтерпретація сценаріїв – аналіз можливості реалізації сценарію та оцінка основних наслідків його втілення*

Розглядаючи зміст сценаріїв розвитку цифрової економіки доцільно зазначити таке:

-оптимістичний сценарій розвитку цифрової економіки передбачає значну державну підтримку з боку держави – як організаційну (нормативно-правове забезпечення та стимулювання), так і економічну (державні інвестиції у цифрові технології, державне замовлення), а також активне залучення бізнес-структур (як вітчизняних, так і іноземних). За рахунок концентрації зусиль у цифровій сфері, істотно підвищиться частка «цифрової» продукції у структурі ВВП, та у експорті українських товарів та послуг. Реалізації оптимістичної стратегії дасть можливість налагодження співпраці між державою та бізнес-середовища, сформує попит на вітчизняну «цифрову» продукцію, сприятиме створенню інноваційних кластерів, наукових парків. Цей сценарій розвитку цифрової економіки є досить витратним, оскільки передбачає масштабне збільшення державного фінансування за всіма напрямками та значне залучення інвестицій підприємницького сектору. Водночас, реалізація цього сценарію матиме позитивні наслідки – збільшення попиту на вітчизняну «цифрову» продукцію та послуги, активний розвиток української науки, створення попиту на наукові та інженерні кадри, що в майбутньому дозволить зайняти гідне місце на світовому «цифровому» ринку і, як наслідок, підвищить рівень інноваційної

безпеки держави. Необхідно зазначити, що реалізація цього сценарію в сучасних українських реаліях є досить низькою.

- консервативний сценарій розвитку цифрової економіки передбачає продовження тенденцій, які склалися. Низький рівень інноваційної активності вітчизняних підприємств, незначний вплив цифрової продукції на формування ВВП, задоволення попиту населення на «цифрову» продукцію за рахунок імпорту технологій, інерційний імпорто спрямований технологічний розвиток. За консервативного сценарію держава фінансуватиме окремі фундаментальні наукові дослідження та розробки, бізнес-структури вкладатимуть кошти у високодохідні проекти із коротким терміном окупності. Реалізація цього сценарію сприятиме подальшому ослабленню національної інноваційної системи, використання іноземних «цифрових» технологій та обладнання ставить вітчизняну економіку у залежність та перетворення України у сировинний придаток. Реалізація цього сценарію зберігатиме відставання у розвитку цифрової економіки, відтоку «мізків», що суттєво погіршить рівень інноваційної безпеки.

-помірно-оптимістичний сценарій розвитку цифрової економіки передбачає створення «економіки-наслідувача». За відсутності власних розробок, вітчизняні інвестори інвестуватимуть кошти в іноземні технології в подальшою їх модернізацією. Іноземні інвестори інвестуватимуть кошти в українську економіку розміщуючи тут власні підприємства. За таких умов зусилля концентруватимуться за обмеженим числом напрямів. Фінансування здійснюватиметься за підприємницького сектору. За кошти держави фінансуватимуться лише окремі фундаментальні дослідження. Реалізація помірно-оптимістичного сценарію сприятиме збільшенню частки цифрової економіки у ВВП та експорті, проте не створить підґрунтя для продукування власних «цифрових» розробок, а ґрунтуватиметься на використанні іноземних технологій.

- песимістичний сценарій розвитку цифрової економіки передбачає скорочення фінансування державою досліджень та розробок, інвестування бізнесом коштів лише у проекти з коротким терміном окупності. За цього сценарію українські фахівці і надалі обслуговуватимуть іноземні компанії, надаючи їх комп'ютерні та консультаційні послуги, при цьому не маючи власних розробок та технологій. У держави та бізнесу відсутні кошти для фінансування розробок та досліджень. Наслідком реалізації цього сценарію буде істотне ослаблення національної інноваційної системи, поглиблення моделі сировинної економіки, безнадійне відставання від світових лідерів.

Без розробки та реалізації стратегії забезпечення інноваційної безпеки на засадах розвитку цифрової економіки залишається висока ймовірність втілення консервативного сценарію.

## ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Результати проведеного аналізу впливу розвитку цифрової економіки як чинника зміцнення економічної безпеки дають підстави констатувати тісний взаємозв'язок та взаємозалежність рівня цифровізації та параметрів інноваційної безпеки держави, внаслідок чого можна зробити наступні висновки:

1. Дослідження динаміки показників розвитку цифрових технологій виявило нерівномірне їх впровадження – процес цифровізації розвинувся в сферу створення сервісів, а не виробничої сфери. На підставі проведеного аналізу світових рейтингів розвитку цифрових технологій встановлено, що цифрові технології перетворилися із інструменту у чинник економічного зростання, тобто темпи зростання ВВП корелюють з показником інтенсивності впровадження цифрових технологій; Україна, хоч і покращила позиції у світових рейтингах, неефективно використовує свій цифровий потенціал; чинниками, що стримують цифрову трансформацію України є відстала

технологічна база, відсутність державної підтримки та розвинутої телекомунікаційної інфраструктури.

2. Встановлено, що на розвиток цифрової економіки значний вплив здійснює впровадження ІКТ технологій у виробництво та реалізацію продукції. Емпірично доведено наявність взаємозв'язку між рівнем ВВП на душу населення країни та використанням ІКТ-технологій. З'ясовано, що частка «цифрового» ВВП України є вкрай низькою (близько 4%). Розвиток цифрової економіки можна охарактеризувати як процес «цифровізації споживання», а не виробництва власної «цифрової» продукції. Тобто спостерігаємо переважання імпорту цифрових технологій над їх експортом.

3. Проведено апробацію запропонованої методики розрахунку Індексу розвитку цифрової економіки. Встановлено, що значення Індексу розвитку цифрової економіки України упродовж 2017-2020 рр. коливається в діапазоні 0,313-0,321, що відповідає незадовільному рівню. За результатами зіставлення отриманих результатів із нормативними значеннями субіндексів встановлено, що найбільші розриви (відхилення від нормативних значень) спостерігаємо за субіндексами «Результативності цифрової економіки» та «Поширення цифрових технологій у бізнесі».

4. Проведені оцінювання основних чинників інноваційного розвитку держави. Результуючим показником обрано частку інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої промислової продукції. На підставі кореляційно-регресійного аналізу доведено, що найбільший вплив на результуючий показник здійснювали кількість інноваційно активних підприємств та кількість підприємств, що впроваджували інновації. При цьому, встановлено, що кількість інноваційно активних підприємств та кількість підприємств, що впроваджували інновації у тісній взаємозалежності та обумовлюють один одного. Встановлено, що заходи забезпечення інноваційної безпеки держави повинні в першу чергу передбачати збільшення витрат на наукові дослідження

та розробки, стимулювання впровадження інновацій та числа інноваційно активних підприємств.

5. Встановлено, що значення інтегрального показника рівня інноваційної безпеки впродовж аналізованого періоду перебуває в межах 0,46-0,56, що відповідає незадовільному рівню безпеки та істотно знижує рівень економічної безпеки держави. Виявлено системний вплив на рівень інноваційної безпеки здійснюють питома вага експорту роялті, комп'ютерних та інформаційних послуг, питома вага підприємств, що впроваджували інновації, у загальній кількості промислових підприємств, питома вага обсягу виконаних НДДКР, Індексу цифрової економіки.

6. Встановлено, що у прогнозуванні розвитку цифрової економіки доцільно застосовувати сценарний підхід, який передбачає проведення аналізу можливих сценаріїв розвитку макроекономічних умов, політики держави та інвесторів. Визначено, що при розробці можливих сценаріїв розвитку цифрової економіки та з метою визначення якісних та кількісних зв'язків між елементами системи доцільно застосовувати метод когнітивного аналізу.

7. Розроблено когнітивну модель, на основі якої визначено основні чинники та суб'єкти впливу на розвиток цифрової економіки. На основі комбінації вказаних чинників визначено сценарії цифрової трансформації економіки. на основі проведеного аналізу виокремлено дві ключові невизначені умови для розвитку цифрової економіки – зацікавленість бізнесу у впровадженні цифрових технологій, готовність інвестувати у цифрову трансформацію та державна політика у сфері підтримки цифрової економіки – та побудовано сценарний хрест. Комбінація невизначених умов дала можливість сформулювати чотири різні сценарії розвитку цифрової економіки: оптимістичний, консервативний, помірно-оптимістичний, песимістичний.

*Основні наукові результати опубліковані в працях: [25; 158; 180]*

## РОЗДІЛ 3

### СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ІННОВАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ НА ЗАСАДАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІЧНИХ ВІДНОСИН

#### **3.1. Впровадження технології блокчейн як форми захисту ринкової інфраструктури України**

Впровадження новітніх технологій створює чисельні переваги та можливості, проте може продукувати нові ризики та загрози. Поширення цифрових технологій в економіці спонукало до формування принципово нових бізнес-моделей та ланцюгів постачання й реалізації продукції. Поширення електронних розрахунків через мережу Інтернет змінює форми розрахунків, перебудовуючи роль банків як посередників в цьому процесі. Безумовно, спостерігаються чисельні переваги цифрових технологій, про котрі зазначалось вище, але, водночас, така проникність цих технологій у щоденну виробничу, торговельну, суспільну та, навіть особисту, сфери вимагає посиленої уваги до захисту даних користувачів. Усвідомлення стрімкого зникнення меж між фізичним та цифровим світами, що може викликати радикальні зміни у всіх взаємовідносинах, підсилює необхідність їх розуміння, дослідження та пошуку напрямків їх використання в нових умовах. Спеціалісти продовжують обговорювати перспективи цифровізації та можливі ризики, пов'язані із повсякденним впровадженням цифрових технологій у наше життя. Розробники цифрових технологій з перших днів працювали над вирішенням проблеми забезпечення конфіденційності та безпеки обміну даними через Інтернет за допомогою криптографії. Проте витік інформації все ж виникав через присутність третіх сторін у процесі інформаційного обміну між відправником та отримувачем даних.

Вирішити зазначені окреслені проблеми покликана технологія blockchain. Технологія blockchain є однією з найбільш сучасних та поширених технологій, оскільки вона дозволяє відкривати дані та показувати їх автентичність, не викриваючи особисті дані користувачів. Через свою прозорість та незалежність від урядів та корпорацій, її вважають проривом ХХІ ст. Д. Тепскотт, один з провідних прихильників blockchain та «засновник» теорії цифрової економіки, у своїй праці «The Blockchain Revolution» [188] визначив основні можливості для економіки, які продукує дана технологія, а саме: формування економіки спільного споживання без посередників; інклюзивної та швидкої фінансової системи з мінімальними витратами; забезпечити захист прав користувачів та захист авторських прав у всьому світі; мінімізувати бюрократію та корупцію; виховати нового типу підприємця та створити новий чесний капіталізм, трансформуючи корпорації; зробити високотехнологічним усі предмети людського середовища; реалізувати справжню демократію від народу та для народу [188].

Технологія blockchain є технологічною інновацією, при якій інформаційні продукти не зберігаються в файлах, а представлені у вигляді транзакцій, записаних в блоки – глобальній таблиці або реєстрі, що використовує ресурси великої однорангової мережі для перевірки та схвалення кожної транзакції. Кожен blockchain розподілений, тобто він одночасно існує на комп'ютерах, які входять до даної глобальної мережі [196]. База даних «верхнього рівня», яка зберігає головну інформацію про транзакції, відсутня, що унеможлиблює її злам. Blockchain є доступним для всіх та знаходиться в розподіленому вигляді, що унеможлиблює несанкціонований доступ та маніпулювання даними. Він також зашифрований за допомогою відкритих та закритих ключів для забезпечення безпеки [195]. Таким чином, учасники мережі blockchain не можуть використовувати доступ до неї для порушення безпеки даних, спотворення інформації або знищення файлів. Кожні 10 хвилин всі проведені транзакції в blockchain перевіряються, очищаються та зберігаються у блоці,

пов'язаному з попереднім блоком, створюючи ланцюг даних. Кожен блок повинен посилатися на попередній блок, щоб бути дійсним. Таким чином, blockchain можна розглядати як розподілений реєстр для обліку даних, який відображає кожен рух даних в мережі в усіх її точках. Це дозволяє перевіряти цифрові записи практично про все в режимі реального часу. При цьому завдяки структурі blockchain змінити цифрову інформацію на свою користь неможливо.

Подібно до «Всесвітньої павутини», основного протоколу Інтернету, blockchain є своєрідною «розсіяною» комп'ютеризованою бухгалтерською книгою, яку кожен може завантажити та запустити на своєму персональному комп'ютері [132]. Така інформаційна платформа дозволяє вирівнювати цифрові записи практично про всіх в режимі реального часу. Завдяки цьому, в недалекому майбутньому мільярди взаємопов'язаних електронними мережами предметів у фізичному світі будуть сприймати навколишній світ, реагувати на отриману інформацію, постійно обмінюватися даними, купувати собі самі електроенергію та покращувати свої характеристики, виконуючи за людину її громадські обов'язки [144].

Часто в сучасній Інтернет-торгівлі контрагенти, такі як приватні особи, посередники або компанії, не знайомі між собою, і для перевірки їх чесності використовуються дані, отримані від третіх сторін, таких як комерційні банки, страхові компанії, державні організації, платіжні системи, постачальники інформаційних та телекомунікаційних послуг (наприклад, Apple, Google та інші). У результаті такого обміну інформацією між контрагентами створюється монополія для цих третіх сторін на окремих сегментах інформаційного ринку, що заважає розвитку горизонтальних зв'язків між суб'єктами економіки – головного чинника зростання бізнес-активності в світі [150]. У мережі blockchain неможлива монополізація інформаційних потоків, але це не означає, що права власності будуть порушуватися. Конфіденційність та захищеність даних забезпечується принципами мережі blockchain (див. табл. 3.1).



Технологія blockchain дозволяє формувати новий тип економічних взаємодій в мережі, які можуть призвести до створення нової вартості для окремих користувачів і потенційно порушити монопольне положення на фінансовому ринку. Ці взаємодії базуються на таких характеристиках blockchain:

- *атестація*. Технологія blockchain уможлиблює здійснення транзакцій та ведення бізнесу між незнайомими контрагентами без залучення фінансових посередників. Тобто ця технологія може перевіряти особу та репутацію будь-якого контрагента за допомогою комбінації попередніх транзакцій в blockchain та оцінок репутації на основі оглядів та інших соціально-економічних показників;

Таблиця 3.1

## Принципи побудови мережі blockchain

Принцип	Зміст принципу
Принцип мережевої цілісності	Збереження інформації забезпечується шляхом кодування даних на кожному етапі обміну та розповсюдження нею та поширюється на всіх учасників такого обміну. В мережі blockchain використовується однорангова мережа, що дозволяє оновлювати статус мережі, тобто підтверджувати достовірність інформації
Принцип розподілу енергії	Система blockchain розподіляє енергію по одноранговій мережі без точок очок контролю. Жодна зі сторін не може вплинути на мережу blockchain. Будь-яке втручання в мережу відображається для всіх учасників
Принцип «дані як цінність та стимул»	Мережа blockchain здатна узгоджувати інтереси всіх сторін, спонукаючи учасників здійснювати корисні для мережі дії (зберігати реєстри, майнити криптовалюту і т.д.)
Принцип безпеки	Учасники мережі зобов'язані використовувати криптографію (зашифровані протоколи передачі даних). Використання криптографії та застосування розподілу даних реєстру ізолюють учасників мережі від дій інших учасників, що діють нераціонально
Принцип конфіденційності	Учасники мережі blockchain контролюють в першу чергу свої власні дані. В мережі blockchain рівень ідентифікації та перевірки даних відмежовується від рівня транзакцій. Саме цей механізм унеможлиблює крадіжку персональних даних учасників (продаж даних клієнтів банку, торговельних мереж і т.д.)
Принцип захисту прав	Розвиток Інтернет-бізнесу створив загрози порушення прав споживачів (блокування, цензура, порушення недоторканності особистого життя) та авторських прав (пошрення піратських копій творів. Пієнь і т.д.). в мережі blockchain включено алгоритми перевірки істинності контенту, які підтверджують право власності на нього, – PoW – алгоритм доведення роботи, РКІ – індикатор продуктивності, що унеможлиблює продаж контенту, що не є

	власністю продавця. Для складних угод купівлі-продажу в мережі blockchain застосовують алгоритм Smart Contract. Цей алгоритм є засобом передачі прав на користування іншому учаснику
Принцип включеності	Мережа blockchain дозволяє всім учасникам бути дотичними до розподілу ресурсів та створення нової вартості

Джерело: складено автором за [143]

- *вартість транзакцій*. За допомогою технології blockchain мережа може автоматично розраховувати платежі між контрагентами за допомогою клірингових операцій та передачі значень транзакцій між учасниками на рівних умовах. Це означає, що реєстр мережі завжди актуальний, тобто, організація фінансової інфраструктури будь-якого бізнесу може здійснюватися з мінімальними витратами, оскільки будь-який учасник, який має доступ до Інтернету та смартфона, може приєднатись до фінансової мережі blockchain де завгодно;

- *швидкість транзакцій*. На даний час мережа міжбанківських розрахунків SWIFT щоденно обробляє до 15 мільйонів платіжних доручень між 10 тисячами фінансових установ по всьому світу. Проте для повного відображення цих операцій у банківських базах даних та завершення розрахунків може знадобитися від трьох до семи днів, протягом яких вже завершені платежі можуть бути скасовані. У мережі blockchain остаточні розрахунки займають у середньому 10 хвилин, за які можна оплатити всі транзакції, проведені за цей період. Це гарантує остаточний перехід прав та підвищує довіру до мережевої форми організації бізнесу до рівня, який раніше здавався недосяжним;

- *хеджсування ризиків*. Система blockchain спроможна знизити ризики декількох фінансових операцій – ризик регулювання (у разі визнання угоди недійсною через збої в платіжних системах), ризик контрагента (коли сторони не виконують свої зобов'язання до укладення угоди), системний ризик (сума всіх зовнішніх ризиків, пов'язаних з контрагентами, банками, урядом та ін.) та агентський ризик (нечесні менеджери можуть скористатися періодом проходження транзакції для приховування незаконних дій);

- *адаптивність*. Відкритий вихідний код дозволяє мережі blockchain постійно генерувати інновації та покращувати підприємницьку мережу, засновану на консенсусі її учасників.

Специфічні характеристики blockchain мають незаперечні переваги для мережевої форми організації бізнесу і можуть змінити не тільки платіжні системи, а й ринок цінних паперів, інвестиційний банкінг, бухгалтерський облік та аудит, венчурний бізнес і управління підприємницькими ризиками, тобто трансформувати всю ринкову інфраструктуру.

Технологія blockchain має потенціал не лише в фінансовій сфері, а й в інших галузях, таких як охорона здоров'я, розробка програмного забезпечення, венчурне підприємництво та інші. До 2024 р. очікується зростання ринку blockchain технологій на 20 млрд доларів [185]. Основними напрямками цифрового розвитку на основі технології blockchain є основні елементи ринкової інфраструктури: фінансова та виробнича сфера, медицина, державне управління:

- *банківська справа та платіжні системи*, які активно переходять на blockchain. Біткоїн-подібні криптовалюти можуть контролювати платіжні системи без геополітичних обмежень. Прикладом таких платіжних систем є ABRA [185];

- *інформаційна безпека бізнесу* – використання криптографії для захисту даних в blockchain від несанкціонованих змін та вторгнень у різних системах шляхом видалення посередників, які можуть вносити несанкціоновані зміни;

- *інтернет торгівля*. Створення прозорих ланцюгів поставок, в яких будь-який продукт може бути повністю відстежений за допомогою системи управління, в якій кожен рух і стан продукту можуть бути записані в blockchain за допомогою датчиків на основі «Інтернету речей – IoT». Прикладом такої системи є Block-verify and Provenance;

- *зберігання та захист даних*. На відміну від централізованих серверів, таких як Onedrive та Google Drive, онлайн-сховище даних є розподіленим

зашифрованим масивом, що робить його більш безпечним і надійним. Технологія blockchain також може використовуватися в Інтернеті речей для створення децентралізованої мережі пристроїв без необхідності у центральному сервері обробки даних;

- *страховий ринок, краудфандинг, державний сектор*. Blockchain є новим способом управління довірою в страхуванні, державному управлінні та краудфандингу. Краудфандингові платформи на базі ланцюга блоків будують довіру за допомогою інтелектуальних контрактів та систем онлайн-репутації, що дозволяє уникнути необхідності в централізованій обробці даних та підвищує ефективність краудфандингу. У рамках мережі blockchain нові проекти можуть випускати свої власні токени, які пізніше можна обмінювати на продукти, послуги або гроші;

- *сфера мультимедіа та розваг*. У цій сфері часто виникає проблема незаконного використання контенту, що ускладнює вільний обмін інформацією між учасниками. Мережа blockchain може вирішити цю проблему, виключивши посередника з процесу взаємодії між агентами. Наприклад, мережа онлайн-музики Myselia & Ujo вже використовує blockchain для забезпечення безпечного обміну музичними даними між авторами та споживачами.

- *трансформація ринку нерухомості*. Угоди можуть бути відображені в загальних розподілених реєстрах, що захищені криптографією. Це дозволить забезпечити безпеку та прозорість угод, а також знизити ризики шахрайства та недобросовісних дій.

Мелані Свон у своїй праці «Block chain. Blueprint for a New Economy» виокремлює три умовні сфери застосування технології blockchain:

- Blockchain 1.0 – валюта (криптовалюта використовується в різноманітних застосунках, пов'язаних з фінансовими транзакціями, таких як системи переказів і цифрові платежі);

- Blockchain 2.0 – контракти (додатки у галузі економіки, ринків і фінансів, які взаємодіють з різними типами інструментів, такими як акції, облігації, ф'ючерси, заставні, правові титули, активи і контракти);

- Blockchain 3.0 – додатки, які виходять за межі фінансових трансакцій і ринків, охоплюють сфери державного управління, охорони здоров'я, науки, освіти і інші [173].

Ринкова інфраструктура України особливо, в умовах війни, потребує захисту та модернізації. Оскільки саме держава зацікавлена у швидких перетвореннях та є ключовою складовою ринкової інфраструктури, що об'єднує різні галузі та сфери економіки, то цифрова трансформація повинна розпочинатися з державного сектору.

У світовій практиці уряди різних країн розглядають можливість широкого використання технології blockchain у державному секторі. На розподілений реєстрах в майбутньому буде ґрунтуватися нова інформаційна інфраструктура обміну інформації між урядом, бізнесом та громадянами. Blockchain-технології знайдуть застосування у сфері державного управління. Зокрема, у системі голосування виборці отримають можливість самостійно перевірити кількість голосів, а також впевнитись, що жоден голос не був змінений або видалений. Окрім того, застосування цієї технології спростить ведення записів громадян та державних реєстрів, полегшить здійснення економічних операцій та ведення регуляторного нагляду, покращить контроль за розподілом державних грошей, соціальних трансфертів та виплат, унеможливить шахрайство та ухилення від сплати податків. Blockchain-технології потенційно можуть використовуватися як інформаційна інфраструктура для обміну даними між державними адміністраціями. Наприклад, швидкий і надійний обмін інформацією про злочинність, розподіл грантів та обмін інформацією щодо наукових ступенів чи податків можуть бути оброблені та реалізовані за допомогою blockchain-технології.

Цифрове самоврядування – передова концепція науки державного управління, яка ґрунтується на основних постулатах концепції електронного уряду. Цифровий уряд базується на створенні нових державних послуг та моделей їх надання, використовуючи цифрові технології та державні й громадські інформаційні ресурси. Ця нова парадигма зосереджена на швидкому та інноваційному наданні публічних послуг, орієнтованих на потреби користувачів. В рамках цієї нової урядової політики технологія blockchain є однією з найбільш інноваційних цифрових технологій, яка заслуговує на увагу [93].

