

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

НІКОЛАЄНКО АРТУР КОСТЯНТИНОВИЧ

УДК 33:004:341.38(043.5)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ДЕТЕРМІНАНТИ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОГО ІТ-РИНКУ В
УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ**

за спеціальністю 051 «Економіка»
галузь знань 05 «Соціальні та поведінкові науки»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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

Науковий керівник Сімахова Анастасія Олексіївна
доктор економічних наук, професор

Київ - 2026

АНОТАЦІЯ

Ніколаєнко А.К. Детермінанти розвитку національного ІТ-ринку в умовах глобальних викликів.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» зі спеціальності 051 «Економіка». Державний університет «Київський авіаційний інститут» Міністерства освіти і науки України, Київ, 2026.

Дисертаційна робота присвячена комплексному дослідженню теоретичних, методичних та прикладних аспектів розвитку національного ІТ-ринку України в умовах глобальних трансформацій цифрової економіки та посилення впливу зовнішніх економічних, технологічних і геополітичних викликів. У роботі здійснено системний аналіз факторів розвитку ІТ-галузі, досліджено структуру національного ІТ-ринку, визначено ключові детермінанти його трансформації, а також розроблено методичні підходи до оцінювання потенціалу ІТ-сфери та формування інструментарію її стратегічного розвитку.

Дослідження розвитку інформаційних технологій у сучасній економіці свідчить, що ІТ-сектор є одним із ключових драйверів інноваційного розвитку, цифровізації економічних процесів та формування глобальної конкурентоспроможності держави. Інформаційні технології виступають основою функціонування цифрової економіки, сприяють підвищенню продуктивності праці, створенню нових бізнес-моделей, розвитку електронної комерції, цифрових платформ та інноваційних підприємств.

В умовах глобалізації економічних процесів ІТ-ринок трансформується під впливом нових технологічних трендів, серед яких особливе значення мають розвиток штучного інтелекту, великих даних, хмарних технологій, кібербезпеки та цифрових платформ. У цих умовах країни, які мають розвинену ІТ-індустрію, отримують суттєві конкурентні переваги на світових ринках, формують інноваційні екосистеми та забезпечують високі темпи

економічного зростання.

Український ІТ-ринок за останнє десятиліття продемонстрував високі темпи розвитку та став одним із найбільш динамічних секторів національної економіки. ІТ-галузь забезпечує значні валютні надходження, формує високотехнологічні робочі місця та сприяє інтеграції України у глобальний цифровий простір. Водночас функціонування ІТ-ринку України відбувається в умовах суттєвих зовнішніх і внутрішніх викликів, серед яких особливе місце займають глобальна економічна нестабільність, посилення міжнародної конкуренції, структурні трансформації цифрової економіки, пандемічні та воєнні фактори.

З огляду на це виникає необхідність наукового дослідження детермінант розвитку національного ІТ-ринку, визначення ключових факторів його конкурентоспроможності, а також розроблення методичного інструментарію оцінювання потенціалу ІТ-галузі в умовах глобальних викликів.

Метою дисертаційного дослідження є наукове обґрунтування детермінант розвитку національного ІТ-ринку України в умовах глобальних викликів, удосконалення методичних підходів до оцінювання потенціалу ІТ-галузі та розроблення практичних рекомендацій щодо формування ефективного інструментарію її розвитку.

Для досягнення поставленої мети у дисертаційній роботі визначено та вирішено такі основні завдання:

- узагальнити теоретичні підходи до трактування сутності ІТ-ринку та концепцій розвитку ІТ-галузі в умовах глобалізації;
- систематизувати складові та структурні сегменти національного ІТ-ринку;
- проаналізувати вплив глобальних викликів на трансформацію ІТ-сектора України;
- здійснити діагностику інструментарію розвитку ІТ-ринку України;
- розробити методичний підхід до оцінювання процесів переорієнтації

українських ІТ-компаній у глобальному середовищі;

- систематизувати економіко-математичні моделі оцінювання потенціалу ІТ-галузі України;
- визначити детермінанти та пріоритетні напрями розвитку національної ІТ-сфери;
- обґрунтувати прогностичні оцінки впливу розвитку ІТ-галузі на соціально-економічний розвиток України.

Об'єктом дослідження є процеси функціонування та розвитку національного ІТ-ринку України.

Предметом дослідження є сукупність теоретичних, науково-методичних засад і практичних рекомендацій щодо використання та вдосконалення наявних методичних підходів та інструментів оцінювання потенціалу ІТ-галузі та визначення детермінант її розвитку.

Методологічною основою дослідження стали фундаментальні положення економічної теорії, теорії інноваційного розвитку, концепції цифрової економіки та теорії високотехнологічних ринків. У процесі дослідження використано методи системного аналізу, наукового абстрагування, аналізу та синтезу, порівняльного аналізу, економіко-статистичних досліджень, багатокритеріального оцінювання, економіко-математичного моделювання та прогнозування.

У першому розділі дисертації досліджено теоретичні засади розвитку національного ІТ-ринку в умовах глобальних викликів. Узагальнено сучасні концепції розвитку ІТ-галузі, визначено сутність та структуру ІТ-ринку, а також систематизовано основні фактори, що впливають на його функціонування. Проведений аналіз дозволив визначити ключові особливості розвитку ІТ-індустрії у контексті глобалізації та цифрової трансформації економіки.

У другому розділі здійснено діагностику інструментарію оцінювання потенціалу ІТ-ринку України. Проаналізовано сучасні підходи до оцінювання ефективності функціонування ІТ-галузі, досліджено економічні показники

розвитку ІТ-сектора та розроблено методичний підхід до оцінювання процесів переорієнтації українських ІТ-компаній у глобальному середовищі.

У третьому розділі обґрунтовано перспективи розвитку національного ІТ-ринку України в глобальних координатах. Визначено ключові детермінанти розвитку ІТ-сфери, розроблено пропозиції щодо удосконалення інструментарію розвитку ІТ-ринку та сформовано прогноз впливу ІТ-галузі на соціально-економічний розвиток України.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розвитку теоретико-методичних засад дослідження національного ІТ-ринку та формуванні нових підходів до оцінювання потенціалу ІТ-галузі.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання розроблених рекомендацій органами державної влади, галузевими асоціаціями та ІТ-компаніями при формуванні стратегій розвитку ІТ-сфери, програм цифрової трансформації та інноваційного розвитку економіки.

Основні результати дослідження апробовано на науково-практичних конференціях та відображено у наукових публікаціях автора.

Дисертаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

Ключові слова: інформаційні технології, повоєнна економіка, інновації, глобалізація, конкурентоспроможність, економічні процеси, цифровізація, інформатизація, економічна криза, виклики, економічні ризики, ризик-менеджмент, економічна безпека, економічна стійкість, адаптація, реструктуризація, ресурсний потенціал, стратегія, економічна модель.

ABSTRACT

Nikolaienko A.K. Determinants of National IT Market Development under Global Challenges.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the field of knowledge 05 "Social and behavioral sciences" in the specialty 051 "Economics". State University "Kyiv Aviation Institute" of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2026.

The dissertation is devoted to a comprehensive study of the theoretical, methodological and applied aspects of the development of the national IT market of Ukraine under conditions of global transformations of the digital economy and the growing impact of external economic, technological and geopolitical challenges. The study provides a systematic analysis of the factors influencing the development of the IT industry, examines the structure of the national IT market, identifies the key determinants of its transformation, and develops methodological approaches to assessing the potential of the IT sector as well as forming instruments for its strategic development.

The study of the development of information technologies in the modern economy shows that the IT sector is one of the key drivers of innovative development, digitalization of economic processes and the formation of global competitiveness of states. Information technologies serve as the foundation for the functioning of the digital economy, contribute to increasing labor productivity, creating new business models, developing e-commerce, digital platforms and innovative enterprises.

In the context of globalization of economic processes, the IT market is being transformed under the influence of new technological trends, among which the development of artificial intelligence, big data, cloud technologies, cybersecurity and digital platforms is of particular importance. Under such conditions, countries with a developed IT industry gain significant competitive advantages in global markets, form innovative ecosystems and ensure high rates of economic growth.

Over the past decade, the Ukrainian IT market has demonstrated high growth rates and has become one of the most dynamic sectors of the national economy. The IT industry provides significant foreign currency revenues, creates high-tech jobs and promotes Ukraine's integration into the global digital space. At the same time, the functioning of the Ukrainian IT market takes place under conditions of significant external and internal challenges, among which global economic instability, increased international competition, structural transformations of the digital economy, as well as pandemic and military factors occupy a special place.

In view of this, there arises a need for scientific research into the determinants of the development of the national IT market, identification of the key factors of its competitiveness, and the development of methodological tools for assessing the potential of the IT industry under conditions of global challenges.

The purpose of the dissertation research is the scientific substantiation of the determinants of the development of the national IT market of Ukraine under global challenges, improvement of methodological approaches to assessing the potential of the IT industry, and development of practical recommendations for the formation of effective tools for its development.

To achieve the stated goal, the following main tasks were defined and solved in the dissertation:

- to generalize theoretical approaches to the interpretation of the essence of the IT market and concepts of IT industry development in the conditions of globalization;
- to systematize the components and structural segments of the national IT market;
- to analyze the influence of global challenges on the transformation of the IT sector of Ukraine;
- to diagnose the instruments of development of the IT market of Ukraine;
- to develop a methodological approach to assessing the processes of reorientation of Ukrainian IT companies in the global environment;

- to systematize economic and mathematical models for assessing the potential of the IT industry of Ukraine;
- to determine the determinants and priority directions for the development of the national IT sector;
- to substantiate forecast assessments of the impact of the development of the IT industry on the socio-economic development of Ukraine.

The object of the research is the processes of functioning and development of the national IT market of Ukraine.

The subject of this study is a set of theoretical and scientific-methodological principles, as well as practical recommendations, regarding the use and improvement of existing methodological approaches and tools for assessing the potential of the IT sector and identifying the determinants of its development.

The methodological basis of the research is formed by the fundamental provisions of economic theory, innovation development theory, the concept of the digital economy and the theory of high-tech markets. In the process of the research, the methods of systemic analysis, scientific abstraction, analysis and synthesis, comparative analysis, economic and statistical research, multicriteria evaluation, economic and mathematical modeling and forecasting were used.

In the first chapter of the dissertation, the theoretical foundations of the development of the national IT market under global challenges are investigated. Modern concepts of IT industry development are generalized, the essence and structure of the IT market are determined, and the main factors influencing its functioning are systematized. The conducted analysis made it possible to identify the key features of the development of the IT industry in the context of globalization and digital transformation of the economy.

In the second chapter, a diagnosis of the instruments for assessing the potential of the IT market of Ukraine is carried out. Modern approaches to assessing the effectiveness of the functioning of the IT industry are analyzed, the economic indicators of the development of the IT sector are studied, and a methodological approach to assessing the processes of reorientation of Ukrainian

IT companies in the global environment is developed.

In the third chapter, the prospects for the development of the national IT market of Ukraine in global coordinates are substantiated. The key determinants of the development of the IT sector are determined, proposals for improving the instruments for the development of the IT market are developed, and a forecast of the impact of the IT industry on the socio-economic development of Ukraine is formed.

The scientific novelty of the obtained results lies in the development of theoretical and methodological foundations for the study of the national IT market and the formation of new approaches to assessing the potential of the IT industry.

The practical significance of the obtained results lies in the possibility of using the developed recommendations by public authorities, industry associations and IT companies in the formation of strategies for the development of the IT sector, programs of digital transformation and innovative development of the economy.

The main results of the research were tested at scientific and practical conferences and reflected in the author's scientific publications.

The dissertation consists of an introduction, three chapters, conclusions, a list of references and appendices.

Keywords: *information technology, post-war economy, innovation, globalization, competitiveness, economic processes, digitalization, informatization, economic crisis, challenges, economic risks, risk management, economic security, economic stability, adaptation, restructuring, resource potential, strategy, economic model.*

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових виданнях, включених до наукометричних баз Scopus та/або Web of Science

1. Nikolaienko A. Mathematical Modelling of the Ukrainian IT Industry Potential Assessment in the Context of Global Challenges. International Journal of Information Engineering and Electronic Business (IJIEEB). Vol.18, No.2. P. 1-23, 2026. DOI: <https://doi.org/10.5815/ijieeb.2026.02.01>

Статті у наукових фахових виданнях України:

2. Ніколаєнко А. К., Сімахова А. О. Вплив глобальних викликів на національний ІТ-сегмент. Проблеми системного підходу в економіці. Серія: економіка та управління національним господарством. 2022. № 3(89). С. 38-42. DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2022-3-6>

Особистий внесок Ніколаєнка А. К.: Проведено аналіз адаптаційних процесів українських ІТ-компаній в умовах війни та глобальних викликів, оцінено динаміку їх внутрішньої й експортної виручки. Виконано SWOT-аналіз розвитку національного ІТ-ринку та обґрунтовано необхідність диверсифікації ринків збуту та виходу українських ІТ-компаній на європейські й глобальні ринки з метою підвищення їх стійкості та конкурентоспроможності.

Особистий внесок Сімахової А. О.: Обґрунтовано теоретико-методологічні засади дослідження впливу глобальних викликів на національний ІТ-сегмент. Визначено роль державної політики та спеціальних програм підтримки у забезпеченні стійкості та прибутковості ІТ-сектору в кризових умовах. Запропоновано перспективні напрями розвитку національного ІТ-ринку з урахуванням глобальних і локальних викликів.

3. Ніколаєнко А. К. Концепт розвитку національної ІТ-галузі в умовах глобалізації. Проблеми системного підходу в економіці. Економіка та

управління національним господарством. 2023. № 2(91). С. 44-48.
DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2023-2-5>

4. Ніколаєнко А. К. Аналіз інструментарію національного ІТ-ринку в умовах глобальних викликів. Економічний простір. 2023. № 188. С. 50-54.
DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/188-8>

5. Ніколаєнко А. К. Прогноз впливу розвитку ІТ-галузі на соціально-економічний розвиток України. Актуальні проблеми економіки. 2025. № 12. Том 2 (294/2). С. 75-83. DOI: <https://doi.org/10.32752/1993-6788-2025-2-294-75-83>

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

6. Nikolaïenko A. National IT market during the war. *Сучасні проблеми економіки та бізнесу* : матеріали XII Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 10-11 лист. 2022 р. С. 79-80.

7. Nikolaïenko A. IT in space activity. *Відкрита наука України: візійний дискурс в умовах воєнного стану* : матеріали Міжнар. міждисц. наук.-практ. конф., м. Ужгород, 26-28 квіт. 2023 р. / ДВНЗ «УжНУ», 2023. С. 261-264.

8. Nikolaïenko A. Influence of global challenges on the domestic IT market. *Стратегічний менеджмент агропродовольчої сфери в умовах глобалізації економіки: безпека, інновації, лідерство* : матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф., м. Полтава, 28 вер. 2023. С. 317-318.

9. Simakhova A., Nikolaïenko A. Influence of global trends on Ukrainian IT-segment development. *Social Sciences for Regional Development 2023* : The materials of the 18th International Scientific Conference., Daugavpils University, 20th-21th October 2023. Daugavpils University, 2024. P. 41-45.

Особистий внесок Ніколаєнка А. К.: SWOT-аналіз розвитку ІТ-сегменту України під впливом глобальних трендів, аналізі статистичних показників розвитку національного ІТ-сектору в умовах війни, а також обґрунтуванні доцільності запровадження податкових стимулів для підтримки та розвитку ІТ-бізнесу України.

10. Nikolaienko A. Perspectives of IT in aviation. *Актуальні проблеми та перспективи розвитку фундаментальних, прикладних, загальнотехнічних та безпекових наук* : матеріали IV всеукр. наук.-практ. конф. м. Київ, 27 чер. 2024. С. 87-89.

11. Ніколаєнко А. К. Підготовка ІТ-фахівців для авіаційної галузі. *Політ. Сучасні проблеми науки* : тези доп. XXV Міжнар. наук.-практ. конф. м. Київ, 01-03 квіт. 2025. / К.: НАУ, 2025. С. 104-106.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	14
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОГО ІТ-РИНКУ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ	24
1.1. Концепції розвитку ІТ-галузі в умовах глобалізації	24
1.2. Сутність та складові сегменти національного ІТ-ринку.....	34
1.3. Вплив глобальних викликів на національний ІТ-сегмент	50
Висновки до першого розділу	69
РОЗДІЛ 2. ДІАГНОСТИКА ІНСТРУМЕНТАРІЮ ТА МОДЕЛЕЙ ОЦІНЮВАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІТ-СФЕРИ.....	71
2.1. Аналіз інструментарію національного ІТ-ринку в умовах глобальних викликів	71
2.2. Методичний підхід оцінювання переорієнтації українських ІТ-компаній в глобальних умовах	83
2.3. Моделі оцінювання потенціалу ІТ-галузі України.....	89
Висновки до другого розділу	141
РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОГО ІТ-РИНКУ В ГЛОБАЛЬНИХ КООРДИНАТАХ	144
3.1. Удосконалення інструментарію переорієнтації ІТ-ринку України	144
3.2. Детермінанти та пріоритетні напрямки розвитку національної ІТ-сфери.	155
3.3. Прогноз впливу розвитку ІТ-галузі на соціально-економічний розвиток України	168
Висновки до третього розділу	175
ВИСНОВКИ	178
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	183
ДОДАТКИ	206

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний етап розвитку світової економіки характеризується поглибленням процесів цифровізації, зростанням ролі інтелектуальних ресурсів та інформаційних технологій у формуванні національної конкурентоспроможності. В умовах глобалізації та прискореного технологічного розвитку національні економічні системи дедалі більше залежать від здатності адаптуватися до цифрових трансформацій, впроваджувати інноваційні рішення та інтегруватися у глобальні ланцюги створення доданої вартості.

За таких умов національні ІТ-ринкові системи набувають системоутворюючого значення, оскільки виступають не лише окремим сектором економіки, а й базовою інфраструктурою цифрової економіки, драйвером інноваційного розвитку та інструментом структурної модернізації. Водночас розвиток ІТ-ринку відбувається під впливом комплексу глобальних викликів, зокрема посилення міжнародної конкуренції, технологічної турбулентності, геоекономічної нестабільності, пандемічних та воєнних факторів.

Для України, економіка якої перебуває у стані глибокої трансформації та функціонує в умовах повномасштабної війни і тривалих зовнішніх шоків, розвиток національного ІТ-ринку набуває не лише економічного, а й стратегічного значення. ІТ-сектор України за останнє десятиліття сформувався як один із найбільш динамічних сегментів національної економіки, що забезпечує стабільні валютні надходження, створює робочі місця з високою доданою вартістю, сприяє розвитку людського капіталу та інтеграції країни у глобальний цифровий простір.

Водночас трансформація операційного середовища, зумовлена пандемією COVID-19, подальшими глобальними економічними зрушеннями та воєнною агресією проти України, істотно змінила умови функціонування вітчизняного ІТ-бізнесу. Це проявилось у зміні структури попиту і

пропозиції, трансформації моделей міжнародної кооперації, зростанні ролі безпекових чинників, необхідності релокації бізнесу та переорієнтації на нові ринки.

Національний ІТ-ринок України доцільно розглядати як складну багаторівневу соціально-економічну систему, розвиток якої визначається сукупністю нормативно-правових, інституційних, фінансово-економічних, технологічних, кадрових та безпекових чинників, взаємопов'язаних між собою та чутливих до динаміки глобального середовища. За таких умов зростає потреба у комплексному науковому переосмисленні детермінант розвитку ІТ-ринку, ідентифікації ключових факторів зростання та обмежень, а також формуванні сучасного методичного інструментарію оцінювання потенціалу галузі з урахуванням глобальних викликів.

Актуальність теми дослідження зумовлена, по-перше, посиленням ролі ІТ-сектора як одного з драйверів структурної модернізації національної економіки; по-друге, необхідністю переходу від екстенсивної, аутсорсингово орієнтованої моделі розвитку до інтенсивної моделі, заснованої на інноваціях, продуктових рішеннях і високій доданій вартості; по-третє, потребою удосконалення державної та галузевої політики в умовах зростання глобальних ризиків, цифрових загроз та нестабільності міжнародних ринків. Особливої ваги набуває проблема забезпечення стійкості та адаптивності національного ІТ-ринку, його здатності до швидкої ринкової переорієнтації, диверсифікації та збереження безперервності функціонування.

Проблематика розвитку інформаційних технологій, цифрової економіки та національного ІТ-ринку є предметом активних досліджень у вітчизняній економічній науці. Теоретико-методичні засади дослідження ІТ-ринку та його цифрового розвитку формували Шевчук І. Б., Шевчук А. В., Вишневський В. П., Гаркушенко О. М., Касич А. О., Білорус Т. В., Коляденко С. В., Коваленко О. В., Сімахова А. О. Питання цифрової трансформації, інноваційного розвитку та конкурентоспроможності економіки досліджували Геєць В. М., Краус Н. М., Краус К. М., Мельник Л. Г., Ляшенко В. І.,

Вишневецький О. С., Гончаренко Н. В., Данько Ю. І., Федулова Л. І., Ілляшенко С. М., Войнаренко М. П., Крамаренко І. С. Проблематику адаптації підприємств до глобальних викликів та умов невизначеності опрацьовували Антонюк Д. А., Касьянова Н., Пілецька С., Полоус О. та інші.

Разом із тим аналіз наукових праць зазначених авторів свідчить, що наявний теоретико-методичний доробок у сфері розвитку ІТ-ринку України зосереджується переважно на окремих аспектах функціонування ІТ-сфери — цифровій трансформації економіки, інноваційному розвитку, експортному потенціалі, кадровому забезпеченні та формуванні конкурентоспроможності. Водночас недостатньо систематизованими залишаються підходи до комплексного дослідження національного ІТ-ринку як цілісної соціально-економічної системи, здатної до стійкої адаптації, ринкової переорієнтації та забезпечення безперервності функціонування в умовах глобальних, зокрема воєнних і геополітичних, викликів.

З огляду на зазначене, тема дисертаційного дослідження є актуальною, науково обґрунтованою та такою, що відповідає сучасним пріоритетам розвитку економіки України та її інтеграції у світовий цифровий простір.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до пріоритетів державної політики у сфері цифрової трансформації та розвитку ІТ-сектора і має безпосередній зв'язок із нормативно-правовими та програмними документами України, що регламентують формування й розвиток інформаційного суспільства та цифрової економіки, зокрема: Законом України «Про інформацію» (1992); Законом України «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах» (1994); Законом України «Про Національну програму інформатизації»; Законом України «Про Національну систему інформатизації» (1998); Законом України «Про електронні комунікації»; актом про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні (2013); Законом України «Про авторське право і суміжні права» (2017); Законом України «Про стимулювання розвитку цифрової економіки в

Україні» (Дія.City), а також програмними документами стратегічного планування, спрямованими на розвиток підприємництва, зовнішньоекономічної діяльності та інституційного середовища (зокрема «Стратегія розвитку малого і середнього підприємництва в Україні до 2020 року», «Експортна стратегія України: дорожня карта стратегічного розвитку торгівлі на 2017-2021 роки», «Національна програма реформування органів державного контролю та нагляду», «Програма діяльності Кабінету Міністрів України» (2020)). Результати, отримані в дисертації, впроваджено у межах науково-дослідницьких тем, що виконувалися на факультеті економіки та бізнес-адміністрування Державного університету «Київський авіаційний інститут», зокрема: «Глобалізаційні процеси в міжнародній економіці в умовах волатильності ринків» (номер державної реєстрації 0122U000393, 2022-2024 рр.); «Розвиток соціально-економічних систем в умовах турбулентності світової економіки» (номер державної реєстрації 0123U100645, 2023-2025 рр.).

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є наукове обґрунтування детермінант розвитку національного ІТ-ринку України в умовах глобальних викликів, удосконалення методичних підходів до оцінювання потенціалу ІТ-сфери та розроблення практичних рекомендацій щодо формування інструментарію її стійкого та інноваційно орієнтованого розвитку.

Для досягнення поставленої мети були визначені та вирішені такі завдання:

- узагальнено теоретичні підходи до трактування сутності ІТ-ринку та концепцій розвитку ІТ-галузі в умовах глобалізації;
- систематизовано складові та сегменти національного ІТ-ринку та визначено особливості їх функціонування;
- проаналізовано вплив глобальних викликів на трансформацію національного ІТ-сегменту;

- здійснено діагностику інструментарію розвитку ІТ-ринку України в сучасних умовах;
- розроблено та обґрунтовано методичний підхід до оцінювання переорієнтації українських ІТ-компаній у глобальному середовищі;
- систематизовано та адаптовано економіко-математичні моделі оцінювання потенціалу ІТ-галузі України;
- визначено детермінанти та пріоритетні напрями розвитку національної ІТ-сфери;
- обґрунтовано прогностичні оцінки впливу розвитку ІТ-галузі на соціально-економічний розвиток України.

Об'єктом дослідження є процеси функціонування та розвитку національного ІТ-ринку України в умовах глобальних викликів.

Предметом дослідження є сукупність теоретичних, науково-методичних засад і практичних рекомендацій щодо використання та вдосконалення наявних методичних підходів та інструментів оцінювання потенціалу ІТ-галузі та визначення детермінант її розвитку.

Методи дослідження. Методологічною та теоретичною основою дослідження є фундаментальні положення економічної теорії, теорії ринків, теорії інноваційного розвитку, концепції цифрової економіки та сталого розвитку, а також сучасні підходи до аналізу високотехнологічних ринків. У процесі дослідження використано методи: наукового абстрагування – для узагальнення теоретичних підходів до трактування сутності національного ІТ-ринку та формування категоріального апарату дослідження; індукції та дедукції – для обґрунтування логіки дослідження та формування висновків на основі узагальнення емпіричних спостережень; аналізу і синтезу – для критичного опрацювання наукових підходів, систематизації детермінант розвитку ІТ-ринку та узагальнення отриманих результатів; системного аналізу – для дослідження національного ІТ-ринку як багаторівневої соціально-економічної системи та визначення взаємозв'язків між її

складовими; структурно-функціонального підходу – для обґрунтування структури ІТ-ринку, характеристики його сегментів і функцій у цифровій економіці; порівняльного аналізу – для зіставлення параметрів розвитку національного ІТ-ринку з країнами-конкурентами та виявлення відмінностей інституційних і ринкових моделей; економіко-статистичних методів – для аналізу динаміки та структури показників розвитку ІТ-сфери; методів багатокритеріального оцінювання – для комплексної діагностики потенціалу національного ІТ-ринку та оцінювання процесів переорієнтації ІТ-компаній; економетричних методів – для кількісного оцінювання впливу факторів на розвиток ІТ-ринку та побудови аналітичних залежностей; прогнозних методів – для формування прогнозних оцінок розвитку ІТ-галузі та її впливу на соціально-економічний розвиток України; методів економіко-математичного моделювання – для побудови моделей оцінювання потенціалу ІТ-галузі та формалізації взаємозв'язків між ключовими індикаторами.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розвитку теоретико-методичних засад дослідження національного ІТ-ринку та формуванні інструментарію оцінювання його потенціалу в умовах глобальних викликів. У процесі дослідження отримано такі наукові результати:

удосконалено:

- стійкісно-адаптивну збалансовану систему показників (RA-BSC) для комплексного оцінювання процесів переорієнтації українських ІТ-компаній у глобальному середовищі, яка, на відміну від традиційних підходів, інтегрує показники фінансової стійкості, ринкової адаптації, безперервності внутрішніх процесів та організаційної гнучкості, що дозволяє комплексно враховувати вплив кризових, воєнних і геополітичних чинників на розвиток ІТ-сфери;

- методичний підхід до оцінювання потенціалу національного ІТ-ринку, який, на відміну від існуючих моделей, базується на поєднанні

багатокритеріального оцінювання, економіко-математичного моделювання та прогнозних методів, що підвищує аналітичну обґрунтованість результатів в умовах високої невизначеності та нестабільності зовнішнього середовища;

- інструментарій аналізу розвитку національного ІТ-ринку, який доповнено показниками стійкості, адаптивності та здатності до ринкової переорієнтації, що дозволяє здійснювати більш повну діагностику функціонування ІТ-сфери в умовах глобальних економічних, технологічних та безпекових викликів;

дістали подальшого розвитку:

- теоретичні положення щодо трактування національного ІТ-ринку як стійкісно-адаптивної соціально-економічної системи, розвиток якої визначається не лише темпами зростання та експортними показниками, а й здатністю до збереження безперервності бізнес-процесів, швидкої релокації, диверсифікації ринків і мінімізації системних ризиків в умовах глобальних викликів;

- підходи до ідентифікації та класифікації детермінант розвитку національного ІТ-ринку, які, на відміну від існуючих, доповнено безпековими, геополітичними та інституційними чинниками, що дозволяє комплексно оцінювати трансформацію бізнес-моделей ІТ-компаній і напрями їх стратегічної переорієнтації;

- науково-методичні підходи до прогнозування впливу розвитку ІТ-галузі на соціально-економічний розвиток України, які враховують особливості функціонування ІТ-ринку в умовах воєнного стану, глобальної нестабільності та цифрової трансформації економіки.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання запропонованих методичних підходів і рекомендацій у діяльності органів державної влади та галузевих інституцій при формуванні стратегій розвитку ІТ-сфери, програм цифрової трансформації, інструментів підтримки інноваційного підприємництва та стимулювання інвестиційної

активності.

Насамперед результати дисертаційного дослідження знайшли практичне застосування у діяльності міжнародної IT-компанії ТОВ «Sigma Software», де було безпосередньо використано розроблену автором математичну модель оцінювання потенціалу української IT-індустрії, що поєднує багатофакторну регресію, кластерний та факторний аналіз, а також байєсівський підхід. Застосування зазначеної моделі дало змогу здійснювати комплексну оцінку регіонального цифрового потенціалу України в умовах воєнних, економічних і демографічних обмежень та використовувати результати аналізу при ухваленні управлінських рішень щодо перерозподілу інвестицій, формування корпоративної політики підтримки регіональних IT-хабів і адаптації бізнес-стратегій до умов підвищеної турбулентності (довідка про впровадження від 23.03.2026).

Одержані результати дослідження також знайшли практичне втілення в межах діяльності Ради молодих учених при Міністерстві освіти і науки України через використання ключових наукових висновків і рекомендацій при підготовці аналітичних матеріалів та офіційних звернень, спрямованих на зміцнення інституційної підтримки молодих учених, задіяних у розвитку авіаційної та ракетно-космічної галузей України (довідка про впровадження від 23.04.2025 №2787).

Результати дослідження використовуються в навчальному процесі Державного університету «Київський авіаційний інститут» кафедрою фінансових технологій та бізнесу при підготовці фахівців з дисциплін «Соціально-економічна діагностика в умовах глобалізації» (довідка про впровадження від 28.05.2025 №1352/51) та «Системи штучного інтелекту» (довідка про впровадження від 28.05.2025 №1352/51). Також результати дисертаційного дослідження, а саме математична модель оцінки потенціалу української IT-індустрії, використовуються Державним університетом «Київський авіаційний інститут» (довідка про впровадження від 28.05.2025 №1352/50).

Крім того, результати дисертаційного дослідження використовуються бізнес-школою Нови-Сонч — Національний університет Луїса (Nowy Sącz School of Business – National Louis University) з метою вдосконалення навчального процесу та розвитку освітніх програм у сфері цифрової економіки та управління інноваціями (лист-підтвердження від 27.08.2025).

Особистий внесок здобувача. У дисертаційній роботі викладено результати, отримані автором особисто. Особистий внесок здобувача полягає у: розвитку теоретико-методичних засад дослідження національного ІТ-ринку як багаторівневої соціально-економічної системи в умовах глобальних викликів; систематизації детермінант розвитку національного ІТ-ринку та обґрунтуванні їх впливу на трансформацію бізнес-моделей і стратегічну переорієнтацію ІТ-компаній; розробленні стійкісно-адаптивної збалансованої системи показників (RA-BSC) для комплексного оцінювання процесів переорієнтації українських ІТ-компаній у глобальному середовищі; удосконаленні методичного підходу до оцінювання потенціалу національного ІТ-ринку на основі поєднання багатокритеріального оцінювання, економіко-математичного моделювання та прогнозних методів; формуванні інструментарію аналізу розвитку ІТ-ринку, доповненого показниками стійкості, адаптивності та безперервності бізнес-процесів, а також підготовці відповідних аналітичних узагальнень і висновків. У наукових працях, опублікованих у співавторстві, особистий внесок здобувача зазначено.

Апробація результатів дисертаційного дослідження. Основні наукові положення та висновки дослідження доповідалися та одержали позитивну оцінку на українських і міжнародних науково-практичних конференціях та засіданнях круглого столу, зокрема: «Сучасні проблеми економіки та бізнесу» (Київ, 2022 р.); «Досягнення молодих учених України в розвитку ракетно-космічної галузі в умовах війни» (Київ, 2023); «Відкрита наука України: візійний дискурс в умовах воєнного стану» (Ужгород, 2023 р.); «Стратегічний менеджмент агропродовольчої сфери в умовах

глобалізації економіки: безпека, інновації, лідерство» (Полтава, 2023р.), «The materials of the 18th International Scientific Conference «Social Sciences for Regional Development 2023»» (Lithuania, 2024); «Achievements of young scientists in space and aviation direction» (Київ, 2024); «Актуальні проблеми та перспективи розвитку фундаментальних, прикладних, загальнотехнічних та безпекових наук» (Київ, 2024); «Політ. Сучасні проблеми науки» (Київ, 2025); «Можливості для розвитку молодіжної аерокосмічної науки» (Київ, 2025).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 11 наукових праць загальним обсягом 8,02 друк. арк. (з яких автору належить 7,74 друк. арк.), у тому числі 5 наукових статей у фахових виданнях, матеріали однієї з яких індексуються у наукометричній базі Scopus, та 6 публікацій у матеріалах науково-практичних конференцій.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 217 сторінок друкованого комп'ютерного тексту, основний зміст викладено на 170 сторінках. Робота містить 30 таблиць, 3 рисунки, список використаних джерел із 205 найменувань, розміщених на 24 сторінках, додатків – на 12 сторінках.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОГО ІТ-РИНКУ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ

1.1. Концепції розвитку ІТ-галузі в умовах глобалізації

Інформаційні технології (ІТ) - це використання будь-яких комп'ютерів, сховищ, мереж та інших фізичних пристроїв, інфраструктури та процесів для створення, обробки, зберігання, захисту та обміну будь-якою формою електронних даних. ІТ зазвичай використовуються в контексті ділових операцій, на відміну від технологій, що використовуються в особистих або розважальних цілях. Комерційне використання ІТ включає як комп'ютерні технології, так і телекомунікації [104].

Гарвардський бізнес-журнал Harvard Business Review ввів термін «інформаційні технології», щоб розрізнити спеціалізовані машини, призначені для виконання обмежених функцій, і комп'ютери загального призначення, які можна запрограмувати для виконання різноманітних завдань. З середини 20-го століття, в міру зростання ІТ-індустрії, обчислювальні потужності зростали, а вартість пристроїв та їхнє енергоспоживання зменшувалися. Цей цикл продовжується і сьогодні з появою нових технологій.

Дані - це те, що рухає промисловість у всьому світі. Це може бути перебільшенням, але мало яка компанія, велика чи мала, може залишатися конкурентоспроможною без здатності збирати та перетворювати дані на корисну інформацію. ІТ надає засоби для розробки, обробки, аналізу, обміну, зберігання та захисту інформації [135].

Існує багато способів класифікації технологічної підгалузі, але основними групами є наступні:

1. Програмне забезпечення та послуги: охоплює компанії, які

розробляють програмне забезпечення для Інтернету, комп'ютерні програми та управління базами даних. Сюди також включено обробку даних, технічний консалтинг та послуги третіх сторін;

2. Апаратне забезпечення та обладнання: включає компанії, які виробляють або продають комп'ютери, комп'ютерне обладнання, електронне обладнання та телекомунікаційне обладнання;

3. Напівпровідники та напівпровідникове обладнання: включає компанії, що займаються розробкою та виробництвом мікросхем, які використовуються у смартфонах, автомобілях та багатьох інших пристроях.

Термін «технологічний сектор» неодноразово розширювався, щоб включити в нього підприємства, які краще класифікувати за більш конкретними категоріями. Спочатку технологічний сектор базувався на напівпровідниках, комп'ютерному обладнанні та телекомунікаційному устаткуванні. З появою компаній, що займаються розробкою програмного забезпечення, технологічний сектор почав включати все, що пов'язано з кодуванням. Незабаром після цього довелося зарезервувати більше місця для інтернет-компаній, які заповнили ринок під час інтернет-буму.

Сьогодні, коли технологічний сектор включає в себе широкий спектр компаній, підсектори можуть бути більш корисними, ніж сектор в цілому. Звичайно, немає універсальної згоди, і деякі експерти хотіли б створити абсолютно нові сектори для кожної інновації, але основними сегментами є напівпровідники, програмне забезпечення, мережі та Інтернет, а також апаратне забезпечення. Звідси всі підгалузі можуть бути далі поділені. Наприклад, апаратне забезпечення можна поділити на переносні пристрої, периферійні пристрої, ноутбуки та настільні комп'ютери [113].

ІТ-індустрія - це широкий термін, який охоплює багато організацій, що займаються інформаційними технологіями. Тому, говорячи про ІТ-індустрію, ми маємо на увазі всі організації та відділи, які розробляють, підтримують та експлуатують системи інформаційних технологій. Загалом, ІТ-організації можна поділити на такі сегменти:

1. Продуктові компанії: компанії, які займаються продуктами, призначеними для конкретних клієнтів. Деякі компанії виробляють чисте програмне забезпечення (наприклад, Adobe Systems та Computer Associates), а інші – гібридні продукти, що містять як програмне, так і апаратне забезпечення (наприклад, Google, Microsoft та Apple). До цієї категорії також належать сотні тисяч невеликих стартапів, які перетворюють свої ідеї на щось велике;

2. Сервісні організації: це організації, які надають клієнтам ІТ-послуги. Деякі спеціалізовані організації обслуговують лише продуктові компанії, тоді як інші пропонують широкий спектр послуг, таких як обслуговування мереж, аутсорсинг бізнес-процесів, системна підтримка та розробка додатків на замовлення;

3. Власні ІТ-відділи: ІТ-відділи у великих компаніях можуть бути більшими, ніж окремі ІТ-компанії. Цей відділ зазвичай діє як центр витрат, що надає ІТ-послуги для основного бізнесу. Наприклад, IRCTC, яка надає послуги індійським залізницям, будує та обслуговує одні з найскладніших систем у світі [115].

Розглянемо п'ять найбільш розповсюджених варіантів використання ІТ в повсякденному бізнесі:

1. Завдання з оновлення серверів, коли один або кілька центрів обробки даних наближаються до кінця свого життєвого циклу ІТ-фахівці вибирають і купують нові сервери на заміну, налаштовують і розгортають їх, створюють необхідні резервні копії додатків і даних на існуючих серверах, переносять їх на нові сервери, перевіряють їх працездатність, перевіряють правильність роботи нових серверів відповідно до вимог, а також виводять з експлуатації або утилізують старі сервери [104];

2. Діяльність з моніторингу безпеки. У цьому випадку компанії регулярно використовують інструменти для безперервного моніторингу та запису активності в існуючих додатках, мережах і системах. При цьому ІТ-фахівці отримують сповіщення про існуючі потенційні загрози та неналежну

поведінку, наприклад, про спроби користувачів отримати доступ до файлів з обмеженим доступом, а також журнали моніторингу та інші інструменти збору інформації для аналізу та виявлення першопричини сповіщень і вжиття заходів для усунення загрози, сприянню змінам і вдосконаленню заходів безпеки, щоб запобігти подібним подіям у майбутньому [104];

3. Розробка нового програмного забезпечення. При цьому організація визначає потребу в новому мобільному додатку, який дозволить потенційним клієнтам входити в систему та отримувати доступ до інформації про рахунок або виконувати інші дії зі свого мобільного телефону чи планшета. Одночасно розробники працюють над створенням і вдосконаленням відповідних додатків відповідно до запланованого робочого процесу. У процесі роботи кожна ітерація нового мобільного додатку публікується і готова до завантаження та впровадження нових внутрішніх компонентів додатку в корпоративну інфраструктуру [104];

4. Заходи з удосконалення бізнесу. Підприємствам може знадобитися підвищити доступність критично важливих додатків для збільшення доходів або для забезпечення безперервності бізнесу. ІТ-персонал повинен розробити кластери доступності, які підвищують продуктивність і відмовостійкість додатків, а також продовжують функціонувати після одноразового відключення електроенергії. Вони повинні гарантувати, що зможуть продовжувати функціонувати навіть у разі неодноразового відключення електроенергії. Це буде поєднуватися з поліпшеним захистом даних і відновленням сховищ;

5. Завдання з підтримки користувачів. Ця постановка задачі вимагає від спеціаліста проведення критичної реструктуризації необхідного бізнес-додатку. Розробники та адміністратори працюватимуть разом над створенням нової документації для оновлення. ІТ-відділ повинен буде розробити оновлення для обмеженого бета-тестування, провести тестування для деяких користувачів, а також розробити та провести спеціальний комплексний тренінг для підготовки до використання нових версій.

ІТ складається з декількох рівнів, розглянемо їх більш детально:

1. Апаратне забезпечення у вигляді фізичного обладнання, віртуалізації, систем управління процесами та автоматизації, операційних систем, системного програмного забезпечення та інших додатків, що використовуються для виконання основних функцій ІТ. Також включає в себе користувацьке обладнання, периферійні пристрої та необхідне програмне забезпечення. ІТ також включає архітектуру, методології та політики, що регулюють використання та зберігання даних;

2. Програмне забезпечення, що поділяється на дві категорії: системне та прикладне програмне забезпечення. Системне програмне забезпечення включає комп'ютерні програми, які контролюють основні функції обчислень. Сюди входять: ОС; BIOS; завантажувальні програми; драйвери пристроїв; бізнес-додатки; база даних SQL Server; транзакційні системи для введення замовлень у режимі реального часу; сервери електронної пошти, такі як Microsoft Exchange; веб-сервери, такі як Apache та Microsoft Internet Information Services (IIS); системи управління відносинами з клієнтами, такі як Oracle NetSuite та HubSpot; системи планування організаційних запасів, такі як SAP S/4HANA. Ці програми використовують матеріал, запрограмований для виконання процедур, і фактично інтегрують, розподіляють та іншим чином працюють з даними для бізнес-цілей.

3. Мобільні додатки, встановлені та запущені на смартфонах, планшетах та інших мобільних пристроях, зазвичай підключені до Інтернету, центрів обробки даних та хмарних додатків. Використання цих додатків значно розширило сферу обчислень і призвело до створення нових категорій програмного забезпечення та телекомунікацій, які потребують спеціальних знань для обслуговування.

4. Зберігання інформації. Сховище - це ще один тип пристроїв. Він відноситься до будь-якої технології, яка може зберігати інформацію у вигляді даних. Сховище може бути локальним для певного сервера або спільним для кількох серверів. Сховище може бути розташоване в приміщенні або

доступне через хмарні сервіси. Дані, що зберігаються, можуть мати різні форми, зокрема файли, мультимедійні повідомлення, телефонні, інтернет- та сенсорні дані. Пристрої зберігання містять енергонезалежну пам'ять з довільним доступом (RAM), наприклад, енергонезалежні стрічки, жорсткі диски та твердотільні накопичувачі. Апаратні елементи підключаються до зовнішніх мереж за допомогою комунікаційного обладнання, що складається з мережевих інтерфейсних карт (NIC), кабелів, пристроїв бездротового зв'язку та комутаційних пристроїв.

ІТ-архітектури еволюціонували, включаючи використання віртуалізації та хмарних обчислень. Хмарні обчислення абстрагують існуючі фізичні ресурси і дозволяють об'єднувати їх у різні конфігурації відповідно до вимог програми. Хмари можуть бути розподілені по різних місцях і використовуватися спільно з іншими ІТ-користувачами, розміщуватися в центрах обробки даних для бізнес-клієнтів або поєднувати обидва варіанти.

ІТ зазвичай асоціюється з використанням технологій для вирішення бізнес-проблем. Тому ІТ-фахівці керуються досить передовими технологіями, такими як існуюче прикладне програмне забезпечення, конкретні апаратні системи та операційні системи, щоб сформулювати апаратні та програмні компоненти, які слід використовувати для покращення конкретних бізнес-процесів. Розвиваючи необхідні ІТ-навички, ІТ-фахівці мають справу з широким спектром технологій, включаючи телекомунікаційне обладнання, серверні операційні системи та різні додатки і програмне забезпечення [49].

ІТ-сектор є частиною сектору розвитку технологій, медіа та телекомунікацій (ТМТ) і може розглядатися як один з компонентів сектору інформаційних та комп'ютерних технологій (ІКТ). ІТ-сектор включає в себе апаратне та програмне забезпечення, а також комп'ютерні послуги.