Використання технології blockchain в урядових сферах має наступні ключові переваги:

- зменшення економічних витрат, часу та складності міждержавного та публічно-приватного обміну інформацією, що сприяє покращенню адміністративних функцій урядів [39];

- зниження бюрократії, дискреційної влади та корупції завдяки використанню розподілених реєстрів і програмованих смарт-контрактів;

- висока автоматизація, прозорість, перевіреність та обліковість інформації в державних реєстрах на користь громадян;

- підвищення довіри бізнесу та громадян до урядових процесів та ведення справ, шляхом використання алгоритмів, які уряд не може монополюю контролювати [73].

В сучасній фінансовій системі та системах переказу коштів існує значна кількість недоліків. Основний з них пов'язаний із недостатньою безпекою цього процесу, оскільки фінансові установи та особисті рахунки клієнтів майже щодня стають об'єктом атак хакерів. Крім того, здійснення міжнародних переказів може займати значну кількість часу (близько 3-7 банківських днів). Більшість операцій з переказу коштів також супроводжується високими комісійними витратами, оскільки зазвичай вони проводяться через посередницькі структури або організації. Значною проблемою для фінансових

установ є забезпечення безпеки проведення транзакцій. Підвищення рівня безпеки можливе за допомогою використання новітніх технологій обліку цифрових транзакцій у розподілених базах даних – технології blockchain. По своїй суті, технологія blockchain виключає необхідність в довірі, яка є основою банківських та фінансових послуг. Довіру до фінансових установ можна замінити технологією blockchain, що стане причиною суттєвого послаблення ролі банків, юристів, аудиторів та бухгалтерів. Можливості застосування технології blockchain у фінансовій сфері представлено на рис. 3.1.

Цифрова трансформація економіки передбачає диджиталізацію ринків та галузей економіки, впровадження цифрових платформ та технологій, що забезпечують їх взаємодію, нормативне, кадрове та інформаційне забезпечення процесу цифровізації.

Матеріальною основою суспільства є виробнича сфера. З огляду на це, цифрова трансформація виробничої сфери та впровадження технології blockchain є актуальною та потребує вивчення.

Міжнародні перекази та фіксація інформації про транзакції	Криптовалюти використовуються у різноманітних додатках, пов'язаних із фінансовими транзакціями, такими як системи переказів і цифрові платежі
Операції з цінними паперами	Купівля-продаж цінних паперів, краудфандин, інвестиційні фонди, фінансові деривативи, різноманітні фінансові інструменти, ренти та пенсійні виплати
Гарантійні зобов'язання	Укладання гарантійних зобов'язань, врегулювання арбітражних спорів з участю трьох сторін, багатостороннє підписання та укладання угод щодо використання рахунків Escrow
Формування документів, що вимагають засвідчення	Формування та завірення страхових свідоцтв, свідоцтв про власність, нотаріальне завірення документів
Фіксація приватних документів	Боргові розписки, договори, парі, підписи, заповіти, доручення

Рис.3.1. Напрями застосування технології blockchain у фінансовій сфері

Здійснення цифрової трансформації та впровадження технології blockchain охоплює всіх сфери діяльності підприємств виробничої сфери (рис. 3.2). Для координації цифрових процесів потрібна загальна інформаційна платформа, на

якій мають бути збережені, оброблені та проаналізовані дані. З урахуванням важливості захисту цієї інформації виникає актуальне питання криптографії. Універсальним рішенням, яке враховує всі ці вимоги, є використання розподілених реєстрів чи технології blockchain.



Рис. 3.2. Загальна схема цифрових процесів у виробничій сфері

Для вивчення можливостей використання технології blockchain у виробничій сфері проведемо огляд існуючих blockchain-платформ. Під час аналізу доцільно згрупувати blockchain-платформи за основними напрямками діяльності підприємств реального сектору. Окремо доречно приділити увагу її спрямованості на розуміння перспектив використання у виробництві (табл. 3.2).

Доцільно зазначити, що перспективи використання blockchain у найближчі роки будуть обмеженими певним колом проектів. Серед основних чинників, що стримують розвиток технології blockchain та її використання в реальному секторі економіки є її дороговартісність, низька частка поширення використання технології, відсутність розуміння переваг технології та можливості її використання для конкретних бізнес-процесів. Значною проблемою є відсутність фахівців. Поки не буде набрано критичної маси кваліфікованих фахівців у сфері цифрових технологій, обговорювати



широкомасштабне застосування цієї технології на рівні всієї країни або в кількох великих компаніях не має сенсу.

Для ефективного впровадження blockchain у виробничому секторі передусім необхідно навчати керівників компаній основам цифрової економіки, демонструвати, як цифровізація процесів, фіксація цифрових слідів та їх подальший переклад в дані для аналізу може підвищити ефективність бізнесу. Після того, як бізнес оцінить переваги переходу до цих технологій, можна буде пропонувати конкретні варіанти використання технології blockchain. Наразі її економічні та організаційні переваги дозволяють оптимізувати багато бізнес-процесів і приносять позитивний ефект для конкретних компаній.

Існують різноманітні можливості використання технології blockchain в індустрії охорони здоров'я, що сприятимуть розвитку її інфраструктури, зокрема: спрощення процесу розподілу та доставки ліків, ведення електронних карток пацієнтів, оптимізацію управління та підвищення ефективності лікування та інші.

У світі кілька компаній займаються розробкою технологій зберігання та доступу до медичних записів пацієнтів [182]. Прикладом вдалого застосування технології blockchain є реалізований з 2015 р. Tierion спільно з Philips Healthcare

Таблиця 3.2

## Перелік функціонуючих blockchain-платформ, які застосовують у виробничій сфері

Напрямок діяльності	Blockchain-платформа	Основна спрямованість blockchain-платформи
Управління персоналом	Evolution Space	бізнес-модель, заснована на технології blockchain, в якій право на результати праці і відповідний дохід належать лише працівнику
	Chronobank	Технологічна платформа на основі blockchain, спрямована на модернізацію існуючої інфраструктури ринку праці та вдосконалення взаємовідносин між роботодавцями та працівниками, а також виключення посередників у вигляді кадрових агентств
Торгівля	Aleo	інноваційна blockchain-платформа, яка дозволяє розробникам створювати децентралізовані додатки із високим рівнем приватності. Aleo гарантує конфіденційність транзакцій, що робить її привабливою для різних секторів, включаючи міжнародну торгівлю
	Agriota E-Marketplace	Blockchain-платформа, яка використовує технологію blockchain для подолання розриву між фермерами Індії та харчовою промисловістю країни
Виробнича сфера	Exonum platform	Blockchain-платформа, розроблена для забезпечення ефективності та безпеки операцій
	Emercoin	Децентралізована blockchain-платформа для бізнесу та приватних користувачів
	Airalab	Blockchain-платформа використовується для побудови розумних будинків, міст, розумних фабрик та роботів
	BNP Billiton, Blockapps	Blockchain-платформа відстежує пересування зразків сировини в реальному часі та впроваджує нові функції безпеки
Логістика	TradeLens	TradeLens дозволяє користувачам здійснювати весь необхідний обіг документів у цифровому форматі: усі сертифікати, супровідні та інші документи зберігаються в незмінному реєстрі, що значно спрощує аудит. Автоматизація бізнес-процесів досягається завдяки модулю торговельних документів ClearWay, який працює на основі смарт-контрактів. Крім того, користувачі можуть інтегрувати TradeLens із Інтернетом речей (IoT) та відстежувати різні фізичні показники, такі як вага вантажу або температура в контейнері
	IBM Food Trust	IBM Food Trust використовує blockchain технологію та надає учасникам можливість отримати доступ до чіткого, стійкого та розподіленого реєстру записів щодо походження продуктів харчування, інформації про статус транспортування, поточного місцезнаходження та інших важливих даних
	Everledger	Проект створення реєстраційної системи для діамантів на blockchain, спрямована на співпрацю всіх учасників галузі, включаючи виробників, постачальників і покупців
	Yojee	Система дозволяє перевізникам в режимі реального часу контролювати стан замовлень, сприяє у формуванні рахунків, а штучний інтелект повністю виконує функції диспетчера, автоматично розподіляючи замовлення між водіями

проект, основною метою якого є створення системи зберігання інформації про пацієнтів та зручний доступ до неї з боку медичних установ. На сьогодні, дані зберігаються в межах одного медичного закладу, але за допомогою технології blockchain можливо накопичувати інформацію упродовж всього життя пацієнта та забезпечувати доступ до неї з будь-якого місця. За задумом розробників, така система дозволить лікарям, клінікам, лабораторіям та страховим компаніям мати доступ до єдиної актуальної версії медичної картки, уникнувши можливості втрати або навмисної модифікації даних пацієнтів [182]. Окрім того, пацієнт сам визначатиме, з ким він хоче ділитися медичною інформацією. Це буде пов'язано з вибором медичної установи та лікаря.

Таблиця 3.3

Перелік реалізованих проєктів у медичній сфері на основі використання технології blockchain

Назва стартапу	Сутність стартапу
1	2
Medicalchain	Оцифровка та безпечне зберігання медичних карток в blockchain-реєстрах, де зберігається остання актуальна інформація, доступ до якої при потребі надається лікарям, медичним закладам, лабораторіям та страховим компаніям
BurstIQ [142] OmniPHR [184]	Єдина децентралізована система для обробки, зберігання та передачі даних щодо стану здоров'я користувачів та пов'язаних з ним процедур. Платформа BurstIQ дозволяє працювати з великими обсягами даних, що має особливу цінність для страхових компаній та досліджень в галузі медицини
Guardtime [199]	Створено систему ідентифікації особистості пацієнта. Користувачі цієї технології отримали смарт-карти, які пов'язані з даними електронних медичних карток (ЕМК). При будь-якому оновленні в ЕМК при зверненні до медичного закладу генерується хеш і дані реєструються в blockchain. Такий підхід гарантує, що зміни в записях ЕМК є безпечними та перевіреними
MedRec [136]	Застосування технології blockchain у системі охорони здоров'я забезпечує децентралізований підхід до управління дозволами, авторизацією та спільним використанням даних. У цьому контексті, blockchain технологія використовується для автоматизації спільного використання клінічних досліджень. Автори цієї концепції стверджують, що дослідження в галузі біомедицини можуть значно скористатися використанням blockchain як швидкого та безпечного способу доступу до дослідницьких даних
DeepMind	У реєстрі медичних даних пацієнтів британських лікарень є особливість: управління створеною системою здійснюватимуть медичні заклади та експерти з обробки даних. Завдяки використанню криптографічних інструментів, система буде реєструвати кожну взаємодію з даними пацієнта, що дозволяє переглядати всю інформацію щодо змін, які були внесені в реєстр, а також контролювати доступ до даних пацієнтів.
Robomed Network [181]	Розроблено інформаційну систему Robomed Network для укладання та підтримки смарт-контрактів між медичними закладами та їх пацієнтами, яка об'єднує постачальників медичних послуг та пацієнтів. Мережа зберігає всі дані в електронній картці, дозволяючи відстежувати динаміку змін та повний цикл обслуговування пацієнта. Систему можна використовувати незалежно від

Продовження таблиці 3.3

1	2
	<p>територіального розміщення медичних закладів – дані, які вводяться, об'єднуються в єдину базу. На підставі зібраного анамнезу лікарем, Robomed Network створює інструкції щодо діагностики захворювання, в результаті чого лікар ставить діагноз, а система надає рекомендації щодо лікування. При цьому лікар отримує обов'язкові рекомендації щодо лікування пацієнта, а також може вносити корективи на свій розсуд.</p> <p>Компанія Robomed також розробила мобільний додаток, за допомогою якого будь-хто зможе пройти діагностику та розпочати отримання лікування. Взаємодія між пацієнтом, клінікою та лікарем буде здійснюватися безпосередньо за допомогою смарт-контрактів</p>
Gene Blockchain [200]	<p>Проект спрямований на дослідження генома людини. Компанія надає технології та програмні продукти для послідовного аналізу генетичних послідовностей. За допомогою обробки отриманих даних з цього проекту можна проводити діагностику патологій, здійснювати підбір необхідних медикаментів та відповідних методів лікування. Використовуючи технологію blockchain, компанія планує значно знизити вартість та стандартизувати генетичні дослідження</p>

Технологія blockchain також може застосовуватися для оптимізації управління та підвищення ефективності лікування шляхом створення офіційного реєстру з метою відстеження якості компонентів, що використовуються для виробництва лікарських препаратів, виявлення поширення ліків та забезпечення автентичності рецептів [137].

Застосування технології blockchain у сфері охорони здоров'я створює такі переваги:

- *децентралізація управління медичними даними.* Технологія blockchain може стати фундаментом для децентралізованого управління медичною інформацією, де всі зацікавлені сторони матимуть змогу контролювати доступ до спільних медичних записів, при цьому жоден центральний орган не відіграватиме ролі з питань глобальної медичної інформації;

- *збереження конфіденційної та забезпечення безпеки даних.* Незмінність blockchain значно підвищує захищеність даних, що зберігаються в ньому, оскільки така інформація не може бути пошкоджена, змінена або відновлена. Всі медичні дані в blockchain зашифровані, мають відзначення часу та додаються в хронологічному порядку. Крім того, інформація про стан здоров'я

захищена в blockchain за допомогою криптографічних ключів, які сприяють захисту особистості та конфіденційності пацієнтів;

- *власність пацієнтів на медичну інформацію*. Пацієнти повинні володіти своїми даними та контролювати, як вони використовуються. Пацієнти повинні бути впевнененими у тому, що інформація про їхнє здоров'я не використовується іншими зацікавленими сторонами, і вони повинні мати засіб виявлення випадків такого зловживання. Blockchain допомагає задовольнити ці вимоги за допомогою надійних криптографічних протоколів та чітко визначених смарт-контрактів;

- *доступність та надійність даних*. Через те, що записи в blockchain дублюються на різних вузлах, забезпечується доступність медичних даних, що тут зберігаються. Система також є надійною і стійкою до втрат, пошкоджень даних та деяких загроз безпеки зберігання;

- *прозорість та довіра*. Завдяки своїй прозорій та відкритій природі, blockchain формує довірливу атмосферу в контексті медичних застосунків на платформі blockchain;

- *перевірка достовірності даних*. Навіть без можливості перегляду відкритого тексту збережених в blockchain записів можна перевірити їхню цілісність та достовірність. Ця функція стає дуже корисною в системі охорони здоров'я, де необхідно перевіряти записи, наприклад, при управлінні ланцюгом постачання фармацевтичних препаратів чи аналізі даних страхових вимог [134].

Для ефективного впровадження технології blockchain в медицині необхідно перевести у цифровий формат наявні дані та процеси, найняти достатню чисельність фахівців із криптографії, уніфікувати правила для всіх учасників, забезпечити прозорість прийняття рішень.

Отже, результати дослідження вказують на доцільність проведення аналізу основних галузей застосування технології блокчейн, зокрема з фокусом на визначенні можливих впливів на подальший розвиток ринкової інфраструктури. Активне поширення децентралізованої системи blockchain

свідчить про серйозний трансформаційний потенціал цієї технології. Є всі підстави припускати, що blockchain стане одним із ключових елементів цифрової економіки, завдяки інноваціям, які ведуть до радикального розвитку економіки на новому рівні після промислової ери.

Розвиток технології blockchain в Україні виведе на новий рівень питання прозорості та інформаційної прозорості у державній та фінансовій сферах, сприятиме розробці та впровадженню нових підходів до організації виробничих процесів, сприятиме підвищенню ефективності логістичних процесів. Проте реальні вигоди та більше інформації для їх оцінки стануть очевидними по мірі глибшої інтеграції технології blockchain та її поширення на всіх рівнях ринкової інфраструктури.

### **3.2. Стратегічні пріоритети цифровізації господарських відносин у контекст інноваційної трансформації національної економіки**

В умовах ведення воєнних дій та з врахуванням необхідності розробки заходів відновлення та реструктуризації повоєнної економіки України, важливим механізмом формування можливих стратегічних пріоритетів є наявність чітких орієнтирів. Відсутність відповідних чітко сформованих та обґрунтованих стратегічних кроків свідчить про невиваженість економічних рішень та швидкоплинність процесів трансформацій в економіці країни. Така ситуація може призвести до зростання зовнішніх та внутрішніх ризиків, збільшення потенційних загроз якісному відновленню економічної системи.

Сучасні реалії вимагають розробки заходів, спрямованих не на просте відтворення економіки до довоєнного рівня, а трансформації економіки на основі інноваційних технологій, що дасть можливість Україні інтегруватися до Європейського економічного простору та зайняти гідне місце у світовому високотехнологічному ланцюжку створення доданої вартості. Політика відновлення та реконструкції повоєнної економіки повинна ґрунтуватися на

структурних та фундаментальних чинниках розвитку. Тобто державна підтримка та фінансування повинні надаватися тим секторам та галузям економіки, які в майбутньому стануть драйверами зростання і у довгостроковій перспективі забезпечать отримання власних інноваційних продуктів та технологій (як оборонного, так і цивільного характеру). Тому повоєнне відновлення повинно орієнтуватися на створення перспективних конкурентних переваг, що ґрунтуються на знаннях та цифрових технологіях. Це в подальшому дозволить здійснити структурну трансформацію економіки та подолати технологічну відсталість. При розробці стратегічних пріоритетів повоєнного відновлення доцільно враховувати, що цифрова трансформація економіки відбуватиметься під дією таких стримуючих умов – значного рівня імпортозалежності цифрових технологій та технічних засобів, переважання експорту в ІТ-послуг.

Отже, формування стратегічних пріоритетів для забезпечення ефективного відновлення та реконструкції повоєнної економіки України на основі цифрової трансформації є ключовим елементом для розробки та впровадження довгострокових стратегічних рішень національного управління, з урахуванням потенційних ризиків та можливих загроз.

Цифрові трансформаційні процеси призводять до значного набору переваг для економіки країни. Основними стратегічними пріоритетами цифрової трансформації економіки України представлено на рис 3.3.

Стратегічні пріоритети цифрової трансформації повинні базуватися на дії довгострокового стратегічного плану повоєнного відновлення національної економіки. Крім того, стратегічне бачення повинно визначати структуру та напрямок функціонування, основні типи економічних перетворень. Формування та обґрунтування стратегічного бачення щодо цифрової трансформації економіки як пріоритетної складової відтворення та реструктуризації повоєнної економіки України повинно передбачати реалізацію заходів під час військових дій, у короткостроковому періоді та довгостроковій

перспективі. З огляду на першочерговість реалізації завдань цифрової трансформації економіки заходи доцільно розділити на етапи:

перший етап – заходи, які доцільно здійснити під час ведення воєнних дій – заходи, спрямовані на збереження існуючого потенціалу економіки, а також на акумуляцію зусиль для підтримки військово-промислового комплексу;

другий етап – заходи у короткостроковій перспективі (1-3 роки) – заходи, що спрямовані на вирішення негайних проблем, відновлення довоєнних обсягів виробництва та створення підґрунтя для його зростання за рахунок модернізації на основі використання запозичених технологій. Ці заходи включають стабілізаційну та відновлювану діяльність;

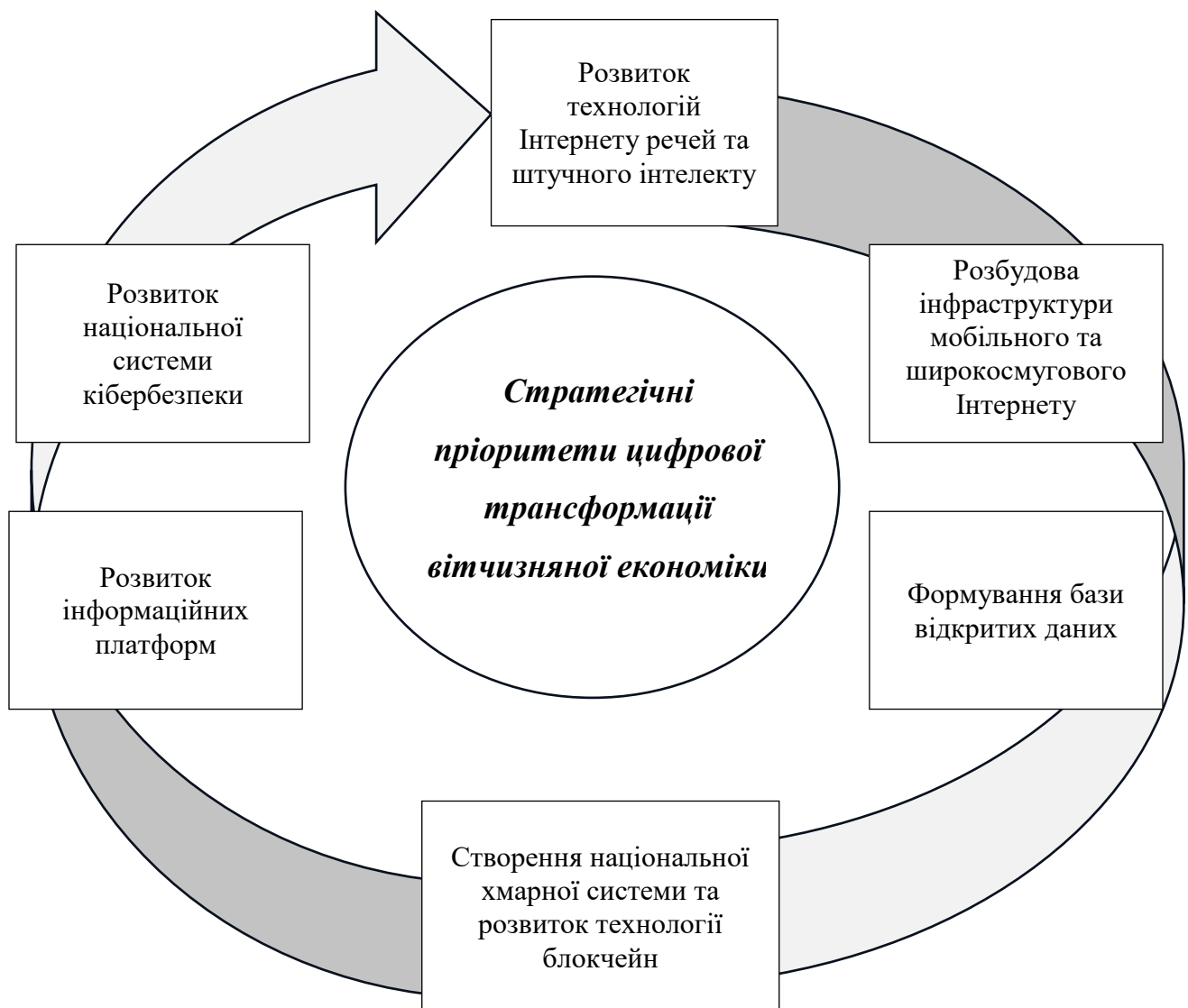




Рис.3.3. Перелік пріоритетних напрямів цифрової трансформації української економіки

третій етап – заходи у середньостроковій перспективі (3–7 років) – заходи, спрямовані на стимулювання як діяльності, що має відновлювальний характер, так і на формування і розвиток видів діяльності на новій технологічній основі шляхом виокремлення проривних напрямів. Такий підхід дозволить українській економіці розвиватися на рівноправній основі участі в глобальному співтоваристві, сприятиме дерегуляції та поліпшенню бізнес-середовища, впровадженню більш гнучких форм і умов працевлаштування, підтримці інновацій у ключових галузях, розширенню доступу до освіти та загальному розвитку нації [12];

четвертий етап – заходи у довгостроковій перспективі (від 7–10 років) – заходи, спрямовані на формування економічної системи країни, здатної забезпечити її довгостроковий, стійкий розвиток. Заходи середньо- та довгострокової перспективи закладають основи для реконструкції економіки на основі сучасних цифрових технологій.

Розглянемо пріоритетні напрями цифрової трансформації економіки та поетапні заходи для їх реалізації.

Інтернет став є невід’ємною частиною нашого сучасного світу, перетворивши уявлення та можливості доступу до інформації. Забезпечення стійкого і високоякісного зв'язку, що забезпечується фіксованим широкопasmовим доступом до мережі Інтернет (ШСД), стає базовою формою забезпечення доступу до мережі на всесвітньому рівні. Багато з новітніх технологій, як новаторських, так і тих, що виникають внаслідок конвергенції наявних, залежать від доступності ресурсів Інтернету та всієї інфраструктури, пов'язаної з цією мережею. Важливість стабільності, надійності та безперебійності підключення до Інтернету стає особливо критичною, оскільки технології розвиваються досить швидкими темпами. Конкуренентоспроможність країни в новій цифровій епохи значною мірою буде залежати від стабільності

з'єднань з мережею, їх пропускної здатності та можливості постійного розвитку, що фактично визначається як стратегічна можливість постійної модернізації. Особливий акцент робиться на реальному широкосмуговому доступі (ШСД). Широкосмуговий доступ – це можливість підключення до Інтернету зі швидкістю передачі даних, яка перевищує максимальну швидкість, доступну при використанні комутованого доступу за допомогою модема та телефонної лінії загального користування.

В більшості розвинених країн приймаються спеціальні програми для розвитку таких мереж, але в Україні існують помітні труднощі на цьому ринку. Інфраструктурні труднощі, які гальмують в Україні впровадження цифрових тенденцій та перетворення економіки на цифрову:

- недостатнє охоплення цифровими інфраструктурами на всій території країни;
- відсутність окремих цифрових інфраструктур (наприклад, Інтернет речей, електронної ідентифікації, системи довіри тощо);
- нерівний доступ громадян до цифрових технологій та нових можливостей (цифрові розриви) [58].

Отже, впровадження широкосмугового доступу (ШСД) не обмежується виключно технічними аспектами, такими як швидкість передачі даних; це також стратегічне завдання і має важливе соціально-економічне значення (табл. 3.4).

Упродовж останніх десятиліть дані перетворилися в інструмент управління економічними та соціальними процесами та стали важливим нематеріальним активом. Відкриті дані представляють собою інформацію, яку держава повинна розміщувати в загальнодоступному форматі, доступному всім громадянам. Відкриті дані охоплюють такі дані, як бюджет місцевої громади, показники забруднення води, розклад руху громадського транспорту, виплати лікарям, перелік доріг, які підлягають ремонту та інші. Ці дані є в

розпорядженні держави і мають значення для громадян, тому вони повинні бути відкритими.

В Україні сфера відкритих даних стрімко розвивається з 2015 р. та отримує підтримку від міжнародних донорів, оскільки відкриті дані сприяють боротьбі з корупцією, забезпечуючи відкритість та прозорість інформації для всіх. Європейський портал даних (EDP) щорічно опублікує звіт Open Data Maturity Report щодо рівня розвитку сфери відкритих даних. Даний рейтинг проводить оцінку поточної ситуації розвитку сфери відкритих даних, прогрес країн за такими напрямками: державна політика, оцінка Єдиного державного веб-порталу відкритих даних, вплив відкритих даних у різних сферах та відповідність даних, що публікуються на порталі, міжнародному DCAT-AP стандарту. За даними дослідження за результатами 2023 р. Україна посіла третє (друге) місце (на 1 нижче, аніж у 2022 р.) у рейтингу із показником 97% рівня зрілості сфери

Таблиця 3.4

Пріоритетні напрями впровадження широкосмугового доступу до мережі Інтернет та заходи їх досягнення

Пріоритетні напрями впровадження широкосмугового доступу до мережі Інтернет	Заходи, які доцільно здійснити			
	під час дії воєнного стану	у короткостроковій перспективі	у середньостроковій перспективі	у довгостроковій перспективі
<p>– забезпечення населення доступом до мобільного інтернету із швидкістю не менше 2 Мбіт/с;</p> <p>– збільшення питомої ваги сільських домогосподарств, що мають технічну можливість підключитися до фіксованого широкосмугового доступу до мережі Інтернет із швидкістю не менше 100 Мбіт/с,,</p> <p>– забезпечення закладів соціальної інфраструктури та органів місцевого самоврядування підключені до широкосмугового доступу до мережі Інтернет із швидкістю не менше 100 Мбіт/с;</p> <p>– забезпечення до 10% населення доступом до Гігабітного ШСД;</p> <p>– розширення площі покриття залізничних шляхів мобільним зв'язком та інтернетом</p>	<p>- відновлення мереж електронних комунікацій;</p> <p>- спростити доступ до об'єктів інфраструктури;</p> <p>- спростити процедуру ввезення на митну територію України обладнання іноземних виробників;</p> <p>- спростити процедуру виділення земельних ділянок для розміщення базових станцій мобільного зв'язку;</p> <p>- забезпечити стабільність електронних комунікаційних мереж;</p> <p>- забезпечити збереження міжконтинентального трафіку з Азії до Європи, оминаючи Росію через Україну та Чорне море</p>	<p>- запуск національного мобільного роумінгу на всій території України;</p> <p>- ухвалення проєкту державної програми створення електронних комунікаційних мереж на економічно непривабливих для операторів територіях, таких як вздовж залізничних шляхів та в сільській місцевості;</p> <p>- приєднання до ініціатив Європейського Союзу з розвитку цифрової інфраструктури, зокрема до програми Connecting Europe Facility;</p> <p>- збільшення чисельності кваліфікованих фахівців у сфері електронних комунікацій</p>	<p>- розробка та впровадження системи відшкодування за отримання доступу до інфраструктурних об'єктів;</p> <p>- утворення спільного роумінгового простору з країнами Європейського Союзу;</p> <p>- синхронізація частот у відповідності до вимог ЄС;</p> <p>- розгортання мобільного (рухомого) зв'язку п'ятого покоління;</p> <p>- впровадження мобільного (рухомого) зв'язку п'ятого покоління;</p> <p>- забезпечення доступу населення до Інтернету зі швидкістю 1 Гбіт/с;</p> <p>- розширення національної системи моніторингу електромагнітного спектру на базі сенсорних комплексів</p>	<p>- забезпечення доступу для населення до високошвидкісного Інтернету;</p> <p>- підвищення якості мобільного зв'язку до рівня, де середній швидкість завантаження (Downlink) становитиме не менше 50 Мбіт/с;</p> <p>- долучення до транскордонних коридорів 5G у Європі;</p> <p>- забезпечити доступ до мобільного інтернету п'ятого покоління в населених пунктах;</p> <p>- підготовка до впровадження мобільного зв'язку стандарту 6G</p>

відкритих даних і входить до вісімки країн з найкращим результатом, які «задають тон» у цій сфері. Зазначимо, що середній показник зрілості сфери відкритих даних у Європі становить 79% [178]. Міністерство цифрової трансформації України зазначає, що у 2021 р. сфера відкритих даних генерувала близько 0,8–1,3% ВВП країни, а сервісами відкритих даних щомісяця користувалося близько 7 млн українців. Великий приріст доданої вартості та підвищення рівня зайнятості в результаті використання відкритих даних спостерігався в промисловості, торгівлі, фінансах, освіті, охороні здоров'я, транспорті, сфері оборони та державного управління. Пріоритетні напрями вдосконалення механізмів роботи з відкритими даними наведено в таблиці 3.5.

У останні роки хмарні обчислення стали ключовим напрямком розвитку сучасної ІТ-індустрії. Використання хмарних технологій суттєво покращує гнучкість та масштабованість ІТ-інфраструктури. Державні хмарні системи сьогодні розвиваються в деяких країнах, таких як США, країни Європейського союзу (Німеччина, Італія), Велика Британія, Австралія, Сінгапур і в інших країнах. В Україні використання хмарних послуг органами державної влади, органами місцевого самоврядування, військовими формуваннями, державними підприємствами, установами та організаціями, суб'єктами владних повноважень і іншими учасниками регулюється Законом України «Про хмарні послуги» [92].

Сприяння створення національної хмарної системи принесе державі такі переваги:

- *скорочення державних видатків*. Для держави як користувача хмарних технологій немає потреби додатково інвестувати у створення та утримання власної ІКТ-інфраструктури чи програмного забезпечення, оскільки держава може придбавати хмарні обчислювальні ресурси у зовнішніх постачальників;

- *використання хмарних послуг за потребою*. Послуги хмарних обчислень можна використовувати, враховуючи потреби, тобто державні органи можуть отримувати доступ до стількох ресурсів, скільки потрібно для виконання своїх функцій і в разі потреби можуть збільшувати чи зменшувати обсяг ресурсів.

Таблиця 3.5

**Пріоритетні напрями вдосконалення механізмів роботи з відкритими даними та заходи їх досягнення**

Пріоритетні напрями вдосконалення механізмів роботи з відкритими даними	Заходи, які доцільно здійснити			
	під час дії воєнного стану	у короткостроковій перспективі	у середньостроковій перспективі	у довгостроковій перспективі
<ul style="list-style-type: none"> <li>– поліпшення взаємодії між урядом та місцевими органами управління у сфері збору, публікації, моніторингу та використання даних;</li> <li>– забезпечення високої стійкості інфраструктури, яка підтримує бази даних;</li> <li>– підвищення якості даних за рахунок розширення доступних інструментів на офіційному порталі;</li> <li>– розвиток співпраці з національними порталами відкритих даних, приватними порталами, IT-компаніями, освітніми закладами та науковими установами;</li> <li>– удосконалення показників вимірювання, моніторингу та оцінки впливу даних на економічні та соціальні процеси;</li> <li>– удосконалення моделей фінансування роботи з даними та залучення широкого кола користувачів до обговорення та удосконалення програм формування та використання даних;</li> <li>– розвиток і підтримка міжнародного співробітництва для вирішення спільних проблем</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- посилити механізм розкриття та обміну державними геопросторовими даними, які включають інформацію про місцезнаходження та характеристики певних об'єктів і широко використовуються в системах безпеки, географії, сільському господарстві, транспорті та екології;</li> <li>- затвердити перелік даних, які «мають суспільний інтерес» . до котрих застосовуються правила обміну даними між приватним і державним секторами</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– забезпечити узгодженість українського законодавства про доступ до публічної інформації та відкриті дані з європейським законодавством про вільний рух та використання персональних даних (Загальний регламент захисту даних GDPR);</li> <li>– розширити перелік опублікованих даних щодо інформації про післявоєнне відновлення України;</li> <li>– розширити спектр сервісів на основі відкритих даних;</li> <li>– збільшити кількість державних службовців і посадових осіб органів місцевого самоврядування, чия робота пов'язана з оприлюдненням відкритих даних;</li> <li>– забезпечити підготовку державних службовців та фахівців органів місцевого самоврядування у Центрі компетенцій щодо використання відкритих даних.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- розробити національний класифікатор даних;</li> <li>- запровадити в офіційній статистиці розділ «Сектор інформаційно-комунікаційних технологій»;</li> <li>- розробити механізм використання статистичної інформації «Сектор ІКТ» різних сферах державного управління</li> </ul>	

При цьому оплата буде здійснюватися за кожне використання чи обсяг даних, що зберігаються в хмарах;

- *прискорення та оптимізація процесів.* Хмарні технології дозволяють державним органам прискорювати та оптимізувати процеси, зокрема за рахунок можливостей віддаленого обміну інформацією. Для прикладу, у 2017 р. Департамент інформаційних та комунікаційних технологій Філіппін використовував хмарні технології для автоматизації системи видачі дозволів на проведення бізнесу та ліцензування, що дозволило місцевим органам влади обробляти онлайн заявки на отримання та продовження дозволів на бізнес, скоротивши тривалість процесу з 2-3 днів до кількох годин. Напрями створення хмарної системи, розвитку технології blockchain наведено в таблиці 3.6.

Однією з ключових інституційних інновацій, що виникли внаслідок цифрових трансформацій, є використання інформаційних (цифрових) платформ. Інформаційна платформа – це комплексне програмне та апаратне забезпечення, яке надає інфраструктуру для обробки, зберігання, передачі та обміну інформацією. Це може бути веб-портал, система, яка об'єднує дані та ресурси для спільного використання та обробки. Інформаційні платформи використовуються в різних галузях, включаючи бізнес, науку, уряд та інші сфери діяльності. Вони можуть включати в себе елементи баз даних, аналітичні інструменти, сервіси обробки даних та інші компоненти, що дозволяють користувачам ефективно керувати та використовувати інформацію.

Потенціал, який пропонує модель управління бізнесом на основі використанні інформаційних платформ, може виступити каталізатором для активізації інноваційного розвитку економіки. Ключовими позитивними результатами застосування платформної моделі є такі:

- вивільнення додаткових резервів для підвищення продуктивності праці та ефективності бізнесу завдяки більш раціональному використанню ресурсів та створенню сприятливого середовища для інновацій;

- можливість накопичення та аналізу значних обсягів даних;

Таблиця 3.6

Пріоритетні напрями створення хмарної системи, розвиток технології blockchain та заходи їх досягнення

Пріоритетні напрями створення хмарної системи, розвиток технології blockchain	Заходи, які доцільно здійснити			
	під час дії воєнного стану	у короткостроковій перспективі	у середньостроковій перспективі	у довгостроковій перспективі
<ul style="list-style-type: none"> <li>– розроблення Концепції розвитку хмарної інфраструктури;</li> <li>– перенесення державних інформаційних ресурсів до хмар, організація збереження інформації шляхом резервного копіювання;</li> <li>– збільшення кількості об'єктів критичної інфраструктури, що використовують хмарні технології;</li> <li>– створення в Україні власної блокчейн інфраструктури;</li> <li>– впровадження технології блокчейн в галузі народного господарства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формування каталогу постачальників хмарних послуг та укладання з ними рамкових угод;</li> <li>- запровадження принципу «pay-as-you-go» при оплаті хмарних послуг;</li> <li>- сприяння збільшенню числа фахівців у сфері застосування технології блокчейн</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– спрощення системи сертифікації та атестації хмарних провайдерів;</li> <li>– формування єдиної мультиклаудної хмари;</li> <li>– визначення принципів, умов та напрямів використання технології блокчейн в державному управлінні;</li> <li>– розширення сфери застосування технології блокчейн, зокрема у фінансовій сфері, державного управління;</li> <li>- запровадження нового механізму для ухвалення управлінських рішень;</li> <li>- створення нових публічних реєстрів за допомогою технології блокчейн та «модернізація» наявних публічних реєстрів</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- запровадження міжнародних стандартів при формування національної хмарної системи;</li> <li>- формування пакету базових документів правового регулювання переходу державних органів на хмарні послуги;</li> <li>- формування правового поля для законодавчого регулювання використання технології блокчейн в сфері державного управління</li> </ul>	



- формування центру взаємодії для учасників ринку з можливістю регулювання цільових відносин; розбудова активного, інтегрованого та розвиваючого середовища для галузі економіки, що сприяє розвитку малого бізнесу;

- посилення спеціалізації на ринках; формування конкурентного середовища;

- додаткові можливості для виходу на нові ринки, включаючи глобальні, та розширення експортних можливостей тощо.

Основними чинниками розвитку інформаційних платформ є мережеві ефекти, технологічні зміни та інновації, забезпечення високого рівня взаємодії, розвиток комплементарних сервісів для учасників платформи і інші аспекти [172]. Пріоритетні напрями та заходи створення розвитку інформаційних платформ наведено в таблиці 3.7. Негативним наслідком цифрової трансформації, що властивий їй за природою, є систематичні та руйнівні кіберзагрози та кіберризики. Кіберпростір визнається одним з можливих театрів воєнних дій. Набуває популярності тенденція створення кібервійськ, чії завдання включають не лише захист критичної інформаційної інфраструктури від кібератак, але й проведення превентивних наступальних операцій у кіберпросторі, включаючи виведення з ладу критично важливих об'єктів інфраструктури противника шляхом руйнування інформаційних систем, які управляють цими об'єктами. Види кіберзагроз стають більш різноманітними та витонченими, представляючи значний виклик для всіх країн світу. Щорічно спостерігається збільшення кількості кібератак. Питома вага кіберзагроз збільшується, і ця тенденція буде посилюватися протягом наступного десятиліття в контексті розвитку інформаційних технологій та їх конвергенції з технологіями штучного інтелекту. Так, у США упродовж 2021 р. зафіксовано 847376 скарг на кіберзлочини, що на 7% більше, аніж у 2020 р. [155]. Щодо України, то упродовж періоду з січня 2022 р. по вересень 2023 р. Україна стала об'єктом практично 4 тис. кібератак.

Таблиця 3.7

## Пріоритетні напрями створення розвитку інформаційних платформ та заходи їх досягнення

Пріоритетні напрями розвитку інформаційних платформ	Заходи, які доцільно здійснити			
	під час дії воєнного стану	у короткостроковій перспективі	у середньостроковій перспективі	у довгостроковій перспективі
<p>– розробка нормативно-правової бази, враховуючи процеси розвитку цифрових платформ та її узгодження з міжнародними стандартами;</p> <p>– збільшення активності співпраці з країнами ЄС для інтеграції України в європейський цифровий ринок,</p> <p>– вирішення питань, пов'язаних із захистом особистих даних і правами споживачів, а також забезпечення відповідності стандартам власників платформ на всіх етапах діяльності;</p> <p>– сприяння інноваційній активності в галузі цифрового розвитку; підтримка проектів на державному рівні, спрямованих на використання сучасних інформаційних технологій;</p> <p>– розробка та затвердження стратегічних документів, які визначають пріоритетні напрями, інструменти та механізми реалізації державної політики у сфері розвитку платформної економіки;</p> <p>– стимулювання та підтримка інноваційного розвитку інформаційно-комунікаційної інфраструктури;</p> <p>– стимулювання та підтримка інвестиційної діяльності в галузі цифрових трансформацій</p>	<p>- захист використання Національної веб-платформи центрів надання адміністративних послуг (Платформа Центрів Дія);</p> <p>- використання електронних підписів, згенерованих на платформах «DocuSign», «HelloSign» та інших аналогічних сервісах;</p>	<p>- заохочення створення та підтримки національних платформ для спільного споживання та сервісів платформпотоків, а також системної інтеграції, з урахуванням національних інтересів, з глобальними провайдерами аналогічних цифрових послуг;</p> <p>- підтримка діяльності платформ, що сприяють оптимізації процесів;</p> <p>- надання державної підтримки для спрощення доступу до глобальних платформ науково-технічних даних</p>	<p>- збільшення частки інформаційних платформ у економіці та удосконалення їхньої різноманітності;</p> <p>- створення законодавчої основи для регулювання трудових відносин між замовниками (роботодавцями) та виконавцями робіт на платформах;</p> <p>- розроблення концепції конкурентної політики на ринках платформ;</p> <p>- організація системи заходів, спрямованих на формування корпоративної культури участі</p>	<p>- інтеграція у законодавчій базі різноманітних нормативних документів, що стосуються правових аспектів діяльності платформ (зокрема, власницьких відносин, трудових відносин, системи оподаткування, антимонопольної політики, міжплатформного та національно-міжнародного обміну і захисту даних)</p>

Це майже утричі перевищує обсяг кібератак порівняно з періодом до початку війни [6].

В Україні створено достатню законодавчу базу для ефективного стримування деструктивних дій у кіберпросторі, зокрема: закони України «Про національну безпеку України» [85] та «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» [86], Конвенція про кіберзлочинність [55], Стратегія національної безпеки України [88], Концепція боротьби з тероризмом в Україні [57], Стратегія кібербезпеки України [89], План заходів на 2023-2024 роки з реалізації Стратегії кібербезпеки України [84]. Але, не зважаючи на розробленість дана проблематика залишається вкрай актуальною. Окрім того, військова агресія російської федерації посилила кіберризики та кіберзагрози, що потребує реалізації заходів, спрямованих на посилення потенціалу національної кіберсистеми (табл.3.8).

Штучний інтелект є однією із важливих технологій. У світі відбувається нова технологічна революція, яка розвивається на основі інтеграції вказаних технологій практично в усі сфери економіки та соціального життя. На сьогодні фактично формується новий тип суспільства, де виробничі ланцюги, логістика та соціальна інфраструктура будуть побудовані на основі штучного інтелекту. Проте, навіть із врахуванням розповсюдження інформації про штучний інтелект та фрагментарному використанні його елементів у окремих галузях, повноцінну систему формування нових знань і прийняття рішень на цій основі ще не розроблено. Однією з фундаментальних задач, які стоять перед національними урядами та міжнародними організаціями у цьому контексті, є створення системи управління розвитком штучного інтелекту. Національна політика в області штучного інтелекту включає в себе розробку стратегічних програм, які визначають основні цілі та напрямки розвитку, а також заходи для їх досягнення та впровадження. В Україні зроблено спробу врегулювати відносини у сфері використання штучного інтелекту шляхом затвердження Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні [91].

Таблиця 3.8

Пріоритетні напрями створення розвитку національної системи кібербезпеки та заходи їх досягнення

Пріоритетні напрями розвитку національної системи кібербезпеки	Заходи, які доцільно здійснити			
	під час дії воєнного стану	у короткостроковій перспективі	у середньостроковій перспективі	у довгостроковій перспективі
<p>– покращення засобів отримання доступу до даних, інформаційних платформ і хмарних сервісів;</p> <p>– автоматизація виробничих та управлінських процесів, заснована на активному використанні технологій штучного інтелекту, машинного навчання та аналітики великих даних,</p> <p>– навчання та підвищення кваліфікації працівників, додаткове залучення фахівців у галузі ІК-технологій та кібербезпеки;</p> <p>– посилення механізмів регулювання впровадження та використання ІК-технологій;</p> <p>- створення галузевих та регіональних центрів управління кібербезпекою;</p> <p>- с творення системи захисту від шкідливого коду та кінцевому обладнанні</p>	<p>- встановити терміни, обсяг, зміст, умови та засоби збереження конфіденційності інформації про кіберінциденти, яку об'єкти критичної інфраструктури та публічні реєстри повинні передавати Державному центру кіберзахисту;</p> <p>- розробити механізми взаємодії між Державним центром кіберзахисту та об'єктами критичної інфраструктури, чітко визначивши їхні права, обов'язки та відповідальність у процесі взаємодії щодо кіберзахисту;</p> <p>- створити при Державному центрі кіберзахисту репозитарій інформації про кіберінциденти, визначити рівні доступу до його даних та умови використання інформації про кіберінциденти суб'єктами господарювання</p>	<p>- створення реєстру об'єктів критичної інфраструктури;</p> <p>- становлення національної системи моніторингу кіберзагроз на основі сенсорної інфраструктури;</p> <p>- створення резервних копій об'єктами критичної інфраструктури та у публічних реєстрах у дата-центрі Держспецзв'язку та дата-центрах за кордоном</p>	<p>- завершення формування Національного центру резервування державних інформаційних ресурсів;</p> <p>- узгодження стандартів та вимог щодо захисту інформації та кіберзахисту з вимогами ЄС;</p> <p>- гармонізація національних принципів впровадження державної політики з протидії кіберзлочинам проти дітей з відповідними європейськими стандартами, зокрема, з Європейською стратегією кращого Інтернету для дитини</p>	<p>-формування національної системи кіберзахисту, у якій буде визначено інститути, стандарти, положення та механізми взаємодії між зацікавленими сторонами, включаючи міжнародні організації та системи збирання та розповсюдження інформації про кіберзагрози;</p> <p>- розробка системи моніторингу заходів реагування на кіберінциденти</p>

Цей документ формалізує мету та загальні напрямки розвитку галузі штучного інтелекту. Проте в документі не зазначаються конкретні кроки для досягнення поставлених цілей, за винятком заходів з розвитку інфраструктури та формування кадрового потенціалу. Наведені в документі рекомендації мають свою власну специфіку та відрізняються ситуативним підходом, спрямованим на вирішення окремих завдань і не містять опису більш комплексного підходу, що передбачає взаємозв'язок всіх запланованих заходів з акцентом на інновації, довіру та співпрацю в ключових напрямках.