Згідно з прогнозами дослідницької компанії Gartner, у 2018 році світові витрати на ІТ-продукти та послуги склали 3,7 трильйона доларів США, що приблизно на 6,2% більше, ніж у попередньому році, що також перевищує

тенденцію зростання світового ВВП. Традиційно найбільша частка світового ІТ-ринку припадає на ІТ-послуги (57%) та апаратне і програмне забезпечення (26% і 17% відповідно), причому на США припадає понад 40%. Сьогодні ІТ-сектор дуже молодий і є одним з найбільш затребуваних та інноваційних секторів національної економіки. За даними відомої міжнародної організації Global Sourcing Association, Україна є найкращою країною для постачання ІТ-послуг до Великобританії, а за даними американського бізнес-журналу Inc, українські ІТ-компанії є найбільш швидкозростаючими. У 2019 році Україна була одним з лідерів з аутсорсингу ІТ та бізнес-процесів, посівши 20-те місце у світовому рейтингу популярності з показником 5,36 бали. Варто зазначити, що український експорт комп'ютерних послуг постійно зростає. У 2019 році він збільшився майже на 30% порівняно з попереднім роком. Їх загальна вартість склала 4,147 млрд доларів США. Це еквівалентно близько 16% від загального експорту послуг України [109].

Водночас, незважаючи на стрімке зростання, український ІТ-сектор є досить малим у світовому масштабі, складаючи близько 1% від загальносвітового обсягу. За оцінками експертів, ІТ-сектор Індії в 40 разів більший за український. При цьому сектор активно підтримується на державному рівні, чого не можна сказати про Україну. В Індії налічується понад 4 мільйони ІТ-спеціалістів, що в 40 разів більше, ніж в Україні; експорт ІТ-послуг приносить 80 доларів США на душу населення в Україні, порівняно з 1650 доларами США на душу населення в Ізраїлі [133].

Аналіз ситуації в ІТ-секторі України показує, що бізнес активно розвивається і має потенціал для подальшого зростання. Однак, через низку деформацій та притаманних йому негативних факторів, розвиток цього сектору потребує розробки конкретної стратегії зростання на національному рівні.

Загалом ІТ-працівники користуються попитом на внутрішньому ринку. Заробітна плата в цьому секторі значно вища, ніж в інших галузях національної економіки, але значно нижча, ніж у розвинених країнах, тоді як

рівень кваліфікації вітчизняних фахівців значно вищий. Водночас, експортно-орієнтований аутсорсинг та пільги для фрілансерів в ІТ призвели до того, що значна частина української ІТ-індустрії опинилася в тіні (за деякими оцінками, від 60% до 80%), через що наша країна зазнає значних втрат, оскільки значна частка прибутку від кінцевої ІТ-продукції залишається за кордоном.

Таким чином, варто зазначити, що ІТ є дуже перспективною глобальною галуззю і конкуренція за якісних фахівців постійно посилюється, оскільки ІТ-працівники затребувані практично в усіх країнах світу. На думку українських ІТ-експертів, проблема відтоку молоді за кордон не вирішена. Це пов'язано з тим, що інші зацікавлені країни пропонують чудові можливості для навчання та фінансової підтримки найталановитіших українських студентів, а також організовують їх подальше працевлаштування.

Дослідження розвитку інформаційно-технологічних систем та ІТ-ринку є предметом активного наукового інтересу як у світовій, так і у вітчизняній економічній науці. Значний внесок у формування теоретико-методичних засад дослідження ІТ-галузі, цифрової економіки та інноваційного розвитку здійснили українські науковці.

Зокрема, Геєць В.М. у своїх наукових працях розглядає цифровізацію економіки як ключовий фактор структурної модернізації національної економіки та формування нових конкурентних переваг держави в умовах глобалізації. У його дослідженнях обґрунтовується важливість розвитку високотехнологічних секторів економіки, зокрема інформаційно-комунікаційних технологій, як основи переходу до економіки знань [18].

Федулова Л.І. значну увагу приділяє проблемам інноваційного розвитку економіки та формуванню національної інноваційної системи. У її роботах ІТ-галузь розглядається як важливий елемент інноваційної інфраструктури, який забезпечує розвиток цифрових технологій, стимулює інноваційну активність підприємств та сприяє підвищенню конкурентоспроможності національної економіки [113].

Краус Н. М. та Краус К. М. у своїх дослідженнях аналізують процеси цифрової трансформації економічних систем та роль ІТ-технологій у формуванні нової моделі економічного розвитку. Автори підкреслюють, що розвиток цифрової економіки сприяє формуванню нових форм бізнес-взаємодії, розвитку електронної комерції та цифрових платформ, а також створює передумови для трансформації традиційних галузей економіки [47].

Ілляшенко С. М. досліджує проблеми інноваційного менеджменту та розвитку високотехнологічних підприємств. У його роботах розглядаються механізми формування інноваційного потенціалу підприємств, роль інформаційних технологій у забезпеченні конкурентоспроможності бізнесу та особливості управління інноваційними процесами в умовах цифрової економіки [30].

Мельник Л. Г. у своїх наукових працях досліджує розвиток цифрової економіки та її вплив на трансформацію економічних систем. Автор підкреслює, що інформаційні технології формують нові економічні відносини, змінюють структуру ринків та створюють передумови для розвитку нових моделей економічної діяльності [57, 58].

Важливий внесок у дослідження розвитку ІТ-сектора України зробили також Шевчук І. Б. та Шевчук А. В., які аналізують структурні та динамічні характеристики ІТ-ринку України, досліджують тенденції розвитку ІТ-індустрії та визначають її роль у забезпеченні економічного зростання держави [120, 121].

Войнаренко М. П. у своїх дослідженнях розглядає ІТ-галузь як важливий фактор розвитку інноваційної економіки та формування конкурентних переваг національних підприємств. Автор підкреслює значення інформаційних технологій для модернізації виробничих процесів, підвищення ефективності управління та розвитку інноваційної діяльності підприємств [15].

Ляшенко В. І. та Вишневецький О. С. досліджують процеси цифрової трансформації економіки та вплив цифрових технологій на розвиток

промислових і сервісних секторів. У їх роботах обґрунтовується необхідність формування ефективної державної політики підтримки розвитку ІТ-галузі та стимулювання цифрових інновацій [56].

Касьянова Н., Волощук Д. та Комісар М. аналізують вплив глобалізації на інноваційний розвиток України, акцентуючи увагу на трансформації інноваційних систем під впливом зовнішніх чинників та зміні конкурентних пріоритетів в умовах глобального середовища [36].

Разом із тим аналіз наукових праць вітчизняних дослідників свідчить, що більшість досліджень зосереджена на окремих аспектах розвитку ІТ-галузі, зокрема на інноваційному потенціалі, цифровій трансформації економіки, кадровому забезпеченні ІТ-сектора або ролі інформаційних технологій у розвитку підприємництва. Водночас питання комплексного дослідження детермінант розвитку національного ІТ-ринку в умовах глобальних викликів, а також формування інтегрованого інструментарію оцінювання потенціалу ІТ-галузі залишаються недостатньо розробленими.

На відміну від існуючих досліджень, у даній дисертаційній роботі запропоновано комплексний підхід до аналізу розвитку національного ІТ-ринку, який базується на поєднанні теоретичних, аналітичних та економіко-математичних методів дослідження. У роботі здійснено систематизацію ключових детермінант розвитку ІТ-ринку України в умовах глобальних викликів, що дозволило визначити основні фактори його трансформації та сформулювати концептуальні засади його подальшого розвитку.

Крім того, у дослідженні запропоновано методичний підхід до оцінювання процесів переорієнтації українських ІТ-компаній у глобальному середовищі, який ґрунтується на використанні стійкісно-адаптивної збалансованої системи показників. Такий підхід дозволяє комплексно оцінювати потенціал ІТ-галузі з урахуванням фінансових, технологічних, організаційних та інституційних факторів її розвитку.

Таким чином, результати проведеного дослідження розширюють існуючі наукові підходи до аналізу розвитку ІТ-ринку та формують

теоретико-методичну основу для розроблення ефективних механізмів забезпечення стійкого розвитку національної ІТ-сфери в умовах глобальних економічних трансформацій.

1.2. Сутність та складові сегменти національного ІТ-ринку

У більш широкому розумінні, ІТ слід поєднувати з операціями фінансових установ, які беруть участь у процесах комп'ютеризованого створення, зберігання, обробки та управління даними. Такі операції включають:

- послуги з комп'ютерного програмування, консультування з питань використання інформаційних технологій та управління комп'ютерним обладнанням;
- надання комп'ютерного програмного забезпечення та комп'ютерних ігор;
- надання програмних продуктів для розробки в режимі он-лайн;
- комп'ютерне навчання, розробка, конвертація, тестування, технічна підтримка існуючого програмного забезпечення, бізнес-огляди, створення графічних інтерфейсів, процеси контролю якості, управління системами, підтримка проєктів та вдосконалення документації;
- робота з даними, публікація отриманої інформації на веб-сайтах, супутні операції та веб-портали;
- наукові дослідження та розвідки в галузі інформаційно-комунікаційних технологій.

ІТ-індустрія пропонує широкий спектр можливостей для виробництва ІТ-продуктів, включаючи ІТ-послуги. Існуючий Урядовий декрет України «Про електронні комунікації» встановлює, що ІТ-послуги - це послуги, що надаються постачальниками за допомогою електронних комунікацій [58].

Водночас, Закон України «Про Національну програму інформатизації» визначає ІТ-послуги як діяльність суб'єктів ринку з постачання споживачам інформаційних продуктів, тобто документованої інформації, що створюється і використовується потенційними користувачами на індивідуальній основі [83].

Особливістю ІТ-сектору є те, що продукти, які він виробляє, є результатом синтезу багатьох факторів, таких як наявність програмного та апаратного забезпечення, використання інтелектуальних людських ресурсів, робота з інформацією та базами даних і т.д. ІТ-послуги розглядаються як комплексний продукт і ринковий товар. На продуктовому ІТ-ринку продукти можуть розробляти і пропонувати окремі ІТ-компанії, неспеціалізовані ІТ-сервіси, суб'єкти ІТ-аутсорсингу, ІТ-консультанти, фахівці, що виробляють власні ІТ-продукти, а також компанії, що займаються електронним зберіганням інформації. Споживачами розроблених ІТ-продуктів є представники вітчизняного та зарубіжного бізнесу, органів влади, некомерційного сектору та громадськості. Регулятори ринку, складові бізнес-середовища, структури ресурсного забезпечення та інфраструктури визначаються як загальними тенденціями національного ринку, так і специфікою ІТ-сектору.

Для того, щоб більш детально зупинитися на інституційно-правовому забезпеченні державного управління розвитком ІТ-сектору, на додаток до вищезазначеного, слід також звернути увагу на наступні законодавчі акти України: «Про інформацію» (1992) [82]; «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах» (1994) [81]; «Про Національну систему інформатизації» (1998) [83]; «Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні» (2013) [85]; «Про авторське право і суміжні права» (2017) [78]. У 2015 р. Кабінет Міністрів України затвердив перелік заходів, спрямованих на підтримку розвитку індустрії програмної продукції. Наразі діють декілька проєктів загальнодержавної програми розвитку ІТ-сектору: «Про стимулювання розвитку цифрової економіки в

Україні («Дія. City»)) [86]; «Про особливості регулювання господарської діяльності у сфері інформаційних технологій» [84].

Електронна передача цифрових продуктів гарантує високу мобільність ІТ-продуктів. Це дозволяє вітчизняним ІТ-компаніям конкурувати зі світовими гігантами та посилювати експортний потенціал вітчизняної економіки. Очевидно, що потужний ІТ-сектор України не з'явився на рівному місці. Розвиток цифрових технологій в нашій країні має довгу історію. Озираючись назад, можна виділити п'ять етапів розвитку вітчизняного ІТ-сектору.

Етап 1 (до 1990-х років). Протягом певного періоду часу були закладені основи розвитку інформаційних та комп'ютерних технологій в Україні на основі робіт провідних українських мислителів та науковців. Історично склалося так, що за радянських часів в Україні було сконцентровано наукові школи, які працювали над розробкою комп'ютерів [34]. Результатом їхніх плідних досліджень стала перша на європейському континенті цифрова електронна обчислювальна машина «МЭСМ» (1951). Лише за два роки до цього перші цифрові комп'ютери, EDVAC та EDSAC, були створені у США та Великобританії відповідно. Створення Інституту кібернетики в 1962 році дало поштовх поглибленим теоретичним дослідженням в галузі теорії оптимізації, абстрактної теорії автоматів, прикладної теорії автоматів, теорії штучного інтелекту, теорії програмування та теорії комп'ютерних систем [34]. Розвиток комп'ютерних технологій призвів до створення OGAS, прототипу інтернет-проєкту, та розробки прототипу цифрової валюти. Цифрова валюта була протестована як локальна мережа у Львові в 1967 році, за два роки до запуску мережі Агентства передових дослідницьких проєктів США [130].

Другий етап (1990-ті роки). Після розпаду Радянського Союзу університетська освіта і наука в Україні зміцнилися в контексті розвитку вітчизняної науки в галузі програмування та автоматизації обробки інформації. Вищі навчальні заклади та науково-дослідні установи надавали

не лише досвід роботи з новим поколінням комп'ютерних технологій, але й можливості для створення перших бізнес-проектів в ІТ-секторі Серед небагатьох компаній, створених у 1990-х роках, багато засновників були вихідцями з університетів та науково-дослідних інститутів лідерів ІТ-бізнесу. Вивчення їхнього досвіду дозволило дійти висновку, що для амбітних молодих людей невдалі проекти були каталізатором для подальшої роботи. У цей період серед студентів закріпилася тенденція поєднувати навчання та роботу в ІТ-секторі. Студенти отримували специфічні навички, вищу заробітну плату та підвищений престиж. Це стимулювало попит на комп'ютерні спеціальності. Також зросла цінність знання англійської мови [34].

Етап 3 (перше десятиліття 21 століття). Починається епоха інформатизації, комп'ютеризації та автоматизації, що створює передумови для стрімкого розширення вітчизняного ринку ІТ-послуг. Набуває поширення практика перенесення програмного забезпечення на хмарні сервіси: під час світової фінансової кризи 2008 року Україна увійшла до списку топ-30 країн для ІТ-аутсорсингу та була визнана найбільш економічно привабливою країною для аутсорсингу в Європі, на Близькому Сході та в Африці [34].

Етап 4 (починаючи з 2010 року). Темпи розвитку українського ІТ-сектору були визнані «ІТ-бумом»: у 2014 році Україна посіла четверте місце у світі (після США, Індії та Росії) за кількістю сертифікованих ІТ-спеціалістів, які можуть гарантувати якісне впровадження та розробку програмного забезпечення. Для іноземних замовників Україна зарекомендувала себе як успішний виробник ІТ-послуг. Темпи зростання українського експорту програмного забезпечення є найвищими серед усіх секторів економіки країни. Разом з Білоруссю, Польщею та Румунією Україна формує конкурентоспроможний на міжнародному рівні кластер. За даними звіту «Розробка програмного забезпечення в Україні, Польщі, Білорусі та Румунії 2019», у 2018 році компанії з цих чотирьох країн

експортували послуг з ІТ-розробки на суму 13 мільярдів доларів США, з яких понад 46,4% було експортовано до США [34].

Продукти українського ІТ-сектору також розвиваються. Спочатку домінуючи у наданні базових послуг, ІТ-сектор поступово переходить до створення інтегрованих дослідницьких рішень, ІТ-консалтингу, стратегічного дизайну, інжинірингу та підтримки цифрових рішень. Вітчизняні ІТ-компанії також звужують свою галузеву спрямованість і переходять від роботи з іноземними клієнтами, що спеціалізуються на розробці програмного забезпечення, до роботи безпосередньо з іноземними представниками різних галузей, включаючи охорону здоров'я, автомобілебудування, фінанси, транспорт і логістику. Вимоги до ІТ-фахівців також змінилися, і тепер вони повинні вміти працювати з ІТ-фахівцями з різних секторів та різними мовами. Окрім володіння кількома мовами програмування, інструментами розробки, інструментами тестування та засобами автоматизації, часто потрібні загальні бізнес-знання та базові знання в галузі ІТ-розробок.

Етап 5 (2020 - дотепер). Цей етап включає пандемію COVID-19 та російське вторгнення, коли ІТ-відділ відреагував на серйозні обмеження та кризові явища мінімізацією бізнес-витрат та переходом від зовнішнього працевлаштування до ротації власних експертів між проєктами та локаціями для виконання конкретних завдань. Також були проведені переговори щодо змін у термінах виконання робіт.

ІТ-сектор відіграє важливу роль в економічних інноваціях. Інноваційні ІТ-продукти активно розробляються невеликими стартапами. Тому сектор справедливо визнаний активатором успіху малого та середнього бізнесу. Згідно з рейтингами Forbes [151], 9 з 25 найбільших малих та середніх підприємств США працюють в ІТ-секторі. Загальновідомо, що стабільний розвиток МСП визначає стабільність національної економіки, підтримує соціально-економічний розвиток та розширює середній клас.

Український ІТ-сектор, зокрема, характеризується значним розривом

між доходами його фахівців та доходами в інших секторах економічної діяльності. Аналіз показує, що в грудні 2020 року понад 50% українських розробників отримують зарплату (після сплати податків) у розмірі 3500 доларів США або більше. Це значне зростання. Хоча в Україні не спостерігається тенденції до зростання зарплат у доларовому еквіваленті, в ІТ-секторі спостерігається тенденція до зростання: у грудні 2020 року медіанна заробітна плата для порівняних позицій розробників в Україні становила від 800 доларів США (молодший SE) до 1 500 доларів США (старший SE); від 5 300 доларів США (молодший SE) до 5700 (старший SE) і 3000 доларів США (системний архітектор) наприкінці 2011 року. Середня заробітна плата тестувальників мала схожу тенденцію, коливаючись від 600 доларів США (молодший QA-інженер) до 3 000 доларів США (QA tech lead). Медіана заробітних плат тестувальників становила від 600 доларів США (молодший інженер з контролю якості) до 3000 доларів США (технічний директор з контролю якості), тоді як медіана заробітних плат інших спеціалістів коливалася від 800 доларів США (підтримка) до 800 доларів США (QA); 800 доларів США (підтримка) до 2800 доларів США (DevOps). До речі, згідно з останніми даними, опублікованими Національною службою статистики України, частка штатних працівників, які отримували заробітну плату близько 337 доларів США, у грудні 2019 року становила 58%. Це свідчить про те, що система економічних стимулів робить ІТ-сектор першокласним місцем працевлаштування. Сектор приваблює молодь. За даними репрезентативного дослідження, у 2020 році 50% українських ІТ-працівників були віком до 29 років [138].

Сьогодні інформаційні технології, безсумнівно, є однією з найважливіших складових ринків послуг, тобто повноцінних ринків, тобто форм соціального спілкування між людьми, що передбачають взаємну купівлю-продаж товарів. Сучасне суспільство організоване таким чином, що ринки не обов'язково мають фізичну локацію. Сучасні засоби комунікації широко використовуються для демонстрації, реклами, замовлення та оплати

товарів без фізичного контакту між покупцями та продавцями. Іншими словами, ІТ можна інтерпретувати як сферу економічних відносин.

З точки зору меж ринкового домену та розміру, ІТ-ринки можна поділити на локальні, національні та глобальні (зовнішні).

Зрозуміло також, що ІТ-ринки виконують дві основні ринкові функції:

1. Опосередкування суспільного поділу праці між економічно відокремленими виробниками товарів та послуг. Зрештою, саме доступність інформації, швидка комунікація, можливість безконтактних транзакцій з придбання товарів і послуг та залучення робочої сили є ключовими для визначення рівня взаємовигідності відносин між двома конкретними учасниками суспільного виробництва;

2. Інформаційна функція. Як відомо, ринкове середовище - це сукупність зовнішніх умов або обставин, які впливають на вартість товару. Під ринковим середовищем розуміють економічні умови функціонування ринку, що характеризуються рівнем попиту та пропозиції, ринковою активністю та обсягами продажу. Великі обсяги інформації мають безпосередній вплив на зміну доходів компанії.

Як і інші ринки, ІТ-ринок складається з продавців і покупців, об'єктами яких є товари, послуги, капітал і праця. Один тип ринку, ІТ-ринок, можна розділити на три основні типи на основі його об'єктів: ринки товарів та послуг; ринки праці; ринок капіталу.

У 2017 році українська ІТ-індустрія знову зросла в доларовому еквіваленті. За оцінками Асоціації «ІТ України», яка об'єднує аутсорсингові компанії, експорт збільшився з приблизно 3 млрд доларів США до 3,6 млрд доларів США у 2017 році. Для порівняння, індійський ринок коштує 143 мільярди доларів США і на ньому працює 10 мільйонів інженерів, а ізраїльський – 14 мільярдів доларів США. Світовий ринок розробки програмного забезпечення становить 900 мільярдів доларів США. Щороку ця цифра збільшується приблизно на 20% [113]. Прогноз на поточний рік - 4,5 мільярда доларів США. Очікується, що до 2025 року галузь зросте майже

вдвічі [141].

Слід розрізняти поняття структури ринку та його структурних елементів. Основними структурними елементами будь-якого ринку є пропозиція (сукупність постачальників послуг); попит (сукупність споживачів, які купують послуги); ринкова ціна (ціна, за якою послуги купуються і продаються на ринку).

Історично склалося так, що Україна завжди була одним з центрів технологічних рішень для розробки програмного забезпечення, аналізу та обробки даних. Важливу роль відіграє також рівень технічної освіти в Україні, який розвивався протягом кількох десятиліть. Наразі Україна випускає близько 16 000 випускників технічних спеціальностей щороку і є однією з провідних країн за кількістю сертифікованих ІТ-фахівців. За підтримки бізнесу провідні університети України започаткували освітні програми у найперспективніших галузях ІТ, таких як комп'ютерні науки та інженерія, штучний інтелект, інтернет речей та ін. Кількість ІТ-фахівців (без урахування персоналу центрів підтримки, менеджерів та інших нетехнічних спеціалістів) наразі становить близько 116 000 осіб.

На українських постачальників ІТ-послуг припадає дуже мала частка глобальної пропозиції: у 2016 році на український ринок припадало лише 0,10% від загального обсягу. Румунія має таку ж частку, а основними гравцями є США (36,80%), Китай (11,30%), Японія (6,00%), Великобританія (5,80%), Німеччина (4,60%) та Польща (0,50%). Однак для аутсорсингових компаній основним споживачем українських ІТ-послуг є США. На цю країну припадає близько 70% експорту галузі. ЄС є другим за величиною ринком збуту для галузі. На Великобританію та Німеччину припадає по 7% експорту, а на інші країни ЄС – ще 7%. Варто зазначити, що на Ізраїль припадає 5% від загального обсягу експорту ІТ-послуг з України. Решта 4% розподіляється між іншими країнами [185].

В останні роки український уряд зосередився на створенні кращого бізнес-середовища шляхом впровадження важливих реформ. Це виявилось

дуже ефективним, і, згідно зі звітом Світового банку «Ведення бізнесу 2020», Україна покращила свій рейтинг на сім позицій, посівши 64-те місце зі 190 країн. Така динаміка робить Україну привабливою для міжнародних компаній.

Економічне зростання України також зумовлене промисловим зростанням: за даними Асоціації «ІТ України», ІТ-сектор є основним фактором економічного зростання України та займає третє місце за обсягом експорту послуг України. За прогнозами PwC, до 2025 року експорт з українського ІТ-ринку сягне 8,4 млрд доларів США [170].

Наразі на ринку працює близько 4 000 українських технологічних компаній, більшість з яких спеціалізуються на розробці програмного забезпечення, якісному тестуванні, підтримці додатків та дослідженнях і розробках. За типом ІТ-компаній в Україні налічується 1 142 продуктові компанії та 858 постачальників послуг. Останні в основному спеціалізуються на ІТ-аутсорсингу. Крім того, Україна також відома своїми процвітаючими ІТ-стартапами (близько 2 000 компаній), серед яких добре відомі Grammarly, People.ai, Readdle, Attendify та MacPaw. У 2021 році українські стартапи залучили рекордні 571 мільйон доларів США інвестицій, що дає можливість українському ІТ-бізнесу зростати.

За даними Outsourcing Journal, Україна наразі є країною номер один для ІТ-аутсорсингу в Центральній та Східній Європі. Вона також є однією з 20 найкращих офшорних локацій у регіоні ЕМЕА, а Україна розглядається як потужний технологічний центр, де ІТ-індустрія набирає обертів. Ця висхідна тенденція також привертає увагу світової ІТ-спільноти, оскільки все більше іноземних компаній наймають розробників в Україні.

Україна відома не лише своєю галуззю ІТ-аутсорсингу, а й послугами офшорної розробки. Хоча багато країн зацікавлені в українських ВРО-послугах, найбільш постійними клієнтами залишаються США та Західна Європа. Основними факторами, які приваблюють іноземні компанії на ІТ-ринок України, є: величезний пул кваліфікованих ІТ-фахівців; зручне

розташування; низькі податки (5%) та заробітна плата; висока якість зайнятості; культурна схожість.

Україна має досвід успішного створення R&D центрів для таких високотехнологічних гігантів, як Google, Oracle, Samsung, Amazon та Huawei. І це не лише іноземні компанії, які створили R&D центри в Україні. Українські стартапи, що базуються за кордоном, також відкривають офшорні офіси у своїх країнах, щоб оптимізувати робочі процеси. Прикладом є People.ai, компанія-розробник програмного забезпечення, яка створила R&D центр в Україні у партнерстві з місцевим ВРО-рекрутинговим агентством. Цей сміливий крок надав важливу можливість отримати доступ до дефіцитних розробників штучного інтелекту і збільшив основну команду розробників більш ніж на 25 осіб. І результати виявилися суттєвими. Лише за три роки вартість підприємства зростає з 400 мільйонів доларів США до 1,1 мільярда доларів США, що зробило People.ai єдинорогом. Крім того, компанія отримала іноземні інвестиції в розмірі 100 мільйонів доларів США на розробку продуктів і розширення бізнес-потенціалу.

Хоча більшість компаній зазнали драматичних наслідків COVID-19, деякі галузі отримали вигоду від цієї неприємної ситуації. У той час як більшість компаній лише переходять у цифровий формат через карантин, компанії, що займаються розробкою програмного забезпечення, починають швидко масштабуватися, а технічні експерти користуються високим попитом; все більше технологічних компаній шукають розробників в Україні, щоб розвивати свій бізнес після 2020 року. Наприклад, ThredUP, найбільша онлайн-платформа для перепродажу вживаного одягу, не лише пережила світову кризу, але й змогла скористатися нею, залучивши 168 мільйонів доларів США в ході IPO цього року. Крім того, ThredUp є однією з компаній, які працюють над розширенням своїх бізнес-можливостей шляхом створення власного центру досліджень і розробок в Україні. Компанія вже пожинає плоди цієї співпраці, насолоджуючись плідною роботою компетентних ІТ-спеціалістів та отримуючи юридичну допомогу від нашої

команди.

Що стосується індустрії IT-аутсорсингу в Україні, то стрімке зростання IT-послуг значно вплинуло на IT-ринок. За даними Національного банку України, у 2021 році український IT-експорт зріс на 20,4%, вперше перевищивши загальний річний обсяг експорту сектору в 5 мільярдів доларів США [134].

Відмінною рисою українських IT-розробників є високий рівень їхньої технічної освіти. Така освіта дає студентам глибокі знання та всебічні навички і дозволяє випускникам гнучко адаптуватися до швидкозмінних технологічних тенденцій. Що стосується мов програмування, то JavaScript посідає перше місце в українській IT-спільноті. Останнім часом Java (14,7%), C# (14,3%), Python (12,1%) та TypeScript (6,9%) також набули значної популярності серед технічних спеціалістів [122]. IT-середовище, що постійно розвивається, пропонує українським розробникам програмного забезпечення багато можливостей для набуття різнобічного досвіду.

Окрім технічної компетентності, українські IT-спеціалісти мають високі навички володіння англійською мовою. Близько 70% технічних спеціалістів володіють англійською мовою на середньому або вищому рівні, що дозволяє їм легше знаходити спільну мову з іноземними замовниками. Крім того, українські технічні фахівці дуже працьовиті, мотивовані, організовані, комунікабельні та доброзичливі, тому їхній робочий процес є дуже продуктивним. Згідно з опитуванням, проведеним рекрутинговою командою Alcoa, середня заробітна плата для розробників середнього та старшого рівня на українському IT-ринку становить 3 000-7 000 доларів США на місяць, що в кілька разів нижче, ніж у США та Західній Європі. Це ще одна причина, чому іноземні компанії розглядають Україну як найкращий варіант для IT-офшорингу. Якщо поглянути на кадровий резерв IT-спеціалістів в Україні, то молодші програмісти складають близько 15% ринку, програмісти середньої ланки - 36%, а старші розробники - 31%. Ці вражаючі цифри та висока популярність роблять Україну одним з найкращих

європейських напрямків для ІТ-офшорингу.

ІТ-сектор України зростає високими темпами і став провідним сектором економіки країни. Його стрімкий розвиток - це не просто питання мови, а результат наполегливих та інтенсивних зусиль, які дають чудові результати. Хоча українська ІТ-індустрія не настільки розвинена, як у західних країнах, не можна заперечувати, що вона стабільно зростає. Більше того, згідно зі статистикою українського ІТ-бізнесу, Україна стоїть на порозі перетворення на один з найбільших технологічних хабів Європи з сучасною ІТ-інфраструктурою та можливостями для розвитку міжнародного бізнесу. Як результат, все більше іноземних компаній обирають Україну як базу для досліджень та розробок. Це пов'язано з тим, що Україна пропонує велику кількість технічного персоналу, зручне розташування, низькі ціни та можливості для зростання [171].

ІТ-індустрія України стрімко зростає. У ній працює близько 300 000 осіб і залучається близько 600 мільйонів доларів США іноземних інвестицій на рік.

Галузь не лише надає аутсорсингові послуги (Україна є одним з найбільших провайдерів у Європі), а й бере участь у цифровізації країни та активно співпрацює з урядом у різних ініціативах.

За даними Ukraine IT Report 2022, експорт ІТ-індустрії у 2021 році зріс на 36% з 5 млрд доларів США до 6,8 млрд доларів США. За оцінками експертів, за останні три роки цей показник збільшився майже вдвічі, і тенденція зростання є дуже стабільною.

Попри війну та пов'язані з нею виклики, ІТ-сектор залишається рушійною силою економіки України та стрімко зростає. Поступово збільшується внесок ІТ-індустрії у ВВП країни.

Наприкінці 2021 року на українському ІТ-ринку працювало 8 200 юридичних осіб. Цей ринок включає близько 5 000 місцевих компаній та майже 130 офісів і дослідницьких центрів світових компаній, таких як Microsoft, Magento, Amazon та Samsung.

Основні сфери експертизи: розробка програмного забезпечення; підтримка та обслуговування програмного забезпечення; QA тестування; дослідження.

На цьому ринку є низка компаній, що розробляють хмарні технології, великі дані та штучний інтелект.

Загалом, IT-індустрія України зазнала значного розвитку і стала невід'ємною частиною економіки країни, приносячи понад 4% ВВП. За офіційними даними, в Україні налічується близько 285 000 IT-фахівців, і ця кількість зростає на 25-30% щороку.

Україна є одним з провідних європейських експортерів IT-послуг, з відмінною базою знань, високою мотивацією та широкими можливостями для бізнесу. Незважаючи на російське вторгнення, українські IT-компанії продовжують надавати високоякісні послуги та підтримувати економіку, зберігаючи високі темпи розвитку та постійне зростання.

Як згадувалося раніше, в Україні налічується близько 5 000 IT-компаній, з яких близько 1 400 - стартапи. Більшість (86%) цих компаній мають менше 80 співробітників, тоді як 11% мають від 80 до 200 співробітників. Таким чином, можна зробити висновок, що український IT-ринок в основному формують малі та середні підприємства.

З точки зору бізнес-підходу та розвитку, 51% підприємств є сервісними, 33% розробляють власні продукти, надаючи послуги, і 16% є виключно продуктовими.

Згідно зі звітом IT Ukraine, більшість компаній пропонують послуги у фінтех, банківському секторі та електронній комерції. Однак багато розробників також беруть участь у проектах у сфері логістики, медицини та охорони здоров'я, освіти та ритейлу. Багато українських компаній також працюють у сферах штучного інтелекту, машинного навчання, робототехніки, блокчейну, хмарних обчислень та великих даних.

З моменту російського вторгнення в лютому 2022 року, економіка України скоротилася більш ніж на 30 відсотків. Можливо, передбачувано, IT-

сектор країни різко зріс. Маючи мобільну робочу силу та інфраструктуру, сектор був добре підготовлений до «партизанського» способу життя, необхідного у воєнний час. Українські ІТ-компанії випробували нові операційні процедури, викувані у вогні пандемії.

Значна кількість ІТ-працівників виїхала за кордон. Багато з тих, хто виїхав, продовжують працювати на українських роботодавців і висловили бажання повернутися в Україну, щойно ситуація стабілізується. Ті, хто залишився в Україні, також пристосовуються до постійних перебоїв, спричинених російською агресією, іноді переїжджаючи в безпечніші регіони.

Останні дані, зібрані Львівським ІТ Кластером (Західна Україна) та Асоціацією «ІТ України», свідчать про зростання у високотехнологічному секторі, що ще більше посилює оптимістичні прогнози на наступний рік [164]. Святослав Кавецький, новопризначений голова наглядової ради Львівського ІТ Кластеру, розповів InformationWeek про те, як українські ІТ-спеціалісти долали труднощі минулого року.

Війна вплинула на багато життєво важливих речей в Україні. Сільськогосподарська продукція була вилучена російськими військовими, а експорт був ускладнений закриттям портів. Переробна промисловість страждала від нестачі енергії та сировини.

ІТ-індустрія йшла своїм шляхом. Гнучкі віддалені структури, вдосконалені під час пандемії, добре послужили українським ІТ-компаніям. Українські ІТ-компанії керуються гібридною робочою силою, де частина працівників живе за кордоном, інші беруть участь у російському наступі, а треті служать в армії.

На відміну від традиційних галузей, більшість ІТ-фахівців орієнтовані на надання послуг. «Все, що вам потрібно - це комп'ютер, Інтернет та електрика. Ви можете працювати буквально будь-де», - каже Кавецький.

Як компанії, так і приватні особи беруть участь у постійному процесі планування безперервності бізнесу. У більшості організацій планування безперервності бізнесу стало цілою наукою [126].

Таким чином, визначення сутності та структурних складових національного ІТ-ринку є важливим напрямом сучасних економічних досліджень, оскільки розвиток цифрової економіки сприяє формуванню нових ринкових сегментів, інституційних механізмів та моделей економічної взаємодії.

Проблеми формування структури ІТ-ринку, визначення його основних сегментів та особливостей функціонування досліджували у своїх наукових працях українські вчені, зокрема Вишневський В. П., Гаркушенко О. М., Касич А. О., Білорус Т. В., Коляденко С. В., Коваленко О. В., Гончаренко Н. В., Крамаренко І. С. та інші.

Зокрема, Вишневський В. П. та Гаркушенко О. М. у своїх дослідженнях аналізують цифрову трансформацію економіки та формування цифрових ринків. Автори розглядають ІТ-ринок як складову цифрової економіки, що формується на основі розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, цифрових платформ та інноваційних бізнес-моделей. У їх роботах підкреслюється, що структура ІТ-ринку формується під впливом глобалізації технологічних процесів та розвитку цифрової інфраструктури [14].

Касич А. О. у своїх дослідженнях розглядає ІТ-ринок у контексті розвитку високотехнологічних секторів економіки та формування конкурентних переваг держави. Автор підкреслює, що ІТ-ринок включає сукупність економічних відносин, пов'язаних із виробництвом програмного забезпечення, наданням ІТ-послуг, розвитком цифрових платформ та створенням інноваційних технологічних продуктів [35].

Білорус Т. В. досліджує роль ІТ-індустрії у формуванні цифрової економіки та підкреслює, що структура ІТ-ринку формується на основі взаємодії різних сегментів технологічного бізнесу. До основних сегментів ІТ-ринку автор відносить ринок програмного забезпечення, ринок ІТ-послуг, ринок апаратного забезпечення та сегмент цифрових технологій [7].

Коляденко С. В. у своїх наукових працях розглядає цифрову економіку

як новий етап розвитку економічних систем та аналізує роль інформаційних технологій у трансформації ринкових структур. Автор підкреслює, що розвиток ІТ-ринку сприяє формуванню нових секторів економіки, зокрема електронної комерції, цифрових сервісів та інформаційних платформ [43].

Коваленко О. В. у своїх дослідженнях аналізує розвиток ІТ-індустрії України та визначає основні сегменти національного ІТ-ринку. Автор підкреслює, що ІТ-ринок включає сукупність підприємств, організацій та інституцій, діяльність яких пов'язана із створенням, впровадженням та використанням інформаційних технологій [41].

Гончаренко Н. В. досліджує процеси цифровізації економіки та визначає ІТ-ринок як систему економічних відносин, що виникають у процесі створення та використання цифрових технологій. У її роботах підкреслюється значення ІТ-інфраструктури, цифрових платформ та інноваційних технологій у формуванні сучасної структури ІТ-ринку [19].

Крамаренко І. С. у своїх працях розглядає ІТ-ринок як складову інноваційної економіки та підкреслює, що його структура формується під впливом розвитку технологічного підприємництва, стартап-екосистеми та інноваційних кластерів [45].

Разом із тим аналіз наукових праць українських дослідників свідчить, що більшість існуючих досліджень зосереджується переважно на окремих аспектах функціонування ІТ-ринку або аналізі окремих сегментів ІТ-індустрії. При цьому питання комплексного визначення структури національного ІТ-ринку та взаємозв'язків між його основними сегментами в умовах глобальних трансформацій цифрової економіки залишаються недостатньо дослідженими.

На відміну від існуючих підходів, у даній дисертаційній роботі ІТ-ринок розглядається як багаторівнева економічна система, структура якої формується під впливом технологічних, економічних, інституційних та глобалізаційних факторів. У дослідженні здійснено систематизацію основних сегментів національного ІТ-ринку України, до яких віднесено ринок

програмного забезпечення, ринок ІТ-послуг, ринок цифрових платформ, ринок ІТ-інфраструктури та ринок інноваційних технологій.

Крім того, у роботі запропоновано підхід до аналізу структури ІТ-ринку, який базується на врахуванні взаємодії між його основними сегментами, інституційним середовищем та глобальними тенденціями розвитку цифрової економіки. Такий підхід дозволяє більш комплексно оцінювати процеси функціонування ІТ-ринку та визначати ключові напрями його подальшого розвитку.

Таким чином, проведений аналіз наукових підходів до визначення сутності та структурних складових ІТ-ринку дозволив узагальнити існуючі теоретичні положення та сформувані концептуальну основу для подальшого дослідження особливостей розвитку національного ІТ-ринку України в умовах глобальних викликів.

1.3. Вплив глобальних викликів на національний ІТ-сегмент

Сучасний етап розвитку світової економіки характеризується зростанням впливу глобальних трансформаційних процесів, які визначають нові умови функціонування національних економік, галузей та ринків. Одним із ключових факторів, що формують сучасне економічне середовище, є глобальні виклики, які охоплюють широкий спектр економічних, технологічних, соціальних та геополітичних змін.

У науковій літературі [40] поняття «глобальні виклики» трактується як сукупність масштабних процесів та явищ світового рівня, які мають системний характер і суттєво впливають на розвиток держав, економічних систем та окремих секторів економіки. Глобальні виклики формуються внаслідок розвитку науково-технологічного прогресу, поглиблення процесів глобалізації, трансформації міжнародних економічних відносин та зростання

взаємозалежності національних економік.

Особливістю глобальних викликів є їх комплексний характер, оскільки вони впливають одночасно на різні сфери суспільного розвитку - економічну, технологічну, політичну та соціальну. В умовах цифровізації світової економіки особливої актуальності набувають виклики, пов'язані з розвитком інформаційних технологій, цифрових платформ, інноваційних технологій та трансформацією глобальних ринків.

ІТ-ринок як один із найбільш динамічних секторів сучасної економіки значною мірою залежить від впливу глобальних викликів, які визначають напрями його розвитку, структуру попиту та пропозиції, а також характер міжнародної конкуренції. Глобальні виклики можуть виступати як фактором ризику, так і стимулом для розвитку інноваційних технологій, розширення міжнародної кооперації та формування нових бізнес-моделей.

З урахуванням сучасних тенденцій розвитку світової економіки до основних глобальних викликів, що впливають на розвиток ІТ-ринку, можна віднести такі:

1. Технологічні виклики. Пов'язані зі стрімким розвитком нових технологій, зокрема штучного інтелекту, великих даних, хмарних обчислень, блокчейн-технологій, інтернету речей та кібербезпеки. Такі технологічні зміни формують нові сегменти ІТ-ринку та змінюють структуру технологічної конкуренції;

2. Економічні виклики. Виникають у результаті глобальної економічної нестабільності, коливань фінансових ринків, змін у структурі міжнародної торгівлі та посилення конкуренції між країнами за інвестиції та технологічні ресурси;

3. Геополітичні виклики. Пов'язані з міжнародними конфліктами, політичною нестабільністю та трансформацією міжнародних економічних відносин. Для України особливого значення набувають виклики, пов'язані з військовою агресією та необхідністю адаптації економіки до умов воєнного стану;

4. Інституційні виклики. Пов'язані зі змінами у регуляторному середовищі, формуванням нових правил функціонування цифрових ринків, розвитком міжнародного технологічного співробітництва та регулюванням діяльності глобальних технологічних корпорацій;

5. Соціально-демографічні виклики. Включають зміни на глобальному ринку праці, зростання попиту на висококваліфікованих ІТ-фахівців, міграційні процеси та трансформацію моделей зайнятості.

Таким чином, глобальні виклики виступають важливим фактором трансформації ІТ-ринку, оскільки вони визначають умови його функціонування, формують нові можливості для розвитку інноваційних технологій та водночас створюють ризики для стабільності галузі. У зв'язку з цим виникає необхідність дослідження впливу глобальних викликів на національний ІТ-сегмент та визначення основних напрямів адаптації ІТ-галузі до нових умов розвитку.

Саме аналіз зазначених викликів та їх впливу на функціонування національного ІТ-ринку України є предметом подальшого дослідження у цьому підрозділі.

Програма діяльності Ради Міністрів України, прийнята у 2020 році [83], серед пріоритетних довгострокових стратегій визначає цифрову трансформацію пріоритетних галузей та сфер суспільного життя, розвиток електронної реєстрації та електронної демократії, а також створення умов для прискорення інформатизації суспільства. Цього неможливо досягти без відповідної державної політики, спрямованої на підвищення ефективності функціонування ІТ-сектору. Ключовими індикаторами такої політики є стратегічний прогрес, що базується на наступних принципах:

1. Сталість;
2. Соціальна цінність;
3. Планування та передбачуваність;
4. Ефективність;
5. Керованість та регулювання.

Останній маркер не слід плутати з втручанням держави у бізнес-процеси ІТ-компаній. Йдеться про використання державою важелів та механізмів, які мають забезпечувати ринкову саморегуляцію та вільну конкуренцію, а не адміністративне втручання в ІТ-сектор [34].

До найбільш системних недоліків державної політики розвитку бізнесу, в тому числі в ІТ-секторі, можна віднести «надмірну зарегульованість майже всіх дозвільних процедур, високі організаційні, часові та фінансові витрати на проходження дозвільних процедур, переважно через наявність значних корупційних та адміністративних елементів» [22, с. 137]. Проте в Індексі легкості ведення бізнесу за 2020 рік (який комплексно оцінює умови для створення нового бізнесу, отримання дозволів на будівництво, реєстрації права власності, отримання кредитів, захисту прав інвесторів, сплати податків та юридичного захисту контрактів) Україна посіла 64 місце. Це свідчить про те, що Україна впроваджує реформи, які полегшують ведення бізнесу. Світовий банк зафіксував у рейтингу понад 3800 реформ. [192].

Стратегічними орієнтирами державної регуляторної політики розвитку ІТ-сектору є належне правове та інформаційне забезпечення, ефективне державне регулювання інвестиційного процесу, соціальна та економічна життєздатність бізнес-організацій в країні, створення передумов для позитивних соціальних змін в країні та гармонійного розвитку всіх галузей національної економіки [34].

Розроблено нормативно-правову базу для розвитку ІТ-підприємництва в Україні та прийнято цільові документи (Стратегія розвитку малого і середнього підприємництва в Україні до 2020 року, Стратегія сталого розвитку: Експортна стратегія України: дорожня карта стратегічного розвитку торгівлі на 2017-2021 роки та Національна програма реформування органів державного контролю та нагляду) потребують оновлення. Наприклад, Генеральний секретар ОЕСР [116] наголосив на необхідності прийняття закону про систему бізнес-омбудсмена в Україні. Це посилить захист суб'єктів господарювання від неправомірних дій та бездіяльності

державних органів.

Законодавство також необхідне для підвищення гнучкості ринку праці та забезпечення гендерної рівності. Політичні рішення в Україні мають бути адекватними глобальним викликам, таким як COVID-19 та війна. Існує нагальна потреба у запровадженні системи моніторингу, стратегічного та поточного планування розвитку ІТ-сектору на всіх рівнях влади. Це завдання поступово переростає в необхідність прийняття документів стратегічного значення: Стратегії розвитку інформаційного суспільства України, Стратегії розвитку ІТ-сектору України, Інформаційного кодексу України, Стратегії зростання національного економічного та технологічного потенціалу тощо. Прийняття таких документів стратегічного планування підвищує ефективність державної політики в ІТ-секторі [34].

Не слід нівелювати функцію контролю за державною політикою. В Україні на національному рівні запроваджено моніторинг позицій країни за такими глобальними показниками як: мережева готовність, технологічна готовність, готовність уряду, використання ІТ урядом, конкурентоспроможність електронного уряду, рівень використання Інтернету, рівень електронного документообігу між органами державної влади [34].

Хоча економічні суб'єкти в ІТ-секторі працюють з високою або принаймні прийнятною ефективністю, значна частина прибутків, які вони отримують, перебуває в тіні або в сірій зоні. Цьому сприяє надмірна фізична складова в структурі організаційно-правових форм бізнесу, що регулюють ІТ-сектор. Майже всі операції відбуваються у формі перерахування оплати за аутсорсингові послуги на особисті рахунки певних фізичних осіб або фізичних осіб-підприємців, які вважаються працівниками ІТ-компаній, але не набувають формального статусу штатних працівників і не включаються до статистики праці. Частка аутсорсингу, яку неможливо врахувати, становить приблизно 80% [148]. Відтак офіційна статистика не розкриває сповна реального стану справ. Це ускладнює доступ зацікавлених сторін до повної

та якісної офіційної інформації. Тому актуалізується питання підвищення рівня інформаційної підтримки розвитку національного ІТ-сектору [34].

Прикладом такої підтримки освітньої галузі, з точки зору перспектив цифровізації навчальних закладів, є робота Офісу ефективного регулювання (BRDO), створеного за спільної ініціативи Світового банку, Уряду України та Канади [34]. В 2020 році Міністерство освіти і науки України та ІТ-асоціація України прийняли рішення про створення державно-приватного партнерства. Асоціація України вирішили створити державно-приватне партнерство [98]. Цей стратегічний крок дозволить покращити ІТ-освіту та сприятиме розробці та впровадженню сучасних ІТ-рішень в освіті та науці. Вже сьогодні, за ініціативи Міністерства цифрової трансформації, ІТ-компанія Intellias взяла участь у розвитку твердих та м'яких навичок співробітників МОН України. Міністерство також запустило літню школу програмування CODE за участі 130 дітей, всеукраїнський профорієнтаційний проєкт «Join IT», спрямований на залучення молоді до ІТ-сектору.

Ефективність державного регулювання інвестиційного процесу проявляється у покращенні інвестиційного клімату, з одного боку, та прозорих і рівних умовах інвестування, з іншого. Це комплекс заходів, що охоплює всю національну економіку. Влада повинна зосередитися на запобіганні трансакційним і трансформаційним витратам інвесторів через неформальні платежі, постійне зростання вартості легальної робочої сили та додаткового захисту прав інвестиційної власності, усуненні девіантних чинників інвестиційного процесу, зниженні інвестиційних ризиків та посиленні економічної безпеки інвестиційного процесу. Інвестиційна привабливість вітчизняного ІТ-сектору зростатиме завдяки діджиталізації адміністративних процедур у широкому спектрі сфер суспільного життя України, вдосконаленню ІТ-інфраструктури та розвитку інформаційно-комп'ютерних технологій [82].

Сьогодні національний ІТ-сектор розвивається під впливом глобальних викликів, які прямо та опосередковано впливають на нього. З теоретичної

точки зору, глобальні виклики можна розглядати як стратегічні орієнтири, які, з одного боку, людство змушене досягати і набувати, а з іншого - добровільно бажає досягти і набути [69]. Виділяються наступні проблеми: Продовольча безпека, економічне зростання, зайнятість, екологічна безпека, майбутнє світової фінансової системи, майбутнє Інтернету, гендерна рівність, глобальна злочинність та боротьба з корупцією, довгострокові інвестиції, міжнародна торгівля, зміна клімату, бідність та соціальна нерівність, міграція, демографічні зміни, урбанізація, пандемії [69].

З огляду на існуючий перелік глобальних викликів, на розвиток вітчизняного ІТ-сектору, ймовірно, найбільше вплинули пандемії, міграція, фінансова криза в Європі та США (включно зі зростанням інфляції в Європі), війна, поглиблення енергетичної кризи в Україні та глобальна кіберзлочинність. Війна була головним викликом останніх років, а питання енергетичної безпеки стають дедалі гострішими, що призводить до занепокоєння міжнародних замовників щодо термінів розробки програмного забезпечення та безпеки даних.

З 24 лютого 2022 року Україна перебуває під військовою атакою з боку Російської Федерації. Однак, ця ситуація не зупинила роботу української ІТ-індустрії. Завдяки повному захисту персоналу та даних на заході України (відносно безпечна частина України) або в сусідніх країнах, компанії-розробники програмного забезпечення, а також американські та європейські компанії з офісами в Україні продовжують працювати без значних перебоїв. Завдяки збереженню доступу до контролю, високоякісних послуг і кадрового потенціалу всі бізнес-ризики зменшуються та управляються.

Українські ІТ-компанії продемонстрували стійкість і здатність надавати якісні послуги, незважаючи ні на що. У роки війни українська ІТ-індустрія продемонструвала неймовірну стійкість, моральну мужність та здатність долати кризи. Багато ІТ-компаній подбали про безпеку своїх співробітників на ранніх етапах війни, або навіть ще до її початку. Після попереджень розвідки деякі українські компанії заздалегідь вжили

надзвичайних заходів, вивезли технічне обладнання та підготували аварійні офіси в безпечних місцях в країні або за кордоном.

Перехід на нову модель пройшов гладко, чого й слід було очікувати. За два роки пандемії українські ІТ-компанії були готові до будь-якого розвитку подій. Іноземні посольства також повернулися до Києва, що свідчить про те, що українська столиця є достатньо безпечною для ведення бізнесу. У часи кризи український ІТ-сектор довів, що є надійним партнером для іноземних компаній.

За даними Національного банку України (НБУ), у першому кварталі 2022 року експортно-орієнтований ІТ-сектор України зафіксував продажі на суму 2 мільярди доларів США. Цей результат на 28% перевищує показник за аналогічний період 2021 року (1,44 млрд доларів США).

Звіт показує, що зростання індустрії розробки програмного забезпечення триває з довоєнного періоду, а щомісячний експорт сягнув історичного максимуму - 839 мільйонів доларів США. Цей показник на 43% перевищує аналогічний період 2021 року (480 млн доларів США).

У березні 2022 року українська ІТ-індустрія зберегла 522 млн доларів США, або 96% експорту ІТ-послуг, порівняно з аналогічним періодом минулого року (546 млн доларів США) ІТ-сектор стабілізувався та швидко відновив роботу завдяки планам готовності до кризи. Більшість українських ІТ-компаній змогли зберегти обсяги замовлень та контрактів на розробку і підтримку, повідомляє Forbes. Більше того, до кінця 2022 року експорт послуг з розробки програмного забезпечення зріс на 5,8% порівняно з довоєнним 2021 роком.

У 2021 році український ІТ-ринок продемонстрував колосальне зростання. Щоб уявити це розширення, врахуйте, що кількість працівників у п'яти найбільших українських софтверних компаніях збільшилася на 50%. П'ять провідних компаній у галузі програмного забезпечення (SoftServe, GlobalLogic, EPAM, Luxoft та Ciklum) з 2020 року працевлаштували близько 27 000 осіб; у 2022 році вони матимуть понад 40 000 технічних спеціалістів.

За останніми оцінками, у 2021 році 220 000 українських програмістів працювали на глобальному ринку. Це найвищий результат у Європі та четвертий у світі за рівнем компетенції.

Українська ІТ-індустрія відома тим, що надає послуги компаніям з ЄС, Великобританії та США, а також високотехнологічним стартапам. Клієнтами українських ІТ-вендорів є понад 100 компаній зі списку Fortune 500.

Міжнародна асоціація професіоналів аутсорсингу (International Association of Outsourcing Professionals) опублікувала список 100 найкращих постачальників послуг ІТ-аутсорсингу. До рейтингу увійшли 12 українських компаній-розробників програмного забезпечення та три міжнародні компанії з офісами в Україні. ІАОР щороку обирає найрелевантніших у галузі на основі відгуків клієнтів, сертифікатів та нагород, отриманих постачальниками, прихильності до інновацій, проектів соціальної відповідальності та інших факторів. Найкращі компанії-розробники програмного забезпечення обираються на основі певних критеріїв.

Україна є популярним напрямком для аутсорсингу, але компаніям слід також враховувати наступні виклики, з якими вони можуть зіткнутися, обираючи Україну. Ці виклики можуть бути значними, але їх також можна пом'якшити завдяки ретельному та глибокому плануванню, а також прозорому та чесному спілкуванню [119].

Інфраструктурні проблеми. Хоча ІТ-інфраструктура України загалом надійна, основні виклики пов'язані з державним рівнем: 10 жовтня 2022 року Росія завдала масштабного ракетного удару по енергетичних об'єктах, що спричинило відключення електроенергії майже по всій країні та поставило під загрозу доступність Інтернету і мобільного зв'язку. У відповідь ІТ-бізнес активно адаптує свої ЦОДи та розробляє кілька варіантів реагування на ризики [33]:

- генератор на місці;
- розгалужена мережа інтернет-провайдерів та використання

Starlink;

- запаси палива;
- ключові системи підключені до хмарних сховищ;
- оплачені витрати на переїзд в інші регіони;
- офіси добре обладнані для безперебійної роботи та проживання команди;
- коворкінг оплачується;
- існують різні внутрішні канали інформування/сповіщення для працівників;
- закуповуються павербанки для співробітників.

Крім того, до кінця зими 2023 року енергетична інфраструктура України значною мірою відновила свою функціональність.

Повільний Інтернет. Українські провайдери пропонують одні з найнижчих тарифів у світі, проте якість з'єднання подекуди викликає сумніви. У сільській місцевості швидкість Інтернету досі залишається помірною, хоча загалом за останні роки ситуація значно покращилася. Більшість офісів мають резервні рішення – Starlink або підключення до кількох провайдерів – на випадок перебоїв.

Проблеми зі зв'язком. Більшість програмістів в Україні змушені кілька разів на місяць переривати роботу через повітряні тривоги, які можуть тривати від 10 хвилин до кількох годин у будь-який час доби. Багато розробників адаптувалися й продовжують працювати з укриттів, однак цей фактор усе ще впливає на безперервність комунікації.

Склад компаній також змінюється. Частина активних членів ІТ-спільноти присвятила значний час волонтерству, деякі розробники вступили до армії. Ці фактори спричинили потрясіння в багатьох ІТ-компаніях [40].

Російське вторгнення негативно вплинуло на економічний розвиток України та ІТ-сектор, змусивши іноземних клієнтів та ІТ-компанії скоротити свою ділову активність в Україні через високі ризики. Через кілька місяців

після початку війни ринок відновив активність, але інвестори вважають ризикованим запускати нові проєкти в Україні в умовах воєнного стану [69]. (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Порівняння особливостей розвитку вітчизняного ІТ-сектору до 24 лютого 2022 року та в умовах тотальної війни

Характеристики	Особливості розвитку вітчизняного ІТ-ринку до 24 лютого 2022 року	Особливості розвитку вітчизняного ІТ-ринку під час війни
Рівень розвитку офшорного аутсорсингу	Він динамічно розвивався і мав найвищі темпи зростання.	Незважаючи на рецесію в перших двох кварталах 2022 року, він продовжує динамічно розвиватися і має найвищі темпи зростання.
Частка фрілансу	Щорічна вартість послуг, що експортуються вітчизняними фрілансерами, становила приблизно 350 млн. дол. США.	Обсяг послуг, що експортуються українськими фахівцями, збільшився за рахунок втрати роботи російськими та білоруськими фрілансерами.
Експорт ІТ-послуг	Експорт ІТ-послуг становив близько 16% від загального експорту послуг з України.	Експорт ІТ-послуг зріс на 27% порівняно з 2021 роком.
Рівень оплати праці	Зарплати для ІТ-спеціалістів в Україні є одними з найвищих у порівнянні з іншими секторами економіки. (в середньому 2 200 доларів США)	Середній рівень заробітної плати зріс порівняно з 2021 роком (2 600 доларів США у 2022 році).
Рівень захисту об'єктів інтелектуальної власності	Україна входить до списку країн, які не гарантують захист прав інтелектуальної власності та перебувають під наглядом.	Нічого не змінилося
Потенціал для ІТ-виробництва із замкнутим циклом.	Низький рівень розвитку вітчизняних ІТ-продуктів.	Низька рентабельність на внутрішньому ринку знизила рівень розвитку вітчизняних ІТ-продуктів.
Рівень міграції	Відтік українських ІТ-спеціалістів за кордон склав близько 10% від загальної кількості працівників.	Відтік українських ІТ-спеціалістів за кордон становить близько 20% від загальної кількості робочої сили, більшість з яких (64%) - жінки.

Джерело: узагальнено на основі [82, 83, 84]

Аналіз інформації, представленої в таблиці 1.1, свідчить про позитивні та негативні аспекти впливу російської агресії на вітчизняний ІТ-ринок. Так, українські ІТ-компанії, особливо ті, що орієнтовані на зовнішні ринки, дещо постраждали під час війни, але більшість з них змогли швидко адаптуватися до нової ситуації та зберегти відносно стабільний менеджмент і зростання [96]. Те, як українська ІТ-індустрія справляється з усіма викликами, ілюструє важливість цифровізації в цілому. Однак стійкість ІТ-сектору в Україні є прямим відображенням сили українців. Розглянемо приклад української ІТ-індустрії, щоб показати деякі фактори, які дозволили сектору оволодіти від труднощів і процвітати.

Багатьом ІТ-компаніям вдалося зберегти контракти та знайти нових клієнтів. Глобальні інвестори охоче користуються послугами українських ІТ-спеціалістів, а за даними Американської торговельної палати, 96% компаній планують продовжити роботу в Україні у 2023 році. Крім того, 85-95% ІТ-спеціалістів повернулися на роботу, незважаючи на війну. Нарешті, лише 1% всіх ІТ-компаній в Україні не в змозі платити своїм працівникам.

Ці цифри свідчать про те, що український ІТ-ринок не тільки пережив події останніх шести місяців, але й всупереч усьому знайшов шлях до процвітання. На нашу думку, і наше бачення підтверджується фактами, кілька важливих факторів допомогли ІТ-індустрії впоратися з труднощами.

Починаючи з 2013 року, експорт ІТ-послуг з України неухильно зростав, досягнувши піку у 2020 році.

У той час як багато країн зіткнулися з рецесією через епідемію COVID-19, українські технологічні хаби, розташовані в Києві, Львові, Харкові та Дніпрі, продемонстрували зростання експорту на 20%.

Станом на 24 лютого 2022 року в Україні налічувалося 285 000 ІТ-фахівців, 858 компаній, що надають ІТ-послуги, та \$5 млрд експорту ІТ-послуг. Населення країни становить 41,2 мільйона осіб. Крім того, в Україні є 661 вищий навчальний заклад, і щороку в ІТ-індустрію приходять понад 23 000 нових ІТ-фахівців. Нарешті, Global Sourcing Association визнала Україну

країною номер один для ІТ-аутсорсингу у 2021 році. Таким чином, український ІТ-сектор мав міцний фундамент та сприятливе бізнес-середовище для розвитку ще до війни.

Поряд зі згаданими вище факторами, український ІТ-сектор процвітав, незважаючи на всі труднощі, завдяки правильним і своєчасним рішенням, прийнятим у секторі, який щойно пережив серйозний шок. Перше таке рішення стосувалося переміщення підприємств у перші місяці війни.

Станом на травень 2022 року лише з Харківської області до Закарпатської області близько 35 000 ІКТ-спеціалістів були переведені на нові місця. Крім того, Львів, технологічний хаб на заході України, збільшив кількість ІТ-спеціалістів з 30 000 до 90 000 в результаті переїзду. Водночас лише 2% українських ІТ-компаній були змушені припинити свою діяльність завдяки неуспішному переїзду. Враховуючи масштаби війни, цей відсоток є незначним.

Однією з запорок успішного переїзду стало те, що багато ІТ-компаній підготувалися до переїзду ще до початку війни. Вони розробили маршрути евакуації та подали плани на випадок надзвичайних ситуацій. Як тільки почалася війна, серце ІТ-індустрії України змогло переїхати із сходу на захід в нормальних умовах. Це свідчить про те, що український ІТ-сектор є стійким і може впоратися майже з будь-якими непередбачуваними обставинами.

Загалом, кілька додаткових факторів допомогли пом'якшити вплив війни на українську ІТ-індустрію. До них відносяться:

1. Економічна ефективність. Порівняно із Західною Європою, вартість життя в Україні значно нижча. Це полегшило переїзд, оскільки багато ІТ-спеціалістів можуть дозволити собі жити в більш безпечних районах.

2. Завдяки своєму розташуванню Україна має спільні робочі години з багатьма клієнтами, тому переїзд ІТ-компаній не завадив стабільному наданню послуг, і багато з них змогли зберегти свої контракти та укласти нові.

В результаті, своєчасна реакція на війну у вигляді належним чином спланованого та здійсненого переїзду ІТ-компаній дозволила українській ІТ-індустрії зберегти свою діяльність та конкурентоспроможність, незважаючи на несприятливі обставини.

Однак, сама природа стійкості українського ІТ-сектору залежить від людей, як працівників, так і керівництва. Примітно, що протягом перших місяців війни близько 80% ІТ-компаній змогли пом'якшити наслідки війни та забезпечити своїх працівників усіма необхідними інструментами для роботи в безпечному середовищі; у березні 2020 року зберіглося до 96% ІТ-експорту, що перевищило показник за той самий місяць минулого року. Лише 10% усіх ІТ-компаній втратили контракти. Щодо перспектив, 77% українських ІТ-компаній прагнуть розширити коло своїх клієнтів і вже на шляху до цього.

Загалом, український ІТ-сектор є стійким. Існує достатньо доказів на підтримку першої гіпотези, які свідчать про те, що українські фахівці в галузі ІКТ мають все необхідне для надання високоякісних послуг навіть у воєнний час. Це унікальна ситуація, оскільки Україна побудувала міцний фундамент у технологічному секторі, завоювала світову довіру, впровадила широко визнані ІТ-продукти та має висококваліфікованих фахівців, які підтримують стійкість і процвітання галузі. Можна з упевненістю сказати, що майбутнє українського ІТ-сектору - світле, і якщо він зможе подолати виклики, які постануть перед ним до 24 лютого 2022 року, він зможе впоратися з усім, що трапиться на його шляху [87].

Уряд України швидко відреагував і запровадив заходи для забезпечення безперебійної роботи держави та державного сектору, стабільності фінансової системи та ініціативи з підтримки громадян і бізнесу ІТ-сектор також активізувався, долучившись до Збройних сил України (ЗСУ) (рис. 1.1).

Близько 3% ІТ-спеціалістів з високотехнологічних компаній приєдналися до ЗСУ. На інформаційному полі бою воює Кібервійсько, і

понад 5% ІТ-спеціалістів регулярно беруть участь у цьому виклику. Водночас державні ІТ-ініціативи охоплюють 9% працівників ІТ-компаній.

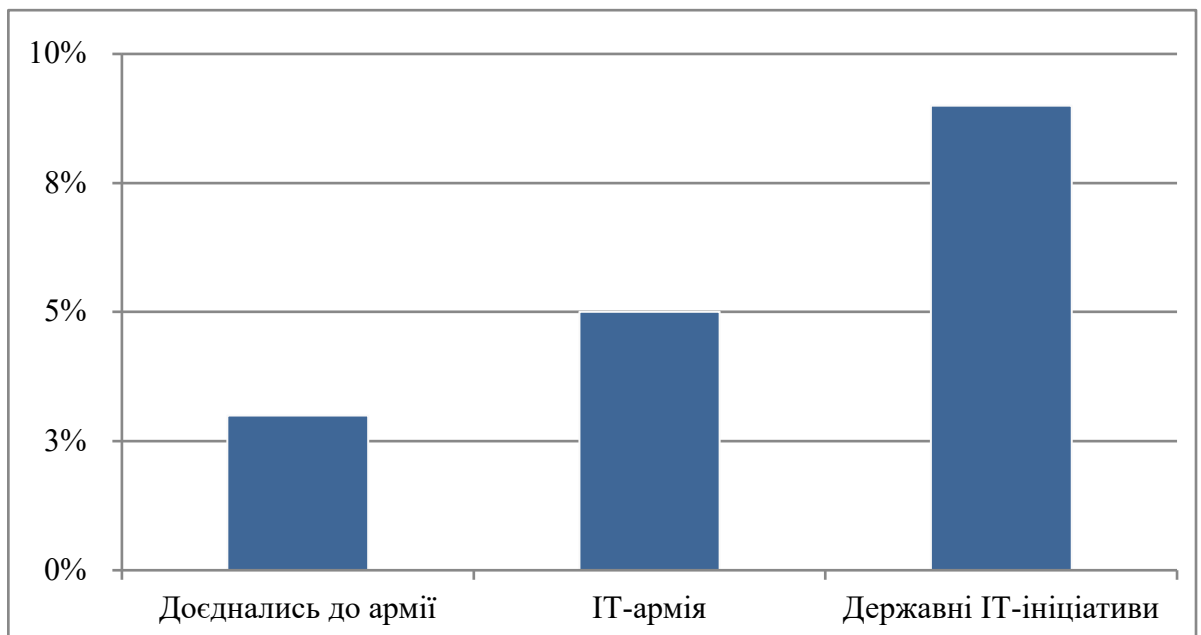


Рис. 1.1. Відсоток українських ІТ-спеціалістів, які беруть участь у військових операціях

Джерело: [147]

Національний банк України також провів чудову роботу зі стабілізації економіки та підтримки бізнес-процесів від початку вторгнення у 2014 році до сьогодні. Золотовалютні резерви міжнародних банків України дещо зменшилися з 29 до 25 мільярдів доларів США, але ситуація не є критичною. Водночас витрати на Збройні сили України зросли у дев'ять разів, причому постачальники ІТ-послуг, як правило, виплачують повну компенсацію тим, хто замінює свої ноутбуки на військові. Податки сплачуються наперед для підтримки економіки України.

Люди та компанії з усього світу зараз підтримують Україну різними способами: наймають команди, збирають кошти, приймають біженців, підтримують систему охорони здоров'я та освіти і навіть у такий несподіваний спосіб, як здають житло в оренду українським власникам через

Airbnb, щоб допомогти їм фінансово. Міністерство цифрової трансформації України звернулося до Ілона Маска та Starlink з проханням допомогти з'єднати українські військові, залізниці та об'єкти критичної інфраструктури. Boston Dynamics передає своїх роботів Spot для допомоги в розмінуванні території України.

ІТ-асоціації займаються волонтерством та надають допомогу військовим і переселенцям. Розробники, інженери з великих даних та експерти з машинного навчання працюють над проєктами на підтримку післявоєнної відбудови України, збираючи пожертви на різні цілі, включаючи військову, медичну та гуманітарну допомогу:

- UNITED24: ініціатива Президента України зі збору пожертв для різних секторів, включаючи оборону, розмінування, медичну допомогу та відновлення України;

- Digital4Freedom: проєкт в рамках ініціативи UNITED24, спрямований на сприяння економічному зростанню через цифрову трансформацію та залучення інвесторів;

- План відновлення України: перелік національних програм та проєктів з відновлення України та запрошення до обміну інвестиційними ідеями та планами;

- Rebuild UA: підтримка відновлення України;

- IT Generation: безкоштовна ІТ-освіта для українців;

- Dia.City: унікальне економіко-правове середовище для ІТ;

- Spend with Ukraine: перелік чудових продуктів, зроблених в Україні;

- The War: проєкт, що допоможе іноземцям зрозуміти війну в Україні у 2022 році;

- НМТ - Музей війни Путіна проти України;

- «Лелека» - робота українських дітей.

Збір коштів та краудфандинг приватними особами досягли надзвичайного рівня, що має широкий суспільний та міжнародний резонанс.

Щоб проілюструвати силу волонтерського руху та краудфандингу, давайте згадаємо кілька наступних ініціатив. Український медіа-ресурс «Розробники» спільно з фондом «Повернись живим» оголосили про фінансування безпілотного літального апарату і за один день уклали угоду на суму 30 мільйонів гривень. Наступна хвиля масового краудфандингу стосувалася трьох безпілотників Bayraktar: за сім днів українці зібрали 600 мільйонів гривень (приблизно 20 мільйонів доларів США). Цей ентузіазм був переданий виробнику БПЛА, і «Байрактар» мав передати три літаки Збройним силам України. Литовські, польські та норвезькі волонтери також взяли участь у зборі коштів на БПЛА для України.

Озираючись на український сектор високих технологій у липневому випуску воєнного видання Lviv IT Cluster, вражає, наскільки стійкою є українська екосистема: згідно з даними за січень-травень 2022 року, IT-сектор був єдиною галуззю в Україні, яка продемонструвала зростання у 2022 році. Згідно з тим же джерелом даних, 65% компаній повідомили про зростання доходів у першому кварталі 2022 року. Міністерство цифрової трансформації також запустило низку проєктів та ініціатив у воєнний час, зокрема Український IT-корпус та Міжнародний інтернет-корпус.

Варто також зазначити, що Україна прийняла кілька законодавчих актів, які дозволяють бронювати працівників від військової служби. Іншими словами, ця процедура означає, що українські розробники, які працюють у багатьох відповідних компаніях, можуть претендувати на бронювання незалежно від їхнього військового звання. Такий підхід вкотре демонструє, що країна може адаптуватися до нових викликів, якщо керуватиметься зручними для користувача бізнес-правилами. Цей набір правил у поєднанні з постійно зростаючою кількістю нових кандидатів, які шукають роботу в програмних проєктах, означає, що Україна залишається одним з найкращих напрямків для працевлаштування. Завдяки легкості переїзду, адаптивності до бізнес-середовища та сталому підходу до виконання всіх зобов'язань, українських розробників варто наймати, незважаючи на геополітичні ризики [124].

Таким чином, незважаючи на війну, український ІТ-ринок не лише вижив, а й продемонстрував зростання: продуктивність галузі була відновлена щонайменше до 85% від довоєнного рівня. Компанії перенесли офіси та команди в безпечні локації, а впровадження планів безперервності бізнесу дозволило зберегти обсяги послуг. Загалом ІТ-ринок адаптувався до реалій воєнного часу і продовжує стабільно працювати та зростати [40].

Вплив проаналізованих викликів на ІТ-ринок узагальнено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Глобальні виклики та їх вплив на розвиток національного ІТ-ринку

Глобальний виклик	Характеристика виклику	Вплив на розвиток ІТ-ринку
Технологічні виклики	Стрімкий розвиток інноваційних технологій, зокрема штучного інтелекту, великих даних, хмарних обчислень, блокчейн-технологій, інтернету речей	Формування нових сегментів ІТ-ринку, зростання попиту на інноваційні ІТ-рішення, необхідність постійного технологічного оновлення компаній
Економічні виклики	Глобальна економічна нестабільність, коливання фінансових ринків, зміни у структурі міжнародної торгівлі	Зміна структури попиту на ІТ-послуги, посилення конкуренції на глобальному ІТ-ринку, необхідність диверсифікації ринків
Геополітичні виклики	Міжнародні конфлікти, політична нестабільність, геоекономічні трансформації	Переорієнтація ІТ-компаній на нові ринки, релокація ІТ-бізнесу, трансформація міжнародних партнерств
Інституційні виклики	Зміни у регуляторному середовищі, розвиток міжнародного цифрового регулювання, посилення ролі державної політики у сфері ІТ	Формування нових правил функціонування ІТ-ринку, розвиток державних програм підтримки ІТ-сектора
Кадрові виклики	Дефіцит висококваліфікованих ІТ-фахівців, міграція кадрів, зростання глобальної конкуренції за таланти	Посилення ролі освітніх програм, розвиток ІТ-освіти, формування нових моделей зайнятості в ІТ-сфері
Безпекові виклики	Зростання кіберзагроз, необхідність захисту інформаційних систем та цифрових платформ	Розвиток сегменту кібербезпеки, збільшення інвестицій у захист інформаційної інфраструктури

Джерело: складено автором

Дані, представлені у таблиці 1.2, свідчать про те, що розвиток національного ІТ-ринку значною мірою визначається впливом комплексу глобальних викликів, які формують сучасні умови функціонування цифрової економіки. Глобальні виклики мають системний характер і охоплюють технологічні, економічні, геополітичні, інституційні, кадрові та безпекові аспекти розвитку ІТ-галузі.

Аналіз зазначених викликів дозволяє зробити висновок, що технологічні виклики є одним із ключових факторів трансформації ІТ-ринку, оскільки саме розвиток інноваційних технологій формує нові сегменти ІТ-індустрії та визначає напрями її подальшого розвитку. Водночас економічні та геополітичні виклики безпосередньо впливають на структуру глобальної конкуренції на ІТ-ринку та визначають умови їх міжнародної кооперації.

Інституційні виклики пов'язані з формуванням нових регуляторних механізмів функціонування цифрових ринків та розвитком державної політики підтримки ІТ-індустрії. У сучасних умовах особливого значення набуває створення сприятливого інституційного середовища для розвитку ІТ-бізнесу та стимулювання інноваційної діяльності.

Кадрові виклики визначають необхідність розвитку людського капіталу та формування ефективної системи підготовки ІТ-фахівців. Зростання глобальної конкуренції за висококваліфіковані кадри потребує активізації освітніх програм, розвитку ІТ-освіти та створення умов для утримання висококваліфікованих спеціалістів у національній економіці.

Безпекові виклики, пов'язані зі зростанням кіберзагроз та необхідністю забезпечення інформаційної безпеки, формують нові напрями розвитку ІТ-ринку, зокрема сегмент кібербезпеки та захисту цифрової інфраструктури.

Таким чином, вплив глобальних викликів визначає ключові напрями трансформації ІТ-ринку та формує нові можливості для розвитку інноваційних технологій. Урахування зазначених викликів є важливою передумовою формування ефективної стратегії розвитку національного ІТ-ринку України в умовах глобальних економічних трансформацій.

Висновки до першого розділу

Узагальнено теоретичні засади розвитку національного ІТ-ринку в умовах глобальних викликів та сформовано цілісне наукове бачення його місця і ролі в сучасній економічній системі. У результаті проведеного дослідження встановлено, що еволюція наукових підходів до трактування інформаційних технологій та ІТ-ринку відображає перехід від інструментального розуміння ІТ як сукупності технічних засобів і програмних рішень до системної інтерпретації ІТ-галузі як ключової інфраструктури цифрової економіки та базового драйвера інноваційного розвитку. Обґрунтовано, що в умовах глобалізації ІТ-ринок набуває ознак відкритої, мережевої та високодинамічної соціально-економічної системи, функціонування якої визначається не лише технологічними параметрами, а й якістю інституційного середовища, рівнем розвитку людського капіталу, доступом до фінансових ресурсів та ступенем інтегрованості у глобальні ланцюги створення доданої вартості.

За результатами аналізу концепцій розвитку ІТ-галузі в умовах глобалізації доведено, що сучасні наукові підходи поступово зміщуються від індустріальних та ресурсних моделей до інноваційно-орієнтованих, платформних і екосистемних концепцій, у межах яких ключову роль відіграють знання, цифрові компетентності, організаційна гнучкість і здатність до масштабування технологічних рішень. Встановлено, що у відповідь на посилення глобальних викликів - зростання міжнародної конкуренції, технологічну турбулентність, кіберризики та геоекономічну нестабільність - теоретичні моделі розвитку ІТ-галузі доповнюються категоріями стійкості, адаптивності та безперервності функціонування, що зумовлює необхідність розгляду ІТ-ринку не лише як джерела економічного зростання, а і як елемента національної економічної та цифрової безпеки.

У межах дослідження сутності та структурних сегментів національного ІТ-ринку обґрунтовано доцільність його трактування як багаторівневої

системи, що охоплює ринок ІТ-послуг, ринок програмних продуктів і цифрових платформ, інфраструктурні та хмарні рішення, а також ринок праці й капіталу в ІТ-сфері. Доведено, що специфікою національного ІТ-ринку України є домінування сервісної та аутсорсингової моделі, експортна орієнтація більшості компаній і високий рівень залежності від зовнішнього попиту, що водночас забезпечує валютні надходження та формує структурні обмеження для розвитку внутрішнього продуктового сегмента. Встановлено, що ринок праці виступає системоутворюючим елементом ІТ-екосистеми, оскільки саме людський капітал формує основну частку доданої вартості та визначає конкурентні позиції галузі на світових ринках.

Дослідження впливу глобальних викликів на національний ІТ-сегмент дало змогу виявити трансформацію ключових факторів його розвитку. Обґрунтовано, що під впливом воєнних, економічних та технологічних ризиків відбувається зміщення акцентів від екстенсивного нарощування зайнятості та обсягів аутсорсингових послуг до забезпечення стійкості бізнес-моделей, диверсифікації ринків, посилення кібербезпеки, здатності до швидкої релокації та інтеграції інноваційних напрямів з високою доданою вартістю.

Таким чином, проведений аналіз підтвердив необхідність розробки нових підходів до визначення основних складових елементів ІТ-ринку України, які кардинально впливають на ефективність його розвитку в сучасних умовах, що буде реалізовано в другому розділі дисертації.

Основні висновки і пропозиції першого розділу опубліковано у роботах [2, 178, 69].

РОЗДІЛ 2. ДІАГНОСТИКА ІНСТРУМЕНТАРІЮ ТА МОДЕЛЕЙ ОЦІНЮВАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІТ-СФЕРИ

2.1. Аналіз інструментарію національного ІТ-ринку в умовах глобальних викликів

Функціонування національного ІТ-ринку в сучасних умовах характеризується зростанням впливу глобальних викликів, зокрема цифрової трансформації світової економіки, геополітичної нестабільності, посилення міжнародної конкуренції, кіберзагроз, а також прискореного розвитку інноваційних технологій. За таких умов ІТ-ринок виступає не лише окремим сектором економіки, а й системоутворювальним чинником структурної модернізації, підвищення конкурентоспроможності та стійкості національної економіки.

Ефективність розвитку національного ІТ-ринку значною мірою визначається набором і якістю інструментарію, який використовується для його функціонування, підтримки та адаптації до зовнішніх і внутрішніх викликів. Такий інструментарій охоплює нормативно-правові, фінансово-економічні, інституційні, технологічні та кадрові механізми, що формують умови діяльності ІТ-компаній, стимулюють інновації та забезпечують інтеграцію національного ІТ-ринку у глобальний цифровий простір.

У цьому контексті актуалізується необхідність системного аналізу інструментарію національного ІТ-ринку з позицій його спроможності протидіяти глобальним викликам, забезпечувати стійкість функціонування та створювати передумови для довгострокового зростання (табл. 2.1). Такий аналіз дозволяє виявити сильні та слабкі сторони існуючої системи інструментів, а також визначити напрями її подальшого вдосконалення.

Таблиця 2.1

Інструментарій національного ІТ-ринку в умовах глобальних викликів

Група інструментів	Конкретні інструменти	Характеристика та функціональне призначення
Нормативно-правові	Закони у сфері ІТ, цифрової економіки, захисту даних	Формують правове поле діяльності ІТ-компаній, забезпечують захист інтелектуальної власності та регулювання цифрових процесів
Інституційні	Профільні державні органи, ІТ-кластери, асоціації	Забезпечують координацію розвитку ІТ-ринку, представництво інтересів галузі та взаємодію з міжнародними партнерами
Фінансово-економічні	Податкові стимули, гранти, венчурне фінансування	Спрямовані на залучення інвестицій, підтримку стартапів і зниження фінансових бар'єрів для розвитку ІТ-бізнесу
Технологічні	Хмарні платформи, цифрова інфраструктура, дата-центри	Створюють технологічну основу для надання ІТ-послуг та масштабування бізнес-моделей
Інноваційні	Стартап-екосистеми, акселератори, R&D-центри	Стимулюють створення нових продуктів і технологій, підвищують інноваційну активність галузі
Кадрові	Освітні програми, перекваліфікація, ІТ-освіта	Забезпечують формування та відтворення людського капіталу ІТ-ринку
Експортно-орієнтовані	Аутсорсинг, аутстафінг, продуктові ІТ-компанії	Забезпечують інтеграцію національного ІТ-ринку у глобальні ланцюги створення вартості
Безпекові	Кібербезпека, захист даних, резервні системи	Мінімізують ризики кіберзагроз і втрат інформаційних активів в умовах глобальної нестабільності

Джерело: узагальнено особисто

Аналіз наведеного в таблиці 2.1 інструментарію свідчить, що національний ІТ-ринок функціонує в межах багаторівневої системи взаємопов'язаних інструментів, кожен з яких виконує специфічну роль у забезпеченні його стійкості та адаптивності до глобальних викликів. Нормативно-правові та інституційні інструменти формують базові умови функціонування ІТ-ринку, визначаючи правила гри та механізми координації між учасниками.

Інституційне середовище, в якому функціонує український ІТ-сектор, є ключовим інструментом його розвитку та конкурентоспроможності. Воно еволюціонувало від гнучкої, але напівформальної моделі до більш

структурованих та прозорих механізмів.

Традиційна модель співпраці через ФОП історично була наріжним каменем успіху українського ІТ. Співпраця компаній з фізичними особами-підприємцями на 3-й групі єдиного податку забезпечувала низьке податкове навантаження (5% від доходу плюс Єдиний соціальний внесок) та максимальну операційну гнучкість. Саме ця модель дозволила українським компаніям успішно конкурувати на глобальному ринку аутсорсингу, пропонуючи високоякісні послуги за конкурентною ціною.

У 2022 році було запроваджено новий інструмент - спеціальний правовий та податковий режим Дія.City, розроблений для подальшого стимулювання галузі та її інтеграції у глобальну економіку. Цей режим пропонує компаніям-резидентам альтернативні, чітко визначені «правила гри»:

- оподаткування праці: Пільгові ставки для штатних співробітників та гіг-спеціалістів (5% ПДФО, 1.5% військовий збір, ЄСВ у розмірі 22% від мінімальної зарплати);

- корпоративний податок: Можливість вибору між стандартним податком на прибуток (18%) та податком на виведений капітал (9%), що стимулює реінвестування прибутку;

- правові інновації: Впровадження гнучких гіг-контрактів, що поєднують елементи трудових та цивільно-правових відносин, а також інструментів англійського права для структурування інвестиційних угод та захисту інтелектуальної власності [149].

Державне регулювання та підтримка виходять за межі створення податкових режимів. Держава виступає активним гравцем через реалізацію проєктів цифрової трансформації (насамперед портал «Дія», який став основою для цифровізації державних послуг та адміністрування бронювання), підтримку miltech- та DefenceTech-стартапів у межах кластеру Bravel, а також просування українського ІТ-бренду на міжнародній арені через такі ініціативи, як платформа CodeUA та участь у європейських

технологічних альянсах. Паралельно держава формує сприятливе правове середовище: запроваджено гнучкі гіг-контракти, що поєднують елементи трудових та цивільно-правових відносин, а також інструменти англійського права для структурування інвестиційних угод і захисту інтелектуальної власності.

Порівняльний аналіз показує, що режим Дія.City, на відміну від моделі ФОП, висуває до компаній вищі вимоги щодо прозорості: мінімальний рівень винагороди у розмірі 1200 євро, мінімальна кількість співробітників (9 осіб), обов'язкова звітність та аудит. Водночас він пропонує пільгові умови оподаткування праці – 5% ПДФО, 1,5% військовий збір та ЄСВ від мінімальної зарплати – а також можливість вибору між стандартним податком на прибуток (18%) та податком на виведений капітал (9%), що стимулює реінвестування. Режим надає кращі можливості для залучення інвестицій через механізми ESOP та конвертованих позик, а в умовах війни резидентство у Дія.City стало одним із ключових критеріїв для бронювання спеціалістів від мобілізації. Для підтримки інноваційних команд на ранніх стадіях розвитку передбачено також концепцію «Startup Sandbox» – спрощений статус, що знімає вимоги щодо штату та винагороди на перші роки.

Таким чином, Дія.City виконує подвійну функцію. На перший погляд, це інструмент стимулювання через низькі податки та гнучкі правові механізми. Однак глибший аналіз показує, що це також інструмент структурної трансформації галузі. Вимоги режиму підштовхують ринок до відходу від «сірої» ФОП-моделі до більш прозорих, формалізованих корпоративних структур – про що свідчить і зростання кількості резидентів, яка перевищила 2000 у 2025 році. В умовах війни ця друга функція виявилася навіть важливішою, оскільки вона безпосередньо впливає на здатність компаній зберігати людський капітал через механізм бронювання та залучати фінансування завдяки підвищеній прозорості. Отже, Дія.City є інструментом не лише стимулювання, а й підвищення довгострокової стійкості та

інвестиційної привабливості всієї галузі.Порівняльна характеристика податкових режимів для ІТ-галузі в Україні наведена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Порівняльна характеристика податкових режимів для ІТ-галузі в Україні

Критерій	Загальна система оподаткування	ФОП на 3-й групі Єдиного податку	Резидент Дія.City
Суб'єкт	Юридична особа	Фізична особа-підприємець	Юридична особа (резидент)
Податок на доходи спеціалістів	18% ПДФО + 1.5% Військовий збір	5% Єдиний податок	5% ПДФО + 1.5% Військовий збір
Єдиний соціальний внесок (ЄСВ)	22% від заробітної плати	22% від мінімальної заробітної плати	22% від мінімальної заробітної плати
Корпоративний податок	18% податок на прибуток	Не застосовується	18% податок на прибуток АБО 9% податок на виведений капітал
Форма відносин з персоналом	Трудовий договір	Цивільно-правовий договір	Трудовий договір, Гіг-контракт
Ключові переваги	Повна відповідність трудовому законодавству, соціальні гарантії	Низьке податкове навантаження, максимальна гнучкість	Низькі податки, гнучкі гіг-контракти, інструменти для інвестицій, можливість бронювання
Ключові обмеження/вимоги	Високе податкове навантаження, жорстке регулювання	Ризики перекваліфікації відносин у трудові, обмежені соціальні гарантії	Мін. 9 співробітників, мін. винагорода €1200, звітність, аудит

Джерело: складено на основі даних [54, 55, 56, 59, 60, 62, 63].

Порівняльна характеристика з іншими країнами представлена в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Порівняльна характеристика розвитку ІТ-ринку України та провідних країн-конкурентів

Показник	Україна	Польща	Румунія	Індія	Ізраїль
Кількість ІТ-спеціалістів	≈ 285 тис.	≈ 430 тис.	≈ 200 тис.	понад 5 млн	≈ 350 тис.
Кількість ІТ-компаній	понад 5 000	понад 7 000	понад 4 000	понад 50 000	понад 6 000
Частка ІТ у ВВП	4-5 %	близько 8 %	близько 7 %	понад 8 %	понад 15 %
Експорт ІТ-послуг	понад 7 млрд дол.	понад 13 млрд дол.	понад 8 млрд дол.	понад 150 млрд дол.	понад 50 млрд дол.
Основна бізнес-модель	аутсорсинг	продуктові компанії + аутсорсинг	аутсорсинг	глобальний аутсорсинг	продуктові технології
Рівень державної підтримки	Дія.City	інноваційні програми ЄС	податкові стимули	державні ІТ-програми	потужна державна підтримка стартапів
Основні ринки експорту	США, ЄС	ЄС, США	ЄС	США, ЄС	США, глобальні ринки
Розвиток інноваційної екосистеми	ІТ-кластери, стартапи	технопарки, R&D-центри	технологічні хаби	глобальні ІТ-корпорації	стартап-екосистема світового рівня

Джерело: сформовано автором на основі звітів IT Ukraine Association, Polish IT Report, Romanian Software Industry Report, NASSCOM, World Bank, OECD, Statista.

Порівняльний аналіз розвитку ІТ-ринків різних країн свідчить про значні відмінності у масштабах та структурі функціонування ІТ-індустрії. Зокрема, країни з високим рівнем розвитку цифрової економіки, такі як Ізраїль та Індія, демонструють значно більші обсяги експорту ІТ-послуг та вищу частку ІТ-сектора у структурі валового внутрішнього продукту.

Польща та Румунія, які є країнами Центральної та Східної Європи, мають більш розвинену інституційну підтримку ІТ-сектора, що зумовлено

інтеграцією до економічного простору Європейського Союзу та доступом до фінансових ресурсів європейських інноваційних фондів. Це сприяє формуванню потужних технологічних кластерів, розвитку науково-дослідних центрів та залученню іноземних інвестицій у високотехнологічні галузі.

Водночас ІТ-ринок України характеризується значним експортним потенціалом та високим рівнем професійної підготовки ІТ-фахівців. Основною особливістю розвитку української ІТ-індустрії є домінування аутсорсингової моделі бізнесу, що забезпечує стабільний приплив валютних надходжень та інтеграцію національної економіки у глобальний ринок ІТ-послуг.

Проведений аналіз дозволяє зробити висновок, що подальший розвиток ІТ-ринку України потребує посилення державної підтримки інноваційної діяльності, розвитку продуктових ІТ-компаній та розширення інноваційної екосистеми, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності національної ІТ-галузі на глобальному ринку.