Одним з найбільш ефективних інструментів цифрової трансформації економіки може стати «Інтернет речей» (Internet of Things, IoT). У світі зростає кількість «підключених» пристроїв, і разом з цим збільшується кількість випадків використання «Інтернету речей» в економіці: у сферах енергетики, промисловості, житлово-комунального господарства, сільського господарства, транспорту, охорони здоров'я та інших. Пріоритетні напрями розвитку технологій Інтернету речей, штучного інтелекту наведено в таблиці 3.9.

Цифрова трансформація національної економічної системи передбачає активне впровадження нових інтернет-технологій у різних галузях. Відповідні зміни в економіці знаходять відображення і в законодавчому полі. Введення воєнного стану та повномасштабне вторгнення ускладнило здійснення цифрової трансформації української економіки, а на окупованих територія стало причиною знищення інфраструктури. За таких умов, стратегічні пріоритети цифрової трансформації повинні враховувати вимоги воєнного стану та передбачати здійснення заходів повоєнного відновлення економіки.

Таблиця 3.9

**Пріоритетні напрями розвитку технологій Інтернету речей, штучного інтелекту та заходи їх досягнення**

Пріоритетні напрями розвитку технологій Інтернету речей та штучного інтелекту	Заходи, які доцільно здійснити			
	під час дії воєнного стану	у короткостроковій перспективі	у середньостроковій перспективі	у довгостроковій перспективі
<p>– розробка ефективних методів взаємодії між штучним інтелектом та людиною;</p> <p>– визначення етичних, юридичних і соціальних наслідків застосування штучного інтелекту та їх управління;</p> <p>– забезпечення безпеки та захищеності систем штучного інтелекту;</p> <p>- пошук джерел довгострокових інвестицій в галузь штучного інтелекту</p> <p>– сприяння розвитку партнерства між приватним та громадським секторами з метою прискореного отримання переваг від використання штучного інтелекту;</p> <p>– розробка координованого підходу до міжнародного співробітництва в дослідженнях в галузі штучного інтелекту;</p>	<p>- використання штучного інтелекту для збору, обробки та систематизації інформації для військових ідрозділів;</p> <p>- надання технічної та фінансової підтримки для створення та експлуатації робототехніки в оборонному секторі та інтеграція технологій штучного інтелекту в автономні пристрої для військової техніки;</p> <p>- запровадження спрощеної процедури розмитнення продукції (IoT), призначеної для об'єктів критичної інфраструктури</p>	<p>– створення законодавчих актів, що визначають переважні напрямки та основні завдання розвитку технологій штучного інтелекту, у документах, пов'язаних із оборонним плануванням</p> <p>- розробка та схвалення Державної програми щодо впровадження технологій штучного інтелекту в ключових галузях економіки;</p> <p>- забезпечено можливість надання електронних публічних послуг із застосуванням штучного інтелекту;</p> <p>- запровадження державних програм стимулювання впровадження Інтернет речей у провідні галузі економіки;</p> <p>- запровадження програм пільгового кредитування ( в т.ч. і державного) для модернізації зношених технологій на основі впровадження IoT;</p> <p>- сприяння зростанню чисельності фахівців в сфері IoT</p>	<p>- створення правового поля для сфери застосування технологій штучного інтелекту;</p> <p>- розвиток технологій штучного інтелекту, машинного навчання та впровадження їх використання в пріоритетних сферах;</p> <p>- використання штучного інтелекту при наданні публічних послуг</p>	

### **3.3. Розвиток експорту цифрових технологій в умовах формування єдиного цифрового простору країн ЄС**

Україна визначила напрям свого розвитку, задекларувавши у Конституції «незворотність європейського та євроатлантичного курсу України» [56]. Для вступу України до Європейського Союзу (далі – ЄС) необхідно здійснити значні трансформації у всіх секторах національної економіки, що вимагає впровадження передових цифрових технологій та інтеграції у єдиний цифровий ринок ЄС. Економічно розвинуті країни приділяють значну увагу впровадженню передових технологій та інноваційних здобутків. Орієнтиром для країн ЄС є цифровий порядок денний, який визначає європейську стратегію формування цифрової економіки.

У 2022 р. розпочався новий етап у відносинах між Україною та Європейським Союзом – оголошення України кандидатом на вступ до ЄС. Цей крок відкрив перспективи для приєднання української держави до європейської спільноти, стимулює подальші реформи та став позитивним сигналом для європейських та світових інвесторів. За таких умов актуальності набуває розробка заходів, спрямованих на розвиток цифрової економіки України та її інтеграцію у європейський цифровий ринок. Цифрова трансформація стала однією з основних складових секторальної інтеграції між Україною та ЄС. У цьому напрямку Україна зробила помітний прогрес у впровадженні Угоди про асоціацію, запроваджуючи широкомасштабну цифрову трансформацію системи надання послуг та управління на рівнях держави та місцевого самоврядування [116]. Конкурентоспроможність України у цьому плані залежить від якості здійснюваних перетворень, а також від рівня розвитку цифрових технологій. Серед основних здобутків у цифровій трансформації доцільно виокремити такі:

- стрімкий розвиток системи електронного урядування, що спрощує доступ громадян до державних послуг в on-line режимі та підвищує прозорість, а, відтак, і ефективність, діяльності органів влади;

- збільшення частки ІТ-сфери у вітчизняній економіці – упродовж 2015-2022 рр. обсяг наданих комп'ютерних послуг збільшився майже в 4,5 рази і склав на кінець 2022 р. 7,35 млрд. дол. США [165]. За результатами роботи у 2022 р. ІТ-сфера стала єдиною галуззю, що зберегла тенденцію до зростання. Необхідно зазначити, що така тенденція характерна для тієї частини ІТ-галузі, яка спрямована на експорт, внутрішній ринок цифрових технологій не розвивався настільки швидко;

- пропагування «цифрової» освіти – запровадження програми «Дія. Цифрова освіта» [40]. В Україні щорічно скорочується число осіб, «цифрові» навички котрих нижче базового рівня. Про це свідчать і підвищення України у світових рейтингах – за компонентою WDCI «Знання» за період 2017-2021 рр. позиція України покращилась на 8 пунктів, компонента «Люди» Індексу готовності мережі (NRI) за період 2019-2021 рр. на 12,2 пункти, а субіндекс розвитку людського капіталу в Індексі EGDІ має найбільше значення (див. пит. 2.1).

- запровадження електронних документів, що мають таку ж юридичну силу, що їх паперовий аналог. Вітчизняна цифрова платформа «Дія» отримала світове визнання у світі. Естонія розробила на базі української «Дії» її аналог – застосунок mRiik [20], український цифровий COVID-сертифікат визнається країнами ЄС.

Проте, незважаючи на наявні здобутки українського цифрового сектору, Україна і досі значно відстає від європейських країн. Істотний успіх країн ЄС у цифровій трансформації є результатом розуміння Європейської комісії необхідності цифрових змін. «Європа, придатна до цифрових змін» – один з шести пріоритетів розвитку ЄС, виокремлених Європейською комісією на найближчий період. Реалізація даного пріоритету передбачає формування Єдиного цифрового ринку ЄС. Єдиний цифровий ринок ЄС передбачає усунення регуляторних бар'єрів між національними ринками та розробку єдиних загальноєвропейських правил функціонування цифрового ринку.



Реалізація цієї стратегії забезпечить економічне зростання в обсязі приблизно 415 млрд євро на рік, приплив інвестицій в інноваційні розробки та збільшення кількості нових робочих місць. Єдиний цифровий ринок ЄС ґрунтується на трьох складових:

- доступ – забезпечення вільного доступу споживачі та компаній до цифрових продуктів по всій території ЄС;

- середовище – формування рівних умов (без бар'єрів) для поширення цифрових мереж та інноваційних продуктів;

- економіка та суспільство – створення умов для розвитку цифрової економіки [49].

Проте метою ЄС є не лише розбудова власного цифрового простору, а й створення умов для поширення цифрової трансформації і у інших країнах. Для цього ЄС реалізує політику гармонізації цифрових ринків з країнами Східного партнерства. Східне партнерство – це спільна політична ініціатива, спрямована на поглиблення і зміцнення відносин між Європейським союзом, його державами-членами та шістьма східними сусідами ЄС: Вірменією, Азербайджаном, Білоруссю, Грузією, Республікою Молдова та Україною [112]. Ключовим результатом політики ЄС щодо підтримки розвитку Східних партнерів у цифровій трансформації є гармонізація цифрових ринків, що здійснюється через Ініціативу EU4Digital [49]. Дана ініціатива спрямована на розширення Єдиного цифрового ринку Європейського Союзу на Східні країни-партнери ЄС. Ініціатива EU4Digital передбачає стимулювання розвитку потенціалу цифрової економіки та цифрового суспільства, що, в свою чергу, сприятиме економічному зростанню, створенню нових робочих місць, підвищенню рівня життя людей та спрощенню ведення бізнесу. Основні зусилля ініціативи EU4Digital спрямовані на зниження тарифів на роумінг, розвиток високошвидкісного широкосмугового зв'язку для стимулювання економіки і розширення електронних послуг, спільних зусиль щодо забезпечення кібербезпеки і гармонізації цифрових структур в суспільстві, у різних сферах життєдіяльності суспільства – від логістики до охорони здоров'я.

Гармонізація цифрових ринків за допомогою EU4Digital допомагає усунути бар'єри для загальноєвропейських онлайн-послуг для громадян, державних адміністрацій та підприємств, що призводить до поліпшення онлайн-послуг та їх надання широкого спектру послуг за більш вигідними цінами. Гармонізація українського цифрового ринку із європейським сприятиме залученню інвестиції, збільшить обсяги торгівлі між країнами, спростить відкриття стартапів та розвитку малого бізнесу.

Основними складовими Ініціативи EU4Digital є програми «Підтримка цифрової економіки і суспільства в Східному партнерстві» та «Програма EU4Digital». Метою EU4Digital є підтримка розвитку цифрової економіки та суспільства в країнах Східного Партнерства та створення уніфікованого цифрового ринку в регіоні, що дозволить надавати інтегровані онлайн-послуги для громадян, державних адміністрацій та підприємств. Для цього планується сприяти гармонізації цифрових ринків та підтримувати стандарти в галузі цифрових технологій.

Програма передбачає надання підтримки в шести галузях: правила телекомунікацій, довіра і безпека, електронна торгівля, ІКТ-інновації, система електронної охорони здоров'я та електронні навички [49]. Для досягнення поставленої мети використовуються шість мереж-кореспондентів EU4Digital з країнами-партнерами та державами ЄС (таблиця 3.10). Мережі-кореспонденти служать платформами для обміну досвідом та практиками з країнами Східного партнерства та сприяють об'єднанню для реалізації спільних проєктів з ЄС, дорожніх карт розвитку задля поліпшення життя громадян на підвищення конкурентоспроможності бізнесу. В межах реалізації ініціативи EU4Digital за кошти ЄС фінансується 4 проєкти, до реалізації яких долучена і Україна:

- EU4Digital Facility (період реалізації 2019-2022 рр., внесок ЄС 11 млн. євро). Основна увага зосереджена на усуненні існуючі перешкод та бар'єрів до загальноєвропейських онлайн-послуг для громадян, державних адміністрацій та підприємств [151];

Таблиця 3.10

## Мета, основні напрями реалізації та учасники ініціативи EU4Digital

Мережі-кореспонденти EU4Digital	Мета функціонування	Ключові учасники
<b>Телекомунікаційна мережа</b>	Гармонізація цифрового ринку, шляхом розробки регіональної угоди про роумінг, кращої координації радіочастотного спектру. Формування Регіональної угоди, що передбачає гармонізацію правової бази, що сприяє забезпеченню конкуренції на телекомунікаційних ринках і розширенню можливостей кінцевих користувачів	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Робоча група експертів з роумінгу (REWG),</li> <li>- Робоча група експертів з бенчмаркінгу (BEWG),</li> <li>- Робоча група експертів по спектру (SEWG),</li> <li>- Національні Міністерства та відомства,</li> <li>- Органи регулювання для мереж і послуг електронних комунікацій</li> </ul>
<b>Мережа довіри і безпеки</b>	Забезпечення кібербезпеки та довіри до цифрової економіки, збереження онлайн свободи, створення сумісних транскордонних послуг електронного уряду. Напрями роботи: - підтримка трастових послуг (електронні підписи, електронні печатки, електронні послуги з реєстрації та аутентифікації на веб-сайті); - забезпечення кібербезпеки для підвищення стійкості критично важливої інфраструктури в ключових секторах економіки	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Національні Міністерства та відомства,</li> <li>- відділи, що відповідають за кібербезпеку, розвідку, розвиток державної служби, електронне управління</li> </ul>
<b>Мережа електронної торгівлі</b>	«Цифровий» супровід експортно-імпортних операцій. Основна увага приділяється електронній ідентифікації, цифровим трастовим службам, мережевій та інформаційній безпеці і кібербезпеці.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Національні Міністерства та відомства, відповідальні за торгівлю, доходи, економічний розвиток і митницю.</li> <li>- Цифрові та інформаційні урядові агентства/департаменти, агентства з обміну даними і установи, пов'язані з кібербезпекою</li> </ul>
<b>Інноваційна мережа ІКТ</b>	Сприяння на просування досліджень, стартапів і інноваційних екосистем ІКТ в країнах Східного Партнерства, беручи до уваги аналогічні зусилля в ЄС в рамках програми «Горизонт – 2020» та ініціативи Start-up Europe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Національні міністерства та відомства, що відповідають за комунікаційні та інформаційні технології, державні послуги та соціальні інновації;</li> <li>- Інноваційні агентства, бізнес-ради по ІКТ та науково-технічні асоціації / парки</li> </ul>
<b>Мережа електронної охорони здоров'я</b>	Визначення загальних проблем для країн-партнерів і розробка рекомендацій з регіональної гармонізації в області електронної охорони здоров'я, а також активного і здорового старіння	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Національні міністерства та відомства, що відповідають за охорону здоров'я, трудові та соціальні питання;</li> <li>- Інші учасники включають регіональні установи, такі як страхові компанії, агентства електронної охорони здоров'я, політичні школи і т. д.</li> </ul>
<b>Мережа електронних навичок</b>	Сприяння розробці і реалізації національних стратегій в області цифрових навичок в країнах-партнерах ВП, зокрема, шляхом створення національних коаліцій для цифрових робочих місць з урахуванням «коаліції цифрових навичок і робочих місць» ЄС.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Національні міністерства та відомства, що відповідають за освіту, працю, економіку;</li> <li>- представники галузевих організацій / асоціацій, державних університетів і навчальних закладів</li> </ul>

Джерело: Складено автором за [90]

- EaPConnect (період реалізації 2020-2025 рр., внесок ЄС 10 млн. євро). Метою проекту є об'єднання науково-освітні спільноти з ЄС та східних країн-партнерів, зменшення цифрового розриву, розширення наукового обміну через кордони, посилення міжнародного науково-дослідницького співробітництва, зміцнення національних науково-освітніх мереж [153];

- Cybersecurity East (період реалізації 2019-2022 рр., внесок ЄС 3,121 млн. євро). Метою проекту є розробка технічних механізмів та механізмів співпраці, які підвищують кібербезпеку та готовність проти кібератак відповідно до стандартів ЄС. Проект передбачає реалізацію таких заходів: посилення національного управління кібербезпекою та гармонізація законодавчої бази, посилення захисту критичної інформаційної інфраструктури, збільшення оперативного потенціалу для управління інцидентами кібербезпеки в країнах Східного партнерства [154];

- Broadband Strategies in the EaP region (період реалізації 2018-2020 рр., внесок ЄС 1 млн. євро). Основною метою проекту є прискорення розгортання широкопasmового зв'язку в країнах Східного партнерства шляхом розгортання національних стратегій широкопasmового зв'язку відповідно до подібних передових практик і стратегій ЄС. Проект передбачає реалізацію таких заходів: порівняльне дослідження та аналіз прогалин, підтримка вдосконалення законодавчої та нормативно-правової бази, картографування широкопasmового зв'язку, сприяти обміну досвідом і найкращими практиками [152].

Подальша інтеграція України у цифровий простір ЄС здійснюється на основі програми «Цифрова трансформація для України» (DT4UA) [124]. Метою реалізації цього проекту є підвищення безпеки та ефективності державних електронних послуг та покращення доступу до них громадян та бізнесу в Україні, запровадження системи електронного управління державними справами, виконання управлінських завдань, а також забезпечити швидке реагування на потреби, спричинені війною.

Пріоритетними напрямами проєкту DT4UA є такі:

1. *Сталий розвиток публічних електронних послуг та їх екосистеми.* За цим напрямом передбачається розробка окремих цифрових послуг для порталу «Дія» та розробка комплексу послуг (для обслуговування певних груп населення, ветеранів, внутрішньо переміщених осіб і т.д.), модернізація інформаційної системи «Вулик». У межах цього напрямку також планується створення Центру компетенцій «Дія», діяльність якого сприятиме самостійній розробці українськими установами цифрових послуг, можливість керувати процесами проєктування та розробки цифрових послуг.

2. *Вдосконалення обміну даними між реєстрами та державними установами.* Передбачено модернізацію системи обміну даними «Трембіта», а саме підвищення якості і безпеки критично важливих реєстрів, особливо пов'язаних з наданням соціальних послуг, збільшення числа електронних інформаційних ресурсів, підключених до системи, та частоти електронної взаємодії між реєстрами.

3. *Наближення української інфраструктури електронної ідентифікації до стандартів ЄС.* Передбачено створення технічних передумов для визнання українських довірчих послуг (цифрова ідентифікація та цифровий підпис) у країнах ЄС, розгортання в Україні регламенту та технічних вимог eIDAS 2.0.

4. *Розбудова системи електронного управління кримінальними справами.* Реалізація проєкту передбачає розробку, впровадження та забезпечення надійності системи управління електронними справами e-Case. Ця система дозволяє ефективно, оперативно та прозоро розглядати кримінальні справи в т.ч. розслідувати воєнні злочини [124].

Доцільно зазначити, що реалізація проєкту DT4UA здійснюється на основі досягнень попередніх ініціатив ЄС, а саме:

- EGOV4Ukraine (період реалізації 2016-2020 рр., внесок ЄС 5,8 млн. євро). Проєкт передбачав запровадження електронного уряду, запровадження

заходів електронного управління для підтримки децентралізованого надання державних послуг в органах місцевого самоврядування. Результатом реалізації проекту є розробка та впровадження магістралі для обміну даними між реєстрами Системи «Трембіта» та впровадження системи «Вулик» для ЦНАП;

- EU4DigitalUA (період реалізації 2020-2024 рр., внесок ЄС 25 млн. євро). Проєкт спрямований на активізацію цифрової трансформації України, інтеграцію вітчизняного цифрового простору в Єдиний цифровий ринок ЄС, посилення кібербезпеки, захисту даних та розвиток широкопasmового зв'язку. Основними напрямками реалізації проєкту є такі:

Інтероперабельність та цифрова урядова інфраструктура (реалізує Естонська академія електронного урядування (надалі – EGA));

Інституційне зміцнення та розвиток потенціалу (реалізує Fundación Internacional para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas (надалі – FIIAPP));

Комунікація та інформування громадськості (реалізує FIIAPP);

Розвиток електронних послуг (реалізує EGA);

Кібербезпека та захист даних (реалізує EGA);

Імплементация телекомунікаційного розділу Угоди про асоціацію між Україною та ЄС та підтримка уряду у розвитку широкопasmового зв'язку (реалізує FIIAPP).

Окрім того 03.02.2023 р. Президентом України внесено на розгляд Верховної ради України Законопроект «Про ратифікацію Угоди між Україною та Європейським Союзом про участь України у програмі Європейського Союзу «Цифрова Європа» (2021-2027)» [87]. Участь України в програмі «Цифрова Європа» передбачає фінансову підтримку ЄС таких секторів:

(SO<sub>1</sub>) *Суперкомп'ютер, високопродуктивні обчислення та дані – створення, зміцнення та використання (у сферах охорони здоров'я,*

навколишнього середовища, безпеки) потужностей у сфері високопродуктивних обчислень та обробки даних;

(SO<sub>2</sub>) *Штучний інтелект* – створення, зміцнення та використання основних можливостей штучного інтелекту і надання до них доступу для всіх підприємств, державних адміністрацій і дослідницьких установ;

(SO<sub>3</sub>) *Цифрові навички* – надання доступу цільовій аудиторії (студентам, випускникам та працівникам ІТ-сфери, навчальним закладам) до здобуття передових цифрових навичок ( в галузі суперкомп'ютерів, штучного інтелекту та кібербезпеки);

(SO<sub>4</sub>) *Цифровізація державного сектору* – запровадження цифрових засобів в електронне урядування, охорону здоров'я, навколишнє середовище, освіти та культуру, технології «Smart City» (транспорт, екологія, енергетика);

(SO<sub>5</sub>) *Цифровізація промисловості* – надання бізнес-структурам доступу до найсучасніших цифрових технологій (суперкомп'ютерів, штучного інтелекту та кібербезпеки), а також фінансування для адаптації до цифрових змін.

Приєднання України до реалізації програми «Цифрова Європа» створить умови для зростання обсягів ВВП на 12 %, експорту продукції до країн ЄС на 17%, послуг – на 12,2%, імпорту з країн ЄС до України товарів на 21,7%, послуг – 9,1% та сприятиме покращенню добробуту українців на 7,8%.

Проведений аналіз участі України у різноманітних програмах цифрової трансформації свідчить про поступову інтеграцію України у Європейський цифровий простір. За таких умов доцільно наголосити на значимості людських ресурсів для інтеграції в європейський науковий простір, участі у провідних наукових дослідженнях та проектах. В галузях креативної економіки бізнес-підходи поступово еволюціонують в сторону зростання залежності від інтелекту та знань. За таких умов базовим активом і основою для інновацій та креативних рішень є інтелект, знання, тобто людський

ресурс. В цифровій економіці, люди та їхні знання і компетенції є ключовими для створення нових продуктів та послуг, що відрізняється від індустріальної економіки, де ресурси були більш важливі. Отже, відбираючи фахівців, компанії ІТ-галузі в Україні реалізують проекти з підвищення ефективності системи освіти, що включає формування галузевих стандартів, розробку унікальних бакалаврських програм, навчання та викладання, а також оснащення навчальних лабораторій університетів. Залучення ІТ-компаній для підвищення якості навчального процесу є своєчасним рішенням для керівників провідних закладів вищої освіти, оскільки ІТ-індустрія протягом останніх років є найбільш привабливою для молоді.