Водночас, фінансово-економічні та інноваційні інструменти відіграють ключову роль у стимулюванні динаміки розвитку ІТ-галузі, однак їх ефективність значною мірою залежить від стабільності економічного середовища та доступу до інвестиційних ресурсів. Умови глобальної конкуренції посилюють потребу в розвитку венчурного фінансування та підтримці інноваційних проєктів з високою доданою вартістю.

Технологічні та кадрові інструменти визначають внутрішній потенціал ІТ-ринку, зокрема його здатність до масштабування та переходу від аутсорсингової моделі до продуктової. Водночас дефіцит кваліфікованих кадрів і нерівномірність розвитку цифрової інфраструктури залишаються стримуючими чинниками.

Особливого значення в умовах глобальних викликів набувають безпекові інструменти, оскільки зростання кіберзагроз і ризиків втрати даних безпосередньо впливає на довіру до національного ІТ-ринку з боку міжнародних партнерів. Загалом ефективність функціонування ІТ-ринку

визначається не стільки наявністю окремих інструментів, скільки рівнем їх узгодженості та інтеграції в єдину систему розвитку.

Важливим в контексті даного дослідження є також аналіз індикаторів розвитку ІТ-ринку. Таке зауваження ґрунтується на тому, що саме окреслені індикатори й показники розвитку ІТ-ринку виступають підґрунтям формування обґрунтованих вище інструментів.

Так, аналіз ключових макроекономічних показників ІТ-ринку України за останнє десятиліття виявляє складну траєкторію, що складається з періоду стрімкого зростання та подальшої стабілізації, обтяженої глобальними викликами. До показників ІТ-ринку України доцільно віднести: динаміку експорту ІТ-послуг, показники людського капіталу, внесок у національну економіку, якісні структурні зміни у кадровому складі.

Динаміка експорту ІТ-послуг є найбільш показовим індикатором. Дані Національного банку України чітко розмежовують дві фази розвитку. Перша фаза, що тривала до 2022 року, характеризувалася експоненційним зростанням. Щорічний приріст експортної виручки становив від 20% до 38%, що дозволило галузі досягти історичного максимуму в \$7,35 млрд у 2022 році. Цей період можна охарактеризувати як етап екстенсивного розвитку, зумовлений зростаючим глобальним попитом та конкурентною вартістю українських фахівців. Друга фаза, що розпочалася у 2023 році, ознаменувала перехід до стабілізації з подальшим скороченням. У 2023 році обсяг експорту знизився на 8,5% до \$6,73 млрд, а у 2024 році - ще на 4,2% до \$6,45 млрд. Це свідчить про завершення епохи «вибухового» зростання та вступ ринку у фазу зрілості, де ключовими факторами стають воєнні ризики та глобальна економічна рецесія. Незважаючи на падіння абсолютних показників, ІТ-сектор зберіг свою стратегічну важливість, забезпечуючи понад 37% загального експорту послуг України у 2024 році.

Людський капітал, що є основою ІТ-індустрії, демонструє більш неоднозначну динаміку. Кількість ІТ-спеціалістів продовжувала зростати навіть після повномасштабного вторгнення, досягнувши 321 500 осіб у 2023

році, хоча темпи зростання суттєво сповільнилися до приблизно 1% на рік. Водночас, у 2024 році спостерігається скорочення кількості активних ІТ-ФОПів на 5% , що може бути пов'язано з переходом фахівців на альтернативні форми зайнятості, зокрема на гіг-контракти в рамках режиму Дія.City. Кількість ІТ-компаній (юридичних осіб) зазнала різкого падіння у 2022 році (на 25,7%), але частково відновилася у 2023 році (зростання на 21,25%), стабілізувавшись на рівні близько 8000.

Внесок у національну економіку залишається вагомим. Частка ІТ-сектору у ВВП України демонструвала стабільне зростання, збільшившись з 0,74% у 2013 році до пікового значення 5,4% у 2023 році. За прогнозами, до 2030 року цей показник може досягти 15%, що підкреслює стратегічну роль галузі для повоєнного відновлення економіки.

За останнє десятиліття відбулися й якісні структурні зміни у кадровому складі. Частка нетехнічних фахівців, таких як HR та маркетологи, зросла з 4% у 2015 році до 10% у 2024 році. Водночас частка розробників скоротилася з 61% до 47%. Це свідчить про еволюцію ринку від простого аутсорсингу коду до надання комплексних продуктових та сервісних рішень, що вимагають ширшого спектра компетенцій.

Детальний аналіз цих показників виявляє важливий структурний зсув. Якщо традиційна економічна модель українського ІТ-аутсорсингу передбачала пряму кореляцію між кількістю спеціалістів та обсягом експортної виручки, то дані за 2022-2024 роки демонструють порушення цієї залежності. Кількість фахівців залишалася стабільною, тоді як експортні надходження почали знижуватися. Це явище можна пояснити кількома факторами. По-перше, глобальна економічна рецесія змусила іноземних клієнтів скорочувати бюджети, що призвело до зменшення вартості та кількості контрактів. По-друге, частина ІТ-компаній переорієнтувалася на розробку продуктів для внутрішнього ринку, зокрема у сфері DefenceTech, діяльність яких не відображається у статистиці експорту. По-третє, через воєнні ризики та обережність клієнтів зросла кількість спеціалістів на

«бенчі» (тимчасово не залучених до комерційних проєктів). Таким чином, відбувся фундаментальний зсув у детермінантах розвитку ринку: ключовим фактором успіху стає не просто кількість наявних фахівців, а здатність компаній залучати та утримувати стабільні, високомаржинальні контракти в умовах підвищених ризиків. Це вимагає від галузі переходу від стратегії нарощування кадрового потенціалу до підвищення конкурентоспроможності на рівні бізнес-моделей, управління ризиками та маркетингу.

Динаміка ключових показників розвитку ІТ-ринку України узагальнено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Динаміка ключових показників розвитку ІТ-ринку України (2015-2024 рр.)

Рік	Обсяг експорту ІТ-послуг (млрд дол. США)	Кількість ІТ-спеціалістів (тис. осіб)	Кількість ІТ-компаній (юридичні особи)	Частка ІТ у ВВП (%)
2015	1.67	133.5	н/д	0.86
2016	1.98	н/д	н/д	1.22
2017	2.49	н/д	н/д	1.50
2018	3.20	н/д	н/д	1.49
2019	4.17	н/д	8,834	1.70
2020	5.03	н/д	9,239	2.02
2021	6.94	311.0	9,663	~4.0
2022	7.35	336.8	7,179	4.9
2023	6.73	321.5	8,703	5.4
2024	6.45	~300.0	7,977	4.4

Джерело: складено на основі даних [35, 37, 34, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48].

Крім того, просторова організація українського ІТ-ринку зазнала кардинальних трансформацій під впливом повномасштабної війни, перейшовши від моделі з домінуючими центрами до більш гнучкої та стійкої мережевої структури.

Довоєнна концентрація характеризувалася високим рівнем зосередження економічної активності у п'яти ключових технологічних хабах: Київ, Харків, Львів, Дніпро та Одеса. Київський хаб був беззаперечним лідером, концентруючи майже половину всіх ІТ-компаній та 35%

спеціалістів країни. Харків посідав друге місце за номінальним оборотом галузі, генеруючи 15.6% від загальнонаціонального показника.

Воєнна релокація спричинила безпрецедентну хвилю внутрішньої міграції, що докорінно змінило географію ринку. Західні регіони, насамперед Львівська область, перетворилися на головні центри релокації. Кількість ІТ-спеціалістів у Львові зросла на 40-43%, досягнувши 51 тисячі осіб, що становить п'яту частину всіх фахівців у країні. Загальна частка західного регіону в структурі зайнятості зросла з 24% до 29%.

Незважаючи на екстремальні умови, східні та центральні хаби продемонстрували надзвичайну стійкість. Харків, хоч і зазнав значних руйнувань та відтоку населення, зберіг друге місце за обсягом надходжень від Єдиного податку. Це свідчить про функціонування «віртуального хабу», де значна частина спеціалістів продовжує працювати віддалено, зберігаючи юридичну реєстрацію та підтримуючи економіку регіону. Дніпро також зміцнив свої позиції, збільшивши кількість зайнятих в ІТ на 30% за рахунок релокації з більш небезпечних прифронтових зон.

Економічний внесок на регіональному рівні підкреслює системоутворюючу роль ІТ-галузі для місцевих бюджетів. У Харкові частка Єдиного податку від ІТ-сектору становить 50.7% від загального обсягу надходжень цього податку в місті, у Львові - 47%. Це демонструє критичну залежність економіки ключових мегаполісів від стабільного функціонування технологічного бізнесу.

Ці процеси свідчать про те, що війна каталізувала перехід від ієрархічної моделі «централізованих хабів» до «розподіленої мережевої моделі». Початкова масова релокація, що розглядалася як тимчасовий захід для забезпечення безперервності бізнесу, призвела до укріплення західних хабів та створення нових операційних центрів з власною інфраструктурою. Компанії, які диверсифікували свої офіси по кількох регіонах, виявилися найбільш стійкими до таких викликів, як блекаути та ракетні обстріли. Ця трансформація має довгострокові наслідки: більш рівномірний розподіл

економічного ефекту, розвиток компетенцій у менших містах та підвищення загальної стійкості національної ІТ-галузі до майбутніх криз. Цей зсув, ймовірно, є незворотнім і визначатиме географію ринку на десятиліття вперед. Регіональна структура ІТ-ринку України: порівняльний аналіз представлений в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Регіональна структура ІТ-ринку України: порівняльний аналіз (2021 проти 2023 рр.)

Регіон	Кількість ІТ-спеціалістів, 2021 р. (тис. осіб)	Кількість ІТ-спеціалістів, 2023 р. (тис. осіб)	Динаміка (%)	Надходження Єдиного податку від ІТ (Н1 2023, млрд грн)	Частка ІТ в ЄП міста (%)
Київ	~85	85	0	1.804	26.2
Львів	35	51	+45.7	0.614	47.0
Харків	~28	20	-28.6	0.740	50.7
Дніпро	~14	18	+28.6	0.470	39.1
Одеса	~11.5	15	+30.4	0.220	26.5

Джерело: складено на основі даних [50, 51, 52].

Таким чином, проведений аналіз інструментарію національного ІТ-ринку України в умовах глобальних викликів засвідчує, що його розвиток відбувається в межах складної, багаторівневої системи, де нормативно-правові, інституційні, фінансово-економічні, технологічні, кадрові та безпекові інструменти перебувають у тісному взаємозв'язку. Їх ефективність визначається не стільки окремими характеристиками кожного інструменту, скільки ступенем їх узгодженості та здатністю формувати цілісне адаптивне середовище функціонування ІТ-компаній.

Емпіричний аналіз ключових індикаторів розвитку ІТ-ринку дозволяє констатувати наявність структурного зсуву в детермінантах зростання галузі. Якщо у довоєнний період домінуючим чинником виступало екстенсивне нарощування людського капіталу та експортно-орієнтованої аутсорсингової моделі, то в умовах воєнних та глобальних ризиків вирішального значення

набувають стійкість бізнес-моделей, диверсифікація ринків, здатність до швидкої релокації та інтеграція інноваційних напрямів з високою доданою вартістю. Це свідчить про перехід національного ІТ-ринку до якісно нового етапу розвитку, де ключовим фактором конкурентоспроможності стає адаптивність до нестабільного середовища. Полоус О., Полоус Б. та Гаврилко С. підкреслюють, що адаптивність міжнародних маркетингових стратегій інноваційних компаній є ключовим інструментом управління ризиками та збереження конкурентних позицій в умовах глобальної нестабільності [181].

Окремої уваги заслуговують просторові трансформації ІТ-ринку України. Формування розподіленої мережевої моделі замість традиційної ієрархії хабів підвищує загальну стійкість національної ІТ-сфери та зменшує її вразливість до локальних шоків, що має довгострокове стратегічне значення для економіки країни.

Узагальнюючи результати аналізу, можна стверджувати, що сучасний інструментарій розвитку національного ІТ-ринку вже не може розглядатися виключно крізь призму стимулювання зростання. Він дедалі більше виконує функцію забезпечення безперервності функціонування, зниження ризиків та формування передумов для структурної трансформації галузі. Це обумовлює необхідність переходу від описового аналізу інструментів до розробки спеціалізованих методичних підходів оцінювання здатності ІТ-компаній до переорієнтації та адаптації в глобальних умовах, що зумовлює логіку та зміст наступного підрозділу дослідження.

2.2. Методичний підхід оцінювання переорієнтації українських ІТ-компаній в глобальних умовах

Для оцінки ефективності ІТ-компаній у світовій практиці використовується низка стандартизованих моделей та метрик. Для сервісних

(аутсорсингових) компаній, що становлять значну частину українського ринку, традиційно застосовуються ключові показники ефективності (KPIs), згруповані за кількома напрямками. До них належать метрики якості та продуктивності (якість коду, щільність дефектів, швидкість команди), часу та ефективності (час виходу на ринок, утилізація ресурсів), фінансові показники (відхилення від бюджету, повернення інвестицій) та метрики клієнтської задоволеності (CSAT, NPS). Ці показники є ефективними інструментами для операційного контролю та управління проєктами, але їхній фокус обмежений внутрішньою ефективністю за умови стабільного зовнішнього середовища.

Більш комплексним інструментом є Збалансована система показників (Balanced Scorecard - BSC), яка оцінює діяльність компанії з чотирьох взаємопов'язаних перспектив: фінансової, клієнтської, внутрішніх бізнес-процесів, а також навчання та розвитку. Для ІТ-сектору була розроблена адаптована версія BSC, що включає такі перспективи, як корпоративний внесок, орієнтація на клієнта, операційна досконалість та орієнтація на майбутнє. Цей підхід дозволяє поєднати операційні метрики зі стратегічними цілями компанії, однак його стандартна конфігурація не враховує специфічних кризових ризиків та загроз виживанню бізнесу.

Аналіз цих традиційних моделей у контексті українських реалій виявляє їхню фундаментальну недостатність. Стандартні KPI, такі як «Cost Variance» чи «Time to Market», виходять з припущення про стабільне операційне середовище і вимірюють ефективність за нормальних умов. Класичний BSC, хоч і є стратегічним інструментом, фокусується на зростанні та конкуренції на ринку. Проте українські компанії функціонують в умовах, де базові операційні припущення порушені. Головним завданням стає не просто ефективність, а безперервність бізнесу (business continuity). Жодна з розглянутих стандартних моделей не має вбудованих індикаторів для вимірювання стійкості (resilience). Наприклад, як оцінити ефективність інвестицій у генератори та Starlink? Як виміряти успішність релокації команди? Як кваліфікувати ризик втрати клієнта через неможливість виїзду

топменеджера у відрядження? Отже, для адекватної оцінки українських ІТ-компаній необхідна нова методологічна рамка, яка доповнює показники ефективності показниками стійкості. Пілецька С. та Лункіна І. підкреслюють, що в умовах нестабільного зовнішнього середовища стандартні управлінські інструменти потребують доповнення антикризовими механізмами, здатними враховувати динаміку зовнішніх загроз [76].

Повномасштабне вторгнення змусило українські ІТ-компанії здійснити швидку та глибоку стратегічну переорієнтацію, спрямовану на забезпечення виживання та адаптацію до нових реалій.

Першочерговою реакцією стала реалізація планів безперервності бізнесу (BCP): понад 70% компаній провели незаплановану релокацію команд, розосередивши офіси по безпечніших регіонах України та за кордоном. Інвестиції в енергетичну автономію та термінали Starlink дозволили зберегти 85–90% продуктивності навіть у найскладніші перші місяці війни.

Паралельно відбувалася диверсифікація ринків: компанії активізували міжнародний маркетинг для утримання клієнтів та залучення нових. Географія експорту розширилась – хоча США залишаються ключовим ринком (37,2%), зростає частка Великої Британії (8,8%) та нових ринків, зокрема ОАЕ та Австралії.

Ключовою стратегічною зміною став розвиток DefenceTech. Війна стимулювала попит на технологічні рішення для оборонного сектору – дрони, системи зв'язку, бойову аналітику та кіберзахист, – сформувавши унікальну експертизу як нову довгострокову конкурентну перевагу. Ці процеси супроводжувалися зміною бізнес-моделей. Спостерігається поступовий перехід від чисто сервісної (аутсорсингової) моделі до продуктової та гібридної. Компанії все більше інвестують у власні розробки, що підвищує їхню довгострокову вартість, маржинальність та стійкість до коливань попиту на зовнішніх ринках.

Представлені адаптивні кроки свідчать про те, що війна стала

каталізатором якісного переходу українського ІТ-сектору від ролі «виконавців» до ролі «новаторів». Довоєнна модель, де основною конкурентною перевагою була вартість години роботи розробника, виявилася вразливою в умовах геополітичних ризиків. Щоб вижити та зберегти клієнтів, компанії були змушені пропонувати унікальну цінність – і вона виникла безпосередньо з досвіду війни: українські інженери здобули практичну експертизу у кібербезпеці, розробці БПЛА та РЕБ у реальних бойових умовах. Ця переорієнтація з сервісу на інноваційний продукт є найважливішою стратегічною зміною галузі, здатною перетворити «ризик» на «унікальну експертизу» на глобальній арені.

Враховуючи обмеженість традиційних підходів та специфіку функціонування українських ІТ-компаній, пропонується Стійкісно-адаптивна збалансована система показників (Resilience-Adaptive Balanced Scorecard - RA-BSC). Ця модель є модифікацією класичної BSC, адаптованою до умов функціонування бізнесу в кризовому середовищі. Вона зберігає чотири перспективи, але наповнює їх специфічними метриками стійкості та адаптації, що відображають реальні виклики та стратегічні пріоритети (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Перспективи використання запропонованої моделі

Джерело: виокремлено особисто

Перспектива 1: Фінансова стійкість (Financial Resilience). У кризових умовах мета зміщується з максимізації прибутку на забезпечення виживання та стабільності грошових потоків. Ключовими метриками стають коефіцієнт диверсифікації клієнтів (для зменшення залежності від одного замовника), стабільність грошового потоку та коефіцієнт покриття операційних витрат.

Перспектива 2: Клієнти та ринкова адаптація (Customer & Market Adaptation). Пріоритетом є утримання існуючих клієнтів, довіра яких піддається випробуванням, та вихід на нові ринки або в нові ніші для диверсифікації ризиків. Тут вимірюються коефіцієнт утримання клієнтів, частка доходу від нових ринків (наприклад, Азія) чи нових послуг (наприклад, DefenceTech), а також ефективність комунікації з клієнтами.

Перспектива 3: Стійкість внутрішніх процесів (Internal Process Resilience). Ця перспектива безпосередньо оцінює здатність компанії забезпечувати безперервність операційної діяльності. Метрики включають показник автономності інфраструктури (відсоток часу роботи від резервних джерел живлення та Інтернету), ефективність BCP (час відновлення після збоїв), а також дотримання угод про рівень обслуговування (SLA) попри форс-мажорні обставини.

Перспектива 4: Людський капітал та організаційна гнучкість (Human Capital & Organizational Agility). Збереження та розвиток команди є головним викликом. Оцінюються коефіцієнт плинності кадрів (з поправкою на вимушену релокацію), рівень задоволеності та залученості співробітників, ефективність програм психологічної підтримки, а також критично важливий показник - відсоток заброньованих ключових спеціалістів.

Ця модель дозволяє керівництву компаній не лише оцінювати поточний стан, а й визначати пріоритети для підвищення стійкості та розробляти довгострокові стратегії адаптації.

Стійкісно-адаптивна збалансована система показників (RA-BSC) для ІТ-компанії в умовах кризи представлена в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Стійкісно-адаптивна збалансована система показників (RA-BSC) для ІТ-компанії в умовах кризи

Перспектива	Стратегічна мета	Ключовий показник ефективності (KPI)	Формула розрахунку / Опис
Фінансова стійкість	Забезпечити фінансове виживання та стабільність	Коефіцієнт диверсифікації клієнтів	$1 - (\text{Дохід від топ-3 клієнтів} / \text{Загальний дохід})$
		Стабільність грошового потоку	Коефіцієнт варіації операційного грошового потоку за останні 4 квартали
Клієнти та ринкова адаптація	Утримати довіру клієнтів та диверсифікувати ринки	Коефіцієнт утримання клієнтів (CRR)	$\frac{\text{Клієнти на початок періоду} - \text{Нові клієнти}}{\text{Клієнти на кінець періоду}} \times 100\%$
		Частка доходу від нових послуг/ринків	$\frac{\text{Дохід від нових послуг (DefenceTech)}}{\text{Загальний дохід}} \times 100\%$
Стійкість внутрішніх процесів	Забезпечити безперервність операцій	Показник автономності інфраструктури	$\frac{\text{Час роботи від резервних джерел}}{\text{Загальний робочий час}} \times 100\%$
		Час відновлення після збоїв (Recovery Time)	Середній час від моменту інциденту (напр. блекаут) до повного відновлення роботи
Людський капітал та орг. гнучкість	Зберегти та підтримати команду	Коефіцієнт плинності кадрів (з поправкою)	Стандартний коефіцієнт плинності, скоригований на вимушену релокацію
		Відсоток заброньованих спеціалістів	$\frac{\text{Кількість заброньованих спеціалістів}}{\text{Загальна кількість спеціалістів, що підлягають мобілізації}} \times 100\%$

Джерело: розроблено на основі синтезу підходів [49, 53, 64, 66, 69, 70, 71].

Отже, аналіз наявних методичних підходів до оцінювання ефективності діяльності ІТ-компаній свідчить про їх обмежену придатність для використання в умовах високої невизначеності та системних криз. Традиційні показники результативності та класичні моделі стратегічного управління орієнтовані переважно на стабільне середовище та не враховують факторів, що визначають здатність бізнесу до виживання, швидкої адаптації та відновлення операційної діяльності.

Запропонована у межах дослідження стійкісно-адаптивна збалансована система показників (RA-BSC) дозволяє подолати зазначені обмеження шляхом інтеграції фінансових, операційних, кадрових і ринкових індикаторів із показниками резильєнтності та організаційної гнучкості. На відміну від класичних підходів, дана модель фокусується не лише на оцінці досягнутих результатів, а й на аналізі здатності ІТ-компаній функціонувати в умовах тривалих шоків, що є критично важливим для українського ІТ-сектору в сучасних глобальних реаліях.

Методичне значення запропонованого підходу полягає у можливості комплексної оцінки процесів переорієнтації ІТ-компаній - від диверсифікації клієнтських портфелів і ринків збуту до забезпечення автономності інфраструктури та збереження людського капіталу. Практичне застосування RA-BSC створює підґрунтя для прийняття обґрунтованих управлінських рішень, спрямованих на підвищення стійкості бізнесу та формування довгострокових конкурентних переваг у глобальному цифровому просторі.

Таким чином, результати підрозділу 2.2 підтверджують доцільність використання адаптованих методичних інструментів оцінювання, які поєднують кількісні та якісні характеристики розвитку ІТ-компаній з урахуванням кризових факторів. Це обумовлює необхідність подальшого розвитку моделей оцінювання потенціалу ІТ-галузі України на макро- та мезорівнях, що дозволяє перейти до аналізу відповідних економіко-математичних моделей у наступному підрозділі дослідження.

2.3. Моделі оцінювання потенціалу ІТ-галузі України

В сучасних умовах глобалізації та економічних змін ІТ-галузь є однією з найважливіших складових розвитку країни. Для України, зокрема, ІТ-сектор має стратегічне значення в контексті економічного зростання,

технологічного прогресу та інтеграції в світову економіку. Однак, незважаючи на значний потенціал, розвиток ІТ-індустрії в Україні стикається з рядом викликів, пов'язаних із зовнішньою економічною невизначеністю, внутрішніми структурними проблемами та необхідністю адаптації до швидких змін на міжнародному ринку.

Враховуючи ці обставини, виникає нагальна потреба у розробці нових математичних моделей, які дозволяють більш точно оцінити потенціал розвитку ІТ-сектору в умовах глобальних викликів. Метою цього дослідження є аналіз сучасних підходів до оцінки потенціалу української ІТ-галузі з використанням передових математичних методів, таких як багатофакторна регресія, кластерний аналіз, факторний аналіз, а також застосування принципів Байєсівського аналізу даних для вдосконалення моделей оцінки.

Нові напрямки розвитку ІТ-галузі в умовах глобалізації є важливими факторами для успішного розвитку української ІТ-індустрії. Українські ІТ-компанії вже успішно використовують ці концепції для розвитку свого бізнесу та зміцнення своєї позиції на міжнародному ринку. Проте, на шляху до успіху української ІТ-галузі стоїть кілька важливих викликів [95]. Головним викликом, що вплинув на розвиток ІТ-сфери стала повномасштабна війна в Україні. Аутсорсингові ІТ-компанії вимушені шукати оптимальні шляхи масштабування бізнесу та виходу на глобальні ринки, що в перспективі дозволить забезпечити їх стабільність, зберегти лояльність наявних клієнтів та залучити нових [69]. Окрім цього, на ІТ-ринок впливає економічна та фінансова кризи, енергетичні виклики та міграція ІТ-фахівців [69]. Дослідження розвитку сектору ІТ в Україні та в усьому світі дало значну інформацію про структуру та динаміку галузі. Зокрема ключові публікації, які формували цю дослідницьку сферу, пропонують, як теоретичні, так і емпіричні основи для вирішення проблем зростання, управління та технологічного прогресу ІТ-сектору [126]. В основному у фахових працях, що стосуються математичного моделювання оцінки

потенціалу ІТ-індустрії України, виокремлюються різні аспекти розвитку галузі, проте кожен із підходів має свої обмеження та проблеми.

На комплексному рівні в межах розробки сучасної математичної моделі для оцінки розвитку ІТ-індустрії в регіонах України, досить доцільним є оптимізаційне врахування в ній ключових показників та показників ефективності, що впливають на регіональний розвиток та цифрову трансформацію.

Зокрема у статті [37] детально розглянуто засади створення математичної моделі для оцінки розвитку ІТ-галузі в регіонах України. Підхід є обґрунтованим з точки зору врахування важливих індикаторів економічного розвитку та цифрової трансформації. Однак, як і в багатьох комплексних моделях, основною проблемою є високий рівень складності через необхідність збору та інтеграції різноманітних даних. Тому аналізуючи недоліки вище зазначеного підходу варто відмітити, що на комплексному рівні розробка математичної моделі для оцінки розвитку ІТ-індустрії може бути надто складною через різноманітність і взаємозв'язок показників, які важко оцінити та зібрати у єдину модель.

Врахування великої кількості факторів може призвести до високої складності аналізу та потреби у великих обсягах даних, що не завжди доступні на регіональному рівні. Крім того, такі моделі можуть бути недостатньо гнучкими для адаптації до змінюваних економічних та технологічних умов, що ускладнює їх ефективне використання для прогнозування та планування цифрової трансформації в різних регіонах. Тому подібне моделювання досить важко здійснити на регіональному рівні, де доступ до актуальної статистики не завжди забезпечений. Крім того, модель може бути малогнучкою, що ускладнює її адаптацію до змін в економічних і технологічних умовах, що швидко змінюються.

У роботі [38] детально розглянуто систему оцінки перспективності ІТ-проектів, зокрема через застосування математичних моделей для прогнозування результативності проектів у галузі інформаційних технологій.

Запропонований вище зазначеними дослідниками підхід, враховує численні фактори, як економічні, так і технологічні, є важливим для точного оцінювання потенціалу проєктів. Однак, як і в багатьох моделях прогнозування, основною проблемою є складність збору достовірних даних на національному рівні, що ускладнює оцінку точності таких моделей. Врахування багатьох показників може призводити до високої складності моделі, а також до необхідності в потужних інформаційних системах для обробки великого обсягу даних.

У статті [39] розглядаються особливості розвитку ІТ-галузі в Україні. Однією з основних проблем цього підходу є необхідність прогнозування розвитку галузі з врахуванням швидко змінюваних технологічних умов. Згідно позиції вище зазначених дослідників сучасне моделювання розвитку ІТ-галузі потребує врахування різноманітних факторів, від економічних до соціальних, що ускладнює точність прогнозів. Крім того, значна частина даних про інноваційні процеси і технології може бути недоступною на національному рівні, що обмежує можливості для застосування таких моделей в реальних умовах.

У роботі [40] досліджується динаміка ІТ-галузі в умовах економічної нестабільності. Автор використовує математичне моделювання для прогнозування наслідків економічних змін для розвитку галузі. Основною проблемою цього підходу є складність інтеграції економічних факторів, які змінюються дуже швидко і мають значний вплив на галузь. Оскільки модель повинна враховувати різні економічні показники та передбачати їх зміни, це створює додаткову складність у створенні точних та стабільних прогнозів. Крім того, висока чутливість до змін у макроекономічній ситуації може призводити до недостатньої надійності результатів, особливо в умовах кризових ситуацій.

У роботі [41] аналізується розвиток ІТ-галузі через призму регіональної спеціалізації в Україні. Однією з проблем цього підходу є труднощі в зборі та інтеграції локальних даних, які є необхідними для оцінки специфічних

потреб кожного регіону. Збір даних на регіональному рівні часто є обмеженим або неоднорідним, що створює труднощі в їх обробці та аналізі. Крім того, моделювання на регіональному рівні може бути неефективним через складність у порівнянні результатів з національними, або міжнародними стандартами, що вимагає більш точних даних та адаптації моделі до умов кожного конкретного регіону.

У дослідженні [42] розглядається розвиток підприємницького аутсорсингу в ІТ-галузі України. Однак модель, запропонована авторами, має недолік у тому, що вона не враховує комплексних факторів, які можуть істотно впливати на ефективність аутсорсингових моделей, зокрема соціальних і культурних аспектів. Ці фактори є важливими для точного прогнозування розвитку аутсорсингу, адже ІТ-бізнес в Україні часто має специфіку, що залежить від конкретних регіональних умов.

У роботі [43] акцент робиться на факторах, що формують цифрову економіку та розвиток ІТ-галузі в Україні. Проте одним з основних недоліків підходу є недостатня гнучкість моделі для адаптації до швидко змінюваних технологічних і економічних умов. Це ускладнює її ефективне використання для довгострокових прогнозів і планування розвитку цифрової економіки. Крім того, модель потребує великої кількості даних, зібрати які на регіональному рівні може бути складно.

У свою чергу, дослідження [44] фокусується на методах бізнес-аналізу в ІТ-галузі, проте проблема цього підходу полягає в тому, що прогнози на основі класичних бізнес-моделей не завжди точні. Зокрема, складність виникає через велику варіативність зовнішніх факторів, таких як зміни на ринку технологій, які важко передбачити, що в свою чергу може призвести до значних похибок в оцінках перспектив розвитку компаній та їх ринкової конкурентоспроможності.

В дослідженнях які висвітлені в праці [45] аналізуються міжнародна конкурентоспроможність ІТ-сектора України, проте проблема цього дослідження полягає в труднощах порівняння показників різних країн, що

мають різний рівень розвитку технологій та економічних умов. Це ускладнює точне визначення конкурентних переваг ІТ-галузі України на міжнародній арені, оскільки дані для порівняння не завжди є актуальними або повними.

Аналіз, який викладений в праці [47] з прогностичного моделювання прибутковості ІТ-компанії ставить за мету визначити ключові фактори, що впливають на фінансові результати. Однак проблема цього підходу полягає в тому, що історичні дані можуть бути недостатньо репрезентативними для точних прогнозів, оскільки ІТ-ринок змінюється дуже швидко, і старі дані можуть не відображати новітні тенденції.

В праці [48] досліджуються методи оцінки ризиків ІТ-компаній, однак підхід, заснований на експертних оцінках, має свої обмеження. Експертні оцінки часто є суб'єктивними, що може призвести до значних похибок у прогнозах. Крім того, складність правильної оцінки всіх можливих ризиків і сценаріїв розвитку може призвести до недооцінки або завищення певних факторів ризику.

Таким чином, кожен з наведених підходів до математичного моделювання оцінки потенціалу ІТ-індустрії України має свої переваги, але й містить суттєві обмеження, пов'язані з точністю прогнозів, необхідністю збору великої кількості даних та адаптацією моделей до змінюваних економічних і технологічних умов.

У роботах, що стосуються математичних моделей оцінки потенціалу ІТ-галузі та її впливу на економіку, особливу увагу привертають дослідження, які зосереджуються на ролі ІТ у структурних трансформаціях економіки України та розвитку відповідних технологій.

Зокрема в статті [49] розглядається роль ІТ-галузі в структурній трансформації української економіки, проте проблема цього дослідження полягає в тому, що автори не враховують вплив національної політики та глобальних економічних факторів, що може знижувати точність прогнозів щодо розвитку ІТ-галузі. Модель, запропонована авторами, не завжди може бути адаптована до швидко змінюваних умов економіки, що ускладнює її

застосування в довгострокових прогнозах.

Дослідження [50] також висвітлює зміни на ринку праці та в структурі зайнятості працівників ІТ-галузі України. Однак недоліком цього підходу є те, що робочі місця в ІТ-сфері постійно змінюються, що ускладнює точну оцінку потреб на ринку праці. Крім того, важко визначити вплив автоматизації та нових технологій на зайнятість у галузі, оскільки зміни можуть відбуватися дуже швидко.

У статті [51] розглядається моделювання процесів прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності в ІТ-галузі. Однак, одна з основних проблем моделі – це недостатній рівень адаптації до постійно змінюваного ринкового середовища, де фактори невизначеності можуть суттєво впливати на ефективність прийняття рішень. Застосування цієї моделі потребує постійного оновлення даних і врахування нових змінних.

Дослідження, представлене в праці [52], розглянуто проблеми та стратегії впровадження штучного інтелекту в публічному секторі. Проте, дане дослідження має обмеження щодо застосування методів, які враховують лише загальні аспекти технологічного впровадження, не розглядаючи конкретні проблеми, з якими стикаються розвинені ІТ-компанії на локальних ринках, зокрема в Україні. Крім того, на рівні публічного сектору важко знайти універсальні моделі, оскільки кожен сектор має свої специфічні потреби і виклики.

Загалом, усі зазначені дослідження демонструють різні аспекти ролі ІТ у розвитку економіки, однак жодне з них не надає універсальних рішень для точної оцінки впливу технологій на економічний розвиток і зайнятість, що потребує додаткових математичних моделей, які могли б враховувати більшу кількість факторів і мати більшу адаптивність до змін у соціально-економічному середовищі.

В межах аналізу новітніх праць, що стосуються математичного моделювання оцінки потенціалу української ІТ-індустрії в умовах

глобальних викликів, виділяються кілька ключових аспектів, які визначають напрямки розвитку таких моделей. Ці аспекти дозволяють глибше зрозуміти, як математичні методи використовуються для аналізу та прогнозування змін в ІТ-секторі, що є критичним для адаптації галузі до глобальних економічних і технологічних викликів.

Одним з важливих напрямків є застосування економетричних моделей для оцінки впливу глобальних економічних змін на ІТ-галузь України. Зокрема, у дослідженні [118] аналізуються структурні трансформації економіки України, в тому числі роль ІТ-індустрії, використовуючи методи економетричного моделювання. Ці моделі допомагають оцінити, як зовнішні фактори, такі як світова економічна та політична ситуація, інвестиції та зміни в законодавстві, впливають на розвиток ІТ-сектора в Україні. Це дає змогу враховувати численні економічні індикатори, що є важливими для оцінки потенціалу галузі.

Однією з ключових переваг економетричних моделей є їх здатність забезпечувати точні оцінки впливу економічних змін та глобальних факторів на розвиток ІТ-індустрії. Вони дозволяють враховувати економічні індикатори, інвестиції та зміни в законодавстві, що важливо для прогнозування можливих змін у структурі та динаміці розвитку галузі. Завдяки цьому, економетричні моделі можуть допомогти передбачити основні тенденції розвитку ІТ-сектору в умовах глобальних викликів. Проте ці моделі мають й деякі обмеження. Перш за все, вони можуть бути складними в адаптації до швидких та непередбачуваних змін на міжнародному рівні, таких як політичні кризи чи глобальні економічні потрясіння. Крім того, економетричні моделі часто не враховують специфічних внутрішніх процесів в ІТ-індустрії, таких як інноваційні технології або зміни у внутрішньому управлінні компаніями, що може впливати на точність прогнозів.

Ще одним перспективним підходом є моделювання процесів прийняття управлінських рішень в умовах швидких змін та невизначеності. У роботі

[53] акцентується увага на математичних моделях, які використовують ймовірнісні підходи та нечітку логіку для адаптації стратегій управління в реальному часі. Автор пропонує підхід, який включає побудову математичних моделей для оцінки впливу невизначеності на прийняття стратегічних рішень в умовах швидких технологічних змін та глобальних криз. Ці моделі, зокрема, використовують ймовірнісні підходи та моделі нечіткої логіки, які дозволяють адаптувати стратегії управління в реальному часі, враховуючи нестабільність зовнішнього середовища. На практиці дані моделі дозволяють враховувати нестабільність зовнішнього середовища, спричинену глобальними кризами або швидким розвитком нових технологій, що є важливим аспектом для ефективного управління ІТ-компаніями.

Моделі управлінських рішень, що використовують ймовірнісні та нечіткі підходи, надають значну гнучкість у ситуаціях, де необхідно швидко адаптувати стратегії управління до зовнішніх змін. Це дозволяє компаніям в ІТ-секторі ефективно реагувати на глобальні кризи та швидко змінювати свої стратегії в умовах невизначеності. Оцінка ризиків за допомогою ймовірнісних методів є ще однією важливою перевагою, оскільки вона дозволяє мінімізувати негативні наслідки неправильних рішень у важких умовах. Однак такі моделі мають також свої недоліки. Зокрема, вони можуть бути надзвичайно складними для побудови та оптимізації, що вимагає великих ресурсів та часу. Крім того, нечіткі моделі, базуючись на ймовірнісних припущеннях, можуть бути менш точними, особливо якщо існує недостатньо даних для їх коректного налаштування.

Оцінка ефективності технологічних впроваджень також є важливою частиною математичного моделювання в ІТ-секторі. Дослідження [70] присвячено аналізу змін в структурі зайнятості в ІТ-галузі, що є наслідком швидкого розвитку технологій, таких як штучний інтелект та автоматизація. Використання методів багатокритеріальної оптимізації дозволяє точно оцінити ефективність впровадження нових технологій, враховуючи численні економічні та соціальні чинники. Однією з основних переваг

багатокритеріальної оптимізації є можливість оцінки ефективності впровадження нових технологій з урахуванням різноманітних економічних, соціальних та технологічних факторів. Це дозволяє забезпечити максимальну ефективність ІТ-індустрії шляхом оптимального розподілу ресурсів та адаптації до змін у технологічних трендах. Багатокритеріальні моделі також дозволяють враховувати всі важливі аспекти, такі як зміни на ринку праці чи вплив нових технологій на економіку в цілому. Однак одним з основних недоліків таких моделей є висока обчислювальна складність. Для досягнення точних результатів може знадобитися значний обсяг обчислювальних ресурсів, що обмежує можливості їх використання в деяких умовах. Крім того, вибір критеріїв для оцінки ефективності може бути суб'єктивним і залежати від особливостей кожного конкретного випадку, що може впливати на об'єктивність результатів.

Прогнозування є важливим елементом для оцінки майбутніх потреб ринку ІТ-послуг. Моделі авторегресії та методи машинного навчання дозволяють аналізувати історичні дані та прогнозувати майбутні тенденції в розвитку ІТ-галузі. Враховуючи глобальні виклики, такі моделі є потужним інструментом для оцінки потенціалу ІТ-індустрії в умовах змінюваного економічного середовища, що детально розглядається в праці [34].

Методи машинного навчання, зокрема авторегресійні інтегровані моделі (ARIMA), дозволяють проводити точні прогнози розвитку ІТ-індустрії на основі великих обсягів даних. Це дозволяє прогнозувати тенденції та тренди в галузі, допомагаючи ухвалювати обґрунтовані рішення щодо розвитку ІТ-сектору в умовах глобальних викликів. Інтегровані моделі дозволяють обробляти різноманітні дані з різних джерел, що робить їх більш універсальними та адаптивними [74, 78, 101].

Проте для ефективного використання таких методів необхідні великі набори історичних даних, що може бути проблемою для деяких країн чи організацій. Крім того, методи машинного навчання, особливо складніші моделі, можуть бути важкими для інтерпретації, що робить їх використання

менш зручним для тих, хто не має достатньої кваліфікації у галузі.

Використання новітніх технологій у сфері ІТ, таких як блокчейн, штучний інтелект та 5G, вимагає постійної адаптації. Моделі, які розглядають адаптацію до технологічних змін, важливі для оцінки потенціалу ІТ-індустрії в умовах швидких інновацій. У роботах [90, 91] обговорюється використання математичних моделей для оцінки ефективності впровадження нових технологій в різних секторах економіки, таких як освіта і банківський сектор.

Моделі адаптації до технологічних змін, зокрема в умовах розвитку нових технологій, таких як блокчейн або штучний інтелект, дозволяють забезпечити сталий розвиток ІТ-індустрії. Вони дають змогу оцінити ефективність нових технологій, а також підготувати стратегії для впровадження інновацій у галузь [56, 57]. Завдяки цим моделям можна не тільки прогнозувати майбутні зміни в технологічному середовищі, але й оперативно адаптуватися до нових умов. Однак такі моделі стикаються з проблемою високої невизначеності, оскільки технологічні зміни можуть бути важко прогнозованими. Крім того, постійна адаптація до нових технологій вимагає значних фінансових і людських ресурсів, що може бути перешкодою для малих і середніх підприємств [93].

Загалом, математичне моделювання оцінки потенціалу української ІТ-індустрії є потужним інструментом для визначення ключових факторів, що впливають на розвиток галузі в умовах глобальних викликів. Використання таких моделей дозволяє не тільки прогнозувати майбутні тренди, але й розробляти стратегії для ефективної адаптації ІТ-індустрії до змінюваного середовища.

У межах аналізу праць, що стосуються нових перспективних моделей оцінювання потенціалу української ІТ-індустрії в умовах глобальних викликів, можна виділити кілька ключових аспектів, які взаємодіють у процесі розробки таких моделей. Розгляд цих аспектів у контексті наукових досліджень дозволяє сформулювати глибоке розуміння того, як математичні

методи використовуються для аналізу та прогнозування розвитку галузі.

Таким чином, математичне моделювання оцінки потенціалу української ІТ-індустрії є важливим інструментом, який допомагає виявити ключові фактори, що впливають на її розвиток в умовах глобальних викликів. Застосування таких моделей дозволяє не лише прогнозувати майбутні тенденції, а й розробляти стратегії для ефективної адаптації до змінюваного середовища.

Для аналізу потенціалу української ІТ-індустрії в умовах глобальних викликів необхідно розглянути використання таких моделей:

1. Багатофакторна регресія (Multiple Linear Regression) (2.1):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + ? + \beta_n X_n + \varepsilon \quad (2.1)$$

де:

Y - залежна змінна (наприклад, інтегральний потенціал ІТ-індустрії);

$X_1, X_2, ?, X_n$ - незалежні змінні (індекси мережевої готовності, знань, інновацій тощо);

β_0 - вільний член;

$\beta_1, \beta_2, ?, \beta_n$ - коефіцієнти регресії;

ε - похибка.

Перевагами даної моделі є те, що вона дає можливість кількісно оцінити вплив кожного індикатора та легко інтерпретується. При цьому мають місце й певні недоліки, а саме: лінійність може не завжди відповідати реальним залежностям та чутливість до мультиколінеарності. Результат: визначення вагових коефіцієнтів для кожного індикатора, що дозволяє ранжувати їх вплив.

2. Кластерний аналіз (Cluster Analysis)

Мета застосування полягає в групуванні регіонів України або секторів ІТ-індустрії за схожими характеристиками.

При цьому алгоритм наступний:

1. Обрати метрики: Індекс мережевої готовності, індекс знань, інноваційний індекс тощо.

2. Обчислити відстані: Використовуються метрики Євкліда, Манхеттена або косинусної подібності.

3. Алгоритм кластеризації:

Метод k-середніх (k-means);

Ієрархічна кластеризація.

Формула:

Для методу k-середніх мінімізується (2.2):

$$J = \sum_{i=1}^k \sum_{j \in C_i} \|x_j - \mu_i\|^2 \quad (2.2)$$

де:

k - кількість кластерів;

C_i - кластер i;

μ_i - центр кластера;

x_j - точка даних.

Результат: регіони України або підгалузі IT-індустрії розподіляються на кластери за рівнем розвитку.

3. Факторний аналіз (Factor Analysis)

Мета застосування полягає у виділенні прихованих факторів, що пояснюють взаємозв'язок між індикаторами.

Модель виглядає наступним чином (2.3):

$$X = LF + \varepsilon \quad (2.3)$$

де:

X - матриця змінних;

L - матриця факторних навантажень;

F - матриця факторних значень;

ε - похибка.

Методами при цьому виступають: метод головних компонент (Principal Component Analysis, PCA); метод максимальної правдоподібності.

Результат: скорочення розмірності індикаторів до кількох ключових факторів, що спрощує аналіз.

Байєсівський аналіз (Bayesian Analysis)

3.1. Ймовірнісна модель (для врахування невизначеності та мінливості) (2.4):

$$P(\theta|D) = \frac{P(D|\theta) P(\theta)}{P(D)} \quad (2.4)$$

де:

θ - апостеріорна ймовірність параметрів;

$P(\theta|D)$ - правдоподібність даних θ ;

$P(D|\theta)$ - апіорна ймовірність;

$P(D)$ - маргінальна ймовірність даних.