Війна стала причиною збільшення кількості вимушених переселенців в межах країни та еміграції понад 5 млн громадян за кордон. За таких умов держава повинна уникнути «втрати» кращих вітчизняних фахівців та забезпечити умови, за яких отриманий досвід був би реалізований в Україні у вигляді високотехнологічної продукції, яку можна експортувати за кордон, маючи відповідні патенти й ліцензії. Це особливо важливо в ІТ-галузі, де наші технологічні рішення та розробки часто просто передаються іноземним замовникам, замість експортування їх за кордон під українськими патентами й ліцензіями. Це дасть можливість захищати права інтелектуальної власності українських технологій та збільшувати експорт високотехнологічної продукції.

Отже, актуальною стає проблема формування виважених підходів до експорту цифрових технологій, що сприятиме розвитку цифрової економіки в Україні та її інтеграції у європейський цифровий ринок. Для того, щоб Україна могла успішно приймати участь в європейському дослідницькому та інноваційному просторі на рівних умовах, зокрема, у взаємодії при експорті та імпорті цифрових технологій, дуже важливим є розвиток власної наукової цифрової інфраструктури в ключових напрямках, де можна очікувати високу



технологічну динаміку, а також в тих галузях, де є значні конкурентні переваги.

Упродовж останнього десятиліття українська ІТ-сфера стала однією з галузей, яка найбільш динамічно розвивається. Специфікою вітчизняної ІТ-сфери є її спрямованість на зовнішній сектор. Українська ІТ-галузь успішно конкурує на світовому ринку – щорічно зростає значущість ІТ-послуг у структурі вітчизняного експорту. За останні 8 років (2015-2022 рр.), обсяг експорту комп'ютерних послуг збільшився майже в 4,32 рази і у 2022 р. склав 7,35 млрд дол. США, а середній темп зростання склав 26,8% (рис. 3.4).

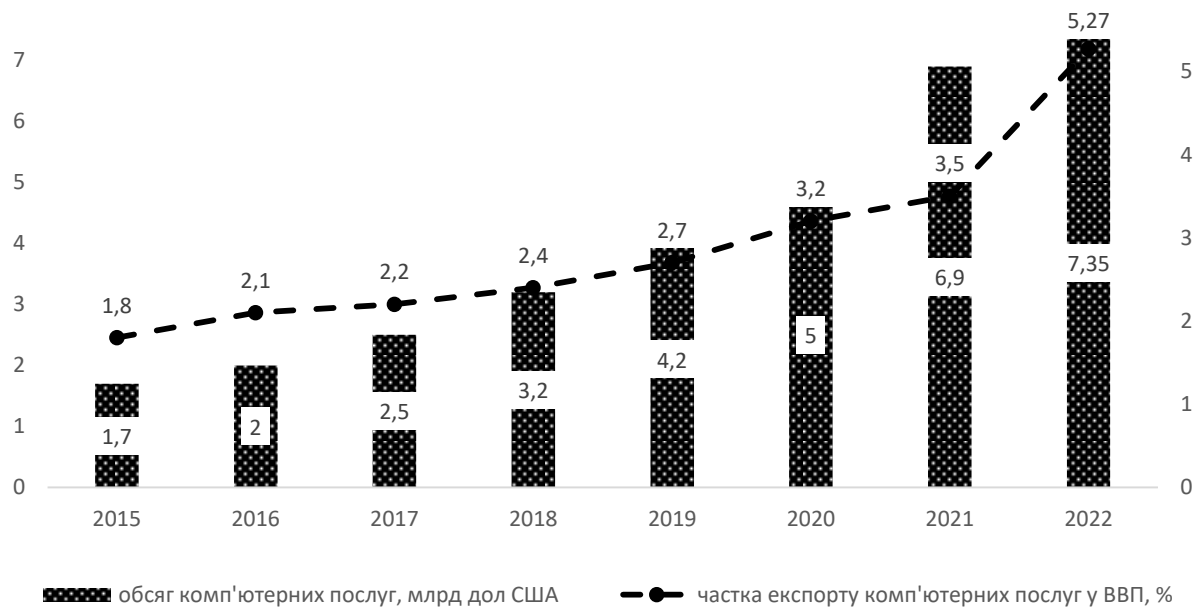


Рис. 3.4. Обсяг комп'ютерних послуг в Україні упродовж 2015-2022 рр. та їх частка у ВВП

Розвиток ІТ-сфери у довоєнний період характеризувався позитивною динамікою. ІТ-галузь стала однією з найбільш ефективних складових економіки України, з унікальним потенціалом для зростання на зовнішніх ринках та національної цифрової трансформації. Попит на цифрові послуги та розробки програмного забезпечення зростає завдяки впливу цифрових трендів та стратегій цифровізації. Україна має найбільший в регіоні показник експорту інформаційних послуг та продукції, що створює можливості для успішної конкуренції на світовому ринку. Щоправда, така тенденція

характерна для тієї частини ІТ-галузі, яка орієнтована на експорт. Внутрішній ринок цифрових технологій розвивався не такими швидкими темпами. Експорт комп'ютерних послуг у 2022 р. збільшився на 5,8% [75]. У структурі експорту цифрових технологій розробка програмного забезпечення на замовлення клієнтів з країн ЄС є важливою складовою. Останніми роками, можна стверджувати, що країни ЄС стають все більш інтегрованими в єдиний Європейський цифровий простір. Окрім того спостерігається інтенсивна інтеграція України до цього простору. Найбільшими «споживачами» українських телекомунікаційних та комп'ютерних послуг є Мальта (частка комп'ютерних послуг в структурі експорту 91,1%), Німеччина (25,4%), Кіпр (44%), Нідерланди (45,5%) (рис.3.5).

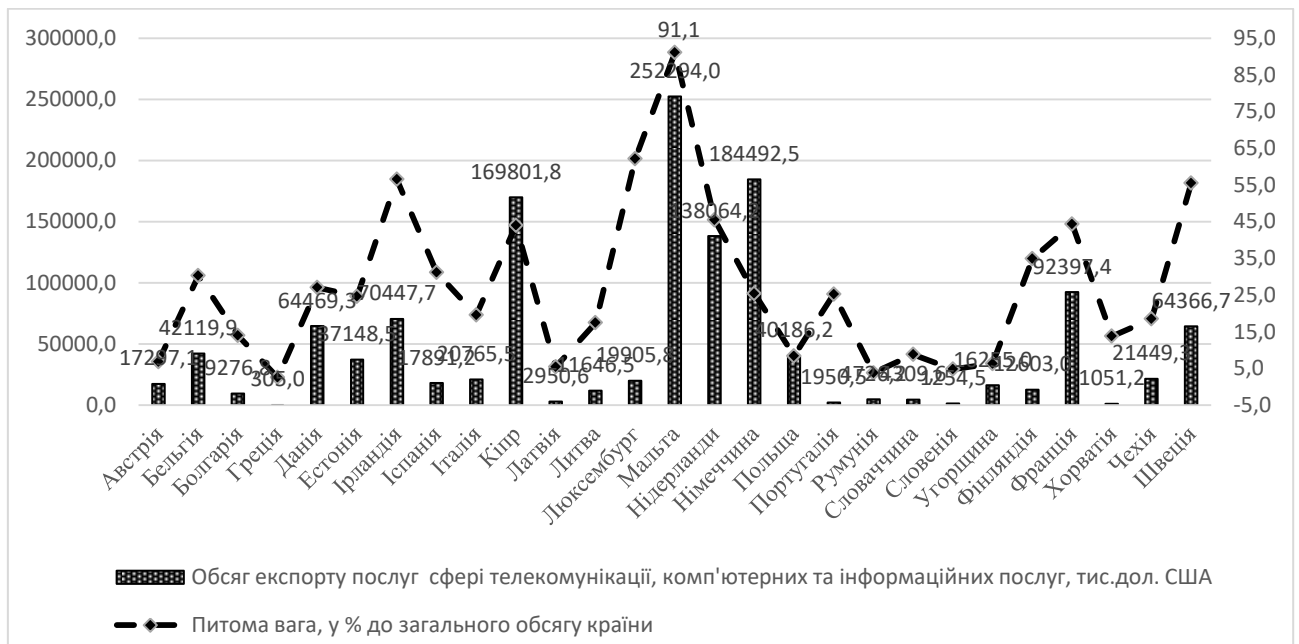


Рис.3.5 Обсяг експорту послуг у сфері телекомунікації, комп'ютерних та інформаційних послуг України в країни ЄС у 2021 р. та їх структура

Джерело: складено автором за даними [100]

Орієнтованість на експорт проявляється і у типах самих ІТ-компаній. Так, результати оцінки порталу Tech Ecosystem показали, що переважна більшість ІТ-компаній (73,75%) є продуктовими компаніями, 22,7% – сервісними і лише 3,7% – R&D центри (рис. 3.6) [165].

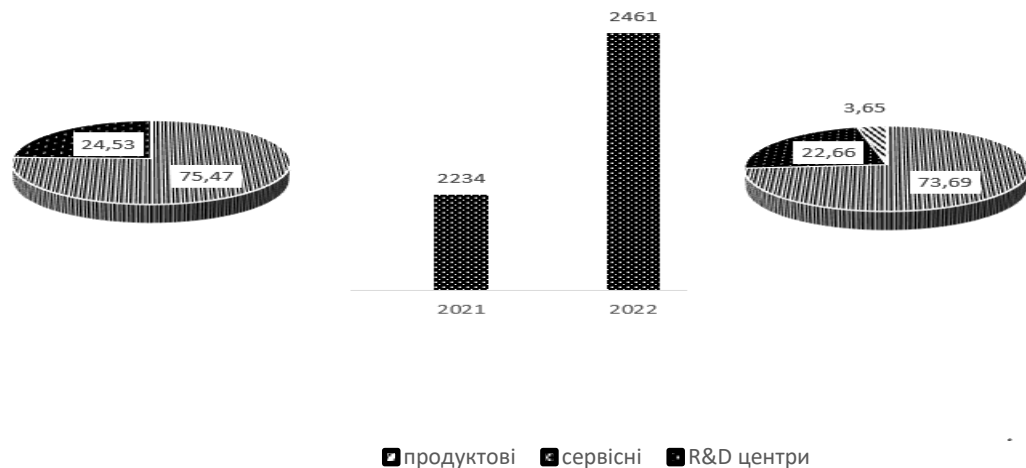


Рис. 3.6 Кількість та структура ІТ-компаній у 2021-2022 рр., %

*Джерело: складено автором за даними [165]*

Українська ІТ-галузь налічує близько 2500 компаній, які успішно працюють на ринку. Цей сектор економіки динамічно розвивається завдяки високому рівню людського капіталу. Компанії-роботодавці не тільки розвиваються та надають можливості для розвитку, але також можуть виступати інвесторами для втілення певних ідей. Більшість засновників ІТ-стартапів та їх команд мають досвід роботи в експортній ІТ-індустрії.

Тому, одним з факторів зростання венчурного технологічного підприємництва є добре розвинена індустрія розробки програмного забезпечення. Таким чином, ІТ-індустрія визначає кращі практики та методи розвитку людського капіталу в Україні, створює стимули та умови для трансформаційних змін в інших галузях.

На кінець 2022 року, українська ІТ-галузь надавала роботу понад 330 тисячам фахівців. Серед 50 найбільших ІТ-компаній України, які у 2022 році забезпечували роботою понад 97,6 тисяч осіб, 79,6 тисяч осіб складають технічні спеціалісти. Проте, згідно з даними на кінець 2022 року, майже половина ІТ-компаній показує негативну динаміку зростання, і загальна кількість ІТ-спеціалістів зменшилася майже на три тисячі. Незважаючи на це,

понад 60% ІТ-компаній не зупинили найм нових спеціалістів в Україні з початку війни.

В сучасних глобальних ринкових умовах, традиційна модель експортного розвитку програмного забезпечення, яка полягає у виконанні замовлень на аутсорсингові послуги, дедалі більше змінюється на концепцію Product&Development Services. Ця нова концепція передбачає реалізацію складних проектів інтегрованих ІТ-рішень. Українські аутсорсери поступово переходять до ролі консалтингових партнерів у сфері цифрової трансформації, що відкриває нові можливості для їхнього розвитку. Національна ІТ-галузь залучена до реалізації міжнародних проектів, включаючи європейські, через використання таких бізнес-практик:

- *«digital transformation»*. Комплексна цифрова трансформація бізнесу, що використовує інформаційно-комунікаційні технології з метою стратегічних змін та оптимізації бізнес-процесів компанії, які призводять до суттєвого підвищення ефективності та отримання конкурентних переваг, включає в собі ряд практик, таких як використання Інтернету речей (IoT), аналіз великих даних (BigData), застосування когнітивних функцій (підсиленого інтелекту) та інші.

- *«діджиталізація (оцифрування)»*. Формування адаптивних моделей роботи компанії на основі збору та аналізу даних про поведінку клієнтів з метою оцифрування системи взаємодії з ними.

- *R&D*. Розробка зовсім нових алгоритмів, які потребують проведення наукових досліджень та створення складних технологічних концепцій.

- *консалтинг*. Консультування щодо розробки програмного забезпечення та управління проектами в галузі розробки програмного забезпечення.

- *створення та супроводження програмного продукту;*

- *розробка та проведення комплексу заходів тестування з метою забезпечення відповідності програмного забезпечення вимогам та задачам.*

Це також включає забезпечення якості програмного забезпечення [120].

Українська ІТ-галузь володіє багатим досвідом у розробці програмних продуктів відповідно до найсучасніших технологічних концепцій, таких як Інтернет Речей (IoT), великі дані (BigData), хмарі обчислення (Cloud Computing), Blockchain, Штучний Інтелект та інші. Найбільш розвинені компетенції в галузях фінансів (банківська діяльність), охорони здоров'я, ІКТ, медіа, електронної комерції та роздрібною торгівлі, автомобільній та виробничих галузях, а також в аграрному секторі.

Таким чином, використання потенціалу ІТ-галузі може стати основою для побудови конкурентоздатної цифрової економіки в Україні, інтегруючи цифрові технології, навички та компетенції у промисловість та інші сфери. ІТ-компанії та розробники програмного забезпечення є ключовими партнерами та ресурсом для цифрових трансформацій в країні, що сприятиме розвитку експортних технологій до ЄС без втрати ІТ-спеціалістів. Необхідність залучення та утримання талановитих фахівців для внутрішніх ініціатив та проектів цифровізації стає все важливішою.

Сповільнення експортного потенціалу української ІТ-індустрії спровоковано веденням активних бойових дій на території України. Війна відлякує потенційних клієнтів вітчизняних ІТ-компаній, ускладнює роботу компаній (вимушена релокація, перебої з енергопостачанням, організаційні та технологічні труднощі) як наслідок – вже сьогодні є ознаки сповільнення темпів зростання ІТ-експорту (рис.3.7).

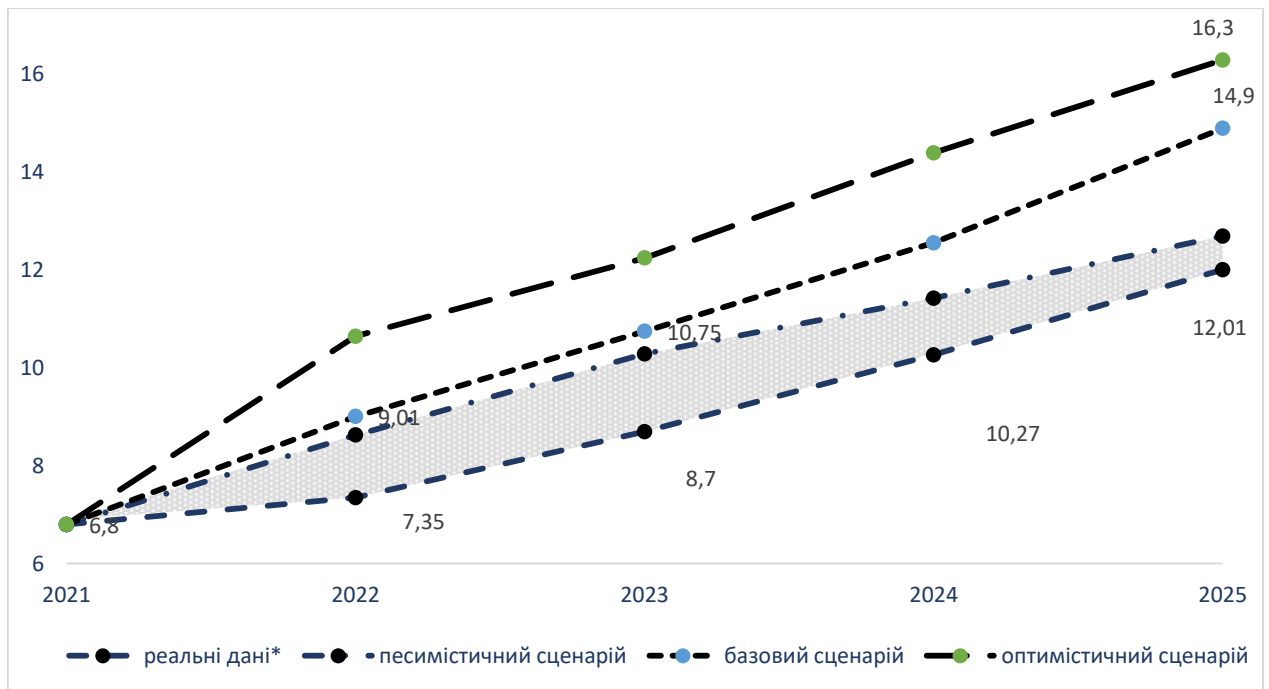


Рис. 3.7. Прогнозні розрахунки експорту ІТ-галузі упродовж 2021-2025 рр., млрд дол США

Джерело: авторські розрахунки на основі даних [165]

Примітка: реальні дані сформовано на основі реальних даних за 2021-2022 рр., дані за 2023-2025 рр. із врахуванням впливу реалізації програми «Цифрова Європа»

Як видно з даних рис.3.7, війна негативно вплинула на темпи розвитку ІТ-індустрії. Прогнозні очікування за оптимістичним та базовим сценаріями (розрахунки проведено ІТ Ukraine Association у 2021 р.) виявились недосяжними для ІТ-індустрії в умовах війни. Більше того, значення реальних показників (навіть із врахуванням наслідків реалізації програми «Цифрова Європа») є нижчими, ніж дані песимістичного прогнозу, зробленого у довоєнний період. Зростання експорту цифрових технологій, зокрема ІТ-послуг, можливе тільки за умови адекватної реакції на сучасні виклики та наявності стратегії інтеграції і зайняття певної частки на європейському цифровому ринку.

При цьому успіх буде залежати від спільних зусиль держави та бізнесу, оскільки наразі є сприятливі умови та необхідний потенціал для збільшення експорту та створення цифрової індустрії.

З урахуванням майбутньої імплементації угоди про асоціацію із ЄС, питання цифровізації економіки в Україні на сьогодні особливо актуальні. З

урахуванням війни в Україні та світової кризи, зумовленою нею, розвиток ІТ-сфери України та використання її значного потенціалу для освоєння нових ринків стає надзвичайно важливим. Крім того, збільшення експорту ІТ-послуг може компенсувати тимчасову втрату надходжень валютної виручки та податкових надходжень до бюджету, оскільки ця сфера є незалежною від багатьох чинників та дає змогу працювати дистанційно.

Отже, з урахуванням нових вітчизняних та глобальних реалій, на сьогоднішній день важливо стимулювати розвиток ІТ-сфери, щоб розвинути внутрішній ринок та збільшити частку експорту ІТ-послуг на зовнішньому ринку, створивши робочі місця, наповнюючи бюджет та забезпечуючи надходження валюти в країну. Такі заходи цифрової трансформації національної економіки повинні сприяти взаємовигідній участі України у єдиному європейському цифровому просторі.

### ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

За результатами проведених досліджень стратегічних напрямів підвищення рівня інноваційної безпеки України на засадах цифровізації економічних відносин можна констатувати, що зростання конкуренції у світовому економічному просторі, поширеність цифрових технологій та їх проникнення в економіку створюють загрозу інноваційній безпеці держави та спричиняють необхідність формування комплексу заходів щодо пришвидшення цифрової трансформації та розвитку цифрової економіки. Виконані дослідження дають підстави стверджувати про наступне:

1. Поширення цифрових технологій у життя суспільства не тільки є джерелом численних переваг, але й створює низку загроз, зокрема проблемним залишається забезпечення конфіденційності та безпеки обміну даними через Інтернет та захист даних. Встановлено, що вирішити проблеми захисту даних покликана технологія blockchain, яка дозволяє відкривати дані

та показувати їх автентичність, не викриваючи особисті дані користувачів. Основними напрямками цифрового розвитку на основі технології blockchain є основні елементи ринкової інфраструктури: фінансова та виробнича сфера, медицина, державне управління та інші. визначено, впровадження технології blockchain в Україні переведе питання прозорості та доступності інформації в державній та фінансовій сферах на новий рівень та сприятиме створенню та впровадженню нових підходів до управління виробничими процесами і підвищить ефективність логістичних операцій.

2. Встановлено, що функціонування економіки в умовах повномасштабного воєнного вторгнення та необхідність повоєнного відновлення вимагають розробки заходів, спрямованих не на просте відтворення економіки до довоєнного рівня, а трансформації економіки на основі інноваційних технологій, що дасть можливість Україні інтегруватися до Європейського економічного простору та зайняти гідне місце у світовому високотехнологічному ланцюжку створення доданої вартості. Визначено, що політика відновлення та реконструкції повоєнної економіки повинна ґрунтуватися на структурних та фундаментальних чинниках розвитку.

3. Сформовано цілісне бачення щодо визначення пріоритетних напрямів цифрової трансформації української економіки, до яких віднесено: (1) розбудову інфраструктури мобільного та широкопasmового Інтернету; (2) формування бази відкритих даних; (3) створення національної хмарної системи та розвиток технології блокчейн; (4) розвиток інформаційних платформ; (5) розвиток національної системи кібербезпеки; (6) розвиток технологій Інтернету речей та штучного інтелекту. Запропоновано заходи щодо реалізації стратегічних пріоритетів цифрової трансформації у розрізі черговості їх реалізації – заходи, які доцільно здійснити під час ведення воєнних дій, заходи у короткостроковій перспективі (1-3 роки), заходи у середньостроковій перспективі (3–7 років), заходи у довгостроковій перспективі (від 7–10 років).



4. Встановлено, що цифрова трансформація стала однією з основних складових секторальної інтеграції між Україною та ЄС. У цьому напрямку Україна зробила помітний прогрес, долучившись до програм гармонізації цифрових ринків ЄС: EU4Digital (проекти EU4Digital Facility, EaPConnect, Cybersecurity East, Broadband Strategies in the EaP region), DT4UA (EGOV4Ukraine, EU4DigitalUA).

5. Доведено, що в умовах повномасштабного вторгнення, необхідності повоєнного відновлення України та її інтеграції у європейський цифровий ринок актуалізується проблема формування виважених підходів до експорту цифрових технологій. На основі проведених прогнозних розрахунків визначено вплив війни на обсяги експорту цифрової продукції за різними сценаріями розвитку ІТ-галузі.

*Основні наукові результати опубліковані в працях: [23; 24; 26; 28; 95; 180]*

## ВИСНОВКИ

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею, в якій досліджено процеси підвищення рівня інноваційної безпеки України в умовах розвитку цифрової економіки, теоретично узагальнено й по-новому вирішено наукове завдання щодо оцінки рівня інноваційної безпеки України із врахуванням індексу розвитку цифрової економіки, обґрунтування теоретичних аспектів та формування методичних підходів до формування комплексу стратегічних пріоритетів цифровізації господарських відносин у контекст інноваційної трансформації національної економіки. Основні наукові результати дисертаційної роботи та рекомендації щодо їх використання полягають у наступному:

1. На базі аналізу наукових підходів до визначення сутності цифрової економіки доповнено теоретико-методичні засади змістовного наповнення категорії «цифрова економіка», що трактується як підсистема економіки, що пришвидшує формування і використання взаємозв'язків між економічними суб'єктами з відповідним скороченням транзакційних витрат на основі сучасних інформаційних технологій. Запропоноване визначення цифрової економіки, на відміну від існуючих, дозволяє розглядати її не тільки як специфічний вид економіки, що ґрунтується на використанні цифрових технологій та ресурсів, а й як основу для формування новітніх бізнес-моделей та нового цифрового суспільства.

2. З урахуванням сучасних наукових теорій, обґрунтовано концептуальні підходи до визначення інноваційної безпеки в системі економічної безпеки держави та доведено її значимість в системі економічної безпеки держави, що підтверджується здатністю інноваційної безпеки здійснювати позитивний вплив на всі складові економічної безпеки держави та зумовлювати позитивний синергетичний ефект, дія якого транспонується на економіку та інші сфери суспільного життя.

3. На основі системного аналізу узагальнено методичні підходи до оцінювання рівня інноваційної безпеки та доведено необхідність розробки нових Методичних рекомендацій оцінки економічної безпеки. Виявлено, що попередні рекомендації оцінки рівня економічної безпеки не передбачали виділення інноваційної безпеки як окремої складової економічної безпеки. З огляду на значимість та системний вплив інновацій на всі складові економічної безпеки, обґрунтовано необхідність виокремлення інноваційної безпеки як окремої складової економічної безпеки держави. В результаті емпіричних розрахунків доведено необхідність оцінки субіндекса інноваційної безпеки в межах вагових коефіцієнтів, передбачених чинними Методичними рекомендаціями оцінки економічної безпеки. Рекомендовано при визначення рівня інноваційної безпеки враховувати рівень розвитку цифрової економіки.

4. У результаті проведеного аналізу існуючих міжнародних індексів розвитку цифрових технологій та Національної системи індикаторів розвитку інформаційного суспільства сформовано систему критеріїв розвитку цифрової економіки. Запропоновано розраховувати Індекс розвитку цифрової економіки з урахуванням чотирьох субіндексів: розвиток ІКТ-інфраструктури; використання мережі Інтернет; поширення цифрових технологій у бізнесі; результативність цифрової економіки. Обґрунтовано, що ця система критеріїв враховує взаємозв'язки і динаміку інноваційних процесів у національній економіці, що дає змогу ефективніше розподілити ресурси інноваційного розвитку країни

5. Запропоновано застосовувати методичний підхід до моделювання сценаріїв розвитку цифрової економіки, який ґрунтується на оцінці чутливості проміжних показників (частки валової доданої вартості ІК послуг у загальній вартості створеної доданої вартості, частки обсягу реалізованої продукції (товарів, послуг), отриманого від електронної торгівлі, у загальному обсязі реалізованої продукції (товарів, послуг) підприємств та частки експорту послуг у сфері телекомунікації, комп'ютерні та

інформаційні послуги) від базових чинників, що здійснюють найбільший вплив на них (ступінь державної підтримки, обсяг прямих іноземних інвестицій, умови та обсяги трансферу іноземних цифрових технологій, зацікавленість бізнесу у впровадженні цифрових інструментів та бізнес-моделей, стан науково-дослідної діяльності), що дозволяє формувати та обирати найбільш ефективний сценарій розвитку цифрової економіки. Побудовано ієрархічну модель сценарного прогнозування розвитку цифрової економіки, що дозволило сформувати чотири ймовірних сценарії: оптимістичний, консервативний, помірно-оптимістичний та песимістичний. Визначено вплив реалізації сценаріїв розвитку цифрової економіки на рівень інноваційної безпеки держави.

6. У процесі аналізу чинників розвитку цифрової економіки виокремлено базові чинники та проміжні показники її розвитку. Побудовано когнітивну модель розвитку цифрової економіки, яка відображає якісні та кількісні зв'язки між елементами системи за допомогою граф. Встановлено, що на формування сценаріїв розвитку цифрової економіки в Україні впливатимуть ступінь державної підтримки, обсяг прямих іноземних інвестицій, умови та обсяги трансферу іноземних цифрових технологій, зацікавленість бізнесу у впровадженні цифрових інструментів та бізнес-моделей, стан науково-дослідної діяльності. Визначено основних «суб'єктів впливу» на розвиток цифрової економіки, а саме: уряд, вітчизняних суб'єктів господарювання, іноземних інвесторів та населення.

7. З урахуванням існуючих розробок, наукових підходів та з врахуванням вимог функціонування вітчизняної економіки в умовах війни та повоєнного відновлення сформовано цілісне бачення щодо визначення пріоритетних напрямів цифрової трансформації української економіки, які запропоновано реалізовувати у розрізі черговості їх – заходи, які доцільно здійснити під час ведення воєнних дій, заходи у короткостроковій перспективі, заходи у середньостроковій перспективі, заходи у довгостроковій перспективі. Пріоритетними напрямками цифровізації української економіки в контексті

забезпечення інноваційної безпеки визначено такі: розбудова інфраструктури мобільного та широкосмугового Інтернету; формування бази відкритих даних; створення національної хмарної системи та розвиток технології блокчейн; розвиток інформаційних платформ; розвиток національної системи кібербезпеки; розвиток технологій Інтернету речей та штучного інтелекту.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Александрова О.Ю. Формування інвестиційної моделі у напрямі підвищення інноваційної безпеки регіонів. *Бюлетень Міжнародного Нобелівського економічного форуму: зб. наук. праць* Дн.: ДнУЕП, 2011. № 1 (4). С. 19-23
2. Андриющенко К.А., Шергіна Л.А., Ковтун В.П. Аналіз особливостей та перспектив розвитку України в концепції «Індустрія 4.0». *Технологічний аудит та ресурсозбереження*. 2017. URL: <http://journals.uran.ua/tarp/article/viewFile/142354/143645>
3. Ахновська І.О., Болгов В.Є. Забезпечення інноваційної безпеки національної економіки. *Економіка і організація управління*. № 2 (22). 2016. С.17-27.
4. Беркана А. Що таке Big Data: все найважливіше про великі дані. – 2017. URL: <https://bit.ly/2Q0ZwOd>
5. Берназюк О. Роль та місце цифрових технологій у сфері публічного управління. *Інформаційне право*. 2017. № 10. URL: <http://pgr-journal.kiev.ua/archive/2017/10/35.pdf>
6. Бречко О. Детермінанти цифрової трансформації національної економіки. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*. №4, 2020. С.7-24.
7. Бріньолфссон Ерік, Макафі Ендрю. Друга епоха машин. 2016. 236 с.
8. Брюховецька Є. Під час війни кількість кібератак на Україну зросла втричі. 18.11.2023 р. URL: <https://it.novyny.live/pid-chas-viini-kilkist-kiberatak-na-ukrayinu-zroslo-vtrichi-minfin-ssha-132751.html>
9. В Києві презентували дослідження «Digital Transformation Readiness». *blog.imena.ua*. URL: <https://www.imena.ua/blog/digital-transformation-readiness/>

10. Василенко М., Горбаченко С., Слатвінська В., Чепурна О. Сценарне планування як інструмент безперервного бізнесу: web-технології (комплексний підхід). *Інформаційні технології та суспільство*, 2022, №2 (4), 29–35. URL: DOI: <https://doi.org/10.32689/maup.it.2022.2.4>

11. Вишневський О.С. Цифрова платформізація стратегічного управління економікою України. *Економіка промисловості*. 2021. № 3 (95). С. 5–24. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry.2021.03.005>.

12. Відновлення та реконструкція повоєнної економіки України: наукова доповідь / НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозув. НАН України». К., 2022. 305 с. URL: <http://ief.org.ua/wp-content/uploads/2022/12/Vidnovlennja-ta-rekonstrukcsja-povojennoj-economiky.pdf>

13. Вінник О.М. Право цифрової економіки: монографія. Київ : НДІ приватного права і підприємництва імені академіка Ф.Г. Бурчака НАПрН України, 2021. 349 с.

14. Вовченко О.В. Інновації у промисловості :вплив на економічну безпеку України: монографія. Київ: ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», 2021. 134 с.

15. Войнаренко М.П., Скоробогата Л.В. Мережеві інструменти капіталізації інформаційно-інтелектуального потенціалу та інновацій. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2015. № 3. Т. 3. С. 18-24.

16. Гавриш О.А., Черняк Г.М. Інноваційний розвиток як необхідна складова економічної безпеки сучасних підприємств. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2014. № 11. С. 451-455. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/evntukpi\\_2014\\_11\\_71](http://nbuv.gov.ua/UJRN/evntukpi_2014_11_71)

17. Геєць В.М., Семиноженко В.П. Інноваційні перспективи України: монографія. Харків: Константа, 2006. 272 с.

18. Головенчик Г.Г. Рейтинговий аналіз рівня цифрової трансформації економік країн ЄАЕС та ЄС. *Цифрова трансформація*. 2018. № 2 (3). С. 5-18.

19. Гондуровський О.М. Сучасний стан та напрями посилення інноваційної безпеки України. *ФІНАНСОВИЙ ПРОСТІР*. № 2 (14) 2014. С. 23-29.
20. Гордійчук Д. Естонія запускає власний застосунок на базі «Дії». URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2023/01/19/696132/>
21. Горлачук В.В., Яненко І.Г. Економіка підприємства: навчальний посібник. Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2010. 344 с.
22. Гражевська Н.І., Чигиринський А.М. Цифрова трансформація економіки в умовах посилення глобальних ризиків і загроз. *Економіка та держава*. № 8/2021 С.53-57.
23. Грень Р.Т. Віртуальні валюти як інструмент легалізації доходів, одержаних злочинним шляхом. *Фінансова розвідка в Україні: збірник матеріалів науково-практичного семінару (м. Львів, 25 листопада 2021 року)*. / за заг. ред. В.С. Бліхара. Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ, 2021. 164 с. С. 41-44.
24. Грень Р.Т. Вплив війни на експортний потенціал ІТ-сфери. *Безпекові аспекти управління організаціями в умовах війни та повоєнної відбудови держави // Матеріали круглого столу (м. Львів, 12 травня 2023 року)*. / за заг.ред. В.С. Бліхара, Г.З. Леськів. Львів: ЛьвДУВС, 2023. 239 с. С. 44-47.
25. Грень Р.Т. Інноваційна безпека: сутність та методика оцінки. *Цифрова економіка та економічна безпека: науково-практичний журнал*. 2022. № 1 (01). С. 43–49. URL: DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.1-7>
26. Грень Р.Т. Інтеграція України в єдиний цифровий простір ЄС. *Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2023. Вип. 47. С. 25-29. URL: DOI: <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2023-47-5>
27. Грень Р.Т. Цифрова економіка: сутність, характерні особливості, вплив на економіку. *SCIENCE, INNOVATIONS AND EDUCATION: PROBLEMS AND PROSPECTS // Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Токіо, 28-30 червня 2022 р.)*. CPN Publishing Group. Tokyo, Japan. 2022. 756 с. Рр. 657-662. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp->



content/uploads/2022/06/science-innovations-and-education-problems-and-prospects-28-30.06.22.pdf

28. Грень Р.Т. Цифрові технології – можливості для розвитку чи джерело небезпеки? Пріоритетні напрями розвитку науки під час воєнного стану // Матеріали ХСІІ Міжнародної інтернет-конференції. (м. Одеса, 24 червня 2022 року). 228 с. С.92-95. URL: [https://el-conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/07/Odesa\\_240622.pdf](https://el-conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/07/Odesa_240622.pdf)

29. Григоренко Ю., Юрчак О. В Україні до Індустрії 4.0 відкриті саме металурги. GMK Center, 13 вересня 2019 р. URL: <https://gmk.center/ua/interview/oleksandr-jurchak-v-ukraini-do-industrii-4-0-vidkriti-same-metalurgi>.

30. Губський Б.В. Економічна безпека України: методологія виміру, стан і стратегія забезпечення: монографія. К.: Укрархбудінформ, 2001. 121 с.

31. Дві сторони цифрових технологій: «цифрова диктатура» або збереження стійкості. Український центр економічних і політичних досліджень імені Олександра Разумкова. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/dvi-storony-tsyfrovykh-tekhnologii-tsyfrova-dyktatura-abo-zberezhennia-stiikosti>

32. Демчишак Н., Юрків Р., Демид В. Іноземний досвід стимулювання розвитку інноваційного підприємництва: імплементація в умовах цифровізації економіки України та зміцнення національної безпеки. *Агросвіт*. 2023. № 17. С. 30–38. URL: <https://nauka.com.ua/index.php/agrosvit/article/view/2028/2052>

33. Демчишак Н., Юрків Р., Макух З. Оцінка інноваційної активності підприємств в Україні: ризики та орієнтири для післявоєнного відновлення і зміцнення національної безпеки *Ефективна економіка*. 2023. № 8. URL: <https://nauka.com.ua/index.php/ee/article/view/1988/2011>

34. Демчишак Н.Б. Формування цифрової економіки та фінансове регулювання інноваційної діяльності в Україні: сучасна парадигма і секторальні пріоритети : монографія. Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2023. 526 с.

35. Демчишак Н.Б., Юрків Р.Р., Кліпіліна А.В. Розвиток стартап-екосистеми як основа післявоєнного відновлення України: роль фінансових технологій, інвестицій та інноваційного підприємництва. *Інвестиції: практика та досвід*. 2023. № 17. С. 59-65. URL: <http://inneco.org/index.php/innecoua/article/view/627>

36. Денисов К.В. Промислова політика регулювання інноваційної модернізації виробничих процесів у чорній металургії. *Проблеми економіки*. 2015. № 2. С. 49–56.

37. Державна служба статистики України. URL:[http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2005/ni/ind\\_rik/ind\\_u/ind\\_met.html](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2005/ni/ind_rik/ind_u/ind_met.html)

38. Деєва Н.Е., Делейчук В.В. Механізми залучення інвестицій емітентами в умовах розвитку цифрової економіки. Київ: Молодий вчений, 2018. 670 с.

39. Діб О., Брусміче К.-Л., Дюран А., Теа Е. Блокчейн для підприємства: огляд, можливості та виклики. URL: [https://www.researchgate.net/publication/322078519\\_Blockchain\\_for\\_enterprise\\_Overview\\_Opportunities\\_and\\_Challenges](https://www.researchgate.net/publication/322078519_Blockchain_for_enterprise_Overview_Opportunities_and_Challenges).

40. Дія. Цифрова Освіта. Національна онлайн-платформа для розвитку цифрової грамотності, <https://osvita.diiia.gov.ua>

41. Електронне урядування. Вікіпедія вільна енциклопедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%>.

42. Ефективність та конкурентоспроможність банківської системи України / за заг. ред. д-ра екон. наук Г.Т. Карчевої. Київ: ДВНЗ «Університет банківської справи», 2016. 276 с.

43. Єдиний цифровий ринок ЄС. URL:<https://eufordigital.eu/discover-eu/eu-digital-single-market/>

44. Іванова В.В. Економіка, заснована на знаннях, та економіка знань: адекватність використання категорій. *Механізм регулювання економіки*. 2011. №3. С. 47-54.

45. Ілляшенко С.М. Інноваційна діяльність і економічна безпека держави / за ред. д.е.н., професора Прокопенко О.В. (гол. ред.), к.е.н., доцента Школи В.Ю., к.е.н. Щербаченко В.О. Суми: ТОВ «Триторія», 2017. Т. II. Науково-практичні засади формування інноваційних компонентів забезпечення науково-технологічної та виробничої безпеки економічної системи. С. 5-13.

46. Іляш О. І., Смоляр Л. Г., Дученко М. М., Джадан І. М. Стратегічні пріоритети державної політики стимулювання промислово-технологічного розвитку національної економіки України на засадах маркетингу в цілях забезпечення економічної безпеки. *Проблеми економіки*. 2022. Вип. №1. С. 41–50. URL: [https://www.problecon.com/export\\_pdf/problems-of-economy-2022-1\\_0-pages-41\\_50.pdf](https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2022-1_0-pages-41_50.pdf)

47. Індекс цифрової економіки та суспільства (DESI) 2020. <https://eufordigital.eu/uk/library/digital-economy-and-society-index-desi-2020/>

48. Індустрія 4.0. IT Enterprise. URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/industry-4>

49. Ініціатива EU4Digital. URL: <https://eufordigital.eu/uk/discover-eu/the-eu4digital-initiative/>

50. Інноваційно-інвестиційний клімат Українського Причорномор'я: стан і безпекоорієнтований розвиток: колективна монографія / за ред. М.М. Меркулова. Рига: Baltija Publishing, 2019. 296 с.

51. Історичні детермінанти включення України в систему міжнародних економічних відносин: монографія / В.В. Небрат, Н.О. Горін та ін.; за ред. д.е.н. В.В. Небрат; НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозув. НАН України». Київ, 2021.

52. Кіт Л.З. Еволюція мережевої економіки. Вісник Хмельницького національного університету. *Економічні науки*. 2014. № 3. Т. 2. С. 187-194.

53. Колещук О.Я. Інноваційність як чинник впливу на формування технологічних укладів. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2019. №4 (72). С.108-113.

54. Коляденко С.В. Цифрова економіка: передумови та етапи становлення в Україні і у світі. *Економіка. Фінанси. Менеджмент*. 2016. №6. С.106-107.

55. Конвенція про кіберзлочинність: Міжнародний документ від 23.11.2001. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_575#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_575#Text)

56. Конституція України: Закон України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/961\\_6](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/961_6)

57. Концепція боротьби з тероризмом в Україні: Указ Президента України; від 05.03.2019 №53/2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/53/2019#Text>

58. Концепція розвитку DATA MATURITY REPORT -2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації: Схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 р. № 67-р. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80>

59. Копитко М.І., Бабій Л.І., Співак С.І., Сарана А.О. Фінансово-безпекова та інвестиційна складові вибору інноваційно орієнтованого підприємства-аналога при розрахунку вартості бізнесу в умовах глобалізації, діджиталізації та управління змінами. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2022. № 7–8 (254–255). С. 68-73. URL: <https://zenodo.org/records/7323307>

60. Копитко М.І., Вінічук М.В. Конкурентоспроможність підприємств в умовах глобального інноваційного розвитку економіки. *Вчені записки університету КРОК*, 2022. № 3 (67). С. 62-68. URL: <https://snku.krok.edu.ua/vcheni-zapiski-universitetu-krok/article/view/525/555>

61. Краснощокова Ю.В. Інноваційна безпека підприємства як запорука конкурентоспроможності в умовах інтеграції. *Управління розвитком*. 2011. №4 (101). С. 177-178.

62. Краус Н.М., Голобородько О.П., Краус К.М. Цифрова економіка: тренди та перспективи авангардного характеру розвитку. *Ефективна економіка*. 2018. № 1. URL: [http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/1\\_2018/8.pdf](http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/1_2018/8.pdf)

63. Криниця С.О. Державна політика цифровізації економіки України. *Фінансовий простір*. 2018. №3(31) С. 50-57.

64. Кучер А.В. Ефективність інновацій для раціонального використання ґрунтів: теорія, методика, аналіз: монографія. Харків: О.В. Бровін, 2017. 273 с.

65. Локтєв В.М. Наука і перемога, або війна як casus belli наукових реформ. Вісник НАНУ. 2022. №6. С. 27–40

66. Ляшенко В.І., Вишенський О.С. Цифрова модернізація економіки України як можливість проривного розвитку: монографія. Київ, 2018. 252 с.

67. Маслак О.О. Безпека інноваційного розвитку промисловості як складова національної безпеки країни. *Бізнес інформ*. №7. 2014. С. 93-97.

68. Мельник С. І., Франчук В. І. Характеристика забезпечення економічної безпеки в системі підвищення конкурентоспроможності держави. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 52. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2543/2463>

69. Методичні рекомендації щодо розрахунку рівня економічної безпеки України: Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України 29.10.2013 № 1277. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1277731-13#Text>

70. Минулого року українські компанії продали «хмарних» послуг на 8,5 мільйона доларів. URL: <http://www.epravda.com.ua/news/2015/04/7/537613/>

71. Миценко І.М. Інноваційна безпека України в процесі інтернаціоналізації знань. Проблеми розвитку зовнішньоекономічних зв'язків та залучення іноземних інвестицій: регіональний аспект. Донецьк. 2011. Ч. 2. 720 с.

72. Мокій А.І., Антонюк К.І., Флейчук М.І., Іляш О.І. Конкурентні моделі безпечного розвитку України в умовах інституціональної нестабільності та викликів глобального середовища. *Фінанси України*. 2021. Вип. 11. С. 21–37. URL: [https://finukr.org.ua/?page\\_id=774&lang=en&aid=4846](https://finukr.org.ua/?page_id=774&lang=en&aid=4846)

73. Наміот Д.Є., Покусаєв О.Н., Куприянівський В.П., Акімов А.В. Додатки блокчейн на транспорті. *International Journal of Open Information Technologies*, 2017. № 12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prilozheniya-blokcheyn-na-transporte>.

74. Науменко Є.Ю. Структура економічної безпеки підприємства в умовах кризи. *Молодий вчений*. №6. 2017. С. 466-471.

75. Національний банк України. Огляд платіжного балансу у 2022 р. URL: [https://bank.gov.ua/files/ES/State\\_y.pdf](https://bank.gov.ua/files/ES/State_y.pdf)

76. Оцінка інноваційного розвитку та структурні трансформації в економіці України: колективна монографія / за заг. ред. І.Ю. Єгорова та Ю.В. Кіндзерського. К.: НАН України «Інститут екон. та прогнозув.», 2023. 240 с.

77. Пархомець М.К., Пуцентейло П.Р., Уніят Л.М. Поняття, суть інновацій та технологічні уклади інноваційного розвитку агропромислового бізнесу в підприємствах України. *Інноваційна економіка*. 2019. №5-6 (80). С. 41-46.

78. Перелік індикаторів розвитку інформаційного суспільства: Постанова Кабінету міністрів України від 28.11.2012 № 1134. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1134-2012-%D0%BF#Text>

79. Пилипенко Ю.І. Технологічна структура національної економіки: теорія, практика та регулювання: Монографія. Д.: Національний гірничий університет, 2010. 201 с.

80. Піжук О.І. Національний індекс цифрової трансформації економіки: формування системи показників та методика розрахунку. *Економіка та держава* № 11/20. С. 63-68.

81. Піжук О.І. Цифрова трансформація економіки України: обмеження та можливості: монографія. Ірпінь, 2020. 504 с.

82. Портер М. Конкурентна перевага. Як досягати стабільно високих результатів. Київ: Наш формат, 2016, 624 с.

83. Правове забезпечення віртуалізації інфраструктури національної економіки України: монографія / за ред. С. В. Глібка, А. В. Стріжкової. Харків : НДІ прав. забезп. інновац. розвитку НАПрН України, 2019. 184 с.

84. Про затвердження плану заходів на 2023-2024 роки з реалізації Стратегії кібербезпеки України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1163-2023-%D1%80#Text>

85. Про національну безпеку України: Закон України від 21.06.2018 № 2469-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text>

86. Про основні засади забезпечення кібербезпеки України: Закон України від 05.10.2017 № 2163-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2163-19#Text>

87. Про ратифікацію Угоди між Україною та Європейським Союзом про участь України у програмі Європейського Союзу «Цифрова Європа» (2021-2027): Проект Закону України від 03.02.2023 № 0187. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/ji08716a>

88. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 14 вересня 2020 року «Про Стратегію національної безпеки України»: Указ Президента України від 14.09.2020 № 392/2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/392/2020#Text>

89. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 14 травня 2021 року «Про Стратегію кібербезпеки України»: Указ Президента України від 26.08.2021 № 447/2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/447/2021#Text>

90. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації.