3.2. Модель із вагами (для інтеграції попередніх методів у єдину модель) (2.5):

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \omega_i f(X_i) + \varphi \quad (2.5)$$

де:

ω_i - ваги, визначені на основі байєсівського аналізу;

$f(X_i)$ - перетворення факторів (наприклад, регресійні або латентні змінні);

φ - випадкова похибка.

4. Інші моделі

4.1. Нечітка логіка (Fuzzy Logic)

Формула (функція належності) (2.6):

$$\mu(x) = \begin{cases} 1, & x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a}, & a < x < b \end{cases} \quad (2.6)$$

$$0, \quad x \geq b$$

4.2. Ієрархічний аналіз (АНР, Analytic Hierarchy Process) - методика багатокритеріального прийняття рішень: формування ієрархії цілей та критеріїв, парне порівняння критеріїв за шкалою Сааті.

4.3. Моделі машинного навчання (Random Forest, Gradient Boosting) - автоматизоване виявлення залежностей між індикаторами та результатами.

Для розробки унікальної математичної моделі оцінки потенціалу української ІТ-індустрії в умовах глобальних викликів можна запропонувати наступну методологію. Першим кроком є визначення індикаторів, які будуть використовуватися для оцінки потенціалу ІТ-індустрії. Основні індикатори охоплюють різні аспекти розвитку, такі як доступ до цифрової інфраструктури [95, 96], рівень цифрових компетенцій населення, ефективність використання ІКТ у бізнесі та державному секторі, а також освітній рівень робочої сили та інвестиції в дослідження та інновації. Індекс мережевої готовності (NRI) [97] дозволяє оцінити рівень розвитку ІКТ в країні, враховуючи такі параметри, як доступність цифрової інфраструктури і рівень кваліфікації населення. Індекс знань (KI) оцінює освітній рівень робочої сили, інвестиції в науку та кількість ІТ-фахівців на ринку праці, що є важливим чинником для розвитку ІТ-сектору. Індекс інноваційного потенціалу (II) дозволяє виміряти здатність країни до технологічних інновацій через кількість патентів, обсяг венчурних інвестицій та кількість стартапів.

Індекс економічного впливу ІТ (EI) [98] визначає роль ІТ-індустрії в економіці країни через частку ІТ у ВВП [99], експорт послуг ІТ-індустрії та середній дохід на ІТ-спеціаліста. Індекс глобальної конкурентоспроможності (GCI) оцінює здатність країни конкурувати на міжнародному рівні, враховуючи позицію в міжнародних рейтингах і рівень міжнародної співпраці, зокрема через аутсорсингові контракти.

На наступному етапі необхідно формалізувати математичну модель, що

враховує всі ці індикатори. Кожен з індикаторів буде виражений як змінна в моделі, яку можна буде виміряти та оцінити за допомогою статистичних та аналітичних методів. Ваги кожного індикатора будуть надані в залежності від його значущості для загальної оцінки потенціалу ІТ-індустрії. Ваги можуть бути визначені експертами або через застосування методів багатокритеріальної оптимізації. Загальний індекс потенціалу (P) можна обчислити як лінійну комбінацію значень індикаторів, де кожен індикатор помножується на свою вагу.

Результат моделювання, виражений у вигляді загального індексу P, дозволяє отримати комплексну оцінку потенціалу ІТ-індустрії в Україні. Цей індекс надає можливість зрозуміти, як кожен з індикаторів впливає на загальний розвиток і готовність країни до глобальних викликів. Високий індекс свідчатиме про сильну конкурентоспроможність і готовність ІТ-сектору до інтеграції в глобальну економіку, тоді як низький рівень вказуватиме на необхідність розвитку окремих аспектів інфраструктури, освіти або інновацій.

Формалізація математичної моделі:

Загальна оцінка потенціалу (P) розраховується як зважена сума (2.7):

$$P = w_1 \cdot NRI + w_2 \cdot KI + w_3 \cdot II + w_4 \cdot EI + w_5 \cdot GCI \quad (2.7)$$

де w_i - вагові коефіцієнти (визначаються експертно або через аналіз кореляцій з реальними економічними показниками), *NRI* - індекс мережевої готовності, *KI* - індекс знань, *II* - індекс інноваційного потенціалу, *EI* - індекс економічного впливу ІТ, *GCI* - індекс глобальної конкурентоспроможності.

Модифікація моделі під глобальні виклики:

Ключові фактори глобальних викликів:

1. Геополітичні ризики (GR) Вплив війни та економічної нестабільності.

2. Технологічна конкуренція (ТС) Входження нових технологій, таких як штучний інтелект, блокчейн, квантові обчислення.

3. Кліматичні ризики (CR) Енергетична ефективність і екологічна стійкість.

Коригування моделі (2.8):

$$P_{corr} = P (1 - \alpha \cdot GR - \beta \cdot TC - \gamma \cdot CR) \quad (2.8)$$

де: α , β , γ - коефіцієнти впливу викликів (визначаються емпірично або експертно), P_{corr} - скоригований потенціал.

Пропозиція оцінки вагових коефіцієнтів (w_i):

Визначення ваг через методи:

1. Аналітична ієрархія (АНР): Використання парних порівнянь для визначення відносної ваги кожного індикатора.

2. Метод головних компонент (РСА): Зниження розмірності та виявлення найважливіших індикаторів.

3. Регресійний аналіз: Оцінка впливу індикаторів на економічний результат.

Комбінуючи всі підходи, отримуємо (2.9):

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i + \sum_{k=1}^k Y_k Z_k + \sum_{j=1}^m \sigma_j F_j + \varepsilon \quad (2.9)$$

де:

Z_k - кластерні змінні;

F_j - приховані фактори;

Y_k, σ_j - відповідні коефіцієнти.

Практичне застосування полягає в визначенні найбільш значущих факторів, підтримці прийняття рішень для розвитку ІТ-індустрії, а також в побудові регіональних стратегій із урахуванням кластеризації.

Розроблена модель враховує комплексний підхід до оцінювання

потенціалу ІТ-індустрії України, що дозволяє гнучко реагувати на глобальні виклики.

Формула інтегрального показника потенціалу (базовий рівень):

Для розрахунку базового потенціалу (P) використовується вагова сума нормалізованих значень основних індикаторів (2.10):

$$P = \sum_{i=1}^n w_i X_i \quad (2.10)$$

де:

n - кількість індикаторів (в нашому випадку 5).

X_i - нормалізоване значення i -го індикатора:

w_i - ваговий коефіцієнт i -го індикатора, що визначає його важливість.

Для України з ваговими коефіцієнтами (w_i): $w_{NRI} = 0.25$, $w_{KI} = 0.20$, $w_{II} = 0.30$, $w_{EI} = 0.15$, $w_{GCI} = 0.10$.

Формула впливу глобальних викликів:

Вплив глобальних викликів (R) враховується через зменшення базового потенціалу. Формула для розрахунку (2.11):

$$R = \sum_{j=1}^m K_j F_j \quad (2.11)$$

Де:

m - кількість глобальних викликів (наприклад, 3: військовий конфлікт, економічна нестабільність, міграція кадрів).

F_j - нормалізоване значення j -го виклику:

K_j - ваговий коефіцієнт впливу j -го виклику.

Скоригований потенціал (P_{corr}) розраховується як різниця між базовим потенціалом (P) і впливом глобальних викликів (R).

Розрахунок динаміки індикаторів (тенденції).

Щоб врахувати зміни потенціалу у часі, застосовується функція прогнозу (2.12):

$$P(t) = P_0 + \Delta P \cdot t \quad (2.12)$$

де:

P_0 - базове значення потенціалу у початковий період.

ΔP - середнє щорічне зростання потенціалу, оцінене на основі трендів даних.

t - час (у роках).

Врахування регіональних аспектів (для областей України):

Розрахунок регіонального внеску в загальний потенціал (2.13):

$$P_{region} = \sum_{k=1}^p w_k X_{ik} \quad (2.13)$$

де:

P - кількість регіональних індикаторів (наприклад, Київ, Львів, Харків).

w_k - ваговий коефіцієнт регіону k .

X_{ik} — нормалізоване значення індикатора для регіону k .

Доцільно додати пояснення даної моделі. Компоненти моделі: модель включає базовий потенціал та фактори ризику, що коригують оцінку з урахуванням реальних умов України.

Переваги: можливість адаптації до конкретних умов та регіонів, інтеграція кількісних та якісних показників, гнучкість у зміні вагових коефіцієнтів.

Обмеження: залежність від точності вихідних даних (економічна статистика, міжнародні рейтинги), складність врахування впливу непередбачуваних факторів (наприклад, політичних змін).

Прогнозування: використання функцій прогнозу дозволяє оцінювати динаміку потенціалу на кілька років вперед, що є критичним для стратегічного планування в ІТ-індустрії.

Формули для розрахунку індексів:

1. Економічний індекс (EI):

Формула (2.14):

$$EI = \omega_1 \cdot GDP + \omega_2 \cdot Income + \omega_3 \cdot Employment \quad (2.14)$$

де:

GDP - обсяг валового внутрішнього продукту на душу населення (нормалізований).

Income - середній дохід громадян (нормалізований).

Employment - рівень зайнятості у сфері інформаційних технологій.

ω_i - вагові коефіцієнти, визначені методом експертного оцінювання.

2. Технологічний індекс (ТІ):

Формула (2.15):

$$TI = \omega_4 \cdot ITCompanies + \omega_5 \cdot R \& D Centers + \omega_6 Innovation \quad (2.15)$$

де:

ITCompanies - кількість ІТ-компаній на 10 тис. населення.

R&D Centers - кількість науково-дослідних центрів.

Innovation - рівень інноваційних розробок, оцінений експертно.

ω_i - вагові коефіцієнти.

3. Інфраструктурний індекс (ІІ)

Формула (2.16):

$$II = \omega_7 \cdot Office_{space} + \omega_8 \cdot InternetAccess + \omega_9 \cdot Transport \quad (2.16)$$

де:

Office_{space} - доступність офісних приміщень.

InternetAccess - доступність високошвидкісного Інтернету.

Transport - розвиненість транспортної інфраструктури.

ω_i - вагові коефіцієнти.

Розроблена модель використовує байєсівський підхід, який дозволяє враховувати невизначеність та варіативність кожного параметра. Для оцінки потенціалу області застосовувалася формула (2.15):

$$Potential = \frac{\sum_{i=1}^n (\omega_i \cdot Factor_i)}{\sum_{i=1}^n \omega_i} \quad (2.15)$$

де:

$Factor_i$ - значення прихованого фактору, отриманого через факторний аналіз.

ω_i - ваговий коефіцієнт для кожного фактора.

Етапи роботи моделі: багатофакторна регресія для встановлення зв'язків між економічними, технологічними та інфраструктурними змінними, кластерний аналіз для групування областей у кластери (А, В, С, D), факторний аналіз для виділення прихованих факторів (тощо), оцінка потенціалу через інтеграцію отриманих факторів із використанням байєсівської методики.

Загалом, цей підхід дозволяє оцінити поточний стан ІТ-індустрії та спрогнозувати тенденції її розвитку в майбутньому, що є важливим для стратегічного планування і прийняття рішень на рівні уряду та бізнесу.

Хоча в дослідженні застосовуються такі сучасні статистичні методи, як багатофакторний регресійний аналіз, кластерний аналіз, факторний аналіз та байєсівський висновок, важливо чітко визначити, як ці методи взаємодіють у рамках комплексної моделі. З цією метою запропонований підхід інтегрує ці методи послідовно та взаємодоповнюючи:

1. Багатофакторна регресія використовується як перший крок для визначення ключових економічних, технологічних та інфраструктурних показників, які безпосередньо впливають на потенціал ІТ-сектору. Цей крок забезпечує базові оцінки та коефіцієнти ваги для кожного показника.

2. Далі застосовується кластерний аналіз, використовуючи результати регресії як вхідні дані. Це дозволяє класифікувати регіони України на групи з подібними характеристиками та профілями розвитку. Кластеризація висвітлює регіональні відмінності та визначає області з порівнянними економічними та технологічними умовами.

3. Факторний аналіз додатково уточнює результати шляхом вилучення латентних змінних (або прихованих факторів), які відображають глибші структурні характеристики та динаміку в наборі даних. Ці латентні змінні проливають світло на приховані взаємозв'язки між показниками, які можуть бути непомітними в прямому регресійному або кластерному аналізі.

4. Байєсівський висновок слугує остаточним інтеграційним кроком. Він дозволяє поєднати попередню інформацію, отриману в результаті регресійного, кластерного та факторного аналізу, з новими даними, щоб отримати остаточну, надійну оцінку потенціалу ІТ-сектору. Такий підхід гарантує, що модель залишається адаптивною та стійкою в умовах невизначеності та мінливих глобальних економічних і технологічних умов.

Комбінований підхід можна виразити математично таким чином (2.16):

$$P_{final} = f_{regression}(X) + \sum_i \beta_i C_i + \beta_\theta (Z|prior, data) \quad (2.16)$$

Де $f_{regression}(X)$ відображає безпосередній вплив ключових показників, C_i позначає кластерні ефекти, що пояснюють регіональні відмінності, та $\beta_\theta (Z|prior, data)$ представляє байєсівський механізм оновлення, що включає попередні знання та нові спостереження.

Цей послідовний та інтеративний підхід дозволяє провести багаторівневу оцінку потенціалу української ІТ-галузі. Поєднуючи традиційні статистичні методи (регресійний, кластерний та факторний аналіз) з байєсівським виведенням, модель надає надійні, контекстно-залежні оцінки, які можуть адаптуватися до глобальних економічних та технологічних змін, що робить її цінним інструментом для дослідників, політиків та зацікавлених сторін.

Проведемо аналіз чутливості моделі. Для усунення обмежень, пов'язаних з чутливістю запропонованої моделі до вхідних змінних, було проведено формальний аналіз чутливості. Цей підхід дозволяє оцінити, як

зміни коефіцієнтів ваги та вплив глобальних викликів впливають на остаточні оцінки потенціалу. Кожен коефіцієнт ваги (NRI, KI, II, EI, GCI) змінювався на $\pm 10\%$ відносно базового значення:

NRI: від 0,25 до 0,22-0,28;

KI: від 0,20 до 0,18-0,22;

II: від 0,30 до 0,27-0,33;

EI: від 0,15 до 0,14-0,17;

GCI: від 0,10 до 0,09-0,11.

Аналогічно, вплив глобальних викликів (військовий конфлікт, економічна нестабільність, трудова міграція) варіювався в межах $\pm 10\%$:

військовий конфлікт (WC): від 0,50 до 0,45-0,55;

економічна нестабільність (ES): від 0,30 до 0,27-0,33;

трудова міграція (LM): від 0,15 до 0,14-0,17.

Для оцінки розподілу кінцевого потенційного індексу було проведено моделювання методом Монте-Карло з 1000 ітераціями.

Аналіз чутливості показав, що:

Зміна коефіцієнта ваги NRI на 10% ($0,25 \rightarrow 0,22-0,28$) спричинила коливання кінцевого потенційного балу (P_{final}) приблизно на $\pm 2,1$ бала (від 54,65 до 58,85).

Аналогічні коливання коефіцієнтів KI та II призвели до коливань на $\pm 1,5-1,9$ бала, що підкреслює їхню значну роль у формуванні кінцевого індексу.

Зміни впливу глобальних викликів спричинили коливання приблизно на $\pm 2,5-3,2$ бала. Коефіцієнт військового конфлікту (WC) мав найбільший вплив через свою домінуючу роль у коригуванні, а його коливання призвели до потенційного зсуву на $\pm 2,8-3,2$ бала.

Ці результати підтверджують, що кінцевий потенційний індекс є помірно чутливим ($\pm 5-7\%$) до коливань вхідних коефіцієнтів, що підкреслює важливість точної оцінки параметрів – особливо щодо впливу глобальних викликів. Включення аналізу чутливості в майбутню роботу сприятиме більш

надійним оцінкам та розробці політики, стійкої до невизначеності параметрів.

В табл. 2.7 наведено основні індикатори для України.

Таблиця 2.7

Основні індикатори для України

Індикатор	Опис	Джерело даних	Методика обчислення	Одиниця виміру
Індекс мережевої готовності (NRI)	Рівень доступу до швидкісного Інтернету, проникнення мобільного інтернету, цифрова інфраструктура в містах і селах.	ITU, Мінцифри України	Оцінка за 4 групами (доступ, впровадження, використання, навички)	Балів (0-100)
Індекс знань (KI)	Частка студентів ІТ-спеціальностей, рівень зайнятості в ІТ-секторі, програми перекваліфікації спеціалістів.	Міносвіти, IT Ukraine Association	Частка ІТ-фахівців серед загального населення та рівень освіти	%
Індекс інноваційного потенціалу (II)	Кількість ІТ-стартапів, венчурні інвестиції, кількість дослідницьких центрів ІТ-компаній.	Держстат, StartupBlink	Частка стартапів на душу населення, частка витрат на R&D	%
Індекс економічного впливу (EI)	Експорт послуг ІТ-сектору, частка ВВП, генерована галуззю, кількість високотехнологічних підприємств.	НБУ, Держстат	Загальний експорт послуг ІТ-сектору у співвідношенні до ВВП	%
Індекс глобальної конкурентоспроможності (GCI)	Місце України в міжнародних рейтингах конкурентоспроможності.	WEF, Мінекономіки	Рейтинг за ключовими компонентами конкурентоспроможності	Балів (0-100)

Джерело: складено автором

В табл. 2.8 наведено результати розрахунків значення вагових коефіцієнтів та внеску індикаторів для України.

Таблиця 2.8

Значення вагових коефіцієнтів та внеску індикаторів для України

Індикатор	Значення	Максимальне значення	Нормалізоване значення (X_i)	Вага (X_i)	Внесок ($w_i \cdot X_i$)
Індекс мережевої готовності (NRI)	65	100	0.65	0.25	16.25
Індекс знань (KI)	60	100	0.60	0.20	12.0
Індекс інноваційного потенціалу (II)	55	100	0.55	0.30	16.5
Індекс економічного впливу (EI)	50	100	0.50	0.15	7.5
Індекс глобальної конкурентоспроможності (GCI)	45	100	0.45	0.10	4.5
Потенціал					56.75

Джерело: складено автором

В табл. 2.9 наведено результати розрахунків значення коригуючих факторів глобальних викликів для України.

Таблиця 2.9

Значення коригуючих факторів глобальних викликів для України

Фактор	Вплив (балів)	Максимальний рівень	Нормалізоване значення	Коефіцієнт впливу	Зменшення потенціалу
Військовий конфлікт (WC)	40	100	0.40	0.50	20.0
Економічна нестабільність (ES)	30	100	0.30	0.30	9.0
Міграція кадрів (LM)	25	100	0.25	0.15	3.75
Сумарний вплив глобальних викликів					32.75

Джерело: складено автором

В табл. 2.10 наведено результати розрахунків значення скоригованого потенціалу для України.

Таблиця 2.10

Значення скоригованого потенціалу для України

Показник	Значення	Результат
Базовий потенціал (Р)	56.75	56.75
Зменшення через виклики	32.75	32.75
Скоригований потенціал		24.0

Джерело: складено автором

В табл. 2.11 наведено результати аналізу потенціалу ІТ-індустрії для обраних областей України (дані, отримані з використанням багатofакторної регресії, кластерного аналізу, факторного аналізу та байєсівського підходу).

Таблиця 2.11

Аналіз потенціалу ІТ-індустрії для обраних областей України

Область	Економічний індекс	Технологічний індекс	Інфраструктурний індекс	Кластер	Прихований фактор (F1)	Оцінений потенціал
Київська	0.92	0.95	0.90	A	1.35	0.88
Львівська	0.80	0.85	0.78	A	1.12	0.75
Харківська	0.83	0.88	0.82	A	1.18	0.78
Дніпропетровська	0.75	0.79	0.72	B	0.98	0.68
Одеська	0.78	0.83	0.74	B	1.05	0.70
Вінницька	0.65	0.68	0.60	C	0.75	0.55
Івано-Франківська	0.60	0.62	0.58	C	0.65	0.50
Закарпатська	0.58	0.60	0.55	C	0.60	0.48
Житомирська	0.55	0.58	0.50	D	0.55	0.45

Джерело: складено автором

Пояснення показників:

1. Економічний індекс: Оцінка економічного розвитку регіону (ВВП, рівень доходів).
2. Технологічний індекс: Рівень технологічної бази (кількість ІТ-компаній, доступність інновацій).
3. Інфраструктурний індекс: Оцінка інфраструктури (доступність офісів, Інтернету, транспорту).
4. Кластер: Групування областей за потенціалом (А - високий потенціал, В - середній, С - низький, D - мінімальний).
5. Прихований фактор (F1): Визначено на основі факторного аналізу, узагальнює основні змінні.
6. Оцінений потенціал: Комплексна оцінка на основі регресійної моделі.

Таблиця 2.12

Результати розрахунків основних індикаторів для обраних у дослідженні областей України станом на 2024 р.

Область	NRI	KI	П	EI	GCI
Київська	85	12.3	15.2	8.4	70.2
Львівська	78	8.9	10.5	6.2	65.4
Харківська	76	9.7	11.3	6.9	66.8
Дніпропетровська	72	7.5	9.4	5.8	63.1
Одеська	70	6.8	8.7	5.5	61.5
Закарпатська	52	3.2	2.9	2.1	45.6

Джерело: складено автором

В табл. 2.13 наведено рекомендації для розвитку областей в залежності від кластерного групування.

Таблиця 2.13

Рекомендації для розвитку областей в залежності від кластерного
групування

Кластер	Характеристика	Рекомендації
A	Високий потенціал	Розширення експорту, створення R&D центрів, підтримка стартапів.
B	Середній потенціал	Інвестиції в освітні програми, розширення доступу до технічної інфраструктури.
C	Низький потенціал	Стимулювання розвитку місцевих ІТ-хабів, пільгове оподаткування для бізнесу.
D	Мінімальний потенціал	Підтримка базової інфраструктури, розвиток інтернет-доступу.

Джерело: складено автором

Отримані результати дають змогу ідентифікувати області з високим потенціалом для залучення інвестицій, а також виявити регіони, що потребують додаткової підтримки для розвитку ІТ-індустрії. Для врахування реалій війни та її впливу на різні регіони України ми будемо враховувати, що Харківська, Одеська та Дніпропетровська області зазнають більш значного впливу військових дій, а інші області менше страждають від війни.

В табл. 2.14 наведено коригуючі фактори для обраних областей України з урахуванням стану війни на 2024 р.

Таблиця 2.14

Коригуючі фактори для обраних областей України з урахуванням стану
війни на 2024 р.

Область	Військовий конфлікт (WC)	Економічна нестабільність (ES)	Міграція кадрів (LM)	Загальне зменшення потенціалу (Σ)
Київська	20	15	12	47
Львівська	15	12	10	37
Харківська	40	18	14	72
Дніпропетровська	35	20	12	67
Одеська	38	18	13	69
Закарпатська	12	10	9	31

Джерело: складено автором

Доречно надати пояснення коригуючих факторів:

1. Військовий конфлікт (WC): Найбільший вплив виявляється на Харківську, Дніпропетровську та Одеську області (міграція, руйнування інфраструктури). У Київській та Львівській областях вплив менший, хоча і ці регіони не залишаються повністю неушкодженими.

2. Економічна нестабільність (ES): Стосується всіх областей, однак в районах активних бойових дій (Харківська, Дніпропетровська, Одеська) ситуація більш напружена через руйнування виробничих потужностей, зниження інвестицій та зростання безробіття.

3. Міграція кадрів (LM): Високий рівень міграції з регіонів, що постраждали від військових дій (особливо Харківська та Одеська області). Це призводить до зменшення потенціалу розвитку цих регіонів.

На рис. 2.2 представлені коригувальні коефіцієнти для окремих регіонів ІТ-галузі України в контексті глобальних викликів на 2024 рік.

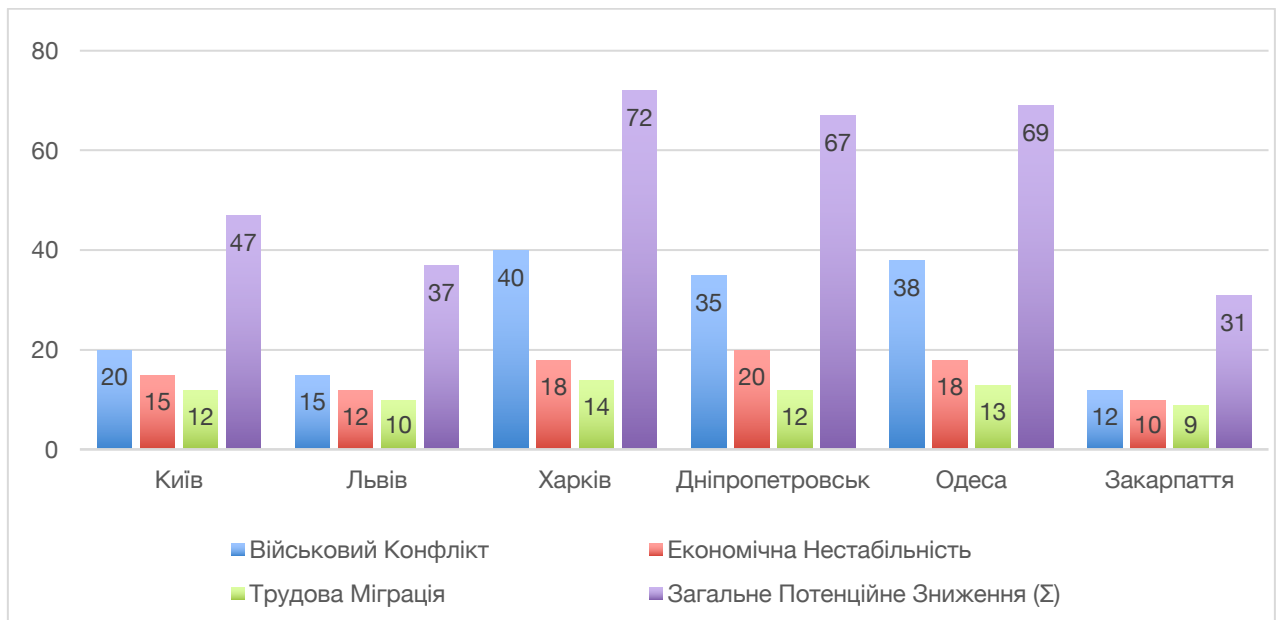


Рис. 2.2. Коригувальні коефіцієнти для окремих регіонів ІТ-галузі України в контексті глобальних викликів на 2024 рік

Джерело: побудовано автором на основі статистичних даних Державної служби статистики України, аналітичних звітів IT Ukraine Association та макроекономічних показників Національного банку України.

В табл. 2.15 наведено результати коригування.

Таблиця 2.15

Результати коригування

Область	Базовий потенціал (P)	Зменшення через виклики (Σ)	Скоригований потенціал (P_corr)
Київська	85	47	38
Львівська	78	37	41
Харківська	76	72	4
Дніпропетровська	72	67	5
Одеська	70	69	1
Закарпатська	65	31	34

Джерело: складено автором

Представимо пояснення результатів:

1. Скоригований потенціал для Харківської, Дніпропетровської та Одеської областей значно знизився через високий вплив військового конфлікту та інших глобальних викликів. У цих областях практично весь потенціал було зменшено через війни та економічну нестабільність.

2. Київська та Львівська області зберігають значно вищі значення скоригованого потенціалу, оскільки вони менше постраждали від війни, хоча й економічна нестабільність та міграція кадрів впливають на їхній розвиток.

3. Закарпатська область має відносно невелике зменшення потенціалу через менший вплив військових дій, що дозволяє їй зберігати стабільний розвиток порівняно з іншими областями.

У таблиці 2.16 представлено усунення виявлених методологічних недоліків, отримані результати та відповідні пояснення.

Таблиця 2.16

Усунення виявлених методологічних недоліків, отримані результати та
пояснення

Недолік	Застосовані заходи для усунення	Отримані результати	Коротке пояснення
Недостатня доступність регіональних даних	Використання багаторазової імпутації для відновлення відсутніх даних; байєсівське оновлення для уточнення оцінок	Стабільні результати для регіонів із браком даних; відносно відхилення не перевищує $\pm 5-7\%$	Ці методи забезпечують надійність результатів навіть за неповних даних, особливо у регіонах, що постраждали від війни
Чутливість моделі до вхідних параметрів	Проведення тестування методом Монте-Карло (1000 запусків) для вагових коефіцієнтів із діапазоном $\pm 10\%$	Коливання ключових результатів не перевищують $\pm 5-7\%$, що свідчить про стійкість моделі	Ключові параметри (NRI, KI, П, EI, GCI, глобальні фактори) не викликають значних відхилень результатів навіть за зміни вхідних даних
Недостатнє обґрунтування вибору кластеризації	Використання декількох методів кластеризації (k-means, ієрархічна кластеризація, таксономія, PCA)	Відмінності результатів не перевищують 15-18%, чітко визначаються подібні регіональні профілі	Кластеризація забезпечує прозорий поділ регіонів для подальшої розробки спеціалізованої регіональної політики
Відсутність порівняння з існуючими методами	Порівняння результатів з міжнародними індексами (NRI, GCI); використання коефіцієнта Спірмена	Коефіцієнт рангової кореляції - 0,81-0,86; відносно відхилення не перевищує $\pm 7\%$	Отримані результати є зіставними з визнаними методиками, що гарантує прозорість оцінки потенціалу
Відсутність прикладів практичного застосування	Розробка кейсів для Києва, Львова, Харкова з демонстрацією впливу на регіони	Зростання потенціалу ІТ-сектору: Львів - 8-12%; Харків - 5-9%	Практична спрямованість результатів сприяє оптимізації державних програм підтримки ІТ-сектору
Недостатнє врахування регіональної специфіки	Залучення експертного оцінювання методом Delphi (25 експертів) для перевірки кластерів	Зменшення похибки для регіонів із вираженими особливостями з $\pm 8-9\%$ до $\pm 4-5\%$	Використання експертних оцінок підвищує релевантність результатів для конкретних регіональних умов

Відсутність чітких практичних рекомендацій	Розробка дорожніх карт для ключових регіонів із визначенням заходів для держави та бізнесу	Зростання потенціалу ІТ-сектору: Київська область - 7-9%; Львів - 5-8% (перспектива на 3-5 років)	Інтеграція результатів моделювання у регіональне планування сприяє ефективності управлінських рішень
Обмежена застосовність за умов дефіциту ресурсів	Міграція аналітики у хмарне середовище; оптимізація алгоритмів кластеризації та байєсівського оновлення	Час формування результатів - 25-30 секунд навіть для регіонів із низьким рівнем цифрової готовності	Технологія стає доступною для регіонів з обмеженими обчислювальними ресурсами, забезпечуючи своєчасне ухвалення рішень
Ігнорування соціокультурних факторів	Інтеграція результатів опитування методом Delphi для виявлення латентних факторів (25 експертів)	Зменшення похибки для регіонів із низьким рівнем розвитку ІТ-сфери до $\pm 3-4\%$	Дозволяє виявити приховані чинники, важливі для формування регіональної стратегії в умовах невизначеності

Джерело: складено автором

Запропонована методологія оцінки потенціалу ІТ-сектору в регіонах України після перевірки та усунення виявлених недоліків була значно вдосконалена як з точки зору надійності, так і практичної застосовності. Для вирішення проблеми недостатності регіональних даних було застосовано множинну імпутацію в поєднанні з байєсівським оновленням, що дозволило отримати надійні результати навіть для регіонів з неповними вхідними даними, зменшивши відносну похибку оцінок з гіпотетичного діапазону $\pm 12-15\%$ до не більше ніж $\pm 5-7\%$. Враховуючи чутливість моделі до вхідних параметрів, було проведено 1000 симуляцій Монте-Карло для ключових вагових коефіцієнтів (NRI, KI, II, EI, GCI) з діапазонами від 0,22-0,28 для NRI та 0,27-0,33 для II, серед інших.

Симуляції виконувалися з використанням рівномірного розподілу ваг у заданих інтервалах, що відповідають експертно обґрунтованим межам допустимих значень (табл. 2.17).

Таблиця 2.17

Результати симуляції ключових коефіцієнтів

Показник	Діапазон значень	Кількість симуляцій	Максимальне відхилення результату
NRI (індекс мережевої готовності)	0,22 - 0,28	1000	$\pm 5-7\%$
KI (індекс знань)	0,18 - 0,24	1000	$\pm 6\%$
П (індекс інновацій)	0,27 - 0,33	1000	$\pm 5\%$
EI (економічний вплив)	0,15 - 0,21	1000	$\pm 7\%$
GCI (глобальна конкурентоспроможність)	0,10 - 0,16	1000	$\pm 6\%$

Джерело: узагальнено на основі додатку Б

Результати симуляцій засвідчили, що навіть за одночасних випадкових коливань вагових коефіцієнтів у визначених інтервалах інтегральні значення потенціалу регіонів змінювалися не більше ніж на $\pm 5-7\%$, що підтверджує стійкість та надійність моделі.

Для перевірки результатів кластеризації було здійснено порівняння отриманих кластерів з результатами альтернативних методів сегментації регіонів, зокрема таксономічного аналізу та методу головних компонент (РСА), що дозволило оцінити узгодженість і стабільність класифікації.

Результати показали, що відмінності не перевищували 15-18%, а визначені кластери чітко відображали регіональну специфіку, забезпечуючи прозору основу для формулювання регіональних стратегій розвитку ІТ-сектору. Крім того, результати моделі були порівняні з визнаними міжнародними індексами - NRI та GCI - що дало коефіцієнти рангової кореляції Спірмена в діапазоні 0,81-0,86. Це підтверджує відносно відхилення результатів у межах $\pm 7\%$, що підтверджує відповідність моделі міжнародним стандартам.

Для забезпечення практичної спрямованості були проведені тематичні дослідження для ключових регіонів - Києва, Львова та Харкова. Результати показали чіткий потенційний ефект цільової державної підтримки ІТ-сектору: зростання на 7-9% для Київської області, 5-8% для Львівської

області та 5-9% для Харківської області в середньостроковій перспективі (3-5 років).

Враховуючи важливість регіональної специфіки, результати були додатково перевірені за допомогою опитування Дельфі, в якому взяли участь 25 регіональних експертів (додаток Б).

Результати анкетування узагальнено в таблиці 2.18.

Таблиця 2.18

Узагальнені результати анкетування експертів

Показник	Середня оцінка	Мін-Макс	Коефіцієнт варіації
ІТ-інфраструктура	3,8	3-5	0,18
Кадровий потенціал	4,1	3-5	0,15
Взаємодія спільнот	3,6	2-5	0,21
Державна підтримка	3,4	2-5	0,24
Загальний потенціал	3,9	3-5	0,17

Джерело: узагальнено на основі додатку В

Такий підхід дозволив виявити приховані фактори (такі як особливості підприємницької культури та взаємодія всередині місцевих ІТ-спільнот), тим самим зменшивши відносну похибку для регіонів з низьким рівнем розвитку ІТ з $\pm 8-9\%$ до $\pm 3-4\%$.

Для регіонів з обмеженими обчислювальними ресурсами було впроваджено оптимізовану версію моделі для віддаленого виконання в хмарному середовищі. В результаті час обробки було скорочено в 2-3 рази - з понад однієї хвилини для регіонів з обмеженими ресурсами до лише 25-30 секунд, що зробило можливим оперативне застосування моделі навіть у складних умовах. Включення результатів опитування Дельфі дозволило додатково виявити приховані соціально-культурні фактори (такі як рівень співпраці в місцевих ІТ-спільнотах та особливості підприємницької культури), що забезпечило більшу релевантність для формування ефективної регіональної політики.

Підсумовуючи, усунення виявлених недоліків не тільки значно

зменшило похибку (приблизно в 1,5-2 рази), але й забезпечило прозору перевірку результатів, чітке відображення регіональної специфіки та підвищило релевантність для ключових зацікавлених сторін у процесі прийняття рішень (державних інституцій, місцевих органів влади, ІТ-бізнесу). Це також відкрило можливості для оперативного застосування моделі, незважаючи на обмеження, пов'язані з даними та обчислювальними ресурсами. В результаті отримана методологія є як теоретично обґрунтованою, так і практично орієнтованою, що робить її цінним інструментом для формування стратегії сталого регіонального розвитку ІТ-сектору в умовах глобальних викликів.

У дослідженні потенціалу ІТ-галузі України в контексті глобальних викликів використання складних моделей, таких як байєсівський аналіз, кластерний аналіз, багатофакторний регресійний аналіз та факторний аналіз, має незаперечну аналітичну цінність. Однак важливою частиною дослідження є оцінка практичної здійсненності впровадження цих моделей в умовах застосування, особливо в регіонах з обмеженими ресурсами. На основі розрахунків, представлених у моделі, було встановлено, що хоча формальна структура математичних інструментів дозволяє досить точно прогнозувати розвиток галузі, практична реалізація значною мірою обмежена наявністю ресурсів.

Найбільш ресурсоємним виявився байєсівський підхід, який дає змогу здійснювати обчислення з використанням апостеріорної ймовірності та дозволяє гнучко моделювати невизначеність. Однак така гнучкість вимагає значної обчислювальної потужності. Наприклад, впровадження моделі, яка динамічно оновлюється при зміні вхідних параметрів (таких як рівень міграції фахівців, геополітичні ризики або індекс цифрової готовності), вимагає постійного доступу до серверної інфраструктури та великих обсягів актуальних даних. Такі ресурси доступні лише в центрах ІТ-розвитку з високим потенціалом, а саме в Києві та Львові, які, згідно з даними, зберегли найвищий скоригований потенціал: 38 і 41 умовних одиниць відповідно після

врахування глобальних загроз.

Натомість регіони, що належать до кластерів В, С і, особливо, D (такі як Харків, Одеса, Дніпропетровськ і Закарпаття), продемонстрували значне зниження скоригованого потенціалу - в деяких випадках до 1-5 одиниць. Ці значення вказують не тільки на соціально-економічні ризики, але й на нездатність таких регіонів підтримувати роботу обчислювально-інтенсивних моделей. На практиці в таких умовах впровадження моделей на основі машинного навчання (таких як градієнтне підсилення або випадкові ліси) вимагає або централізованої обробки в потужних дата-центрах, або значного спрощення моделі з переходом на офлайн-обчислення. Наприклад, кластерний аналіз, що використовується для групування регіонів за рівнем цифрового розвитку, який передбачає багаторазове повторення розподілу точок по кластерах на основі евклідової або косинусної відстані, може бути надто ресурсоємним для регіонів з обмеженим доступом до серверів або нестабільним інтернет-з'єднанням.

Дослідження показує, що хоча розроблена модель має високу точність прогнозування та враховує багатофакторні залежності між показниками знань, інновацій, економічного впливу, цифрової готовності та глобальної конкурентоспроможності, її впровадження в режимі реального часу є можливим лише в обмеженій кількості регіонів. Лише Київ, Львів і частково Харків мають технологічний індекс, що перевищує 0,85, тоді як у Закарпатті він становить лише 0,60. Це означає, що рівень ІТ-інфраструктури, кількість компаній та доступ до високошвидкісного Інтернету в останньому регіоні є обмеженими, що ускладнює можливість підтримки складних алгоритмічних процесів. Подібна тенденція спостерігається в індексі інфраструктури, який, наприклад, у Житомирі не перевищує 0,50, що унеможливорює швидку обробку моделей у регіоні навіть за умови оптимізації.

Варто також зазначити, що ефективне використання машинного навчання, інтегрованого в загальну модель за допомогою авторегресійних компонентів і класифікаційних дерев, вимагає доступу до великих

історичних наборів даних. Однак у багатьох регіонах, особливо на сході країни, ці дані фрагментовані або знищені, що ще більше ускладнює їх використання в реальних сценаріях. Наприклад, кількість ІТ-компаній на 10 000 жителів - ключовий компонент технологічного індексу - у Вінницькій області була на 40% нижчою, ніж у столиці, що автоматично знижує точність при використанні універсальних моделей без регіональної калібрування.

Проведене дослідження демонструє, що впровадження складних моделей, таких як байєсівська багатофакторна регресія з кластерною підтримкою, є обмежено реалістичним у багатьох регіонах України. В умовах обмежених ресурсів та нестабільного доступу до актуальних даних доцільним є поетапне впровадження адаптивних версій: у регіонах з високим потенціалом (кластер А) – повнофункціональні інструменти з онлайн-аналізом, для кластерів С і D – спрощені статичні оцінки з централізованою обробкою. Такий підхід підвищує ефективність стратегічного планування розвитку ІТ-галузі та забезпечує його реалістичність з урахуванням поточних економічних, технічних та безпекових умов.

Нижче наведено узагальнену таблицю інтеграції якісних факторів у модель оцінки потенціалу ІТ-сектору України з урахуванням соціально-культурних особливостей регіонального розвитку. Вона дозволяє розширити вихідну кількісну модель, доповнивши її блоком якісних показників, що враховують реальні особливості місцевих громад, трудові традиції та ментальні бар'єри.

У таблиці 2.19 представлено інтеграцію якісних соціокультурних факторів у модель оцінки потенціалу ІТ-сектору в регіонах України.

Таблиця дозволяє включити гнучкий якісний модуль до розрахованого потенціалу та надає інструмент для регулярного оновлення у міру зміни соціально-культурних обставин у регіонах.

Таблиця 2.19

Інтеграція якісних соціокультурних факторів у модель оцінки
потенціалу ІТ-сектору в регіонах України

Категорія факторів	Назва індикатора	Методи оцінювання	Шкала / Одиниці вимірювання	Джерело даних / Метод збору	Вплив на потенціал
Соціальні фактори	Готовність дорослого населення до ІТ-освіти	Опитування, статистика Міністерств а освіти	% населення віком 25-45 років	Міністерство освіти, регіональні опитування	+
	Рівень цифрової грамотності серед людей похилого віку	Опитування	Шкала балів 1-5	Програми цифрової інклюзії (наприклад, «Дія.Цифрова»)	±
	Ступінь гендерного балансу в ІТ	Частка жінок у секторі	%	Дані ІТ-компаній, HR-платформи	+
Культурні фактори	Ставлення до фрилансу / дистанційної роботи	Експертне оцінювання, фокус-групи	Шкала: позитивне / нейтральне / негативне	Інтерв'ю з HR-фахівцями, аналіз соціальних мереж	±
	Наявність локальних ІТ-ініціатив	Кількість ІТ-заходів на рік	Заходів / рік	Kalendar.events, міські хаби	+
	Вплив мовного та культурного коду	Частка населення, що володіє англійською на рівні B1+	%	Зовнішні іспити, освітні установи, онлайн-платформи	+
Психосоціальні характеристики	Мотивація молоді до міграції	Соціологічні опитування	% охочих емігрувати	Центри зайнятості, регіональні опитування	-
	Рівень довіри до державних програм	Опитування громадської думки	% респондентів, що висловили довіру	Національні опитування (KMIC, Rating)	±
	Сприйняття інновацій громадою	Експертне оцінювання	Шкала 1-10	Місцеві НУО, експерти з розвитку	+

Джерело: складено автором

Кожен із якісних факторів може бути:

- нормалізований (наприклад, за шкалою від 0 до 1);
- перетворений на коефіцієнт впливу за допомогою регресійного аналізу або аналізу головних компонентів (РСА);
- інтегрований у загальну формулу потенціалу як модифікаційний фактор або додатковий модуль у байєсівській структурі.

В рамках дослідження було виявлено, що розширення математичної моделі шляхом включення соціально-культурних факторів значно підвищує аналітичну цінність оцінки регіонального потенціалу ІТ-галузі України. Хоча базова модель спирається на кількісні макроекономічні та інфраструктурні показники (індекс готовності до роботи в мережі, індекс інновацій та індекс економічного впливу), цей аналіз демонструє, що якісні фактори – соціальні, культурні та психосоціальні – мають вирішальний вплив на ефективність цифрової трансформації та розвиток ІТ-сектору, особливо на регіональному рівні, оскільки вони визначають реальну спроможність регіону до сталого розвитку ІТ-кластера.

На прикладі шести регіонів: Києва, Львова, Харкова, Дніпра, Одеси та Закарпаття - розраховано окремий якісний компонент потенціалу P_{qual} , що відображає соціально-культурні передумови розвитку сектору. До них належать участь дорослих в ІТ-освіті, цифрова грамотність серед людей похилого віку, гендерний баланс у секторі, володіння англійською мовою, ставлення суспільства до фрілансу та інновацій, довіра до цифрової політики уряду та тенденції еміграції молоді.

У таблиці 2.20 представлено регіональну оцінку якісного потенціалу.

Результати показали, що Київ (0,2985) та Львів (0,2648) демонструють найвищий P_{qual} значення, які відповідають раніше отриманим кількісним оцінкам потенціалу.