*Розпорядження Кабінету Міністрів України* від 17.01.2018 № 67-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80Text>

91. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 02.12.2020 № 1556-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text>

92. Про хмарні послуги: Закон України від 17.02.2022 № 2075-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2075-20#Text>

93. Профіль в інноваціях. Блокчейн: від теорії до практики. URL: <https://pgcoin.tech/wp-content/uploads/2018/06/blockchain-paper.pdf>

94. Прохорова В.В., Проценко В.М., Чобіток В.І. Формування конкурентної стратегії підприємств на засадах інноваційно-спрямованого інвестування: монографія. Харків : УПА, 2015. 291 с.

95. Ревак І.О., Грень Р.Т. Особливості формування безпечного кіберпростору в умовах розвитку цифрової економіки. *ІННОВАЦІЙНА ЕКОНОМІКА*. №3-4 (87). 2021. С. 164-169. URL: DOI: 10.37332/2309-1533.2021.3-4.23

96. Рейтинг країн за рівнем інформаційних технологій. URL: <https://topinfoweb.com/ranking-of-countries-by-level-of-information-technology>

97. Рейтинг країн світу за індексом глобальної конкурентоспроможності. URL: <https://www.huawei.com/minisite/gci/en/country-rankings.html>

98. Решетняк О.І. Сценарне моделювання розвитку наукового потенціалу в Україні. *Економіка та держава*. 2020. № 10. С. 73–79. URL: DOI: 10.32702/2306-6806.2020.10.73.

99. Риженко А. Масштабна цифровізація всіх галузей економіки, освіти і медицини. Про те, як уряд планує розвивати цифрову економіку України до 2020 року. URL: <https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source>



100. Річні обсяги зовнішньої торгівлі послугами України з країнами світу (за видами послуг). 2021. Державна служба статистики. URL: [https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/zd/roztp\\_ks\\_vp/arh\\_roztp\\_ks\\_vd\\_u.htm](https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/zd/roztp_ks_vp/arh_roztp_ks_vd_u.htm)
101. Розвиток ринку фінансових послуг в умовах становлення цифрової економіки: колективна монографія /за заг. ред. М.В. Дубини. Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2022. 289 с.
102. Рушишин Н. М. Інтегральна оцінка ефективності функціонування торговельних підприємств та методи розрахунку інтегральних показників. *Науковий вісник*. 2007. Вип. 17.5 С. 176-180.
103. Савчук О.В., Ладанюк А.П., Гриценко О.П. Когнітивний підхід до моделювання і управління слабоструктурованими організаційно-технологічними системами (ситуаціями). *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2009. 2-3 (38). С. 14-18
104. Світлична В.Л. Теоретичний базис нової парадигми суспільства – економіки знань. *Економіка: реалії часу*. 2015. №3 (19). С. 184-193.
105. Сіденко В.Р. Глобальні структурні трансформації та тренди економіки України. URL: [https://razumkov.org.ua/uploads/article/EP\\_18\\_1\\_37\\_uk.pdf](https://razumkov.org.ua/uploads/article/EP_18_1_37_uk.pdf)
106. Скорик О.О., Рябоконт Н.П. Цифрова трансформація моделі публічного управління: зарубіжний досвід та вітчизняні реалії. *«Державне управління: удосконалення та розвиток»*. 2020. №7. С.3-17. URL: [http://www.dy.nauka.com.ua/pdf/7\\_2020/52.pdf](http://www.dy.nauka.com.ua/pdf/7_2020/52.pdf)
107. Слобода А. О., Скоробогатова Н. Є. Аналіз впливу цифрової економіки на конкурентні переваги країни. Збірник наукових праць молодих вчених факультету менеджменту та маркетингу Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». 2020. № 14. URL: <http://ape.fmm.kpi.ua/article/view/205846>.

108. Соколова Г.Б. Деякі аспекти розвитку цифрової економіки в Україні. *Економічний вісник Донбасу*. 2018. № 1. С. 92–96. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvd\\_2018\\_1\\_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvd_2018_1_17)
109. Статистика використання мережі Інтернет. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>
110. Стеблина Н.О. Складові цифровізації політики: цифровий форум, цифровий капітал та структура цифрових можливостей. *Науковий журнал «Політикус»*. 2020. Випуск 5. С. 126-131.
111. Сучасні економічні стратегії: інновації, безпека та сталий розвиток: колективна монографія /за заг. ред. Т.В. Полозової. Харків: Харківський національний університет радіоелектроніки, 2021. 294 с.
112. Східне партнерство ЄС. URL: <https://eufordigital.eu/uk/discover-eu/eastern-partnership/>
113. Технологічний устрій. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%>
114. Трушлякова А. Б. Розвиток діджиталізації в Україні: фактори впливу, переваги та виклики сьогодення. *Економічні горизонти*, 2018. 4(7), С. 186–191. URL: [https://doi.org/10.31499/2616-5236.4\(7\).2018.212762](https://doi.org/10.31499/2616-5236.4(7).2018.212762)
115. Україна 2030e – країна з розвинутою цифровою економікою. Український інститут майбутнього. URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoju.html>
116. Україна на шляху до ЄС: реалії і перспективи. Національна безпека і оборона. 2022. №1-2, 132 с.
117. Федулова Л.І. Сьомий технологічний уклад: міфи, реальність та перспективи. *Вісник Національної юридичної академії України імені Ярослава Мудрого. Серія «Економічна теорія та право»*. 2012. № 01(8). С. 7–17
118. Фіщук В. Цифрова економіка – це реально. URL: <http://biz.nv.ua/ukr/>

119. Франчук В. І., Гобела В. В. Моделювання безпекового середовища підприємства крізь призму інвестиційної безпеки. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2023. № 9 (09). С. 85–89. URL: <http://dees.iei.od.ua/index.php/journal/article/view/276/263>
120. Цифрова адженда України – 2020 («Цифровий порядок денний» – 2020). Концептуальні засади (версія 1.0). Першочергові сфери, ініціативи, проекти «цифровізації» України до 2020 року НІТЕСН office. грудень 2016. 90 с. URL: <https://ucsi.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf>Ukraine.
121. Цифрова економіка як ключовий тренд розвитку постіндустріального суспільства: монографія/ за ред. Н.М. Пантелеєвої, С.Ю. Колодія, М.А. Ребрика. Київ: ДВНЗ «Університет банківської справи», 2019. 299 с.
122. Цифрова економіка як фактор економічного зростання держави: колективна монографія / за заг. ред. О.Л. Гальцової. Запоріжжя: Гельветика, 2021. 360 с.
123. Цифрова економіка: тренди, ризики та соціальні детермінанти. Аналітична записка. Центр Разумкова. Київ: Видавництво «Заповіт», 2020. 274 с.
124. Цифрова трансформація для України – DT4UA. URL: <https://ega.ee/uk/project/dt4ua/>
125. Цифровізація економіки країни: транснаціональний потенціал: монографія/ за ред. В.П. Вишневського та С.І. Князева. Київ: Академперіодика, 2020. 188 с.
126. Червякова В.В., Червякова Т.І. Економічні аспекти використання хмарних сервісів вітчизняними суб'єктами підприємницької діяльності. *Вісник Національного транспортного університету*. 2015. № 3. С. 265-275. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vntu\\_2015\\_3\\_36](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vntu_2015_3_36)
127. Шандова Н.В. Сценарний підхід до визначення напрямків розвитку підприємства. *ВІСНИК ЖДТУ*. 2017. № 1 (79). С165-169

128. Шиманська К.В., Бондарчук В.В. Пріоритетні напрями та механізми розвитку цифрової економіки в Україні. *Економіка, управління та адміністрування*. 2021. № 1 (95). С. 17–22.
129. Яворський П., Таран С., Шепотило О., Гаманюк О. Інтеграція України у єдиний цифровий ринок ЄС. *Потенційні економічні переваги*. ГО "Український центр європейської політики". 2022. URL: <http://ucep.org.ua/wp-content>
130. Яковенко Л.І. Інноваційний характер економіки знань. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. № 2. С. 141–145. URL: <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2010/02/141.pdf>
131. Якушко І.В. Розвиток цифрові економіки в Україні: фіскальні інструменти: монографія. Київ : МНТУ імені академіка Юрія Бугая ; Чернігів : Науково-освітній інноваційний центр суспільних трансформацій, 2023. 224 с.
132. A chain of opportunities for blockchain. URL: [http://capgemini.ft.com/trend-checking/a-chain-offopportunities-forrblockchain\\_f055.html?mhq5j=e1](http://capgemini.ft.com/trend-checking/a-chain-offopportunities-forrblockchain_f055.html?mhq5j=e1)
133. Aaker D.A. Strategic Marketing Management. 9th Edition. Wiley, 2005. 431 p.
134. Agbo C.C., Mahmoud Q.H., Eklund J.M. Blockchain technology in healthcare: a systematic review. *Healthcare* 2019; 7(2): 56, URL:<https://doi.org/10.3390/healthcare7020056>
135. Alexandru Tugui. Meta-Digital Accounting in the Context of Cloud Computing. *Encyclopedia of Information Science and Technology*, Third Edition, 2015.
136. Azaria A., Ekblaw A., Vieira T., Lippman A. MedRec: using blockchain for medical data access and permission management. In: International Conference on Open and Big Data (OBD). Vienna, Austria; 2016, URL: <https://doi.org/10.1109/obd.2016.11>.

137. Baum S. Health IT startups working to secure pharma supply chains?  
URL: <http://medcitynews.com/2017/01/drug-supply-chain-security-and-technology/>
138. Boronos V., Shkarupa O., Demchyshak N., Sineviciene L., Kubakh T. Strategic orientation of innovative activity regulation: Ukraine and EU integration process. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. 2021. Vol. 1 (32) P. 307–318. URL: <https://fkd.net.ua/index.php/fkd/article/view/2890/2928> Web of Science
139. Boulton C. What is digital transformation? A necessary disruption. 2020. URL: <https://www.cio.com/article/3211428/what-is-digital-transformation-a-necessary-disruption.html>.
140. Brennen S. Digitalization and Digitization. URL: <http://culturedigitally.org/2014/09/digitalization-and-digitization>.
141. Brennen S.J., Kreiss D. Digitalization, *The International Encyclopedia of Communication Theory and Philosophy*, John Wiley & Sons. 2016. P. 1-11.
142. Burst IQ Receives Frost, Sullivan Best Practice Award for Healthcare Data Management. 2019. URL: <https://finance.yahoo.com/news/burstriq-receives-frost-sullivan-2019-133000808.html>
143. Chronicled Launches Physical Blockchain-Based Tamper-Proof CryptoSeal Strips URL:<https://www.cryptocoinsnews.com/Chronicled-launches-physical-blockchain-based-tamper-proof-cryptoseal-strips/>
144. Cryptomonedas: riesgos y oportunidades? URL: [http://blogs.elconfidencial.com/mercados/aprenderainvertir/2016-12-09/cryptomonedas-riesgos-opportunidades-inversion\\_1301092/](http://blogs.elconfidencial.com/mercados/aprenderainvertir/2016-12-09/cryptomonedas-riesgos-opportunidades-inversion_1301092/)
145. Cybersecurity, emerging technology and systemic risk. Insight Report / WEF in collaboration with the University of Oxford. November 2020. P. 19. URL: <https://www.weforum.org/reports/future-series-cybersecurity-emerging-technology-and-systemic-risk>; The 5G Economy: How 5G will contribute to the

global economy. HIS economics & IHS Technology. 2019. P. 4, 21. URL: <https://cdn.ihs.com/www/pdf/IHS-Technology-5G-Economic-Impact-Study.pdf>

146. De Clerck J.-P. Digitization, digitalization and digital transformation: the differences URL: <https://www.i-scoop.eu/digitization-digitalization-digitaltransformation-disruption>.

147. Digital dividends. WORLD DEVELOPMENT REPORT 2016. URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>

148. Digital Economy and Society Index (DESI) 2021. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2022>

149. Digital economy report 2021. United Nations. URL: [https://unctad.org/system/files/official-document/der2021\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/der2021_en.pdf)

150. El bitcoin sigue dando de qu? Hablar. URL: <https://criptonoticias.com/opinion/elbitcoin-sigue-dandoode-que-hablar/#axzz4m-hwOYyPC>

151. EU4Digital Facility. URL: <https://eufordigital.eu/discover-eu/eu4digital-supporting-digital-economy-and-society-in-the-eastern-partnership/>

152. EU4Digital: Broadband Strategies in the EaP region. URL: <https://eufordigital.eu/discover-eu/eu4digital-broadband-strategies-in-the-eap-region/>

153. EU4Digital: Connecting Research and Education Communities (EaPConnect). URL: <https://eufordigital.eu/discover-eu/eap-connect/>

154. EU4Digital: Cybersecurity East. URL: <https://eufordigital.eu/discover-eu/eu4digital-improving-cyber-resilience-in-the-eastern-partnership-countries/>

155. Facts + Statistics: Identity theft and cybercrime / Insurance Information Institute. 2022. URL: <https://www.iii.org/fact-statistic/facts-statistics-identity-theft-and-cybercrime>

156. Franchuk V., Pryhunov P., Melnyk S., Hobela V., Shuprudko N. Security environment: theoretical and methodological principles (Безпекове середовище: теоретико-методологічні засади). *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*. 2023. Vol. 3. Is. 50. pp. 247–255. URL: <https://fkd.net.ua/index.php/fkd/article/view/4089/3856> SCOPUS & Web of Science
157. Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation? Cornell University, INSEAD, and the World Intellectual Property Organization, 2020. URL: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2020.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf)
158. Gren R. Assessment of scenarios for the development of the digital economy in Ukraine. *Global Prosperity*, 2023. 3(2), Pp. 3–9. URL: DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7883434>
159. Hnylytska L., Gavrylychenko Ie., Melnyk S., Illiashenko O., Rudnichenko Ye., Havlovska N. Optimization of Information Analytical Support for Assessing the Reliability of Counterparties from the Standpoint of Economic Security TEM Journal. Volume 10, Issue 1, February 2021. pp. 292–297. URL: [https://www.researchgate.net/publication/349906928\\_Optimization\\_of\\_Information\\_Analytical\\_Support\\_for\\_Assessing\\_the\\_Reliability\\_of\\_Counterparties\\_from\\_the\\_Standpoint\\_of\\_Economic\\_Security](https://www.researchgate.net/publication/349906928_Optimization_of_Information_Analytical_Support_for_Assessing_the_Reliability_of_Counterparties_from_the_Standpoint_of_Economic_Security) SCOPUS & Web of Science
160. Ilyash O., Lupak R., Dzhadan I., Kolishenko R. Assessing structural components of investment and innovation provision of economic security in the basic types of economic activity. *Journal of Economy Culture and Society*. 2021. Vol. 63. P. 17–37. URL: <https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jecs/article/assessing-structural-components-of-investment-and-innovation-provision-of-economic-security-in-the-basic-types-of-economic-activity> (Web of Science)
161. Ilyash O., Lupak R., Kravchenko M., Trofymenko O., Duliaba N., Dzhadan I. A forecasting model for assessing the influence of the components of technological growth on economic security. *Business: Theory and Practice*. 2022.

- Vol. 23(1). P. 175–186. URL: <https://journals.vilniustech.lt/index.php/BTP/article/view/15298> (Scopus)
162. IMD WORLD DIGITAL COMPETITIVENESS RANKING 2021. URL: <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness-ranking/>
163. Information Handling Services, Internet of Things Outlook. IHS Technology. P.5. URL: <https://cdn.ihs.com/www/pdf/enabling-IOT.pdf>
164. Information communication technology policy / Hopestone Kayiska Chavula, Abebe Chekol, UNECA, 2011.
165. IT report. IT Ukraine Association URL: <https://drive.google.com/file/d/1LujaT9pHEGhgpRRojfnlZgQikkyiIlbE/view>
166. Koc-Michalska, K., Lilleker, D. Digital Politics: Mobilization, Engagement, and Participation. *Political Communication*. 2017. Vol. 34. № 1. P. 1–5. DOI:10.1080/10584609.2016.1243178.
167. Kopytko M., Lutay L., Grybyk I., Dzyubina A.A. (2023) sustainable socio-economic system model leveraging agile management technologies for fostering innovations. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 2023. Vol. 18, No. 6, pp. 1951-1956. URL: <https://www.iieta.org/journals/ijstdp/paper/10.18280/ijstdp.180631> (Scopus)
168. Kopytko M., Zaverukha D. Key Aspects of the Impact of Industry 4.0 on the Economic Security of the State. *Social and Legal Studios*. 2021. 4(4), 117-122 URL: <https://dspace.lvduvs.edu.ua/bitstream/1234567890/4285/1/17.pdf> (Scopus)
169. Lynch C. Big data: How do your data grow? *Nature*. 2008. Vol. 455. P. 28-29. DOI: <https://doi.org/10.1038/455028>
170. Machine learning or leading? This how AI will influence leadership according to an expert / WEF. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2020/11/artificial-intelligence-ai-algorithm-leadership/>



171. Making Europe's businesses future-ready: A new Industrial Strategy for a globally competitive, green and digital / European Commission. URL: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_20\\_416](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_416)
- Technology and Innovation for the Future of Production: Accelerating Value Creation WEF. 2017. P. 9. URL: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_White\\_Paper\\_Technology\\_Innovation\\_Future\\_of\\_Production\\_2017.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_White_Paper_Technology_Innovation_Future_of_Production_2017.pdf)
172. Martens B. An Economic Policy Perspective on Online Platforms. Institute for Prospective Technological Studies Digital Economy Working Paper. 2016. 57p.
173. Melanie Swan. Blockchain: Blueprint for a New Economy. O'Reilly Media. 2015. 146 p.
174. Negroponte N. Being Digital. Hodder and Stoughton, 1995. URL: <http://governance40.com/wp-content/uploads/2018/12/Nicholas-Negroponte-Being-Digital-Vintage-1996.pdf>.
175. Network Readiness Index 2021. Benchmarking the Future of the Network Economy. URL: <https://networkreadinessindex.org>
176. OECD Digital Economy Outlook 2015. Paris: OECD Publishing, 2015. URL: <https://www.oecd.org/digital/oecd-digital-economy-outlook-2015-9789264232440-en.htm>
177. OECD Digital Economy Papers. OECD. URL: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-digital-economy-papers\\_20716826](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-digital-economy-papers_20716826).
178. OPEN DATA MATURITY REPORT – 2023. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023. 152 p. URL: [https://data.europa.eu/sites/default/files/odm2023\\_report.pdf](https://data.europa.eu/sites/default/files/odm2023_report.pdf)
179. Oxford Advanced Learner's Dictionaries. URL: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/>

180. Revak I.O., Gren R.T. Digital transformation: background, trends, risks, and threats. *Social and Legal Studies*, 2022. 5(2), Pp. 61-67. URL: DOI: 10.32518/2617-4162-2022-5-2-61-67.
181. Robomed. URL: <https://robo-med.com>.
182. Roehrs A., da Costa C.A., da Rosa Righi R. OmniPHR: a distributed architecture model to integrate personal health records. *J Biomed Inform* 2017; №71. Pp. 70–81. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2017.05.012>.
183. Rudnichenko Ye., Melnyk S., Havlovska N., Illiashenko O., Nakonechna N. Strategic Interaction of State Institutions and Enterprises with Economic Security Positions in Digital Economy. *WSEAS TRANSACTIONS on BUSINESS and ECONOMICS*. Volume 18, 2021. pp. 218–230. SCOPUS. URL: [https://www.wseas.org/multimedia/journals/economics/2021/a465107-009\(2021\).pdf](https://www.wseas.org/multimedia/journals/economics/2021/a465107-009(2021).pdf).
184. Securing the future of German manufacturing industry. URL: [www.semanticscholar.org/paper/Industry-4.0%3A-Securing-the-Future-for-German-Balasingham/c](http://www.semanticscholar.org/paper/Industry-4.0%3A-Securing-the-Future-for-German-Balasingham/c)
185. Swan M. Unchaining Innovation: Could Bitcoin’s Underlying Tech Be a Powerful Tool for Government? URL: [www.govtech.com/state/Unchaining-Innovation-Could-Bitcoins-Underlying-Tech-be-a-Powerful-Tool-for-Government.html](http://www.govtech.com/state/Unchaining-Innovation-Could-Bitcoins-Underlying-Tech-be-a-Powerful-Tool-for-Government.html)
186. Tapscott D. *The Digital Economy* (1994). URL: <http://dontapscott.com/books/the-digital-economy>.
187. Tapscott D. *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*. URL: <https://searchworks.stanford.edu/view/4137894>
188. Tapscott D., Tapscott A. *Blockchain revolution: How the technology behind Bitcoin and other cryptocurrencies is changing the world*. New York: Portfolio; 2018. 432 p.
189. The Concept of a «Digital Economy». URL: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-digital-economy-papers\\_20716826](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-digital-economy-papers_20716826)

190. The Digital Economy and Society Index (DESI). *European Commission*. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>.
191. The Digital Economy. URL: <https://www.bcs.org/content-hub/digital-economy-and-ip>
192. The Hidden Costs of Cybercrime. Report / McAfee. December, 2020. URL: <https://www.mcafee.com/enterprise/en-us/assets/reports/rp-hidden-costs-of-cybercrime.pdf>
193. Van Notten Ph. Scenario development: a typology of approaches. Think Scenario. Rethink Education. OECD, 2006. P. 69–84.
194. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation. USA: Harvard Business School Publisher, 2014. 292 p.
195. What is a blockchain, and why is it growing in popularity? URL: <https://arstechnica.com/informationtechnology/2016/11/whattissblockchain/>
196. What is Blockchain Technology? URL: <http://www.coin>
197. World Development Report 2016: Digital Dividends. Washington, DC: WorldBank. URL: <http://www.worldbank.org/WDR2016>
198. World Digital Competitiveness Ranking. URL: <https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness/>
199. Yoon H.J. Blockchain technology and healthcare. *Healthcare Informatics Research* 2019; 25(2). P. 59–60, URL: <https://doi.org/10.4258/hir.2019.25.2.59>.
200. Zenome. A Ārst decentralized Internet of genomic data and services. URL: <https://zenome.io/>.

## Додаток А

## Напрями цифрового розвитку України

Напрямок розвитку	Заходи держави щодо реалізації напрямку
1	2
<i>Подолання цифрового розриву шляхом розвитку цифрових інфраструктур</i>	-розвиток національних твердих цифрових інфраструктур, зокрема широкопasmової фіксованої телекомунікаційної інфраструктури та мобільної (рухомої) телекомунікаційної інфраструктури, інфраструктури цифрового телебачення, радіо- та технологічної інфраструктури для проєктів Інтернету речей, інфраструктури обчислень, віртуалізації та збереження даних (хмарних та туманних), інфраструктури кібербезпеки, спеціалізованих інфраструктур
<i>Розвиток цифрових компетенцій</i>	-пошук відповідних моделей державно-приватного партнерства з операторами неформальної освіти; -оновлення державного класифікатора професій, тобто розроблення та затвердження переліку цифрових професій на основі вимог ринку праці, цифрових трендів тощо, з подальшим розробленням відповідної програми їх запровадження у профільних навчальних закладах.
<i>Впровадження концепції цифрових робочих місць</i>	-перетворення робочих місць державних службовців у цифрові робочі місця; -підготовка законодавчих ініціатив для стимулювання використання цифрових робочих місць бізнесом та громадянами
<i>Цифровізація реального сектору економіки</i>	-створення інфраструктури Індустрії 4.0 – індустріальних парків, галузевих центрів технологій тощо; -доступ до капіталу для створення нових інноваційних виробництв; -розвиток цифрових навичок для підготовки персоналу, здатного працювати з технологіями Індустрії 4.0; -таргетинг, тобто аналіз та дослідження промислових секторів з метою оцінки конкурентоспроможності та перспектив розвитку. Така робота передбачає залучення дослідницьких агентств, здобуття відповідних інсайтів, визначення драйверів зростання, організацію комунікації результатів тощо; -впровадження сучасних інформаційних технологій промисловості, або програма просвіти та трансферу кращих практик з ІТ-сектору та цифрових індустрій в промислові сектори; -інжинірингові кластери – пошук та розроблення нових промислових продуктів, генерацію ідей, промисловий дизайн, створення прототипів; - розробка галузевих “дорожніх карт” цифрових трансформацій; - офіційне визнання міжнародних стандартів, які становлять загальноновизнану основу Індустрії 4.0 (близько 100 стандартів), державна підтримка діяльності технічних комітетів, які беруть участь у роботі над стандартами, що стосуються Індустрії 4.0, створення механізму заохочення подання заявок на винаходи в Україні; створення механізму державної підтримки патентування вітчизняних об’єктів інтелектуальної власності; можливість захисту патентних прав через звернення до спеціалізованих судів; створення механізмів трансферу технологій
<i>Реалізація проєктів цифрових трансформацій</i>	-пошук, визначення та запровадження концесійних та сервісних моделей організації фінансування, побудови та управління проєктами цифрової трансформації в таких сферах, як громадська безпека, освіта, охорона здоров’я, туризм, електронна демократія, екологія та охорона навколишнього природного середовища, життєдіяльність міст, безготівкові розрахунки, гармонізація з європейськими та світовими науковими ініціативами, державне управління

## Продовження додатку А

1	2
<i>Громадська безпека</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-координація діяльності оперативних, чергових, диспетчерських та муніципальних служб, відповідальних за громадську безпеку та повсякденну життєдіяльність місцевих громад;</li> <li>-запровадження механізмів швидкого реагування відповідних служб з метою усунення наслідків правопорушень та надзвичайних ситуацій;</li> <li>-контроль та спостереження за дорожнім рухом, впровадження цифрових технологій управління транспортними потоками;</li> <li>-впровадження системи екстреної допомоги населенню за єдиним телефонним номером 112</li> </ul>
<i>Освіта</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>створення освітянських ресурсів і цифрових платформ з підтримкою інтерактивного та мультимедійного контенту для загального доступу закладів освіти та учнів, зокрема інструментів автоматизації головних процесів роботи навчальних закладів;</li> <li>розроблення та впровадження інноваційних комп'ютерних, мультимедійних та комп'ютерно орієнтованих засобів навчання та обладнання для створення цифрового навчального середовища (мультимедійні класи, навково-дослідних STEM-центрів лабораторії, інклюзивні класи, класи змішаного навчання);</li> <li>організація широкопотокового доступу до Інтернету учнів та студентів у навчальних класах та аудиторіях в закладах освіти всіх рівнів;</li> <li>розвиток дистанційної форми освіти з використанням когнітивних та мультимедійних технологій.</li> </ul>
<i>Сфера охорони здоров'я</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-впровадження телесистем для надання дистанційних медичних послуг громадянам та підтримки роботи лікарів, особливо в сільській місцевості;</li> <li>-перехід медичного документообігу в електронний формат;</li> <li>-впровадження цифрової медичної платформи</li> </ul>
<i>Туризм</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-реалізація моделі «розумних» туристичних дестинацій (Smart Tourist Destination);</li> <li>-створення веб-сайтів туристичних дестинацій з локалізованим під потреби туристів контентом;</li> <li>-збір та аналіз статистики в режимі реального часу за допомогою технологій Інтернету речей, великих та відкритих даних;</li> <li>-створення віртуальних турів, 3D-моделювання, облаштування веб-камерами туристичних об'єктів, впровадження QR-кодів, RFID-міток, системи безготівкових розрахунків; впровадження програм лояльності та електронних карток туриста; створення туристичних мобільних додатків (з картами маршрутів, аудіогідами, геолокацією);</li> <li>-електронні квитки на туристичних об'єктах і в закладах дозвілля; цифровізація музеїв (електронні різномовні каталоги, віртуальної та доповненої реальності, аудіогіди та електронні гіди).</li> </ul>
<i>Електронна демократія</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-впровадження форм електронної демократії е-парламент, е-голосування, е-правосуддя, е-медіація (досудове вирішення спорів), е-референдуми, е-консультації, е-петиції, е-політичні кампанії, е-опитування</li> </ul>
<i>Екологія та охорона навколишнього середовища</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-створення національної системи незалежного екологічного моніторингу та оцінки стану природних екосистем та атмосфери;</li> <li>-створення електронних реєстрів природних ресурсів з метою забезпечення інформацією державних установ та громадян під час обговорення і прийняття рішень щодо управління використанням природних ресурсів, раннього попередження, швидкого реагування та відновлення у разі настання надзвичайних ситуацій;</li> </ul>

## Закінчення Додатку А

1	2
	<p>-створення аналітичної системи, інтегрованої в європейську онлайн-систему спільної екологічної інфраструктури (Shared Ecology Infrastructure System) з метою аналізу короткострокових і довгострокових тенденцій до змін біорізноманіття, забруднення навколишнього природного середовища, погодних умов та розвитку екосистем, а також для планування заходів щодо запобігання шкідливим змінам;</p> <p>-стимулювання створення громадськістю та бізнесом цифрових мобільних додатків екологічного “патрулювання” природних ресурсів з можливістю оповіщення правоохоронних органів щодо протиправної діяльності (забруднення, браконьєрство, вирубка дерев, нелегальні сміттєзвалища)</p>
<i>Життєдіяльність міст</i>	<p>-розроблення національної «дорожньої карти» та фреймворку цифрової трансформації міст як основи для формування відповідних міських «дорожніх карт» та підтримки міських проектів цифровізації;</p> <p>-створення національної платформи - каталогу рішень концепції смарт-сіті згідно з досвідом Європейської платформи «розумних» міст;</p> <p>-гармонізація політик і законодавства з вимогами ЄС, які стосуються розвитку цифрової економіки, інновацій, міського управління;</p> <p>-впровадження міжнародних стандартів управління смарт-сіті (ISO-37120, ISO-37101 та інші);</p> <p>-підтримка розбудови інноваційних екосистем в українських містах та залучення громадян у процес розроблення міських рішень смарт-сіті</p>
<i>Безготівкові розрахунки</i>	<p>-лібералізація законодавчої, нормативної, регуляторної політики держави у сфері використання безготівкових розрахунків;</p> <p>-законодавче врегулювання порядку діяльності фінансових установ у сфері безготівкових розрахунків</p>
<i>Гармонізація з європейськими та світовими науковими ініціативами</i>	<p>-розбудова інтероперабельних цифрових інфраструктур для потреб закладів освіти та науки, підключення до освітньої мережі GEANT та системи розподілених обчислень, збору, зберігання та обробки даних європейської грид-інфраструктури;</p> <p>-відкриття доступу до даних та публікацій, здійснених за рахунок державного фінансування, створення технологічних “дорожніх карт” державно-приватного партнерства, комерціалізація наукових розробок для промисловості і соціальних викликів;</p> <p>-розроблення відкритих та інтероперабельних цифрових рішень для запуску та розвитку інноваційних екосистем у різних секторах промисловості, розроблення та використання відкритих стандартів та платформ для нових продуктів та послуг</p>
<i>Державне управління</i>	<p>-створення цифрового робочого місця державного службовця;</p> <p>-управління інформацією та зворотним зв'язком, що передбачає багатоканальне інформування та залучення громадян;</p> <p>-впровадження державними установами таких понять як «розумний» збір сміття на міських вулицях, «розумне» паркування автомобілей, «розумний» транспорт, дистанційний моніторинг пацієнтів похилого віку, моніторинг екології тощо</p>

Джерело: складено автором за [70]

**СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ****Праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації**

1. Revak I.O., Gren R.T. Digital transformation: background, trends, risks, and threats. *Social and Legal Studios*. 2022. Вип. 5(2), С. 61-67. URL: <https://sls-journal.com.ua/uk/journals/tom-5-2-2022>. DOI: 10.32518/2617-4162-2022-5-2-61-67 (Scopus).

*Особистий внесок здобувача: визначено позитивні і негативні наслідки цифрової трансформації суспільства, ідентифіковано ризики та загрози інноваційній безпеці держави.*

2. Ревак І.О., Грень Р.Т. Особливості формування безпечного кіберпростору в умовах розвитку цифрової економіки. *Інноваційна економіка*. 2021. Вип. 3-4 (87). С. 164-169. URL: <http://inneco.org/index.php/innecoen/article/view/809> DOI: <https://doi.org/10.37332/2309-1533.2021.3-4.23>.

*Особистий внесок здобувача: обґрунтовано теоретико-методичні положення та прикладні рекомендації щодо формування безпечного кіберпростору в умовах розвитку цифрової економіки.*

3. Грень Р.Т. Інноваційна безпека: сутність та методика оцінки. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2022. Вип. 1 (01). С. 43–49. URL: <https://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/13368> DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.1-7>.

4. Грень Р. Т. Інтеграція України в єдиний цифровий простір ЄС. *Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2023. Вип. 47. С. 25–29. URL: DOI: <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2023-47-5>.

5. Gren R. Assessment of scenarios for the development of the digital economy in Ukraine. *Global Prosperity*. 2023. Вип. 3(2), С. 3–9. URL:

<https://gprosperity.org/index.php/journal/issue/view/13>

DOI:

<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7883434>.

### **Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації**

1. Грень Р.Т. Віртуальні валюти як інструмент легалізації доходів, одержаних злочинним шляхом. *Фінансова розвідка в Україні: збірник матер. наук.-практ. семінару* (м. Львів, 25 листопада 2021 р.). Львів: ЛьВДУВС, 2021. С. 41–44.

2. Грень Р. Т. Цифрові технології – можливості для розвитку чи джерело небезпеки? *Пріоритетні напрями розвитку науки під час воєнного стану: матер. ХСП міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.* (м. Одеса, 24 червня 2022 р.). Одеса, 2022. С. 92–95. URL: [https://el-conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/07/Odesa\\_240622.pdf](https://el-conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/07/Odesa_240622.pdf)

3. Грень Р. Т. Цифрова економіка: сутність, характерні особливості, вплив на економіку. *Science, innovations and education: problems and prospects: матер. XII міжнар. наук.-практ. конф.* (м. Токіо, Японія, 28-30 червня 2022 р.). Токіо: CPN Publishing Group, 2022. С. 657–662. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/06/SCIENCE-INNOVATIONS-AND-EDUCATION-PROBLEMS-AND-PROSPECTS-28-30.06.22.pdf>

4. Грень Р. Т. Вплив війни на експортний потенціал ІТ-сфери. *Безпекові аспекти управління організаціями в умовах війни та повоєнної відбудови держави: матер. круглого столу* (м. Львів, 12 травня 2023 р.). Львів: ЛьВДУВС, 2023. С. 44–47.



**ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Науково-практичний семінар «Фінансова розвідка в Україні» (м. Львів, 25 листопада 2021 р., очна форма участі).
2. ХСІІ міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Пріоритетні напрями розвитку науки під час воєнного стану». (м. Одеса, 24 червня 2022 р., заочна форма участі).
3. ХІІ міжнародна науково-практична конференція «Science, innovations and education: problems and prospects» (м. Токіо, Японія, 28–30 червня 2022 р., заочна форма участі).
4. Круглий стіл «Безпекові аспекти управління організаціями в умовах війни та повоєнної відбудови держави» (м. Львів, 12 травня 2023 р., очна форма участі).

## Додаток Д



УКРАЇНА  
 ЛЬВІВСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ  
 УПРАВЛІННЯ З ПИТАНЬ ЦИФРОВОГО РОЗВИТКУ

вул. В. Винниченка, 18, м. Львів 79008, тел.: (032) 275-27-74

e-mail: [thedigital@loda.gov.ua](mailto:thedigital@loda.gov.ua), код ЄДРПОУ 44634695

№ \_\_\_\_\_

На № \_\_\_\_\_

02/1004-001-18/д 28.02.2024

**ДОВІДКА**

про впровадження окремих наукових результатів та висновків наукового дослідження аспіранта кафедри соціально-гуманітарної підготовки Львівського державного університету внутрішніх справ

**Грения Романа Тарасовича**

Результати дисертаційної роботи Грения Романа Тарасовича на тему «Підвищення рівня інноваційної безпеки України в умовах розвитку цифрової економіки» використовуються в роботі Управління з питань цифрового розвитку Львівської обласної військової адміністрації, зокрема апробовано розроблену автором когнітивну модель розвитку цифрової економіки, яка відображає якісні та кількісні зв'язки між елементами системи за допомогою граф. На основі комбінації вказаних чинників визначено сценарії цифрової трансформації економіки, виокремлено дві ключові умови для розвитку цифрової економіки – зацікавленість бізнесу у впровадженні цифрових технологій, їх готовність інвестувати у цифрову трансформацію та ефективність державної політики у сфері підтримки цифровизації національної економіки. Дисертантом сформовано чотири сценарії розвитку цифрової економіки в Україні: оптимістичний, консервативний, помірно-оптимістичний, песимістичний.

Начальник управління



Максим СТОЛЯРЧУК



**УКРАЇНА**  
**ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО**  
**“А В І К О С”**

Код ЄДРПОУ 14308405

ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО <b>“АВІКОС”</b> 79018, м. Львів, вул. Стороженка, 32 79018, м. Львів, вул. Стороженка, 32 06.02.2024 № <i>094-28</i>	79018, м. Львів, вул. Стороженка, 32, тел./фак.: (032) 233-41-16, e-mail: <a href="mailto:stklyufas@avikos.lviv.ua">stklyufas@avikos.lviv.ua</a>
--	--

**ДОВІДКА**

про впровадження результатів дисертаційної роботи  
**Греня Романа Тарасовича**

У роботі підприємства ПрАТ «АВІКОС» використано результати наукового дослідження Греня Романа Тарасовича на тему «Підвищення рівня інноваційної безпеки України в умовах розвитку цифрової економіки».

Автором розроблено методику стратегічного планування за рахунок використання сценарного підходу шляхом визначення базових чинників, проміжних показників, «суб'єктів впливу», та формування матриці стратегічних альтернатив розвитку цифрової економіки, що дає можливість визначити та обрати найбільш ймовірний сценарій.

Генеральний директор

КЛЮФАС С.

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор

Львівського державного університету

внутрішніх справ

доктор юридичних наук, професор

**Ольга БАЛИНСЬКА**



2024

**АКТ**

25.01 2024

Львів

№ 8

**Про впровадження результатів дисертації  
Греня Романа Тарасовича на тему  
«Підвищення рівня інноваційної безпеки  
України в умовах розвитку цифрової  
економіки» у наукову діяльність ЛьвДУВС**

Уклала експертна комісія з виявлення, узагальнення та впровадження позитивного досвіду роботи у складі:

- заступника начальника відділу організації наукової роботи кандидата юридичних наук Галини САВЧИН;
- завідувача відділення організації освітньо-наукової підготовки (докторантура та аспірантура (ад'юнктура)) кандидата юридичних наук, підполковник поліції Тетяни КОХАНЮК;
- т.в.о. декана факультету № 3 Інституту з підготовки фахівців для підрозділів Національної поліції підполковника поліції Юрія ГУЦУЛЮКА;
- завідувача кафедри соціально-поведінкових, гуманітарних наук та економічної безпеки Інституту управління, психології та безпеки, керівника теми науково-дослідної роботи з державною реєстрацією «Економічна безпека соціально-економічних систем: проблеми теорії та практики» № 0121U112498 доктора економічних наук, професора Марти КОПИТКО;
- директора загальної бібліотеки Ірини КРАВЕЦЬ.

Комісія, відповідно до Положення про порядок впровадження результатів наукових робіт в освітній процес, наукову, практичну, законотворчу діяльність та їх облікування у Львівському державному університеті внутрішніх справ, затвердженого Вченою Радою ЛьвДУВС від 11.08.2023 № 1, введеного в

дію наказом ЛьвДУВС від 16.08.2023 № 270 розглянула дисертацію аспіранта кафедри соціально-гуманітарної підготовки факультету № 3 Інституту з підготовки фахівців для підрозділів Національної поліції Львівського державного університету внутрішніх справ Греня Романа Тарасовича на тему «Підвищення рівня інноваційної безпеки України в умовах розвитку цифрової економіки».

На основі проведеного аналізу комісія зробила висновок, що дисертація Греня Р.Т. містить науково обґрунтовані теоретичні положення і практичні рекомендації, що дає підстави запровадити їх для використання в науковій діяльності Львівського державного університету внутрішніх справ, зокрема через проведення подальших наукових досліджень з проблем підвищення інноваційної безпеки України в умовах розвитку цифрової економіки, обґрунтування теоретико-методичних підходів до формування комплексу стратегічних пріоритетів цифровізації господарських відносин у контексті інноваційної трансформації національної економіки, підготовку наукового звіту за темою науково-дослідної роботи з державною реєстрацією «Економічна безпека соціально-економічних систем: проблеми теорії та практики» (№ 0121U112498), виконання наукових робіт, цитування результатів наукової роботи, використання результатів наукової роботи як методологічної основи у подальших наукових дослідженнях, надання подальшого розвитку і вдосконалення положень наукової роботи, опублікування наукових статей, узагальнення аналітичних матеріалів.

**Члени комісії:**



**Галина САВЧИН**



**Тетяна КОХАНЮК**

**Юрій ГУЦУЛЯК**



**Марта КОПИТКО**

**Ірина КРАВЕЦЬ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор

Львівського державного університету  
внутрішніх справ

доктор юридичних наук, професор



**Ольга БАЛИНСЬКА**

2024

**АКТ**

15.04. 2024

Львів

№ 27

**Про впровадження результатів дисертації  
Греня Романа Тарасовича на тему  
«Підвищення рівня інноваційної безпеки  
України в умовах розвитку цифрової  
економіки» в освітній процес ЛьвДУВС**

Уклала експертна комісія з виявлення, узагальнення та впровадження позитивного досвіду роботи у складі:

- начальника відділу забезпечення якості освіти та методичної роботи кандидата юридичних наук, доцента Руслана СТРОЦЬКОГО;
- заступника начальника відділу організації наукової роботи кандидата юридичних наук Галини САВЧИН;
- т.в.о. декана факультету № 3 Інституту з підготовки фахівців для підрозділів Національної поліції підполковника поліції Юрія ГУЦУЛЮКА;
- завідувача кафедри соціально-гуманітарної підготовки факультету № 3 Інституту з підготовки фахівців для підрозділів Національної поліції кандидата юридичних наук, доцента Ярослава КОГУТА;
- директора загальної бібліотеки Ірини КРАВЕЦЬ.

Комісія, відповідно до Положення про порядок впровадження результатів наукових робіт в освітній процес, наукову, практичну, законотворчу діяльність та їх облікування у Львівському державному університеті внутрішніх справ, затвердженого Вченою Радою ЛьвДУВС від 11.08.2023 № 1, введеного в дію наказом ЛьвДУВС від 16.08.2023 № 270 розглянула й узагальнила матеріали дисертації, поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі

спеціальності 051 – «Економіка», та наукові праці аспіранта кафедри соціально-гуманітарної підготовки факультету № 3 Інституту з підготовки фахівців для підрозділів Національної поліції Львівського державного університету внутрішніх справ Греня Романа Тарасовича на тему «Підвищення рівня інноваційної безпеки України в умовах розвитку цифрової економіки».

Проаналізовано основні результати дослідження Греня Р.Т., зокрема наукові праці, в яких опубліковані теоретичні положення дисертації:

1. Revak, I.O., Gren, R.T. Digital transformation: background, trends, risks, and threats. *Social and Legal Studies*, 2022. 5(2), Pp. 61-67. URL: DOI: 10.32518/2617-4162-2022-5-2-61-67(Scopus) (*особистий внесок здобувача: дослідження позитивних та негативних наслідків цифрової трансформації суспільства, виявлення ризиків та загроз інноваційній безпеці держави*).

2. Ревак І.О., Грень Р.Т. Особливості формування безпечного кіберпростору в умовах розвитку цифрової економіки. *Інноваційна економіка*. №3-4 (87). 2021. С. 164-169. URL: DOI: 10.37332/2309-1533.2021.3-4.23 (*особистий внесок здобувача: обґрунтування теоретико-методичних положень та прикладних рекомендацій щодо формування безпечного кіберпростору в умовах розвитку цифрової економіки*).

3. Грень Р.Т. Інноваційна безпека: сутність та методика оцінки. *Цифрова економіка та економічна безпека : науково-практичний журнал*. 2022. № 1 (01). С. 43–49. URL: DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.1-7>

4. Грень Р. Т. Інтеграція України в єдиний цифровий простір ЄС. *Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2023. Вип. 47. С. 25-29. URL: DOI: <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2023-47-5>

5. Gren R. Assessment of scenarios for the development of the digital economy in Ukraine. *Global Prosperity*, 2023. 3(2), Pp. 3–9. URL: DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7883434>

6. Грень Р.Т. Віртуальні валюти як інструмент легалізації доходів, одержаних злочинним шляхом. *Фінансова розвідка в Україні: збірник матеріалів науково-практичного семінару* (м. Львів, 25 листопада 2021 року). / за заг. ред. В.С. Бліхара. Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ, 2021. 164 с. С. 41-44.

7. Грень Р. Т. Цифрові технології – можливості для розвитку чи джерело небезпеки? Пріоритетні напрями розвитку науки під час воєнного стану // *Матеріали ХСІІ Міжнародної інтернет-конференції*. (м. Одеса, 24 червня 2022 року). 228 с. С.92-95. URL: [https://el-conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/07/Odesa\\_240622.pdf](https://el-conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/07/Odesa_240622.pdf)

8. Грень Р.Т. Цифрова економіка: сутність, характерні особливості, вплив на економіку. *Science, Innovations and Education: Problems and Prospects* // *Матеріали ХІІ Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Токіо, 28-30 червня 2022 р.). CPN Publishing Group. Tokyo, Japan. 2022. 756 с. Pp. 657-662. URL:

conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/06/SCIENCE-INNOVATIONS-AND-EDUCATION-PROBLEMS-AND-PROSPECTS-28-30.06.22.pdf

9. Грень Р. Т. Вплив війни на експортний потенціал ІТ-сфери. *Безпекові аспекти управління організаціями в умовах війни та повоєнної відбудови держави* // Матеріали круглого столу (м. Львів, 12 травня 2023 року). / за заг.ред. В.С. Бліхара, Г.З. Леськів. [Електронний ресурс] Львів: ЛьвДУВС, 2023. 239 с. С. 44-47.

На основі проведеного аналізу комісія зробила висновок, що праці Греня Р.Т. містять науково обґрунтовані теоретичні положення і практичні рекомендації, що дає підстави запровадити їх для використання в освітньому процесі Львівського державного університету внутрішніх справ, зокрема при викладанні навчальних дисциплін «Основи економічної безпеки», «Економічна безпека держави», «Комп'ютерні аналітичні системи та кібербезпека», «Контроль фінансових потоків», «Теорія безпеки соціальних систем» «Фінансова безпека» та під час підготовки навчально-методичних і дидактичних матеріалів, а також рекомендувати їх до вивчення під час самостійної роботи здобувачів ступенів вищої освіти «бакалавр» та «магістр».

**Члени комісії:**



**Руслан СТРОЦЬКИЙ**



**Галина САВЧИН**



**Юрій ГУЦУЛЯК**



**Ярослав КОГУТ**



**Ірина КРАВЕЦЬ**