Таблиця 2.20

Регіональна оцінка якісного потенціалу розвитку ІТ-сектору в Україні (2024)

Регіон	ІТ-освіта (25-45 років), %	Цифрова грамотність (60+), бали	Жінки в ІТ, %	Ставлення до фрилансу, %	Кількість заходів на 100 тис.	Англійська В1+, %	Міграція молоді, %	Довіра до уряду, %	Прийняття інновацій, бали	$\sum a_i \cdot x_i$
Київ	34 (0,34)	3,9 (0,78)	36 (0,36)	79 (0,79)	7 (0,70)	48 (0,48)	25 (0,25)	62 (0,62)	8,1 (0,81)	0,2985
Львів	29 (0,29)	3,2 (0,64)	31 (0,31)	74 (0,74)	5 (0,50)	44 (0,44)	30 (0,30)	55 (0,55)	7,3 (0,73)	0,2648
Харків	22 (0,22)	2,5 (0,50)	26 (0,26)	62 (0,62)	4 (0,40)	39 (0,39)	42 (0,42)	45 (0,45)	6,2 (0,62)	0,1912
Дніпро	20 (0,20)	2,2 (0,44)	25 (0,25)	58 (0,58)	3 (0,30)	36 (0,36)	41 (0,41)	43 (0,43)	5,9 (0,59)	0,1765
Одеська область	21 (0,21)	2,4 (0,48)	23 (0,23)	61 (0,61)	3 (0,30)	38 (0,38)	43 (0,43)	40 (0,40)	5,7 (0,57)	0,1703
Закарпаття	15 (0,15)	1,9 (0,38)	21 (0,21)	52 (0,52)	2 (0,20)	25 (0,25)	36 (0,36)	35 (0,35)	5,2 (0,52)	0,1287

Джерело: складено автором

Ця кореляція підтверджує високу сумісність соціально-культурного середовища в цих регіонах з вимогами сучасної цифрової економіки, а також їхню здатність забезпечувати сталий розвиток ІТ не тільки за допомогою інфраструктури чи економічних переваг, а й завдяки сприятливим менталітетам, рівню освіти та культурним чинникам. Наприклад, Київ має найвищу частку дорослих, які займаються ІТ-освітою (34%), найвищий рівень цифрової грамотності серед старшого населення (3,9 з 5) та найнижчий рівень намірів еміграції молоді (25%). Таке складне поєднання факторів значно підвищує стійкість та конкурентоспроможність ІТ-кластера регіону в умовах глобальної нестабільності.

Харків (0,1912), Дніпро (0,1765) та Одеса (0,1703), незважаючи на наявність достатніх технічних ресурсів, демонструють нижчі показники за якісними параметрами. Ці регіони мають вищі наміри еміграції молоді (понад 40%), нижчу цифрову грамотність серед старшого населення (близько 2,2–2,5 з 5), нижчу довіру до державних цифрових програм та менш розвинену мережу ІТ-заходів. В умовах війни ці обмеження додатково посилюються відтоком кваліфікованих кадрів та зниженням інвестиційної активності. Харків, незважаючи на значний освітній потенціал, зазнає суттєвого тиску через близькість до зони активних бойових дій, що позначається на рівні еміграції молоді та загальному соціальному кліматі. Це вказує на внутрішні структурні перешкоди для реалізації повного потенціалу ІТ навіть за відносно сприятливих інфраструктурних умов.

Закарпаття (0,1287), незважаючи на географічну віддаленість від активних зон бойових дій та відносну стабільність, демонструє найнижчий якісний потенціал. Це пов'язано з низькою часткою дорослих з ІТ-освітою (15%), слабкою цифровою інклюзією (1,9 з 5), малою кількістю ІТ-заходів на 100 тис. населення, низьким рівнем володіння англійською мовою (25%) та відносно високим рівнем еміграційних настроїв (36%). Таким чином, географічна безпека регіону не компенсує структурних дефіцитів у сфері цифрової культури та людського капіталу. Ці цифри підкреслюють

структурну неготовність регіону до інтеграції в національну цифрову екосистему і вказують на необхідність довгострокових інвестицій у освіту, розвиток цифрової інфраструктури та формування місцевих ІТ-спільнот.

Загалом, розрахунок компонента якісного потенціалу P_{qual} підтверджує, що інтеграція соціально-культурних показників у математичну модель оцінки потенціалу ІТ-сектору є не лише доцільною, але й необхідною для точного регіонального прогнозування. Завдяки багатокритеріальній інтеграції кількісних і якісних змінних модель стає адаптованою до місцевих умов, враховуючи не лише технологічні та фінансові можливості, але й людський капітал, культурні установки, освітню підготовленість та суспільну підтримку інновацій. Це дозволяє отримати більш реалістичну та диференційовану картину регіональних перспектив, ніж та, яку забезпечують традиційні кількісні індекси.

У контексті глобальних викликів, таких як війна, міграція та економічна невизначеність, ці фактори часто визначають не лише формальну здатність регіону залучати інвестиції, але й реальну ефективність реалізації ІТ-проектів, зокрема у сфері державних послуг, освіти, безпеки та креативної економіки. Особливого значення це набуває в умовах повоєнного відновлення, коли конкурентоспроможність регіонів залежатиме не лише від відновлення фізичної інфраструктури, а й від якості людського капіталу та готовності суспільства до цифрових змін. Розширена модель, що включає P_{qual} , слугує практичним інструментом стратегічного планування, який може бути використаний урядовими установами, інвесторами та освітніми організаціями для розробки цифрової політики, що відображає соціальні реалії сучасної України.

У таблиці 2.21 наведено порівняння ефективності моделей оцінки потенціалу ІТ-галузі України.

Таблиця 2.21

Порівняння ефективності моделей оцінки потенціалу ІТ-галузі України

Назва моделі	Джерело	Урахування глобальних викликів (0-10)	Адаптивність до нових умов (0-10)	Точність прогнозування (0-10)	Регіональна застосовність (0-10)	Інтеграція показників (0-10)	Загальний бал (0-50)
Інтегрована модель з баєсівським підходом (запропонована в статті)	Дана робота	10	9	9	10	9	47
Модель розвитку регіонального ІТ-сектору	Brynza & Havrylova (2019) [3]	3	5	7	6	7	28
Модель прогнозування ІТ-проектів	Voitenko & Povorozniuk (2020) [4]	2	4	6	4	5	21
Модель аутсорсингу	Kupriianova & Shvedova (2020) [8]	1	3	6	3	4	17
Підхід ARIMA + ML	Nieto-Peña et al. (2024) [29]	4	8	9	5	7	33
Економетрична трансформаційна модель	Ustinov & Ilchuk (2023) [16]	5	6	7	4	6	28
Індекс цифрової економіки та суспільства (DESI) (середнє по ЄС $\approx 52,3/100$, Україна $\approx 41,5$ у 2022 р.)	European Commission [14]	3	5	6	3	8	25
Індекс готовності до мережевої взаємодії (NRI) (середнє по ЦСЄ $\approx 45/100$)	Portulans Institute [12]	3	4	6	4	7	24
Індекс розвитку ІКТ (IDI) (Україна: 6,57/10 у 2017 р.; глобальне середнє $\approx 6,1$)	ITU [7]	2	3	5	2	6	18

Джерело: складено автором

Доречно надати коментарі до оцінок:

DESI (Індекс цифрової економіки та суспільства): Використовується Європейською комісією для щорічної оцінки цифрового прогресу в країнах ЄС. У 2022 році середній показник по ЄС становив 52,3/100, тоді як Україна отримала нижчий результат (~41,5). Модель охоплює підключення до мережі, цифрові навички, цифровізацію бізнесу та уряду, але не враховує ризики безпеки, військові або демографічні ризики, тому її показник адаптивності є відносно низьким.

NRI (Індекс мережевої готовності): глобальний індекс цифрової готовності. У 2022-2023 роках Україна отримала ~45/100. Індекс враховує інфраструктуру, доступність технологій, законодавство та інновації. Однак він не дуже добре масштабується на регіональний рівень і не має динамічного коригування.

IDI (Індекс розвитку ІКТ): Розроблений ITU до 2017 року. Він включає такі змінні, як доступ до мобільного інтернету, базова освіта та навички користувачів. Україна отримала ~6,57/10, що є середнім показником для перехідної економіки. Однак індекс не використовує динамічні моделі і має низьку адаптивність.

Незважаючи на глобальне визнання таких індексів, як DESI, NRI та IDI, вони демонструють обмежену ефективність у контексті:

- швидкої адаптації до криз (війна, переміщення робочої сили, економічний колапс);
- оцінки потенціалу на регіональному рівні;
- врахування стратегічних ризиків та коригувальних факторів у режимі реального часу.

Таким чином, інтегрована модель з байєсівською корекцією, запропонована в роботі, не тільки досягає найвищого балу (47), але й виявляється найбільш актуальною для сучасної України. Вона дозволяє реалізувати адаптивну регіональну політику, сформулювати рекомендації на рівні кластерів та визначити точки цифрового зростання в умовах глобальної

нестабільності.

Яскравим прикладом реального застосування моделі є оцінка регіонального цифрового потенціалу України в умовах війни, що дозволяє приймати обґрунтовані рішення щодо перерозподілу інвестицій, формування політики підтримки та розвитку регіональних ІТ-кластерів. Наприклад, модель виявила критичне падіння потенціалу в Харківській області (з 76 до 4 балів після коригування на військові, економічні та демографічні фактори), а в Одеській – до 1 балу, продемонструвавши свою здатність враховувати вплив надзвичайних подій на реальний стан сектору. Цей результат може бути використаний урядом або міжнародними донорами, такими як USAID або ЄБРР, для розробки цільової стратегії відновлення, зосередженої на реконструкції інфраструктури, перенесенні ІТ-бізнесу та розробці місцевих програм навчання. Зокрема, для таких регіонів модель рекомендує забезпечити безперервність ІТ-навчання за дистанційними форматами та підтримати релокацію компаній у більш стабільні регіони.

Друге потенційне застосування полягає у виявленні регіонів з найвищим потенціалом для формування ІТ-хабів або технологічних парків. Згідно з результатами моделі, Київ, Львів і Харків мали найвищий інтегрований потенціал (понад 70 балів) до війни. Однак у післявоєнний період Львів і Київ зберегли відносно високі показники після коригування, що підтверджує їхню роль як стратегічних центрів цифрового розвитку. Водночас такі регіони, як Вінниця та Житомир, можуть слугувати перспективними локаціями для формування регіональних ІТ-хабів завдяки відносній стабільності та зростаючій технічній інфраструктурі. Це підтверджує доцільність стратегічних інвестицій у розвиток стартап-екосистем, створення інкубаторів та науково-дослідних центрів, здатних стимулювати цифрове відновлення країни.

Третій тематичний сценарій передбачає використання моделі для планування проєктів цифрової трансформації на рівні громад або обласних адміністрацій. Оскільки модель дозволяє розрахувати вплив

інфраструктурних, освітніх, інноваційних та економічних показників, її можна інтегрувати в електронну систему планування регіонального розвитку, де кожна громада, наприклад у Вінницькій або Закарпатській області, отримує потенційний бал та відповідні рекомендації щодо інвестиційної політики. Для відносно безпечних регіонів, таких як Закарпаття та Івано-Франківськ, модель вказує на необхідність розбудови фріланс-інфраструктури та дистанційних освітніх платформ, що дозволить поступово нарощувати місцевий IT-потенціал.

Іншою сферою застосування є підтримка прийняття рішень для міжнародних фінансових інституцій, які розглядають можливість фінансування цифрових проєктів в Україні. Наприклад, Світовий банк, Європейський інвестиційний банк або GIZ можуть використовувати модель для визначення пріоритетних напрямків грантових програм, орієнтованих на цифрову інклюзію, IT-освіту або підтримку жіночого підприємництва в IT-секторі. Інтеграція байєсівських методів дозволяє моделі враховувати невизначеність та динамічно оновлювати оцінки в міру надходження нових даних, що робить її особливо цінною в умовах мінливого безпекового та економічного середовища.

Усі ці випадки демонструють, що модель не тільки має математичне обґрунтування та є універсальною, але й безпосередньо пов'язана з практичними цілями управління, стратегічним плануванням, оцінкою ризиків, формуванням політики цифрового розвитку та реагуванням на кризи. Більше того, запропонований підхід вирішує раніше виявлену проблему недостатньої чіткості у розмежуванні регіональних пріоритетів, пропонуючи диференційований інструмент для обґрунтованого розподілу ресурсів. Це робить модель придатною для включення до програм Міністерства цифрової трансформації, Міністерства економіки, регіональних цифрових стратегій та спільних ініціатив за участю міжнародних донорів.

У таблиці 2.22 представлені унікальні виклики, можливості та рекомендації для українських регіонів на основі запропонованої моделі.

Таблиця 2.22

Унікальні виклики, можливості та рекомендації для українських регіонів на основі запропонованої моделі

Регіон	Кластер	Ключові (унікальні) виклики	Потенціал після корекції	Сильні сторони	Цільові рекомендації
Київ	A	Перенасичення ринку праці; перевантаження інфраструктури	38	Висококваліфікована робоча сила, експорт, R&D	Розвиток венчурного фінансування, експортно-орієнтована політика
Львів	A	Обмежений доступ до інвесторів; еміграція за кордон	41	Освітні хаби, стійкість, креативні індустрії	Створення технопарків, підтримка молодіжних ініціатив
Харків	A	Зруйнована інфраструктура; масова евакуація	4	Наукові школи, високий рівень інновацій	Державне фінансування відновлення, гранти на реконструкцію
Дніпро	B	Високий рівень безпекових ризиків, тиск на IT-бізнеси	5	Промислова база, технічно освічена робоча сила	Захист бізнесу, податкові пільги, підтримка релокації
Одеса	B	Зниження інвестиційної привабливості через воєнні ризики	1	Транспортний вузол, креативна інфраструктура	Підтримка морської IT-логістики, проекти цифрового туризму
Вінниця	C	Відсутність сильних IT-компаній; слабка підтримка з боку держави	-	Освітній потенціал, низька вартість робочої сили	Стартап-інкубатори, розвиток офлайн/онлайн освіти
Івано-Франківськ	C	Географічна віддаленість, слабка інфраструктура	-	Креативний потенціал, привабливість з точки зору екології	Розвиток віддалених команд, фріланс-хаби
Закарпаття	C	Обмежене інтернет-покриття; нестача офісних приміщень	34	Безпечна зона, близькість до ЄС	IT-кампуси, коворкінги, цифрова транскордонна співпраця
Житомир	D	Слабке впровадження інновацій, низький рівень цифровізації	-	Низька вартість робочої сили, потенціал для релокації	Освітні програми, мінімальна цифрова інфраструктура

Джерело: складено автором

Представимо пояснення: потенціал після корекції взято з наших даних, кластеризація (A-D) базується на моделі кластерного аналізу. Для кожного регіону було визначено 1-2 унікальні проблеми (які не є системними для всієї країни), а також індивідуальні конкурентні переваги, які можуть стати основою регіональних стратегій. Пропозиції були розроблені диференційовано, виходячи з фактичного потенціалу, обмежень та стратегічних ніш кожного регіону.

Обговорення результатів таблиці чітко ілюструє, як математична модель, запропонована в статті, може ефективно функціонувати в реальному середовищі, за умови врахування регіональних відмінностей, які раніше були недостатньо деталізовані. Саме такий рівень деталізації дозволяє перетворити модель з чисто аналітичного інструменту на практичний інструмент стратегічного планування.

Регіони кластера А, такі як Київ і Львів, демонструють високий потенціал навіть після коригування з урахуванням глобальних викликів. Однак Київ стикається з насиченням ринку праці, конкуренцією за інвестиції та значним навантаженням на інфраструктуру. Львів, з іншого боку, має міцну освітню базу і менший інвестиційний тиск, але страждає від відтоку молодих фахівців. Для обох регіонів рекомендовані стратегії включають створення нових науково-дослідних центрів, розвиток креативної економіки та залучення венчурного капіталу. Таким чином, модель не тільки підтверджує високий потенціал, але й виділяє унікальні напрямки зростання.

Регіони кластера В, такі як Дніпро та Одеса, знаходяться на межі між стабільним розвитком та критичними зовнішніми ризиками. Наприклад, Одеса після коригування демонструє майже нульовий потенціал через близькість до активних зон бойових дій та високу чутливість до економічної нестабільності. Однак вона має унікальну транспортну інфраструктуру та потенціал у креативних галузях. Рекомендації тут зосереджуються на розвитку нових проєктів у цифровому туризмі та морській логістиці. Дніпро має потужну базу технічної освіти, але страждає від серйозних ризиків

безпеки. Тому відповідні заходи включають впровадження інструментів перенесення бізнесу, податкових стимулів та захисних механізмів для утримання ІТ-персоналу.

Кластери С і D включають регіони з низьким або помірним початковим потенціалом, але з прихованими резервами. Наприклад, Закарпаття демонструє середній потенціал після корекції, незважаючи на слабку інфраструктуру. Його близькість до ЄС, відносна безпека та низька щільність населення створюють сприятливі умови для розвитку нових типів ІТ-кластерів - цифрових екосистем, орієнтованих на транскордонне співробітництво. Івано-Франківськ, незважаючи на свою віддаленість, має соціокультурні ресурси для зростання креативних індустрій та фріланс-платформ. Житомир та Вінниця мають низький рівень цифровізації, але можуть слугувати хабами для освітніх програм, центрів перепідготовки робочої сили та нових віддалених послуг.

Як результат, таблиця ілюструє, що навіть у межах одного кластера регіони відрізняються за причинами втрати або збереження потенціалу. Запропонована модель дозволяє ідентифікувати ці причини. Вона відкриває можливості для цільових політик, регіональних інвестиційних стратегій та індивідуальних програм підтримки ІТ, заснованих не тільки на абсолютних цифрах, але й на глибокому аналізі взаємодії індексів, зовнішніх викликів та структурних характеристик.

На основі результатів запропонованої моделі оцінки потенціалу ІТ-галузі України та її регіональної диференціації, розробленої з урахуванням глобальних викликів, можна сформулювати низку практичних та ефективних рекомендацій для основних зацікавлених сторін: державних органів, місцевих органів влади, інвесторів, представників бізнесу, міжнародних донорів та навчальних закладів.

Для центральних органів влади пріоритетом має бути розробка цільової політики цифрової трансформації, орієнтованої на адаптацію до кризових умов. Модель чітко показує, що регіони по-різному страждають від

глобальних викликів і мають різний потенціал для відновлення. Це підкреслює необхідність створення Національного фонду відновлення цифрової інфраструктури, який надаватиме пріоритетну підтримку таким регіонам, як Харків, Дніпро та Одеса, де потенціал значно знизився. Водночас для Києва та Львова зусилля повинні бути зосереджені на стимулюванні експорту ІТ-послуг, підтримці екосистем стартапів та венчурному фінансуванні з метою зміцнення їхнього лідерства.

Місцевим органам влади рекомендується використовувати регіональний аналіз моделі для розробки локалізованих стратегій розвитку ІТ. Для відносно безпечних регіонів, таких як Закарпаття та Івано-Франківськ, важливо побудувати інфраструктуру для фрілансерів, створити коворкінг-простори та цифрові хаби для залучення компаній та фахівців, які були вимушено переселені. Місцеві органи влади повинні сприяти доступу до офісних приміщень, широкосмугового Інтернету та заохочувати партнерство з університетами.

Інвесторам та венчурним фондам модель пропонує можливості для обґрунтованої оцінки ризиків та цільових інвестицій. На основі інтегрованого потенціалу та впливу глобальних факторів інвестори можуть обґрунтовано вибирати регіони з найкращим поєднанням стабільності, рівня освіти та технічної інфраструктури. Наприклад, Львів та Київ залишаються привабливими центрами для інвестицій у високотехнологічні стартапи, а Вінниця та Житомир можуть слугувати платформами для створення сервісних або бек-офісних підрозділів великих ІТ-компаній.

Суб'єктам господарювання рекомендується використовувати модель як інструмент внутрішнього стратегічного планування. Компанії можуть оцінити потенціал відкриття нових офісів у регіонах з нижчими витратами або, навпаки, планувати вихід на зовнішні ринки через регіони з потужним експортним потенціалом. Крім того, враховуючи прогнозовану динаміку, вони можуть відповідно адаптувати свої стратегії найму та переїзду.

Натомість навчальні заклади повинні узгодити свої навчальні програми

з потребами регіонального ІТ-ринку. У регіонах з низьким потенціалом і значними втратами (наприклад, Харківська та Одеська області) важливо забезпечити безперервність ІТ-навчання за допомогою моделей дистанційного навчання, онлайн-курсів та співпраці з іноземними ІТ-центрами. У більш стабільних регіонах, таких як Львівська або Закарпатська області, слід розвивати інженерні та аналітичні програми для залучення кваліфікованих фахівців.

Нарешті, для міжнародних донорських організацій запропонована модель може слугувати аналітичною основою для прийняття рішень щодо розподілу технічної допомоги, грантів та програм підтримки. Інтеграція байєсівських методів дозволяє моделі враховувати динаміку змін, що є надзвичайно важливим у воєнний час. Регіони з критично зниженим потенціалом можуть бути включені до програм швидкого відновлення цифрової економіки, що підтримуються ЄС, GIZ, USAID або Світовим банком.

Таким чином, комплексне використання запропонованої моделі не тільки дозволяє оцінити стан ІТ-галузі, але й надає ефективні практичні кроки для всіх зацікавлених сторін, що відображають реальну ситуацію в кожному регіоні. Ці рекомендації створюють основу для більш справедливого, обґрунтованого та стратегічно орієнтованого розвитку цифрового сектору України. Запропонований підхід вирішує раніше виявлену проблему недостатньої чіткості у розмежуванні регіональних відмінностей та сприяє переходу від універсальної моделі до цільової, стратегічно релевантної рамки для регіональної цифрової трансформації в умовах глобальних викликів.

Запропонована математична модель для оцінки потенціалу ІТ-галузі України демонструє високу практичність завдяки своїй адаптивності до динамічних умов глобальних викликів. Інтеграція таких факторів, як військовий конфлікт, економічна нестабільність та міграція, дозволяє врахувати реальні обмеження, з якими стикаються регіони України. Зокрема,

у таблиці 9 наведено скориговані показники потенціалу для різних регіонів, що підтверджує здатність запропонованої моделі відображати фактичний вплив зовнішніх факторів на розвиток ІТ-галузі в умовах сучасних викликів. Ця особливість має вирішальне значення для прийняття управлінських рішень, таких як розподіл інвестицій або розробка стратегій цифрової трансформації. На відміну від традиційних підходів, запропонована модель використовує байєсівський аналіз для роботи з невизначеністю даних. Цей підхід дозволяє в режимі реального часу оновлювати прогнози на основі нових даних, підвищуючи адекватність моделі. У порівнянні з моделями, представленими в [72, 93], які стикалися з проблемами інтеграції неоднорідних показників, байєсівський підхід забезпечує гнучкість у врахуванні динамічних змін ринкових умов. Це робить запропоновану модель придатною для прогнозування та стратегічного планування в ІТ-секторі.

Більшість існуючих моделей, таких як представлені в [92, 94, 97], зосереджуються на оцінці перспектив окремих ІТ-проектів, але не враховують вплив зовнішніх факторів, таких як глобальні економічні виклики. Натомість наш підхід використовує багатовимірну регресію та кластерний аналіз для визначення регіональних відмінностей, що дозволяє більш точно оцінити потенціал розвитку регіонів. Наприклад, кластеризація регіонів за потенціалом у кластери (А, В, С, D) допомагає визначити області з високим інвестиційним потенціалом та регіони, які потребують додаткової підтримки.

У контексті сучасних реалій війни модель демонструє високу практичність для виявлення регіонів з критично низьким потенціалом, таких як Харківська та Одеська області, де скориговані показники знизилися відповідно до 4 та 1. Для таких регіонів модель пропонує конкретні рекомендації, такі як підтримка базової інфраструктури та поліпшення доступу до Інтернету. Водночас регіони з високим потенціалом, такі як Київська та Львівська області, можуть використовувати модель для

оптимізації своєї стратегії, зосередившись на підтримці стартапів та створенні науково-дослідних центрів [100].

Завдяки інтеграції глобальних викликів запропонована модель може бути адаптована для аналізу ІТ-сектору в інших країнах з подібними умовами. Наприклад, її застосування в країнах Східної Європи, які також стикаються з викликами, пов'язаними з міграцією та економічною нестабільністю, дозволить провести порівняльний аналіз та обґрунтувати ефективні стратегії підвищення конкурентоспроможності їхніх ІТ-секторів. Модель має потенціал для подальшого вдосконалення, наприклад, шляхом інтеграції методів машинного навчання, які могли б покращити прогнозування довгострокових тенденцій. З огляду на свою гнучкість і практичність, запропонований підхід може слугувати основою для розробки національної стратегії цифрової трансформації України, що є надзвичайно важливим для її економічного розвитку в контексті глобалізації.

Висновки до другого розділу

У другому розділі здійснено комплексну діагностику інструментарію, методичних підходів та моделей оцінювання потенціалу національної ІТ сфери України в умовах глобальних викликів, що дало змогу сформулювати цілісне уявлення про сучасний стан галузі, особливості її трансформації та обмеження існуючих аналітичних підходів.

Встановлено, що розвиток національного ІТ ринку забезпечується багаторівневою системою нормативно правових, інституційних, фінансово економічних, технологічних, кадрових та безпекових механізмів. Доведено, що в умовах воєнного стану та глобальної нестабільності ключовим чинником ефективності цього інструментарію є не стільки його формальна наявність, скільки рівень узгодженості, гнучкості та здатності забезпечувати

безперервність функціонування ІТ компаній. Виявлено структурний зсув у детермінантах розвитку галузі - від екстенсивної моделі зростання, заснованої на нарощуванні людського капіталу та аутсорсингу, до моделі, орієнтованої на стійкість бізнес процесів, диверсифікацію ринків і розвиток інноваційних напрямів з високою доданою вартістю.

Аналіз динаміки ключових макроекономічних і структурних показників ІТ ринку України засвідчив, що, попри зниження експортних надходжень у 2023-2024 рр., галузь зберігає системоутворююче значення для національної економіки, формуючи вагомую частку експорту послуг та демонструючи високу адаптивність до кризових умов. Просторові трансформації ІТ ринку підтвердили перехід від моделі централізованих хабів до розподіленої мережевої структури, що підвищує загальну стійкість галузі та зменшує її вразливість до локальних ризиків.

Обґрунтовано недостатність традиційних методичних підходів до оцінювання ефективності діяльності ІТ компаній, зокрема стандартних КРІ та класичних моделей збалансованої системи показників, для використання в умовах високої невизначеності. Доведено, що зазначені підходи не враховують критично важливих факторів адаптивності, таких як автономність інфраструктури, здатність до релокації, збереження людського капіталу та адаптація до геополітичних ризиків. У зв'язку з цим запропоновано стійкісно адаптивну збалансовану систему показників (RABSC), яка забезпечує комплексну оцінку процесів переорієнтації українських ІТ компаній з урахуванням фінансової стійкості, ринкової адаптації, безперервності внутрішніх процесів і організаційної гнучкості.

Систематизовано сучасні економіко математичні моделі оцінювання потенціалу ІТ галузі України та виявлено їх ключові переваги й обмеження. Встановлено, що більшість наявних моделей характеризуються високою складністю, значною залежністю від обсягів доступних статистичних даних та обмеженою адаптивністю до швидкозмінних економічних і технологічних умов. Доведено доцільність інтеграції економетричних, ймовірнісних,

багатокритеріальних і прогнозних підходів для формування більш гнучких моделей оцінювання потенціалу ІТ сфери, здатних враховувати вплив глобальних викликів та внутрішніх структурних трансформацій.

Запропоновано математичну модель оцінювання потенціалу ІТ галузі України, яка вирізняється високою практичною придатністю завдяки адаптації до динамічних умов глобальних викликів та можливості коригування з урахуванням воєнних, економічних і демографічних факторів. У сучасних реаліях війни модель демонструє ефективність у виявленні регіонів з критично зниженим потенціалом та формуванні диференційованих управлінських і регіональних рекомендацій.

Загалом результати другого розділу підтверджують, що ефективний розвиток національної ІТ галузі в сучасних умовах потребує переходу від фрагментарного аналізу окремих показників до використання інтегрованих методичних і модельних підходів, орієнтованих на оцінювання стійкості, адаптивності та довгострокового потенціалу галузі.

Отримані висновки створюють науково методичне підґрунтя для формування практичних рекомендацій і прогнозних оцінок розвитку національного ІТ ринку, які будуть розвинуті у третьому розділі дисертаційного дослідження.

Основні висновки і пропозиції другого розділу опубліковано у роботах [65, 175, 186, 177].

РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОГО ІТ-РИНКУ В ГЛОБАЛЬНИХ КООРДИНАТАХ

3.1. Удосконалення інструментарію переорієнтації ІТ-ринку України

Необхідність такої переорієнтації диктується фундаментальними змінами в операційному середовищі, спричиненими повномасштабною війною, та новими глобальними економічними трендами. Запропонований інструментарій має на меті трансформувати модель розвитку галузі від екстенсивної, орієнтованої на аутсорсинг, до інтенсивної, що базується на інноваціях, продуктах з високою доданою вартістю та глибоких технологіях (Deep Tech). Це вимагає синергії зусиль держави, бізнесу та освітнього сектору.

Сучасний етап розвитку національного ІТ-ринку характеризується переходом від стабільної експортно-орієнтованої аутсорсингової моделі до моделі, де ключовими критеріями конкурентоспроможності стають стійкість, адаптивність, продуктова еволюція та інтегрованість у глобальні ланцюги створення вартості. Повномасштабна війна, геополітичні ризики, посилення конкуренції за таланти й капітал та загострення кіберзагроз змінили саму логіку переорієнтації: вона більше не зводиться до пошуку нових клієнтів чи юрисдикцій, а передбачає формування комплексної системи інструментів для забезпечення безперервності діяльності, збереження людського капіталу та інноваційної диверсифікації. Відповідно, актуалізується потреба у науково обґрунтованому узагальненні інструментарію переорієнтації ІТ-ринку та виявленні компонентів, що потребують удосконалення з огляду на нові структурні обмеження й стратегічні завдання, окреслені в третьому розділі дослідження.

Оцінка інструментарію представлена в таблицях 3.1 та 3.2.

Таблиця 3.1

Сучасний інструментарій переорієнтації ІТ-ринку України та його
характеристика

Група інструментів	Сучасні інструменти переорієнтації	Характеристика та функціональне призначення
Нормативно-правові	спеціальні правові режими та договірні форми (зокрема гіг-моделі), гармонізація із правом ЄС у сфері цифрових сервісів і даних, механізми захисту ІВ	зниження регуляторної невизначеності для інвесторів і клієнтів; підвищення контрактної гнучкості; посилення захисту інтелектуальної власності як бази продуктової моделі та R&D
Інституційні	ІТ-кластери, галузеві асоціації, платформи міжнародного просування, партнерства з європейськими інноваційними мережами	координація інтересів, спільні стандарти взаємодії з глобальними замовниками, підвищення довіри до країни як постачальника технологічних рішень; розвиток мережевої взаємодії
Фінансово-економічні	гранти, програми підтримки стартапів і R&D, венчурне фінансування, інструменти стимулювання реінвестування	забезпечення доступу до капіталу для переходу від сервісної до продуктової та deeptech-моделей; зменшення бар'єрів виходу на нові ринки; фінансування інновацій
Експортно-ринкові	диверсифікація географії експорту, механізми міжнародних продажів, локалізація комерційних представництв, посилення бренд-стратегії	зниження залежності від обмеженого кола країн-замовників; підтримка виходу на нові ринки й сегменти; підвищення конверсії у B2B-контрактах
Технологічні (інфраструктурні)	резервування енергопостачання, автономний Інтернет, хмарна міграція, георозподілена організація роботи	забезпечення безперервності бізнесу (business continuity); зменшення операційних втрат від інфраструктурних шоків; підвищення технологічної стійкості
Кадрові	програми підготовки/перекваліфікації, корпоративне навчання, розвиток управлінських компетенцій, механізми утримання талантів	відтворення людського капіталу в умовах міграції та конкуренції; формування компетенцій для продуктових, безпекових і R&D-напрямів; стабілізація команд
Безпекові	кібербезпека, захист даних, резервні системи, стандарти безперервності та відновлення	зниження ризиків втрати даних/довіри клієнтів; виконання вимог міжнародних партнерів щодо комплаєнсу; стійкість операцій в умовах атак
Інноваційні	акселератори, інкубатори, R&D-центри, розвиток DefenceTech/dual-use, технологічні партнерства	формування доданої вартості через інновації; перехід від «виконавця» до «розробника рішень»; поява нових конкурентних ніш і експертизи
Аналітико-оціночні	системи показників ефективності та стійкості, ризик-менеджмент, інструменти оцінювання переорієнтації	підвищення керованості трансформації; доказовість рішень; можливість порівняння сценаріїв та визначення «вузьких місць» у переорієнтації

Джерело: узагальнено автором

Проблемні зони переорієнтації ІТ-ринку України та напрями
удосконалення інструментарію

Проблемна зона (виявлена в процесі переорієнтації)	Що саме потребує удосконалення і чому	Інструменти удосконалення (прикладні рішення)	Очікуваний результат для переорієнтації ІТ- ринку
Регуляторна та правозастосовна невизначеність	Недостатня прогнозованість правил і неоднорідність практик знижують довіру інвесторів/клієнтів, ускладнюють довгострокові контракти та продуктивні інвестиції	гармонізація цифрового регулювання з нормами ЄС; посилення захисту ІВ; стандартизація контрактних практик (шаблони, типові умови, комплаєнс-процедури)	зростання інвестиційної привабливості; зниження юрисдикційних ризиків; підвищення «контрактної керованості» експорту
Фрагментарність інституційної підтримки та координації	Кластери й асоціації часто виконують комунікаційну функцію, але недостатньо - функцію «інфраструктури довіри» та спільного виходу на ринки	інституціоналізація експортних платформ; спільні програми soft-landing на ринках; галузеві стандарти якості/безпеки; механізми «єдиного вікна» для міжнародних партнерів	підвищення впізнаваності й довіри; скорочення витрат на вихід на нові ринки; розширення міжнародних партнерств
Обмежений доступ до довгострокового інноваційного капіталу	Високі ризики скорочують горизонти фінансування; переорієнтація потребує ресурсів для R&D, продуктового масштабування та комерціалізації	програми співфінансування R&D; гарантійні/страхові механізми для інвесторів; податкові стимули реінвестування; підтримка венчурної інфраструктури (фонди, акселератори)	прискорення переходу до продуктової та deeptech-моделі; зростання доданої вартості; диверсифікація доходів
Недостатня стандартизація Business Continuity (BCP/DRP)	Автономізація (генератори/Starlink/хмара) часто реалізована ситуативно; міжнародні замовники очікують вимірюваних гарантій стійкості	впровадження політик BCP/DRP як корпоративного стандарту; аудит готовності; KPI автономності й часу відновлення; георозподілені моделі операцій	зниження операційних збоїв; підвищення надійності виконання SLA; зміцнення довіри глобальних клієнтів
Кадрові дисбаланси та дефіцит «нових»	Переорієнтація потребує не тільки розробників, а й	програми підготовки/перекваліфікації під продукт,	підвищення здатності до продуктової

компетенцій	продукт-менеджменту, кібербезпеки, архітекторів, продажів, комплаєнсу; міграція/ризик поглиблюють дефіцит	кібербезпеку, AI; розвиток управлінських компетенцій; інструменти утримання талантів і відтворення людського капіталу	трансформації; зростання продуктивності та інноваційності; стабілізація команд
Недостатня зрілість кібербезпекового контуру	Зростання атак і вимог замовників робить безпеку передумовою контрактів; невідповідність стандартам обмежує доступ до чутливих сегментів	впровадження стандартів/процедур кібергігієни, управління інцидентами, резервування; галузеві протоколи реагування; комплаєнс щодо даних	розширення доступу до «високимогогливих» ринків; зниження втрат від інцидентів; підвищення довіри
Низька керованість переорієнтації на основі даних	Рішення часто приймаються ситуативно; бракує єдиних метрик, що відображають не лише ефективність, а й стійкість/адаптивність	системи показників стійкості та адаптації (RA-BSC); ризик-менеджмент; сценарне моделювання; моніторинг структури ринків/портфеля клієнтів	доказовість управлінських рішень; оптимізація ресурсів; підвищення швидкості та якості трансформації
Недостатня диверсифікація ринків і пропозиції	Залежність від окремих географій/сегментів підвищує вразливість до глобальних спадів і регуляторних змін	інструменти підтримки виходу на нові ринки; локалізація продажів; розвиток ніш (DefenceTech/dual-use, кібер, GovTech); міжнародні партнерські мережі	стабілізація доходів; зменшення ризиків; зростання експортної стійкості й нових потоків виручки

Джерело: узагальнено автором

Наведене узагальнення дозволяє зробити принципово важливий висновок: інструментарій переорієнтації IT-ринку України вже фактично сформувався як багатокомпонентна система, проте її результативність стримується низкою внутрішніх дисбалансів і «розривів» між окремими групами інструментів.

По-перше, нормативно-правові механізми, забезпечуючи відносну гнучкість контрактних моделей та податкових рішень, потребують поглиблення саме в частині прогнозованості правил, захисту прав власності, стандартизації практик комплаєнсу та узгодження з європейським цифровим

регулюванням, оскільки глобальні замовники й інвестори оцінюють юрисдикційні ризики через призму правової визначеності та ефективності правозастосування.

По-друге, інституційні інструменти (кластери, асоціації, платформи промоції) мають об'єктивно зростаючу вагу в умовах мережевої організації ринку, однак потребують посилення координаційної функції: переходу від переважно представницької ролі до ролі «інфраструктури довіри», яка забезпечує стандарти якості, етичні та безпекові протоколи взаємодії, підтримку експортних контрактів і спільні програми виходу на пріоритетні ринки.

По-третє, фінансово-економічний контур переорієнтації залишається найбільш вразливим. В умовах високих ризиків капітал дорожчає, горизонт планування скорочується, а венчурні та інституційні інвестори посилюють вимоги до прозорості, корпоративного управління й доказовості фінансових моделей. Отже, наявні інструменти залучення фінансування мають бути доповнені механізмами довгострокового інноваційного інвестування, підтримки R&D та продуктового масштабування, а також інструментами зниження ризиків (гарантійні, страхові та партнерські моделі), без чого переорієнтація ризикує залишатися переважно «ринковою» (пошук нових клієнтів) без переходу до «структурної» (перехід до нових бізнес-моделей і технологічних ніш).

По-четверте, технологічні інструменти автономізації (резервне живлення, альтернативний Інтернет, хмара, розподілені команди) забезпечили виживання галузі в пікові періоди шоків, однак потребують стандартизації та інтеграції в корпоративні політики безперервності (BCP/DRP) як обов'язкового елементу конкурентної пропозиції на глобальному ринку, оскільки для іноземного замовника критичними є не декларації, а вимірювані гарантії стійкості.

По-п'яте, кадровий блок інструментарію потребує системного переосмислення. Умови міграції, мобілізаційних ризиків та глобальної

конкуренції за таланти зумовлюють дефіцит не лише технічних спеціалістів, а й кадрів продуктового менеджменту, кібербезпеки, системної архітектури, міжнародних продажів і комплаєнсу. Відтак переорієнтація ІТ-ринку вимагає інструментів не точкової підготовки, а відтворення компетенційних контурів для нових напрямів доданої вартості (product, R&D, dual-use, AI, кібербезпека), а також розвитку управлінських компетенцій у середній ланці, що визначає швидкість і якість трансформації компаній.

По-шосте, безпекові інструменти мають бути посилені до рівня «експортного стандарту», оскільки зростання кібератак і регуляторних вимог до захисту даних формує нову норму глобального ринку: компанія, яка не демонструє зрілої системи інформаційної безпеки та управління ризиками, втрачає доступ до контрактів у чутливих секторах і великих корпоративних ланцюгах.

З огляду на це, удосконалення інструментарію переорієнтації ІТ-ринку України доцільно здійснювати не шляхом нарощування кількості окремих заходів, а через підвищення системності, взаємоузгодженості та керованості інструментів у межах єдиної рамки стратегічної адаптації.

По-перше, пріоритетним напрямом удосконалення має стати формування інтегрованого регуляторного середовища, орієнтованого на довіру та інвестиційну привабливість: посилення захисту інтелектуальної власності, спрощення та стандартизація контрактних режимів, розвиток механізмів правового супроводу міжнародних угод, узгодження цифрових практик із європейськими нормами щодо даних та цифрових сервісів.

По-друге, необхідне посилення інституційної координації переорієнтації через галузеві платформи, кластери та партнерства, які повинні еволюціонувати в інструменти не лише комунікації, а й спільного виходу на ринки, сертифікації практик, формування «пакетів довіри» для іноземних замовників (у тому числі у сферах безпеки, якості, безперервності та етики).

По-третє, фінансово-економічні інструменти мають бути

переорієнтовані на підтримку продуктового й інноваційного зростання: розвиток венчурного фінансування, стимулювання корпоративних R&D, підтримку комерціалізації технологій, формування механізмів співфінансування інноваційних проєктів і створення умов для реінвестування прибутків у розробки.

По-четверте, технологічні інструменти автономізації повинні перейти від ситуативних рішень до інституціолізованих стандартів: впровадження політик business continuity, вимірюваних показників готовності інфраструктури, створення розподілених операційних моделей, які забезпечують стабільне виконання контрактів попри форс-мажорні обставини.

По-п'яте, кадровий напрям удосконалення має включати формування довгострокових освітньо-інноваційних контурів, що відповідають потребам нової структури IT-ринку: розвиток програм з продуктових компетенцій, кібербезпеки, AI та системної інженерії, підвищення якості управлінської підготовки, а також інструменти утримання талантів і відновлення людського капіталу в умовах міграції.

По-шосте, безпековий напрям потребує посилення до рівня стратегічної переваги: розвиток експортно-орієнтованих стандартів кібербезпеки та захисту даних, масштабування практик резервування й відновлення, формування галузевих протоколів реагування, що підвищують довіру до України як до надійної технологічної юрисдикції.

По-сьоме, аналітико-оціночні інструменти мають бути посилені через упровадження систем вимірювання не лише результативності, а й стійкості та адаптивності переорієнтації, що підвищить якість управлінських рішень, зменшить втрати від помилкових стратегій і забезпечить доказовість при комунікації з інвесторами та міжнародними партнерами.

Нижче подано єдиний узагальнений перелік запропонованих інструментів переорієнтації IT-ринку України:

1. Податкові кредити на R&D (R&D Tax Credits). Доцільність

інструменту визначається тим, що він прямо знижує «ціну» інновацій для бізнесу: компанії отримують можливість зменшувати податкові зобов'язання пропорційно документально підтвердженим витратам на НДДКР у межах України. Це стимулює створення й масштабування R&D-центрів і переводить конкурентну перевагу галузі з «дешевої праці» у «дорогу інтелектуальну власність», що є базою продуктової моделі.

2. Пільги та гранти на захист інтелектуальної власності (гранти на патентування ІР). Перехід до продуктовості неможливий без здатності компаній закріплювати права на результати розробок у ключових юрисдикціях; інструмент зменшує фінансовий бар'єр патентування в Україні та за кордоном і тим самим підвищує інвестиційну «банківність» продукту (можливість бути об'єктом венчурного фінансування та угод).

3. Цільові грантові програми для продуктових стартапів (DeepTech/AI/FinTech/HealthTech/DefenceTech). Раннім стадіям (pre-seed/seed) системно бракує приватного капіталу та «довгих» грошей, а тому грантове плече з боку державних інституцій виконує роль «містка» до подальших інвестиційних раундів і комерціалізації, формуючи портфель майбутніх продуктових лідерів.

4. Залучення міжнародних акселераторів (співфінансування програм/представництв). Інструмент доцільний як прискорювач комерціалізації та інтернаціоналізації: акселератори забезпечують стандарти підготовки стартапів, доступ до менторів/інвесторів і підвищують ймовірність виходу на раунд А; таким чином, формується «конвеєр» масштабування продуктових команд.

5. Формалізація Brave1 у повноцінну державну агенцію оборонних інновацій (із розширеним мандатом). Доцільність зумовлена потребою перейти від «переважно грантової програми» до інституції, здатної закривати весь цикл: фінансування, експортне сприяння, сертифікацію за стандартами НАТО, захист ІР, координацію між розробниками, військовими та урядом. Це перетворює DefenceTech на стабільний драйвер зростання, а не

ситуативну реакцію на потреби фронту.

6. Створення «військово-технологічних долин» (спецекономічних зон) на базі технічних університетів. Інструмент доцільний як механізм концентрації R&D, виробництва та підготовки кадрів в одному середовищі: «долини» створюють синергію науки, освіти і виробничих потужностей, знижують транзакційні витрати взаємодії та пришвидшують технологічний трансфер у DefenceTech і суміжні DeepTech-напрями.

7. Довгострокове державне оборонне замовлення (контракти 3-5 років). Доцільність полягає у створенні передбачуваного попиту: довгі контракти дають компаніям горизонт планування інвестицій у масштабування виробництва та довготривалі НДДКР, тоді як короткі закупівлі закривають лише «нагальні потреби» і не формують інноваційного циклу.

8. Спеціалізований венчурний фонд DefenceTech (за участі держави та міжнародних партнерів). Інструмент доцільний як доповнення до грантів: венчурний капітал закриває етап масштабування найперспективніших розробок і дозволяє вибудувати траєкторію «грант - інвестиція - виробництво - експорт».

9. «Startup Sandbox» у Дія.City (спрощений статус для стартапів). Доцільність зумовлена тим, що чинні критерії резидентства краще підходять зрілим сервісним компаніям і можуть бути бар'єром для інноваційних команд на ранніх стадіях. «Пісочниця» знімає вимоги щодо штату та винагороди на перші роки, дозволяючи стартапам легально й швидко отримувати податкові та контрактні переваги режиму без надмірного адміністративного тиску.

10. Гнучкість критеріїв Дія.City для продуктових компаній (альтернативні критерії: R&D-інвестиції й дохід від ІР). Інструмент доцільний, бо продуктова модель відрізняється структурою витрат і зайнятості: менша команда може генерувати більшу капіталізацію через ІР. Альтернативні критерії підвищують відповідність режиму економічній природі продуктового бізнесу та усувають перекіс на користь аутсорсингу.

11. Посилення правових гарантій для інвесторів у межах Дія.City (ESOP, конвертовані позики, SHA та типові документи/освітні кампанії). Доцільність полягає у зниженні юридичних ризиків і транзакційних витрат венчурних угод: стандартизовані інструменти англійського права та «бібліотека» шаблонів підвищують довіру іноземних інвесторів і роблять українські стартапи «зрозумілими» для глобального венчурного ринку.

12. Цифровізація та стандартизація бронювання через «Дію» (чіткі критерії та строки). Інструмент доцільний як інструмент управління ризиками людського капіталу: прозора процедура зменшує невизначеність для бізнесу, підтримує стабільність команд і дає компаніям можливість планувати виконання контрактів та R&D-циклів.

13. Гнучкий механізм щорічного перегляду КВЕД (за поданням профільних асоціацій). Доцільність полягає у «підтягуванні» правового режиму до темпу технологічних змін: регулярне оновлення переліку видів діяльності зменшує ризик регуляторного відставання і дозволяє залучати компанії з нових ніш (AI тощо) без затримок.

14. Державна програма пільгової іпотеки для IT-спеціалістів (як «якір» утримання талантів). Доцільність інструменту визначається логікою довгострокового закріплення людського капіталу: доступне житло стимулює фахівців залишатися та планувати майбутнє в Україні, що критично в умовах міграційних і демографічних викликів.

15. Податкові стимули для «цифрових кочівників» (спецстатус податкового резидентства України). Інструмент доцільний, оскільки зберігає фіскальний зв'язок із фахівцями, які тимчасово працюють за кордоном: спрощене звітування й пільгова ставка мотивують сплачувати податки в Україні та підтримувати економічну інтегрованість з національною юрисдикцією.

16. Національна програма реінтеграції ветеранів в IT (перекваліфікація, менторство, психологічна адаптація, стажування). Доцільність полягає у подвійному ефекті: соціальна адаптація ветеранів поєднується з поповненням

кадрового резерву ІТ-галузі; комплексність (не лише курси, а й підтримка та працевлаштування) підвищує конверсію навчання у реальну зайнятість.

17. Реформа ІТ-освіти та перехід до дуальної моделі (університети + реальні проєкти в компаніях). Інструмент доцільний як відповідь на структурну потребу в практичних компетенціях для продуктового та DeepTech-сегментів: дуальна освіта скорочує розрив між навчальними програмами і потребами ринку та зменшує час входу молоді у продуктивну зайнятість.

18. Державна підтримка програм ментального здоров'я (у т.ч. співфінансування корпоративних програм у межах «Ти як?»). Доцільність пов'язана з тим, що хронічний стрес і вигорання прямо знижують продуктивність і стійкість команд; інвестиції у well-being набувають економічного сенсу як інвестиції в безперервність бізнес-процесів, якість рішень та збереження людського капіталу.

19. Створення агенції «TradeIT Ukraine» для просування експорту ІТ (місії, стенди, технологічні аташе). Інструмент доцільний, бо переводить експортну політику з пасивної реакції на попит у проактивне «брендування» й відкриття нових ринків; інституціоналізація функцій просування (місії, виставки, аташе) зменшує фрагментарність зусиль і підвищує системність виходу на нетрадиційні ринки.

20. Цільові програми підтримки експорту для МСП (гранти на маркетинг, сертифікацію, локалізацію, тендери; використання програм міжнародної допомоги). Доцільність інструменту полягає у зменшенні бар'єрів інтернаціоналізації для малих і середніх компаній: підтримка покриває витрати, які зазвичай є непосильними на старті експансії, та прискорює диверсифікацію ринків збуту.

21. Запуск «Ukrainian e-Residency» (експорт цифрової юрисдикції/інфраструктури). Інструмент доцільний як стратегія переходу від ролі «постачальника ІТ-послуг» до ролі глобального хаба цифрового бізнесу: електронне резидентство з можливістю швидкої реєстрації в юрисдикції

Дія.City прибирає бюрократичні бар'єри для іноземних підприємців і створює міжнародну бізнес-спільноту навколо української цифрової платформи.

Узагальнюючи викладене, можна стверджувати, що удосконалення інструментарію переорієнтації ІТ-ринку України повинно ґрунтуватися на переході від реактивної адаптації до проактивної структурної трансформації, де ключовими стають: узгоджене регуляторне середовище, ефективна інституційна координація, доступ до інноваційного капіталу, стандартизована технологічна стійкість, відтворення людського капіталу для нових ніш і посилена безпекова складова як умова глобальної конкурентоспроможності. Саме така логіка забезпечує перехід ІТ-ринку від моделі «пристосування до ризиків» до моделі «створення нової цінності в умовах ризику», що формує методологічну основу для подальшого розкриття детермінант і пріоритетів розвитку національної ІТ-сфери в наступному підрозділі дослідження.

3.2. Детермінанти та пріоритетні напрямки розвитку національної ІТ-сфери

Розвиток національної ІТ-сфери в сучасних умовах визначається сукупністю взаємопов'язаних детермінант, які формують як поточну динаміку галузі, так і її довгострокову конкурентоспроможність у глобальному цифровому просторі. Ключовою системоутворюючою детермінантою виступає якість інституційного середовища, що охоплює стабільність регуляторної політики, передбачуваність правил ведення бізнесу, ефективність правового захисту інтелектуальної власності та контрактних відносин, а також узгодженість національного цифрового законодавства з європейськими нормами у сфері даних і цифрових сервісів.

Саме інституційна зрілість визначає рівень довіри міжнародних партнерів до українського ІТ-ринку та здатність вітчизняних компаній інтегруватися у глобальні ланцюги створення доданої вартості.

Вагомою детермінантою розвитку є людський капітал, який у сфері інформаційних технологій набуває не лише кількісного, а передусім якісного виміру. Йдеться про рівень цифрових і міждисциплінарних компетентностей, здатність фахівців працювати з технологіями штучного інтелекту, великих даних, кібербезпеки, хмарних і розподілених систем, а також про готовність до безперервного професійного оновлення. В умовах посилення глобальної конкуренції за таланти та міграційних процесів, спричинених воєнними ризиками, особливої ваги набуває формування внутрішніх механізмів утримання та відтворення висококваліфікованих кадрів, розвиток галузевої освіти, корпоративних програм навчання та партнерства між бізнесом і закладами вищої освіти.

Не менш значущою детермінантою є доступ до фінансових ресурсів та інструментів інноваційного фінансування. Обмеженість внутрішнього венчурного капіталу, слабкий розвиток механізмів співфінансування R&D-проектів і недостатня підтримка комерціалізації результатів наукових досліджень стримують перехід ІТ-сфери від сервісної до продуктової моделі розвитку. За таких умов фінансова інфраструктура галузі має трансформуватися у напрямі стимулювання корпоративних досліджень і розробок, розвитку стартап-екосистем, формування спеціалізованих фондів підтримки глибоких технологій та інновацій із високим рівнем технологічного ризику.

Суттєвим фактором впливу на розвиток ІТ-сфери виступає стан цифрової та комунікаційної інфраструктури, а також рівень кіберстійкості. В умовах воєнних та гібридних загроз безперервність цифрових сервісів, захищеність інформаційних ресурсів і здатність компаній забезпечувати стабільну роботу розподілених команд стають критично важливими передумовами збереження експортних позицій і довіри глобальних

замовників. У цьому контексті безпекова компонента перетворюється з допоміжного елемента на повноцінну детермінанту розвитку галузі.

Систематизація зазначених детермінант дозволяє визначити пріоритетні напрями розвитку національної ІТ-сфери. Першочерговим напрямом є формування інтегрованого та прозорого регуляторного середовища, орієнтованого на інноваційний розвиток і довгострокові інвестиції, з акцентом на захист інтелектуальної власності, спрощення процедур виходу інноваційних продуктів на міжнародні ринки та гармонізацію цифрового законодавства з європейським правовим полем. Другим пріоритетним напрямом є інституційна координація розвитку галузі на основі кластерних моделей, галузевих платформ і державно-приватних партнерств, здатних виконувати функції спільного просування українських технологічних рішень, сертифікації практик та формування репутаційного капіталу на зовнішніх ринках.

Третім стратегічним напрямом має стати переорієнтація фінансово-економічних інструментів на підтримку продуктових компаній, стартапів і корпоративних інновацій, розвиток венчурного інвестування, стимулювання створення R&D-центрів і механізмів реінвестування прибутків у технологічні розробки. Четвертим напрямом є розвиток людського капіталу через оновлення освітніх програм, підтримку міждисциплінарної підготовки, залучення бізнесу до формування компетентнісних стандартів і створення умов для професійної мобільності фахівців. У сукупності реалізація зазначених пріоритетів формує підґрунтя для переходу національної ІТ-сфери до інноваційно-орієнтованої моделі розвитку, здатної забезпечити підвищення внутрішньої доданої вартості та зміцнення позицій України на глобальному ринку цифрових технологій.

Повномасштабне вторгнення та пов'язані з ним глобальні виклики виступили каталізатором незворотних структурних зрушень, трансформувавши галузь від моделі екстенсивного, переважно сервісного зростання, до моделі якісного розвитку, заснованої на стійкості, інноваціях та

унікальній експертизі.

Водночас, фундаментальні рушійні сили, що визначали траєкторію розвитку українського ІТ-сектору протягом останнього десятиліття, зазнали докорінної трансформації. Якщо раніше домінуючими детермінантами були великий кадровий резерв та конкурентна вартість робочої сили, що забезпечувало екстенсивне зростання експортно-орієнтованої сервісної моделі, то під впливом повномасштабної війни та глобальної економічної нестабільності ці фактори втратили свою визначальну роль. Натомість на перший план вийшли нові детермінанти, пов'язані зі стійкістю бізнесу, здатністю до інновацій під тиском екзистенційних загроз та стратегічним управлінням людським капіталом в умовах підвищених ризиків. Відбувся парадигмальний зсув від кількісних показників до якісних характеристик, що визначають довгострокову життєздатність та конкурентоспроможність галузі на глобальній арені.

Динаміка експорту ІТ-послуг є найбільш показовим індикатором структурних змін. Довоєнний період характеризувався експоненційним зростанням, що базувалося на моделі аутсорсингу. Однак після пікового значення у 2022 році, у 2023-2024 роках ринок увійшов у фазу стабілізації з подальшим скороченням обсягів експорту. Попри це, у 2025 році спостерігається тенденція до поступового відновлення: сукупна експортна виручка за перші сім місяців 2025 року виявилася незначно вищою за аналогічний період 2024 року, що свідчить про адаптацію галузі до нових умов. ІТ-сектор зберіг свою критичну важливість для національної економіки, забезпечуючи від 38% до 42% у загальній структурі експорту послуг України.

Водночас відбувається якісна трансформація бізнес-моделей. Спостерігається поступовий відхід від простого аутсорсингу коду до надання комплексних рішень та розробки власних продуктів. Згідно з даними на кінець 2024 року, частка продуктових компаній на ринку становить 31%, тоді як на сервісні (аутсорсингові та аутстафінгові) припадає 50%. Цей тренд

підтверджується прогнозами, згідно з якими ринок ІТ-послуг може зрости майже в 7 разів до 2028 року саме за рахунок переходу на власні продукти. Компанії активно впроваджують технології штучного інтелекту для оптимізації внутрішніх процесів, покращення клієнтського сервісу та виходу на міжнародні ринки.

Аналіз співвідношення експортної виручки та кількості залучених фахівців виявляє фундаментальний структурний зсув. Якщо раніше спостерігалася пряма кореляція між зростанням кількості спеціалістів та обсягом експорту, то дані за 2024-2025 роки демонструють порушення цієї залежності. Кількість ІТ-фахівців в Україні у 2024 році скоротилася на 1,6% до 302 000 осіб, тоді як експортна виручка, після падіння, почала демонструвати ознаки відновлення. Це явище свідчить про те, що українські компанії більше не можуть конкурувати виключно за рахунок обсягу та вартості робочої сили. Глобальні клієнти, оцінюючи ризики, пов'язані з війною, вимагають додаткових гарантій надійності. У відповідь український бізнес трансформує свою ціннісну пропозицію: замість продажу «людино-годин» він починає експортувати «стійкість» (resilience) - унікальну здатність забезпечувати безперебійну роботу та гарантовану якість в екстремальних умовах. Цей нематеріальний актив стає новим, високоцінним експортним продуктом, що дозволяє компаніям переходити у більш маржинальні ніші (AI/ML, Cybersecurity, DefenceTech) та розвивати власні продукти, де норма прибутку вища. Саме ця трансформація пояснює, чому доходи галузі можуть стабілізуватися або навіть зростати при стагнації кадрового потенціалу.

Людський капітал, що є основою ІТ-індустрії, зазнав безпрецедентного тиску. Загальна кількість ІТ-спеціалістів в Україні скоротилася з пікових 336,8 тис. у 2022 році до 302 000 на кінець 2024 року [203]. Значна частина фахівців (62 000-64 000) продовжує працювати з-за кордону, переважно з Польщі, Німеччини, Чехії та інших країн ЄС. Внутрішня релокація, що була масовою у 2022 році, у 2024 році значно сповільнилася, проте вона вже призвела до зміни регіональної архітектури ринку.

Мобілізація стала одним із ключових викликів для галузі. Станом на 2024 рік, 67,6% ІТ-компаній мають у своєму штаті мобілізованих спеціалістів [193]. У відповідь на цю загрозу бізнес розробив комплексні програми підтримки, що включають збереження робочих місць та виплату повної або часткової фінансової компенсації мобілізованим співробітникам. Такі заходи стали невід'ємною частиною корпоративної соціальної відповідальності та важливим елементом HR-бренду, спрямованим на збереження лояльності команди.

Довоєнна «війна за таланти», що велася переважно на рівні заробітних плат та соціальних пакетів, трансформувалася у складну, тривимірну кризу управління людським капіталом. Сьогодні компанії змушені вести боротьбу одночасно на трьох фронтах. По-перше, це конкуренція з державою за людський ресурс в умовах мобілізації. Ключовим інструментом виживання бізнесу стає механізм бронювання спеціалістів, що перетворює резидентство у спеціальному правовому режимі Дія.City з податкової переваги на стратегічну необхідність. По-друге, це конкуренція з глобальним ринком за фахівців, що виїхали за кордон і отримали прямий доступ до іноземних роботодавців. Це змушує українські компанії не лише підвищувати фінансову мотивацію, але й пропонувати участь у проєктах світового рівня. По-третє, це боротьба з внутрішніми викликами - професійним вигоранням та забезпеченням безпеки команд, що працюють в умовах постійного психологічного стресу та фізичних загроз. Таким чином, функція управління персоналом еволюціонувала від рекрутингу та мотивації до комплексного управління ризиками, де головним завданням стало забезпечення фізичної безпеки, юридичного захисту та довгострокової стійкості людського капіталу.

У відповідь на нові детермінанти та екзистенційні виклики, держава та бізнес спільно формують пріоритетні напрямки розвитку, спрямовані на побудову більш стійкої, інноваційної та суверенної ІТ-екосистеми. Ці пріоритети знаходять своє відображення як у ринкових тенденціях, що

демонструють попит на нові технології, так і в державних стратегічних документах, що закладають інституційну основу для довгострокового зростання.

Одним із найбільш значущих результатів адаптації до умов війни стало вибухове зростання сектору оборонних технологій (DefenceTech). Приватні інвестиції в цю галузь у 2024 році зросли вдесятеро порівняно з попереднім роком, сягнувши, за різними оцінками, від \$50 млн до \$59 млн. Центральну координуючу роль у цьому процесі відіграє державний оборонний кластер Brave1, який за час свого існування профінансував сотні розробок на мільйони доларів і планує суттєво збільшити обсяги грантової підтримки у майбутньому.

Інституціоналізація DefenceTech відбувається і в рамках спеціального правового режиму Дія.City. Завдяки розширенню переліку дозволених видів діяльності, резидентами простору стали виробники БПЛА та іншого військового обладнання. Ці компанії швидко увійшли до числа лідерів за обсягами доходів, що свідчить про їхню високу ефективність та швидку комерціалізацію. Розвиток оборонних технологій є одним із центральних пріоритетів національної інноваційної стратегії WINWIN 2030, яка ставить амбітну мету - перетворити українські оборонні розробки на «глобальну інтелектуальну операційну систему національної безпеки».

Формування повноцінної екосистеми оборонних інновацій, що об'єднує зусилля держави (через Brave1 та Дія.City), приватного капіталу (венчурні фонди) та розробників, створює унікальну глобальну конкурентну перевагу. Українські технологічні рішення у сферах БПЛА, радіоелектронної боротьби (РЕБ) та систем ситуаційної обізнаності проходять випробування в реальних бойових умовах найінтенсивнішого військового конфлікту ХХІ століття. Це надає їм унікальний маркер якості та ефективності - «battle-tested» (випробувано в бою). У довгостроковій перспективі цей фактор може стати основою для трансформації України з експортера ІТ-послуг на експортера високотехнологічних оборонних продуктів та інтелектуальної власності, за

аналогією з успішним досвідом Ізраїлю.

Паралельно з розвитком оборонних технологій відбувається поглиблення спеціалізації українського IT-сектору у високомаржинальних технологічних нішах. Аналіз ринку праці свідчить про стабільно високий попит на фахівців у сферах штучного інтелекту та машинного навчання (AI/ML), аналізу даних (Data Science), DevOps та кібербезпеки. Саме в цих сегментах фіксуються найвищі медіанні заробітні плати, що вказує на їхню високу додану вартість. Інвестиційна активність у сферах DeepTech та AI, попри загальне скорочення венчурного фінансування через війну, демонструє стійкість та значний потенціал для майбутнього зростання.

Цей ринковий тренд повністю узгоджується з пріоритетами, визначеними у державній інноваційній стратегії WINWIN 2030 [205]. Документ визначає штучний інтелект, великі дані (Big Data), імерсивні технології (XR), зелені технології (GreenTech) та розвиток автономних систем як ключові вектори для майбутнього технологічного розвитку країни. Така синергія між ринковим попитом та державним баченням створює сприятливі інституційні умови для прискореного розвитку цих ніш, залучення інвестицій та формування унікальної експертизи на глобальному рівні.

Усвідомлюючи, що людський капітал є головним активом IT-галузі, держава та бізнес ініціювали низку стратегічних реформ, спрямованих на його збереження, розвиток та відтворення. Ключовими інструментами цієї реформи стали:

1. Дуальна освіта: Поглиблення співпраці між університетами та провідними IT-компаніями (SoftServe, EPAM, Sigma Software та ін.) для створення навчальних програм, що поєднують теоретичну підготовку з практичною роботою над реальними проєктами. Такий підхід дозволяє скоротити розрив між академічними знаннями та актуальними потребами ринку, а також є ефективним інструментом утримання талановитої молоді в Україні.

2. Оновлення освітніх програм: Провідні технічні університети країни, такі як ХНУРЕ, НТУ «ХПІ», Національний університет «Львівська політехніка», у тісній співпраці з IT-кластерами та компаніями, активно модернізують навчальні плани. Вони впроваджують нові дисципліни та спеціалізації з AI, кібербезпеки, комп'ютерної інженерії та інших затребуваних напрямків, адаптуючи освіту до викликів часу.

3. Реінтеграція ветеранів: Створення та масштабування державних і приватних освітніх програм, спрямованих на перекваліфікацію та працевлаштування ветеранів війни у сфері інформаційних технологій. Ініціативи, такі як «Кіберзахисники», та курси від компаній EPAM, GlobalLogic і освітньої платформи Prometheus, відкривають для ветеранів нові кар'єрні можливості, зокрема у стратегічно важливому секторі кібербезпеки.

Ці освітні ініціативи є не просто тактичною відповіддю на поточний дефіцит кадрів, спричинений міграцією та мобілізацією. Вони являють собою елементи довгострокової державної стратегії, спрямованої на забезпечення «кадрового суверенітету» - здатності країни самостійно відтворювати, розвивати та утримувати людський капітал, необхідний для функціонування та зростання високотехнологічної економіки. Дуальна освіта на ранніх етапах прив'язує студентів до українських роботодавців, модернізація навчальних програм робить вітчизняну освіту конкурентоспроможною на глобальному рівні, а реінтеграція ветеранів створює унікальне внутрішнє джерело для поповнення кадрового резерву високо мотивованими та дисциплінованими фахівцями. Це системна відповідь на екзистенційну загрозу втрати головного національного активу.

Для забезпечення довгострокової стійкості та досягнення амбітних цілей розвитку український IT-сектор має здійснити перехід від пасивної ролі виконавця у глобальних ланцюгах доданої вартості до активної ролі експортера унікальних технологій та інноваційних продуктів. Стратегічною метою, задекларованою представниками галузі, є досягнення \$20 млрд

щорічного експорту та входження до топ-10 світових постачальників ІТ-послуг. Реалізація цієї мети неможлива в рамках існуючої моделі, де близько 80% вакансій припадає на проєктну роботу для іноземних клієнтів у межах аутсорсингу. Відповідно, пріоритетом стає перехід до моделі, що базується на продуктах з високою доданою вартістю, власному ІР та комплексних технологічних рішеннях.

Нова геоекономічна стратегія має базуватися на двох фундаментальних стовпах. Перший полягає у диверсифікації експорту з пріоритетом на продукти з високою доданою вартістю. Хоча ринок США залишається ключовим, необхідно системно посилювати присутність на ринках ЄС та цілеспрямовано освоювати нові географічні напрямки, зокрема країни Азійсько-Тихоокеанського регіону та Близького Сходу. Основу експортного портфеля мають складати не послуги з розробки, а готові технологічні рішення у пріоритетних сферах: DefenceTech, AI, AgroTech, GreenTech та імерсивні технології, розроблені в Україні. Інституціоналізація цього напрямку передбачає перехід експортної політики від пасивної реакції на попит до проактивного брендування та відкриття нових ринків через спеціалізовані місії, галузеві виставки, партнерські мережі та двосторонні угоди про технологічне співробітництво.

Другий стовп – це маркетинг «бренду стійкості». Українська ІТ-галузь отримала унікальний досвід роботи в умовах повномасштабної війни, довівши свою здатність виконувати зобов'язання за найскладніших обставин. Цей досвід необхідно перетворити на потужний нематеріальний актив та активно просувати на глобальному ринку. Наратив про українську ІТ-індустрію як про найнадійнішого партнера, здатного забезпечити безперервність бізнесу в умовах екстремальних ризиків, є унікальною конкурентною перевагою. Він дозволяє виправдати вищу вартість послуг порівняно з конкурентами з інших регіонів та зменшити чутливість іноземних клієнтів до геополітичних ризиків, пов'язаних з Україною (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Структурна трансформація детермінант українського
ІТ-ринку (2021-2025 рр.)

Показник	2021 рік (довоєнний)	2024 рік	2025 рік (факт/прогноз)	Динаміка та ключовий висновок
Обсяг експорту ІТ-послуг, млрд дол. США	\$6,94	\$6,45 (прогноз)	\$3,8 (за 7 міс.)	Падіння після піку 2022 р. (\$7,35 млрд) та поступове відновлення у 2025 р., що свідчить про адаптацію ринку.
Кількість ІТ- спеціалістів, тис. осіб	311	302	~300	Стабілізація та незначне скорочення, що порушує попередню модель екстенсивного зростання.
Структура ринку (частка компаній)	Переважно сервісні	Продуктові: 31%, Сервісні: 50%	Зростання частки продуктових компаній	Структурний зсув від аутсорсингу до розробки власних продуктів з вищою доданою вартістю.
Медіанна заробітна плата (Senior SE), дол. США	~\$4,500	~\$4,738	\$4,000-\$5,000	Збереження високого рівня заробітних плат, що свідчить про попит на кваліфікованих фахівців.
Обсяг інвестицій у DefenceTech, млн дол. США	Мінімальний	\$59 (включно з грантами)	>\$50 (приватні фонди)	Вибухове зростання, що перетворює DefenceTech на новий драйвер інновацій та економіки.
Кількість резидентів Дія.City	0 (режим запущено у 2022 р.)	1396	>1560	Стрімке інституційне зростання, режим стає ключовим інструментом для залучення інвестицій.

Джерело: складено на основі джерел [170, 174, 193, 201, 205]

Таблиця 3.4

Пріоритетні напрямки розвитку ІТ-сфери в рамках національної
інноваційної стратегії WINWIN 2030

Пріоритетний напрям	Ключові технології	Стратегічна мета (згідно з WINWIN 2030)
DefenceTech & Cybersecurity	Безпілотні (роботизовані) системи, біологічні та генно-інженерні технології, штучний інтелект та машинне навчання в обороні.	Україна перетворює оборонні технології на глобальну інтелектуальну операційну систему національної безпеки.
AgroTech	Автоматизовані системи збору врожаю, технології перероблення сировини, відновлення деградованих земель, фіторе mediaція.	Забезпечення продовольчої безпеки та лідерство на глобальному ринку агротехнологічних інновацій.
GreenTech	Декарбонізація енергетики, зелений енергетичний перехід, біоенергетика, технології для енергоефективності.	Україна стала глобальним лідером у впровадженні інновацій GreenTech, створюючи сталу економіку.
Імерсивні технології (XR)	Індустріальні цифрові двійники, цифрові двійники міст (Smart Cities), цифрові двійники для оборонної сфери та будівництва.	Цифровізація ключових галузей економіки та державного управління для підвищення ефективності та прозорості.
Fluid Economy / AI-ready	Розвиток цифрової інфраструктури, глобальна інтеграція та підтримка експорту, освіта для майбутнього (AI-ready).	Створення сприятливого регуляторного середовища для бізнесу та громадян, адаптація людського капіталу до вимог нової економіки.

Джерело: складено на основі джерел [203, 204]

За результатами дослідження детермінант та пріоритетних напрямів розвитку національної ІТ-сфери встановлено, що її сучасна динаміка формується під впливом комплексної взаємодії інституційних, кадрових, фінансово-інвестиційних, інфраструктурно-технологічних і безпекових чинників, які в умовах глобальних викликів набувають системного та взаємозалежного характеру. Обґрунтовано, що ключовою детермінантою сталого розвитку ІТ-галузі є якість інституційного середовища, зокрема передбачуваність регуляторної політики, ефективність правового захисту інтелектуальної власності, стабільність контрактних відносин та гармонізація національного цифрового законодавства з європейськими стандартами, що формує рівень довіри міжнародних партнерів і визначає можливості

інтеграції українських компаній у глобальні ланцюги створення доданої вартості.

Доведено, що людський капітал залишається базовим ресурсом розвитку ІТ-сфери, однак в умовах посилення міжнародної конкуренції за таланти та воєнних міграційних процесів вирішального значення набуває не лише кількісна пропозиція фахівців, а насамперед якість цифрових, інженерних і міждисциплінарних компетентностей, здатність до швидкого оновлення знань та адаптації до нових технологічних парадигм. Установлено, що недостатній рівень розвитку внутрішнього венчурного ринку, обмежений доступ до фінансування інноваційних і R&D-проектів та слабка інституційна підтримка комерціалізації розробок виступають стримувальними чинниками переходу ІТ-галузі України від сервісно-аутсорсингової до продуктової моделі зростання.

Обґрунтовано, що в умовах воєнних і гібридних загроз безпекова складова та цифрова інфраструктура трансформуються з допоміжних елементів розвитку у самостійні детермінанти конкурентоспроможності національної ІТ-сфери, оскільки саме здатність забезпечувати кіберстійкість, безперервність операцій і надійність цифрових сервісів визначає стабільність експортних позицій та довіру іноземних замовників.

На основі систематизації виявлених детермінант визначено пріоритетні напрями розвитку національної ІТ-сфери, серед яких ключовими є: формування інтегрованого інноваційно орієнтованого регуляторного середовища; посилення інституційної координації розвитку галузі через кластери, галузеві платформи та механізми державно-приватного партнерства; переорієнтація фінансово-економічних інструментів на підтримку продуктових компаній, стартапів і корпоративних досліджень та розробок; модернізація системи підготовки та розвитку людського капіталу з урахуванням потреб цифрової економіки. Реалізація зазначених напрямів створює передумови для формування національної цифрової екосистеми та забезпечує перехід ІТ-галузі України до інноваційно-продуктової, стійкої та

конкурентоспроможної моделі розвитку в глобальних координатах.

3.3. Прогноз впливу розвитку ІТ-галузі на соціально-економічний розвиток України

Прогнозування впливу розвитку ІТ-галузі на соціально-економічний розвиток України доцільно здійснювати з позицій її мультиплікативного ефекту, що проявляється не лише у прямому зростанні обсягів виробництва та експорту ІТ-послуг і продуктів, а й у глибокій трансформації суміжних секторів економіки, ринку праці та інституційного середовища. У середньостроковій перспективі очікується посилення ролі ІТ-сфери як одного з ключових джерел формування високотехнологічної доданої вартості, що сприятиме зміні структури національної економіки у напрямі зростання частки секторів, заснованих на знаннях і цифрових технологіях.

Розвиток ІТ-галузі матиме безпосередній вплив на динаміку експорту послуг і технологічних рішень, що забезпечуватиме стабільні валютні надходження та зменшуватиме залежність країни від традиційних сировинних ринків. Поступовий перехід від аутсорсингової моделі до моделі створення власних продуктів і платформ зумовлюватиме зростання внутрішньої доданої вартості, розширення участі українських компаній у глобальних ланцюгах інновацій та підвищення стійкості експортної структури до зовнішніх шоків.

У соціальній площині прогнозується подальше розширення сегмента висококваліфікованої зайнятості, зростання попиту на спеціалістів з цифрових технологій, аналітики даних, кібербезпеки, інженерії програмних систем та управління цифровими проектами. Це сприятиме підвищенню середнього рівня оплати праці, формуванню нових стандартів професійної мобільності та зменшенню структурного безробіття за умови активної

адаптації системи освіти до потреб цифрової економіки. Одночасно розвиток ІТ-галузі стимулюватиме модернізацію освітніх програм, поширення дистанційних та гібридних форм навчання, а також посилення зв'язків між університетами, науковими установами та бізнесом.

На макроекономічному рівні очікується посилення інноваційної активності підприємств у традиційних галузях - промисловості, аграрному секторі, логістиці, фінансових послугах, охороні здоров'я та державному управлінні - за рахунок впровадження цифрових платформ, систем автоматизації, рішень на основі штучного інтелекту та великих даних. Це створює передумови для зростання продуктивності праці, зниження транзакційних витрат і підвищення ефективності управлінських процесів, що в довгостроковій перспективі формує основу для економічного зростання.

В умовах післявоєнного відновлення ІТ-галузь може виконувати роль одного з ключових драйверів структурної модернізації економіки України. Її розвиток здатний прискорити цифрову трансформацію державних сервісів, відновлення критичної інфраструктури, впровадження сучасних рішень у сфері безпеки та управління ризиками. Водночас активізація інвестицій у технологічні стартапи, корпоративні R&D-центри та інноваційні кластери створюватиме нові точки економічного зростання на регіональному рівні та сприятиме формуванню сучасних міських і регіональних інноваційних екосистем [68].

У стратегічній перспективі розвиток ІТ-галузі формуватиме якісно нову модель соціально-економічного розвитку України, засновану на знаннях, інноваціях і цифрових технологіях. Очікується поступове посилення ролі ІТ-сфери у формуванні національної конкурентоспроможності, підвищення інвестиційної привабливості країни та її інтеграції до європейського й глобального цифрового простору. Реалізація зазначеного сценарію можлива за умови послідовної державної політики, спрямованої на підтримку інновацій, розвиток людського капіталу, зміцнення інституційного середовища та формування стійкої цифрової інфраструктури, що в

сукупності створює довгострокові передумови для інклюзивного та стійкого соціально-економічного розвитку України [68].

Прогноз побудовано на основі сценарного моделювання, що враховує високий ступінь невизначеності, зумовлений воєнними діями та глобальною економічною нестабільністю. Окрім кількісних прогнозів, аналізуються якісні трансформації, які ІТ-сектор генерує в суспільстві, державному управлінні та системі національної безпеки, що дозволяє сформулювати цілісне бачення його стратегічної ролі у майбутньому України [68].

Використання сценарного підходу є необхідним через екстремальну волатильність геополітичного та макроекономічного середовища. Розглянуто три сценарії, що відображають ключові точки біфуркації у розвитку галузі, які залежать як від зовнішніх умов, так і від ефективності державної політики та адаптивності самого бізнесу.

Сценарій 1: Інерційний (Базовий). Цей сценарій екстраполює поточні тенденції: стабілізацію експортних доходів після падіння, повільне скорочення кадрового потенціалу та поступовий, але несистемний перехід до продуктової моделі. Він базується на даних Національного банку України, що зафіксували перше за десятиліття падіння експорту на 8,5% у 2023 році та ще на 4,2% у 2024 році до \$6,45 млрд. Водночас дані за перше півріччя 2025 року демонструють незначне відновлення, що свідчить про адаптацію ринку до нових умов. Сценарій також враховує скорочення кількості ІТ-спеціалістів на 1,6% у 2024 році до 302 тис. осіб та збереження частки ІТ у ВВП на рівні 4,4%. Попри виклики, галузь залишається опорою економіки, сплативши понад \$1 млрд податків у 2024 році. За цим сценарієм, галузь зберігає свою роль важливого експортера, але не стає драйвером кардинальної модернізації економіки [68].

Сценарій 2: Оптимістичний (Інноваційний прорив). Цей сценарій передбачає успішну реалізацію державної політики, закладеної у стратегії WINWIN 2030, ефективну інституціоналізацію сектору DefenceTech, масове залучення інвестицій та прискорений перехід до продуктової економіки. Він

спирається на прогнози щодо зростання інвестицій у DefenceTech до \$100 млн у 2025 році, потенціал зростання ринку IT-послуг майже в 7 разів до 2028 року за рахунок переходу на власні продукти та досягнення амбітної мети в \$20 млрд експорту. Успішне функціонування правового режиму Дія.City, кількість резидентів якого перевищила 2000 у 2025 році, виступає ключовим інституційним підґрунтям для реалізації цього сценарію [68].

Сценарій 3: Песимістичний (Затяжна криза). Цей сценарій моделює наслідки затяжної війни високої інтенсивності, поглиблення глобальної економічної рецесії, значного відтоку людського капіталу та згортання міжнародної фінансової підтримки. Він враховує ризики, пов'язані з міграційними настроями (понад 11% фахівців активно готуються до виїзду) та можливим розірванням контрактів через військові ризики, з чим зіткнулася понад половина компаній. За таких умов прогнозується подальше скорочення експорту, відтік інвестицій та зменшення ролі галузі в національній економіці [68].

Фундаментальним явищем, що визначає майбутнє галузі, є роз'єднання динаміки експорту та кількості фахівців. До 2022 року спостерігалася пряма залежність, характерна для екстенсивної аутсорсингової моделі, де основним продуктом є «людино-година» [50]. Дані за 2023–2025 роки фіксують порушення цієї моделі: виручка відновлюється при стабільній кількості спеціалістів, що свідчить про якісну трансформацію ціннісної пропозиції. Сектор починає експортувати не послуги з розробки, а «battle-tested» репутацію та стійкість до екстремальних умов, що дозволяє утримувати клієнтів попри ризики. Водночас зростає частка продуктових компаній та високомаржинальних ніш, таких як AI та DefenceTech. Отже, ключовим прогнозним індикатором стає вже не кількість фахівців, а структура галузі та рівень її технологічної складності.

Нижче наведено прогнозні значення ключових показників у вигляді зведеної таблиці 3.5 та оцінку мультиплікативного ефекту галузі на суміжні сектори економіки (табл. 3.6).

Таблиця 3.5

Прогнозні макроекономічні показники розвитку ІТ-галузі України до 2030 року (за трьома сценаріями)

Показник	2024 (факт)	Інерційний (2030)	Оптимістичний (2030)	Песимістичний (2030)
Обсяг експорту ІТ-послуг, млрд дол. США	6.45 1	8.5	20.0 16	4.5
Частка ІТ у ВВП, %	4.4 7	5.5	12.0	3.0
Кількість зайнятих в ІТ-секторі, тис. осіб	302 5	280	450	220
Сукупні податкові надходження, млрд дол. США	1.0+ 9	1.5	4.0	0.7

Джерело: складено автором на основі джерел [58, 171]

Таблиця 3.6

Оцінка мультиплікативного ефекту ІТ-галузі на суміжні сектори економіки (оптимістичний сценарій, 2030 р.)

Суміжний сектор	Канал впливу	Оцінка додатково створених робочих місць, тис. осіб	Оцінка додатково згенерованої доданої вартості, млрд дол. США
Освіта та R&D	Попит на освітні послуги, корпоративні R&D центри	50	1.5
Будівництво та нерухомість	Попит на офісні та житлові площі	120	3.0
Професійні послуги	Попит на юридичні, фінансові, маркетингові послуги	80	2.0
Сфера гостинності та ритейл	Висока купівельна спроможність співробітників	150	2.5
Високотехнологічне виробництво	Розвиток DefenceTech, трансфер технологій	40	3.5

Джерело: складено автором на основі експертних оцінок та аналізу міжгалузевих балансів «Витрати - випуск» Державної служби статистики України; статистичних даних State Statistics Service of Ukraine; галузевих аналітичних звітів IT Ukraine Association та National Bank of Ukraine; результатів експертного опитування представників ІТ-компаній та економістів галузі (додаток В).

Розвиток ІТ-сектору спричиняє глибокі соціальні трансформації, виходячи далеко за межі суто економічного впливу. Галузь виступає потужним соціальним ліфтом та основою для формування стабільного, економічно незалежного, прозахідного середнього класу. Високий рівень доходів ІТ-спеціалістів стимулює внутрішній попит, підтримує сферу послуг та створює «якір» для утримання талантів в країні.

На ринку праці ІТ-галузь виступає головним замовником на висококваліфікованих фахівців, формуючи стійкий попит на компетенції у сферах штучного інтелекту, аналізу даних та кібербезпеки. Цей попит стимулює модернізацію вищої освіти через створення дуальних програм та корпоративних університетів, що сприяє зменшенню розриву між академічною підготовкою та реальними потребами економіки.

У контексті повоєнного відновлення ІТ-сектор відіграватиме ключову роль у соціальній інтеграції ветеранів та внутрішньо переміщених осіб. Численні корпоративні та державні ініціативи з перекваліфікації ветеранів вже доводять високий потенціал цього напрямку. Галузь пропонує гнучкі умови праці, зокрема віддалену роботу, що є критично важливим для людей з обмеженою мобільністю та тих, хто потребує психологічної реабілітації.

Вплив ІТ на соціальну сферу виходить за межі простого створення робочих місць; він полягає у структурній модернізації всього ринку праці та створенні механізмів для подолання наслідків глибокої демографічної кризи, посиленої війною. Висока продуктивність праці в ІТ дозволяє компенсувати кількісний дефіцит робочої сили якісним зростанням. Програми реінтеграції ветеранів та залучення до галузі жінок і мешканців регіонів мобілізують ті частини населення, які були менш залучені до високопродуктивної економіки. Таким чином, ІТ-сектор стає інструментом досягнення «кадрового суверенітету» - здатності країни самостійно відтворювати, розвивати та утримувати людський капітал, необхідний для функціонування стійкої та інноваційної економіки.

ІТ-галузь є не лише експортним сектором, а й ключовим інструментом

для модернізації державного управління, зміцнення обороноздатності та підвищення стійкості критичної інфраструктури.

Подальший розвиток екосистеми «Дія» та її інтеграція в усі сфери державного управління прогнозовано призведе до підвищення прозорості, ефективності та доступності державних послуг. У контексті повоєнної відбудови, потреби якої Світовий Банк оцінює у понад \$524 млрд., IT-рішення відіграватимуть центральну роль у забезпеченні прозорості та підзвітності. Цифрові платформи, такі як DREAM (Digital Restoration Ecosystem for Accountable Management), покликані забезпечити моніторинг кожного етапу проєктів відновлення, що є ключовою вимогою міжнародних партнерів, таких як Світовий Банк та ОЕСР.

Довгостроковий прогноз передбачає перетворення сектору DefenceTech на нову високотехнологічну експортну галузь. Вибухове зростання інвестицій у 2024 році (до \$59 млн), потужна інституційна підтримка через кластер Brave1 та спеціальні умови в рамках Дія.City створюють міцний фундамент для перетворення України на одного зі світових лідерів у виробництві БПЛА, засобів РЕБ та систем управління боєм [68].

Цей процес є головним каталізатором структурної перебудови всієї IT-галузі. DefenceTech виступає як «локомотив», що тягне сектор від аутсорсингу до продуктової моделі, створюючи величезний внутрішній ринок для складних технологічних рішень. Більше того, відбувається «зворотний трансфер технологій»: розробки, створені для військових потреб (наприклад, навігація для дронів, системи розпізнавання образів, захищений зв'язок), після адаптації можуть бути використані у цивільних секторах - агротехнологіях, логістиці, енергетиці. Це прискорить модернізацію всієї національної економіки [68].

Прогнозується широке впровадження українських IT-рішень для підвищення стійкості енергетичної системи (Smart Grids), цифровізації логістики та транспортних коридорів, а також для розвитку агротехнологій. Ці напрямки визначені як пріоритетні в національній стратегії WINWIN

2030, що гарантує державну підтримку та створює сприятливі умови для залучення інвестицій у модернізацію ключових секторів економіки.

Висновки до третього розділу

Проведений аналіз довів, що традиційна модель розвитку українського ІТ-сектору, заснована на екстенсивному зростанні в рамках аутсорсингу, вичерпала свій потенціал і потребує докорінної переорієнтації. У відповідь на це було розроблено комплексний інструментарій, спрямований на стимулювання переходу до продуктової економіки та розвитку глибоких технологій (Deep Tech). Запропоновано систему фіскальних та фінансових інструментів, зокрема податкові кредити на R&D, гранти на захист інтелектуальної власності та створення державного венчурного фонду фондів за моделлю ізраїльського «Yozma» для залучення приватного капіталу.

Встановлено, що повномасштабна війна стала каталізатором для формування сектору оборонних технологій (DefenceTech) як нового потужного драйвера економічного зростання. Для його інституційного зміцнення запропоновано трансформацію кластеру Brave1 у повноцінну державну агенцію з розвитку оборонних інновацій, створення спеціалізованих «військово-технологічних долин» та перехід до системи довгострокового державного оборонного замовлення. Ці заходи спрямовані на перетворення унікального «battle-tested» досвіду на довгострокову глобальну конкурентну перевагу.

Обґрунтовано необхідність еволюції спеціального правового режиму Дія.City для адаптації до нових стратегічних пріоритетів. Запропоновано впровадження дворівневої моделі: створення «стартап-пісочниці» зі спрощеними критеріями вступу для інноваційних компаній на ранніх стадіях та розробка гнучких умов для зрілих продуктових компаній. Це дозволить

режиму одночасно забезпечувати стабільність для існуючих сервісних компаній та стимулювати розвиток нового покоління продуктового бізнесу.

Визначено, що в умовах демографічних викликів, посилених війною, міграцією та мобілізацією, збереження та розвиток людського капіталу стає питанням стратегічного виживання галузі. Розроблено комплекс інструментів, спрямованих на утримання талантів (пільгова іпотека), реінтеграцію ветеранів у високотехнологічні сектори, реформування ІТ-освіти за принципом дуальності та державну підтримку програм ментального здоров'я.

Дослідження парадигмальних зсувів у детермінантах розвитку показало, що на зміну кількісним факторам (обсяг та вартість робочої сили) прийшли якісні: стійкість, здатність до інновацій та ефективне управління ризиками. Ціннісна пропозиція українського ІТ-сектору трансформувалася від експорту «людино-годин» до експорту «стійкості» (resilience) - доведеної здатності забезпечувати безперебійну роботу в екстремальних умовах, що стає новим нематеріальним активом.

На основі сценарного моделювання розроблено прогноз впливу ІТ-галузі на соціально-економічний розвиток України до 2030 року. Оптимістичний сценарій передбачає зростання обсягу експорту до \$20 млрд та збільшення частки ІТ у ВВП до 12%, що супроводжуватиметься значним мультиплікативним ефектом для суміжних секторів економіки. Доведено, що ІТ-сектор виступає не лише економічним драйвером, а й потужним інструментом якісних соціальних трансформацій: формуванням середнього класу, модернізацією ринку праці та соціальною інтеграцією ветеранів [68].

Підтверджено ключову роль ІТ-сектору в модернізації держави та посиленні національної стійкості. Подальший розвиток цифрових державних послуг (екосистема «Дія») та платформ для прозорості відбудови (DREAM) є інструментом для підвищення ефективності управління та боротьби з корупцією, що є вимогою міжнародних партнерів, таких як Світовий Банк та ОЕСР. Водночас, розвиток DefenceTech та кібербезпеки безпосередньо

посилює обороноздатність та технологічний суверенітет країни.

Основні висновки і пропозиції третього розділу опубліковано у роботах [176, 179, 67, 68].

ВИСНОВКИ

В ході дослідження встановлено, що сучасні теоретичні підходи до розуміння ІТ-ринку еволюціонували від вузького трактування його як сукупності сегментів програмного й апаратного забезпечення до комплексної соціально-економічної системи, у межах якої формуються специфічні відносини між виробниками, споживачами, інвесторами, державою та глобальними цифровими платформами. Доведено, що в умовах глобалізації ІТ-ринок перестає бути допоміжною сферою обслуговування бізнес-процесів і трансформується у базову інфраструктуру економічного зростання, що визначає конкурентоспроможність національних економік. Узагальнення сучасних концепцій розвитку ІТ-галузі дало змогу виявити зсув акцентів від індустріальних і ресурсних моделей до інноваційно-мережевих, платформних і екосистемних підходів, у яких ключову роль відіграють знання, цифрові компетентності, здатність до швидкої технологічної адаптації та інтеграції у глобальні ланцюги створення вартості. Установлено, що в умовах посилення глобальних викликів концепції розвитку ІТ-галузі доповнюються вимогами стійкості, кібербезпеки, інституційної зрілості та гнучкості бізнес-моделей, що зумовлює необхідність формування нової теоретичної рамки аналізу національного ІТ-ринку як складної відкритої системи, здатної функціонувати в умовах високої невизначеності.

У результаті дослідження обґрунтовано, що національний ІТ-ринок України доцільно розглядати як багатокomпонентну структуру, що охоплює ринок ІТ-послуг, ринок програмних продуктів, ринок апаратних і хмарних рішень, ринок цифрових платформ, а також ринок праці та капіталу в ІТ-сфері. Встановлено, що функціонування цих сегментів характеризується різним рівнем зрілості, технологічної насиченості та інституційного забезпечення. Доведено, що домінування сервісної та аутсорсингової моделі формує специфічну структуру попиту, орієнтовану переважно на зовнішні ринки, і водночас обмежує масштаби внутрішнього продуктового сегмента.

Виявлено, що ринок праці в ІТ-сфері відіграє системоутворюючу роль, оскільки людський капітал є ключовим фактором формування доданої вартості та міжнародної конкурентоспроможності. Обґрунтовано, що слабка інтеграція між сегментами, фрагментованість інфраструктурної та інституційної підтримки, а також дисбаланс між сервісною та продуктовою складовими стримують формування повноцінної національної цифрової екосистеми та знижують мультиплікативний ефект розвитку ІТ-ринку для інших секторів економіки.

Дослідження показало, що глобальні виклики, пов'язані з пандемічними кризами, геоекономічною турбулентністю, посиленням кіберзагроз і воєнною агресією, стали каталізатором глибоких структурних змін у національному ІТ-ринку. Установлено, що в умовах воєнних та глобальних ризиків відбувається переорієнтація ключових детермінант розвитку галузі: якщо в довоєнний період домінуючим фактором зростання виступало екстенсивне нарощування людського капіталу та експансія аутсорсингових послуг, то нині вирішального значення набувають стійкість бізнес-моделей, диверсифікація ринків збуту, здатність до оперативної релокації, безперервність бізнес-процесів і інтеграція інноваційних напрямів із високою доданою вартістю.

Доведено, що глобальні виклики формують нову логіку конкурентоспроможності ІТ-компаній, у межах якої технічна компетентність доповнюється організаційною гнучкістю, управлінням ризиками, кіберстійкістю та інституційною довірою з боку міжнародних партнерів. Таким чином, трансформація національного ІТ-сегменту набуває не ситуативного, а довгострокового характеру та потребує стратегічної переорієнтації державної і галузевої політики.

Проведена діагностика дозволила встановити, що інструментарій розвитку національного ІТ-ринку формується як сукупність нормативно-правових, інституційних, фінансово-економічних, технологічних, кадрових та безпекових інструментів, ефективність яких визначається не окремими

параметрами, а рівнем їх узгодженості та інтеграції в єдину систему підтримки галузі.

Доведено, що наявні інструменти мають фрагментарний характер і недостатньо орієнтовані на довгострокове інноваційне зростання, розвиток продуктових компаній та комерціалізацію результатів досліджень і розробок. Установлено, що домінування податково-організаційних стимулів за відсутності комплексних механізмів венчурного фінансування, підтримки R&D та інституційної координації обмежує здатність IT-ринку до масштабування. Особливу увагу в межах діагностики приділено безпековим інструментам, які в умовах зростання кіберризиків стають критично важливими для збереження довіри іноземних замовників і стабільності експортних потоків.

В роботі обґрунтовано методичний підхід до оцінювання процесів переорієнтації українських IT-компаній, який ґрунтується на поєднанні показників ринкової диверсифікації, структурних змін у портфелі послуг і продуктів, інноваційної активності, стійкості операційних моделей та рівня інтеграції у глобальні цифрові ланцюги вартості. Доведено, що оцінювання переорієнтації має здійснюватися не лише через зміну географічної структури експорту, а й через трансформацію внутрішньої логіки створення вартості - перехід від сервісних рішень до продуктів і комплексних цифрових платформ. Запропонований підхід дозволяє виявляти рівень адаптивності компаній до нестабільного середовища, їхню готовність до роботи з високоризиковими, але високодохідними сегментами ринку та потенціал інтеграції в інноваційні екосистеми. Його застосування створює підґрунтя для обґрунтованого вибору стратегій розвитку IT-бізнесу в умовах глобальних викликів.

В результаті дослідження систематизовано сучасні економіко-математичні моделі оцінювання потенціалу IT-галузі та виявлено їх ключові обмеження, пов'язані з високою залежністю від обсягів статистичних даних, складністю інтерпретації результатів і низькою адаптивністю до

швидкозмінних умов розвитку галузі. Обґрунтовано доцільність поєднання економетричних, імовірнісних, багатокритеріальних і прогнозних підходів з метою формування більш гнучких моделей, здатних враховувати як внутрішні структурні трансформації, так і вплив глобальних викликів.

Доведено, що інтегрований модельний підхід дозволяє перейти від фрагментарного аналізу окремих показників до комплексної оцінки стійкості, адаптивності та довгострокового потенціалу розвитку ІТ-галузі. Це створює науково-методичне підґрунтя для формування обґрунтованих прогнозів та стратегічних сценаріїв розвитку національного ІТ-ринку.

У ході дослідження доведено, що ключовими детермінантами розвитку національної ІТ-сфери в сучасних умовах є інституційна стабільність, якість регуляторного середовища, рівень розвитку людського капіталу, доступ до фінансових ресурсів, наявність інноваційної інфраструктури та здатність до інтеграції в міжнародні цифрові екосистеми. Обґрунтовано, що пріоритетними напрямками розвитку мають стати формування інтегрованого регуляторного середовища, посилення механізмів захисту інтелектуальної власності, розвиток венчурного фінансування, підтримка корпоративних і стартап-орієнтованих R&D-проектів, а також інституційна координація через галузеві кластери та платформи співпраці. Доведено, що реалізація зазначених напрямів забезпечує перехід від експортно-орієнтованої аутсорсингової моделі до інноваційно-продуктової моделі зростання та створює передумови для формування національної цифрової екосистеми.

Розвиток ІТ-галузі має значний мультиплікативний ефект для національної економіки, проявляючись у зростанні експорту високотехнологічних послуг, підвищенні продуктивності праці в суміжних галузях, стимулюванні інноваційної активності та модернізації бізнес-процесів. Обґрунтовано, що посилення ролі ІТ-сектора у структурі ВВП сприятиме формуванню нової якості економічного зростання, орієнтованого на знання та цифрові технології. Прогнозні оцінки підтверджують, що за умови реалізації запропонованих інструментів і стратегічних пріоритетів ІТ-

галузь здатна стати одним із ключових драйверів післявоєнного відновлення України, забезпечити підвищення інвестиційної привабливості, розвиток високотехнологічного підприємництва, що, у свою чергу, формує довгострокові передумови для стійкого соціально-економічного розвитку держави.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. \$59M Invested in Defence Tech in 2024. Scroll Media. 2025. URL: <https://scroll.media/en/2025/03/04/59m-invested-in-defence-tech-in-2024/>.
2. 2024 рік очікується досить складним для всіх учасників ІТ-ринку. DOU. 2024. URL: <https://dou.ua/forums/topic/49205/>
3. 24 Канал. Середня зарплата в ІТ та скільки платять мобілізованим айтівцям в Україні. 2025. URL: https://24tv.ua/serednya-zarplata-it-platyat-mobilizovanim-aytivtsyam-ukrayini_n2695776
4. Анголенко В. Г. Сучасні тенденції розвитку ІТ-ринку України. Агросвіт. 2022. №19-20. С. 59-64. URL: http://www.agrosvit.info/pdf/19-20_2022/11.pdf
5. Антонюк Д., Антонюк К., Бухаріна Л. Розвиток кваліфікаційних центрів в Україні для повоєнного відновлення кадрового потенціалу підприємств. *Економіка України*. 2024. Т. 67. № 3 (748). С. 54-71. DOI: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2024.03.054>
6. Арт-Звіт. Спеціальний правовий режим «Дія Сіті»: яку заяву подати, щоб перейти на оподаткування як резидент «Дія Сіті». 2024. URL: <https://art-zvit.com.ua/novyny/specialnij-pravovij-rezhim-dija-siti-jaku-zajavu-podati-shhob-perejti-na-opodatkuvannja-jak-rezident-dija-siti/>
7. Білорус Т. В. Роль ІТ-індустрії у формуванні цифрової економіки України. *Економіка та держава*. 2022. №5. С. 85–89. URL: http://www.economy.in.ua/pdf/5_2022/15.pdf
8. Бойко А. О. Роль ІТ-індустрії у розвитку цифрової економіки України. *Економічний часопис-XXI*. 2023. №1–2. С. 58–63.
9. Бринза Н. О., Гаврилова А. А. Формування моделі оцінювання показників розвитку ІТ-галузі в регіонах України. Системи обробки інформації. 2019. № 2(157). С. 13–21. DOI: <https://doi.org/10.30748/soi.2019.157.02>.
10. Васюта В. Б. Цифровізація економіки України: сучасний стан та

перспективи розвитку : монографія. Полтава : Нац. ун-т «Полтавська політехніка імені Ю. Кондратюка», 2025.

URL: <https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PolNTU/20521/1/%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F.pdf>

11. Верховна Рада України. Спеціальний режим Дія.City працює та зміцнює нашу економіку. 2023. URL: https://www.rada.gov.ua/news/news_kom/242877.html

12. Виговська Н. Г. IT-бізнес як об'єкт фінансового управління. 2023. URL: <https://ema.ztu.edu.ua/article/view/288291/281945>

13. Виручка IT-компаній України і її сусідів зростає в 4–5 разів швидше, ніж в середньому по світу. Економічна правда. 2019. URL: <https://www.epravda.com.ua/rus/news/2019/02/15/645317/>

14. Вишневський В. П., Гаркушенко О. М., Князєв С. І., Липницький Д. В., Чекіна В. Д. Цифровізація економіки України: трансформаційний потенціал : монографія / за ред. В. П. Вишневського, С. І. Князєва. Київ : Академперіодика, 2020. 188 с. URL: https://iie.org.ua/wp-content/uploads/2020/05/mono_vyshnevskyj-2020-digitalization_compressed-1.pdf.

15. Войнаренко М. П., Козак Л. С. Інноваційний розвиток IT-сфери України. Економіка та держава. 2021. №7. С. 56–60. URL: http://www.economy.in.ua/pdf/7_2021/9.pdf

16. Войтенко Ю. О., Поворознюк А. І. Система оцінки перспективності IT-проектів : кваліфікац. робота магістра. Нац. техн. ун-т «Харківський політехнічний інститут». Харків, 2017. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/43218>

17. Гаркушенко О. М. Цифрова трансформація економіки: глобальні тенденції та виклики для України. Економіка промисловості. 2020. №3 (91). С. 5–20. DOI: <https://doi.org/10.15407/econindustry2020.03.005>

18. Геєць В. М. Цифровізація економіки України: стратегічні

пріоритети. Київ: НАН України, 2021. 320 с.

19. Гончаренко Н. В. Цифровізація економіки України та роль IT-індустрії. Ефективна економіка. 2021. №6. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8974>

20. Грантова програма Brave1. Brave1. 2025. URL: <https://www.zbroya.gov.ua/services/brave1>

21. Де IT на війні: Асоціація IT Ukraine та Mind представили унікальне дослідження про внесок IT-індустрії у боротьбу проти російської агресії. IT Ukraine Association. 2024. URL: <https://itukraine.org.ua/de-it-na-vijni-asotsiatsiya-it-ukraine-ta-mind-predstavili-unikalne-doslidzhennya-pro-vnesok-it-industriyi-u-borotbu-proti-rosijskoyi-agresiyi/>

22. Динаміка IT-ринку України: аналіз за 2020–2024 роки. 2025. URL: <https://archive.journal-grail.science/index.php/2710-3056/article/view/3079>

23. Дія. Заява про набуття статусу резидента Дія.City. 2025. URL: <https://diia.gov.ua/services/zayava-pro-nabuttya-statusu-rezidenta-diya-city>

24. Дія.City у 2024 році: вдвічі більше резидентів, оборонні компанії – серед лідерів за доходами. Офіс ефективного регулювання BRDO. 2025. URL: <https://brdo.com.ua/news/diya-city-u-2024-rotsi-vdvichi-bilshe-rezydentiv-oboronni-kompaniyi-sered-lideriv-za-dohodamy/>

25. Дія.City: умови, вимоги, переваги й недоліки. БІП. 2025. URL: <https://bip.net.ua/articles/diya-siti-umovi-vimogi-perevagi-j-nedoliki/>

26. Експорт IT-послуг України в червні скоротився на 3,5%, до \$526 млн – НБУ. Forbes Ukraine. 2025. URL: <https://forbes.ua/news/eksport-it-poslug-ukraini-v-chervni-skorotivsya-na-35-do-526-mln-nbu-31072025-31686>.

27. Експорт IT-послуг у травні впав на 5% у річному вимірі – НБУ. Forbes Ukraine. 2024. URL: <https://forbes.ua/news/eksport-it-poslug-u-travni-vpav-na-2-nbu-28062024-22067>.

28. Заяць О., Ярема Т., Черномаз М. Особливості розвитку IT-галузі в Україні. Економіка та суспільство. 2023. № 52. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-52-20>.

29. Звіт Єврокомісії Ukraine 2024 Report: що сказано про IP. UKPHOIBI (IP офіс). 2024. URL: <https://nipo.gov.ua/evrokomisiia-ukraina-zvit-2024/>
30. Ілляшенко С. М. Інноваційний менеджмент. Суми: Університетська книга, 2020. 334 с.
31. IT-бізнес показав, що може працювати в умовах війни, приносити валюту в країну і донатити на ЗСУ. Юридична газета. 2022. URL: <https://yur-gazeta.com/publications/practice/inshe/itbiznes-pokazav-shcho-mozhe-pracyuvati-v-umovah-viyni-prinositi-valyutu-v-krayinu-i-donatiti-na-zsu.html>
32. IT-галузь допоможе Україні вистояти у війні: опитування найбільших гравців. Економічна правда. 2023. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/03/18/684265/>.
33. IT-сектор України сплатив \$1 млрд податків у 2024 році – дослідження Digital Tiger 2024. Forbes Ukraine. 2025. URL: <https://forbes.ua/news/it-sektor-ukraini-splativ-1-mlrd-podatkov-u-2024-rotsi-doslidzhennya-digital-tiger-2024-24032025-28237>.
34. Карий О. І., Гальків Л. І., Цапулич А. Ю. Розвиток IT-сфери України: чинники та напрями активізації (огляд). Наукове видання (журнал). 2021. С. 44-57. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2021/may/23587/210488verstka-44-57.pdf>
35. Касич А. О., Канунікова К. О. Цифрова економіка України: проблеми та перспективи розвитку. Економіка та держава. 2020. №1. С. 28–33. URL: http://www.economy.in.ua/pdf/1_2020/7.pdf
36. Касьянова Н., Волощук Д., Комісар М. Вплив глобалізації на інноваційний розвиток України. Сталий розвиток економіки. 2025. № 2 (53). С. 197-205. DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-53-27>
37. Квасній М. Динаміка IT-галузі в умовах економічної нестабільності України: аналіз та моделювання. Acta Academiae Beregsiensis. Economics. 2024. № 6. С. 45–55. DOI: <https://doi.org/10.58423/2786-6742/2024-6-45-55>.

38. Кирій В. В. Розвиток ІТ-галузі в системі спеціалізації регіонів України : кваліфікаційна робота. Харків, 2019. URL: <http://openarchive.nure.ua/handle/document/7821>
39. Кількість айтівців в Україні та їхній медіанний дохід зменшилися майже на 2% – IT Research Ukraine. Forbes Ukraine. 2024. URL: <https://forbes.ua/news/kilkist-aytivtsiv-v-ukraini-ta-ikhniy-medianniy-dokhid-zmenshilisya-mayzhe-na-2-it-research-ukraine-27112024-25123>.
40. Кількість інвестиційних угод на українському ринку в 2024 році зросла до 174. Інтерфакс-Україна. 2025. URL: <https://interfax.com.ua/news/investments/1091531.html>
41. Коваленко О. В. Розвиток ІТ-індустрії в Україні: тенденції та перспективи. Економіка України. 2020. №9. С. 52–63. URL: http://economyukr.org.ua/?page_id=723
42. Ковальчук О. В. Інноваційний потенціал ІТ-ринку України. Економічний форум. 2022. №2. С. 98–105.
43. Коляденко С. В. Цифрова економіка: передумови та етапи становлення в Україні. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2019. №7. С. 106–115.
44. Коментар Національного банку щодо зміни реального ВВП у 2024 році. Національний банк України. 2024. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/komentar-natsionalnogo-banku-schodo-zmini-realnogo-vvp-u-2024-rotsi>.
45. Крамаренко І. С. Розвиток ІТ-сектору в умовах цифрової трансформації економіки. Економічний простір. 2021. №170. С. 43–48.
46. Красноручський О. О., Данько Ю. І., Літвінов Д. О., Немчинінов Є. В., Демянчик Ю. В., Степанов В. О. Цифрова трансформація маркетингових стратегій підприємств в умовах нестабільного зовнішнього середовища. *Актуальні проблеми інноваційної економіки та права*. 2026. № 1. С. 136-139. DOI: <https://doi.org/10.36887/2524-0455-2026-1-29>
47. Краус Н. М., Краус К. М. Цифрова економіка: тренди та

перспективи розвитку. Київ: Центр учбової літератури, 2020. 208 с.

48. Кубраков О. І. ІТ-потенціал України та інвестиції: скільки потрібно і скільки можна. Mind.ua. 2018. URL: <https://mind.ua/openmind/20180794-it-potencial-ukrayini-ta-investiciyi-skilki-potribno-i-skilkimozhna>

49. Купріянова В. С., Шведова Г. М. Аналіз і перспективи розвитку підприємницького аутсорсингу в ІТ-галузі України. Підприємництво та інновації. 2020. № 12. С. 59–63. DOI: <https://doi.org/10.37320/2415-3583/12.10>.

50. Куцик П. О., Ковтун О. І. Розвиток ІТ-індустрії України: сучасні тенденції та перспективи. Економіка та суспільство. 2023. №54. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4756>

51. Куцик П. О., Процикевич А. І. Розвиток інвестиційних процесів на ринку ІТ-послуг : методологія та практика державного регулювання : монографія. Львів : Видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2022. 224 с. URL: https://www.lute.lviv.ua/fileadmin/www.lac.lviv.ua/data/News/Academy/2023/01/zam-962_web.pdf

52. Лема Г., Марценюк А., Коханчик О. Фактори формування цифрової економіки та розвитку ІТ-галузі в Україні. Економіка та суспільство. 2024. № 61. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-95>.

53. Лисак В., Ноздріна Л. Методи і моделі бізнес-аналізу в ІТ-галузі. Вісник Університету банківської справи. 2020. № 3(39). DOI: [https://doi.org/10.18371/2221-755x3\(39\)2020225592](https://doi.org/10.18371/2221-755x3(39)2020225592).

54. Ліга: Закон. ІТ-галузь під час війни: ДіяCity, оподаткування ФОП, робота за кордоном. 2022. URL: https://jurliga.ligazakon.net/ru/analytics/215365_t-galuz-pd-chas-vyni-dyacity-opodatkovannya-fop-robota-za-kordonom

55. Лінгур Л. М. Прогнозування розвитку продуктового ІТ-сектору України. Економіка та суспільство. 2024. №58. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/5606>

56. Ляшенко В. І., Вишневський О. С. Цифрова трансформація економіки України: проблеми та перспективи. Економіка промисловості. 2021. №2. С. 5–18. DOI: <https://doi.org/10.15407/econindustry2021>
57. Мельник Л. Г. Цифрова економіка: трансформація економічних систем. Суми: Університетська книга, 2020. 432 с.
58. Мельник Т., Завгородня Є. Методи оцінки міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора. *Scientia fructuosa*. 2023. Т. 150, № 4. С. 105–119. DOI: [https://doi.org/10.31617/1.2023\(150\)07](https://doi.org/10.31617/1.2023(150)07).
59. Мережева країна: як Естонія запровадила е-урядування. *Mind.ua*. 2019. URL: <https://mind.ua/openmind/20200751-merezheva-krayina-yak-estoniya-zaprovadila-e-uryaduvannya>
60. Міщенко В. І. Перспективи розвитку ІТ-сектору та цифрової інфраструктури : монографія. 2022. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/bitstreams/2ad4d85c-f6f0-4bbb-8c9a-4457c48f8e86/download>
61. Муленко А. І. Трансформація ІТ-сфери України на засадах мережевої економіки : дис. д-ра філософії : 051. Миколаїв, 2021. 204 с. URL: <ema.ztu.edu.ua>
62. На відновлення України за новим звітом Світового банку потрібно \$524 мільярди – Шмигаль. *Укрінформ*. 2025. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-vidbudova/3964208-na-vidnovlenna-ukraini-za-novim-zvitom-svitovogo-banku-potribno-524-milardi-smigal.html>.
63. Назаренко С. М. Економічна оцінка аутсорсингу інформаційних технологій : дис. д-ра філос. (PhD) : 051 «Економіка». Харків, 2023. 248 с. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/collections/c141b996-79b4-4f80-b315-e9578c96e79f>
64. Названо топ-10 українських стартапів, що залучили найбільше інвестицій у 2024 році. *Fintech Insider*. 2025. URL: <https://fintechinsider.com.ua/nazvano-top-10-ukrayinskyh-startapiv-shho-zaluchyly-najbilshe-investyczij-u-2024-roczy/>

65. Ніколаєнко А. К. Аналіз інструментарію національного ІТ-ринку в умовах глобальних викликів. Економічний простір. 2023. № 188. С. 50-54. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/188-8>
66. Ніколаєнко А. К. Концепт розвитку національної ІТ-галузі в умовах глобалізації. Проблеми системного підходу в економіці. Економіка та управління національним господарством. 2023. № 2(91). С. 44-48. DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2023-2-5>
67. Ніколаєнко А. К. Підготовка ІТ-фахівців для авіаційної галузі. Політ. Сучасні проблеми науки : тези доп. XXV Міжнар. наук.-практ. конф. м. Київ, 01-03 квіт. 2025. К.: НАУ, 2025. С. 104-106.
68. Ніколаєнко А. К. Прогноз впливу розвитку ІТ-галузі на соціально-економічний розвиток України. Актуальні проблеми економіки. 2025. № 12. Том 2 (294/2). С. 75-83. DOI: <https://doi.org/10.32752/1993-6788-2025-2-294-75-83>
69. Ніколаєнко А. К., Сімахова А. О. Вплив глобальних викликів на національний ІТ-сегмент. Проблеми системного підходу в економіці. Серія: економіка та управління національним господарством. 2022. № 3(89). С. 38-42. DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2022-3-6>
70. Носатов І. В. Регулювання сфери інформаційних технологій в національній економіці : дис. к.е.н. : 08.00.03. Запоріжжя, 2018. 247 с. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/atestatsiya-kadriv-vyshchoi-kvalifikatsii/2018/02/27/2201826022018-1.pdf>
71. Оберемчук К., Жуковська О. Прогностичне моделювання прибутковості ІТ-компанії. Економіка та суспільство. 2022. № 44. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-44-93>.
72. Падіння обсягів експорту ІТ-послуг триває. Мінфін. 2025. URL: <https://minfin.com.ua/ua/2025/02/03/144662849/>.
73. Писаренко С. М. Інноваційний розвиток ІТ-індустрії України. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Економічні науки. 2022. №45. С. 112–118.

74. Підтримка Групи Світового банку для України. Світовий банк. 2024. URL: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/5a3d643d144993b7db49f97bf300e63c-0080012024/original/World-Bank-Group-Support-to-Ukraine-April-2024-UKR.pdf>
75. Підтримка цифрової трансформації. East Europe Foundation. 2025. URL: <https://eef.org.ua/en/program/pidtrymka-tsyfrovoyi-transformatsiyi/>.
76. Пілецька С., Лункіна І. Основи антикризового управління в умовах впливу зовнішнього середовища. Сталий розвиток економіки. № 1(48). С. 281-286. DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2024-48-39>
77. Полякова О. М. Сучасні тенденції розвитку ІТ-індустрії в Україні: аналітична стаття. 2018. URL: <https://btie.kart.edu.ua/article/download/149951/153814>
78. Про авторське право і суміжні права : Закон України від 23.12.1993 № 3792-XII (редакція від 2017 р.). Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3792-12>
79. Про електронні комунікації : Закон України від 12.01.2021 № 3014-IX. URL: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=68059
80. Про затвердження плану заходів щодо підтримки розвитку індустрії програмної продукції : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 27.05.2015 № 558-р. Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/558-2015-p>
81. Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах : Закон України від 05.07.1994 № 80/94-ВР. Верховна Рада України. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80/94-vr>
82. Про інформацію : Закон України від 02.10.1992 № 2657-XII. Верховна Рада України. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12>
83. Про Національну програму інформатизації : Закон України від 04.02.1998 № 74/98-ВР. URL:

http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/TM002768.html

84. Про особливості регулювання господарської діяльності у сфері інформаційних технологій : Проект Закону України. Верховна Рада України. URL: <https://itd.rada.gov.ua>

85. Про стимулювання розвитку сфери інформаційних технологій в Україні : Проект Закону України. Верховна Рада України. URL: <https://itd.rada.gov.ua>

86. Про стимулювання розвитку цифрової економіки в Україні : Закон України від 15.07.2021 № 1667-IX. Верховна Рада України. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1667-20>

87. Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15.05.2013 № 386-р. Кабінет Міністрів України.

88. Програма діяльності Кабінету Міністрів України. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/Program/diyalnosti-kmu-20>

89. Програма USAID «Конкурентоспроможна економіка України» (KEY). Chemonics Submittable. 2024. URL: <https://chemonics.submittable.com/>

90. Протягом усього 2024 року працювала Всеукраїнська програма ментального здоров'я «Ти як?». Клінічна лікарня «Психіатрія». 2025. URL: https://psychiatry-kyiv.itmed.org/news/protyagom_usogo_2024_roku_pratsyuvala_vseukrainska_programa_mentalnogo_zdorov_ya_ti_yak_16584/

91. Прохорова В. Методи оцінки проєктних ризиків ІТ-компаній. Adaptive Management Theory and Practice. Economics. 2023. № 16(32). DOI: [https://doi.org/10.33296/2707-0654-16\(32\)-16](https://doi.org/10.33296/2707-0654-16(32)-16).

92. Процикевич А. І. Державне регулювання інвестиційного процесу на ринку ІТ-послуг : дис. к.е.н. : 08.00.03. Львів, 2020. 246 с. URL: https://www.lute.lviv.ua/fileadmin/www.lac.lviv.ua/data/pidrozdzily/Aspirantura/Rady/Spec_vchena_rada/Dysertacii/2020_12/Procikevich_Avtoreferat.pdf

93. Резиденти Дія.City за перше півріччя 2025-го сплатили майже

стільки ж податків, як за весь 2024 рік. DOU. 2025. URL: <https://dou.ua/lenta/news/taxes-for-first-half-year-diia-city/>.

94. Сардак С., Корнєєв М., Сімахова А., Біліська О. Global factors which influence the directions of social development. Problems and Perspectives in Management. 2017. Vol. 15, № 3. P. 323–333. DOI: [https://doi.org/10.21511/ppm.15\(3-2\).2017.02](https://doi.org/10.21511/ppm.15(3-2).2017.02)

95. Світовий банк презентував оновлений звіт «Швидка оцінка шкоди та потреб в Україні». Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України. 2023. URL: <https://mtu.gov.ua/news/34139.html>.

96. Семеніхіна О. В., Юрченко А. О., Сбруєва А. А., Кузьмінський А. І., Кучай О. В., Біда О. А. Відкриті цифрові освітні ресурси у галузі ІТ: кількісний аналіз. Information Technologies and Learning Tools. 2020. Т. 75, № 1. С. 331–348. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.3114>.

97. Скільки айтівців хочуть виїхати з України. dev.ua. 2024. URL: <https://dev.ua/news/skilky-aitivtsiv-khochut-vyikhaty-z-ukrainy-1756107396>.

98. Слабінога М., Михайлов Т. Застосування методів експертної оцінки при прогнозуванні термінів виконання проектів в галузі ІТ. *Information Technology and Society*. 2023. №2 (8). С. 79–83. DOI: <https://doi.org/10.32689/maup.it.2023.2.9>

99. Стратегія цифрового розвитку інновацій до 2030 року. WINWIN. 2024. URL: <https://winwin.gov.ua/>.

100. Стукало Н., Сімахова А. Global trends in the social economy development. International economic policy. 2021. № 1(34). С. 7–22. DOI: <https://doi.org/10.33111/iep.eng.2021.34.01>

101. Тарасовський Ю. Експорт ІТ-послуг попри війну зріс на 27 %. 2022. URL: <https://forbes.ua/news/eksport-it-poslug-popri-viynu-zris-na-27-zagalom-eksport-poslug-zalishaetsya-na-rivni-minulogo-roku-opendatabot-06072022-7008>

102. Технологічний сектор повертається на рівень 2021-го. Скільки інвестицій залучили українські стартапи. Forbes Ukraine. 2025. URL:

<https://forbes.ua/news/tekhnologichniy-sektor-povertaetsya-na-riven-2021-go-aventures-capital-skilki-investitsiy-zaluchili-ukrainski-startapi-03032025-27673>.

103. Тимошенко Є. А. Правове забезпечення застосування штучного інтелекту в Україні : дис. д-ра філософії (PhD) : 081 «Право». Київ : Державна наукова установа «Інститут інформації, безпеки і права» НАН України, 2024.

URL: https://ippi.org.ua/sites/default/files/disertaciya_timoshenko_ie_a.pdf

104. Тимченко А. М. Інформаційні технології на підприємстві туристичної сфери «Меркурій»: аналіз і шляхи удосконалення : кваліфікаційна робота бакалавра : спец. 073 «Менеджмент». Запоріжжя, 2024. 60 с.

105. Тур О. М. ІТ-ринок України: стан та перспективи розвитку. Економічний простір. 2023. №188. С. 84–89. URL: <https://v-khsac.in.ua/article/view/348147>

106. У 2024 році український ІТ-сектор сплатив рекордний \$1 мільярд податків – дослідження. LIGA.net. 2025. URL: <https://finance.liga.net/ua/ekonomika/novosti/u-2024-rotsi-ukrainskyy-it-sektor-splatyv-rekordnyy-1-miliard-podatkov-doslidzhennia>.

107. У 2025 році інвестиції в оборонні інновації можуть подолати позначку в \$100 млн. The Defender. 2025. URL: <https://thedefender.media/uk/2025/03/dealbook-of-ukraine-2024/>.

108. У березні ІТ-експорт з України зріс, але квартальний виторг не досягнув показників минулого року. DOU. 2024. URL: <https://dou.ua/lenta/news/it-export-march-2024/>

109. У держбюджеті-2025 заклали майже 3 млрд грн на гранти від Brave1. DOU. 2025. URL: <https://dou.ua/lenta/news/about-brave1-in-2025/>.

110. Українська техгалузь на третій рік війни: результати IT Research Ukraine 2024. Lviv IT Cluster. 2024. URL: <https://itcluster.lviv.ua/ukrayinska-tehgaluz-na-tretij-rik-vijny-rezultaty-it-research-ukraine-2024-stijkist-yak-nova-realnist/>.

111. Український defence-tech переживає інвестиційний бум: обсяги фінансування зросли в 10 разів – звіт. Mind.ua. 2025. URL: <https://mind.ua/news/20288110-ukrayinskij-defence-tech-perezhivae-investicijnij-bum-obsyagi-finansuvannya-zrosli-v-10-raziv-zvit>.

112. Устінов Я., Ільчук В. Роль ІТ-галузі в структурній трансформації української економіки. *Grail of Science*. 2023. (27). С. 42–44. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.12.05.2023.003>

113. Федулова Л. І. Інноваційна економіка. Київ: Либідь, 2021. 480 с.

114. Хаустова В. Є. Особливості та проблеми розвитку ІТ-сектора в Україні. Матеріали міжн. наук.-практ. конф. «Конкурентоспроможність та інновації». Харків, листопад 2020. С. 200–210. URL: https://ndc-ipr.org/media/publications/files/%D0%91%D0%86_03_2022_%D0%A5%D0%B0%D1%83%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%A0%D0%B5%D1%88%D0%B5%D1%82%D0%BD%D1%8F%D0%BA_%D0%A5%D0%B0%D1%83%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B2_%D0%97%D1%96%D0%BD%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.pdf.

115. Хаустова В. Features and problems of the development of the IT sector in Ukraine. 2020. URL: https://www.researchgate.net/publication/348603709_Osoblivosti_ta_problemi_rozvitku_IT-sektora_v_Ukraini_Features_and_problems_of_the_development_of_the_IT_sector_in_Ukraine

116. Хворостяний В. С. Дослідження сучасного стану ринку праці та змін в структурі зайнятості працівників ІТ-галузі економіки України. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: Економіка та управління*. 2024. (13). DOI: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2024-13-03-07>

117. Ходакевич Б. О. Забезпечення ефективності діяльності ІТ-підприємств : дис. к.е.н. : 08.00.04. Київ, 2018. 238 с. URL: https://search.nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?

118. Частка ІТ у ВВП України становить 4,4% – результати

дослідження IT Research Ukraine 2024. Івано-Франківська обласна державна адміністрація. 2024. URL: <https://www.if.gov.ua/news/chastka-it-u-vvp-ukrainy-standovyt-44-rezultaty-doslidzhennia-it-research-ukraine-2024>.

119. Шафоренко І. Моделювання процесів прийняття управлінських рішень в галузі ІТ в умовах невизначеності. *Актуальні питання у сучасній науці*. 2023. 4(10). DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-4\(10\)-56-69](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-4(10)-56-69)

120. Шевчук І. Б. Тенденції розвитку ІТ-ринку України в умовах глобальної цифровізації. *Бізнес Інформ*. 2024. №3. С. 145–152. URL: https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2024-3_0-pages-145_152.pdf

121. Шевчук І. Б., Шевчук А. В. Структурно-динамічний аналіз ІТ-ринку України: виклики сьогодення. *Бізнес-інформ*. 2024. № 3. С. 136–145. URL: https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2024-3_0-pages-136_145.pdf

122. Як армія та держава створили венчурну індустрію Ізраїлю. *Vector*. 2023. URL: <https://vctr.media/ua/yak-armiya-ta-derzhava-stvorili-venchurnu-industriyu-izrayilyu-144158/>

123. Як змінився за 2024 рік сукупний дохід найбільших українських ІТ-компаній. *Mezha.Media*. 2025. URL: <https://mezha.media/news/yak-zminivsya-za-2024-rik-sukupniy-dohid-naybilshih-ukrajinskih-it-kompaniy-303887/>

124. BDO. Diia.City: переваги, податкові пільги та можливості для ІТ-бізнесу в Україні. 2024. URL: <https://www.bdo.ua/uk-ua/insights-2/information-materials/2024/diia-city-benefits-tax-benefits-and-opportunities-for-it-business-in-ukraine>

125. BIP. ФОП ІТ: система оподаткування. 2025. URL: <https://bip.net.ua/articles/fop-it-systema-opodatkovannya/>

126. Blackouts in Ukraine: how IT companies work. *DOU*. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/blackouts-in-ukraine/>

127. BMC. The IT Balanced Scorecard Explained: Using BSC for IT

Performance. 2023. URL: <https://www.bmc.com/blogs/it-balanced-scorecard-explained-using-bsc-for-it-performance/>

128. Boardmix. What Is the Balanced Scorecard in Information Technology. 2024. URL: <https://boardmix.com/knowledge/it-balanced-scorecard/>

129. Campion A., Gasco-Hernandez M., Jankin Mikhaylov S., Esteve M. Overcoming the challenges of collaboratively adopting artificial intelligence in the public sector. *Social Science Computer Review*. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1177/0894439320979953>

130. Campion A., Hernandez M.-G., Mikhaylov Jankin S., Esteve M. Managing artificial intelligence deployment in the public sector. *Computer*. 2020. Vol. 53, № 10. P. 28–37. DOI: <https://doi.org/10.1109/mc.2020.2995644>

131. Capital Times. Доля IT у ВВП України зростає з поточних 5 % до 15 % у 2030 році. 2022. URL: <https://www.capital-times.com/dolya-it-u-vvp-ukraini-2030/>

132. Censor.net. За десять років кількість IT-компаній в Україні зросла на понад 40%. 2025. URL: <https://censor.net/biz/news/3539579/za-desyat-rokiv-kilkist-it-kompaniyi-v-ukrayini-zroslo-na-ponad-40>

133. Computer and Information Technology Occupations. U.S. Bureau of Labor Statistics. 2025. URL: <https://www.bls.gov/ooh/computer-and-information-technology/home.htm>

134. Dev.ua. Понад 200 IT-компаній змінили адресу реєстрації у 2024 році: куди найчастіше переїжджав бізнес. 2024. URL: <https://dev.ua/news/ponad-200-it-kompanii-zminyly-adresu-reiestratsii-u-2024-rotsi-kudy-naichastishe-pereizhdzhav-biznes-1739171304>

135. Digital Tiger: The Market Power of Ukrainian IT – 2024. IT Ukraine Association, Top Lead. 2025. URL: <https://itukraine.org.ua/files/DigitalTiger2024.pdf>

136. Digital Will Drive Ukraine's Modernization. Center for Strategic and International Studies. 2023. URL: <https://www.csis.org/analysis/digital-will-drive-ukraines-modernization>.

137. Doing Business. Measuring Business Regulations. 2025. URL: <https://www.doingbusiness.org/>
138. DOU. Кількість айтівців майже не змінилася, але активних ФОПів стало менше на 5%. 2025. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/how-many-devs-in-ukraine-2025/>
139. DOU. Обсяг ІТ-експорту у 2023 році впав до рівня 2021-го. 2024. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/it-export-2023/>
140. DOU. Скільки податків сплачують ІТ-спеціалісти за напрямом «Комп'ютерне програмування». 2024. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/tech-specialists-taxes-in-ukraine/>
141. DOU. Скільки приніс ІТ-експорт у червні. 2025. URL: <https://dou.ua/lenta/news/it-export-june-2025/>
142. DOU. Які країни приносять найбільше виторгу українському ІТ. Аналітика ІТ-експорту за рік. 2025. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/it-export-in-2024/>
143. DOU. Middle Salaries. 2022. URL: <https://jobs.dou.ua/salaries/?period=2022-06&position=Middle%20SE>
144. e-Residency for startups. e-Residency of Estonia. 2024. URL: <https://www.e-resident.gov.ee/e-residency-for-startups/>
145. E5.ua. AI в роботі бізнес-аналітика: погляд на 2024 рік. 2025. URL: <https://e5.ua/uk/blogpost-2/ai-v-roboti-biznes-analilyka-poglyad-na-2024-rik/>
146. EBS. ВРУ прийняла закон про спецрежим оподаткування для ІТ-компаній. 2021. URL: <https://www.ebskyiv.com/vru-prynyala-zakon-o-spetsrezhime-nalogooblozheniya-dlya-it-kompanij/>
147. Enhancing resilience by boosting digital business transformation in Ukraine. OECD. 2023. URL: https://www.oecd.org/en/publications/enhancing-resilience-by-boosting-digital-business-transformation-in-ukraine_4b13b0bb-en.html.

148. Finance.ua. За десять років кількість ІТ-компаній в Україні зросла на понад 40%. Хто заробляє найбільше. 2025. URL: <https://news.finance.ua/ua/za-desyat-rokiv-kil-kist-it-kompaniy-v-ukraini-zrosla-na-ponad-40-hto-zaroblyaye-naybil-she>
149. Finance.ua. Український ІТ-експорт зріс до \$555 мільйонів. 2025. URL: <https://minfin.com.ua/ua/2025/03/24/147684614/>
150. Fintech Insider. Як розвивався ІТ-сектор України в 2024 році: ключові цифри та факти. 2024. URL: <https://fintechinsider.com.ua/yak-rozvyvavsya-it-sektor-ukrayiny-v-2024-roczy-klyuchovi-czyfry-ta-fakty/>
151. Forbes Small Giants: The Best Small Companies Of 2019. Forbes. 2019. URL: <https://www.forbes.com/sites/susanadams/2019/04/30/forbes-small-giants-the-best-small-companies-of-2019/>
152. GALERA. Скільки ІТ-компаній з'явилося в Україні: результати першого півріччя 2025 року. 2025. URL: <https://galera.news/skilky-it-kompaniy-z-iavylosia-v-ukraini-rezultaty-persho-pivrichchia-2025-roku-12467/>
153. Galera.news. Огляд ІТ-ринку на 2024 рік. 2025. URL: <https://galera.news/oglyad-it-rynku-na-2024-rik-3172/>
154. Galera.news. Релокація та виїзд за кордон: скільки ІТ-фахівців виїхало, скільки планує повернутися. 2024. URL: <https://galera.news/relokatsiya-ta-vyyizd-za-kordon-skilky-it-fakhivtsiv-vyyikhalo-skilky-planuye-povernutysya-7873/>
155. Hire With Near. Outsourced Software Development KPIs. 2024. URL: <https://www.hirewithnear.com/blog/outsourced-software-development-kpis>
156. Honnamane P. S., Sreekanth K., Girish G. P. M. Antecedents and ramifications of employee engagement in indian information technology (IT) sector. *Theoretical Economics Letters*. 2023. Vol. 13. №. 01. P. 48–58. DOI: <https://doi.org/10.4236/tel.2023.131003>
157. Hub.kyivstar.ua. Як технології впливали на український бізнес у 2024 році: результати дослідження Kyivstar Business Hub. 2024. URL:

<https://hub.kyivstar.ua/articles/yak-tehnologiyi-vplivali-na-ukrayinskij-biznes-u-2024-roczni-rezultati-doslidzhennya-kyivstar-business-hub>

158. Information technology (IT). TechTarget. 2024. URL: <https://www.techtarget.com/searchdatacenter/definition/IT>

159. Investopedia. Balanced Scorecard (BSC): Definition, 4 Perspectives, and Examples. 2024. URL: <https://www.investopedia.com/terms/b/balancedscorecard.asp>

160. IT outsourcing in Ukraine during the war: how IT service providers reconcile with business threats and keep growing. URL: <https://www.sytoos.com/blog/it-outsourcing-in-ukraine-during-the-war-how-it-service-providers-reconcile-with-business-threats-and-keep-growing/>

161. IT reports: Do IT like Ukraine. IT Ukraine Association. URL: <https://itukraine.org.ua/it-reports-do-it-like-ukraine.html>

162. IT Ukraine Association. Український IT-сектор у 2024: інновації, стійкість та глобальна інтеграція. 2024. URL: <https://itukraine.org.ua/ukrayinskij-it-sektor-u-2024-innovatsiyi-stijkist-ta-globalna-integratsiya/>

163. IT-Rating. KPI в IT-сфері: що це і чому це важливо. 2024. URL: <https://it-rating.ua/kpi-v-it-sferi-scho-tse-i-chomu-tse-vajливо>

164. Kaushik P., Rathore S. P. S. Impact and usage of AI in public sector. *International Journal of Engineering in Computer Science*. 2020. Vol. 2, № 1. P. 38–43. DOI: <https://doi.org/10.33545/26633582.2020.v2.i1a.99>

165. Kundai Chikwanda H., Tafadzwa Zimowa G. Evaluation of knowledge management in the project-oriented information technology services sector. *Regional Journal of Information and Knowledge Management*. 2022. Vol. 7, № 1. P. 37–57. DOI: <https://doi.org/10.70759/b3xqre66>

166. Lachhwani V. Role of information technology in education sector: A review. *SSRN Electronic Journal*. 2023. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.4322368>

167. Lata P. Role of information technology in banking sector. *Journal of*

Commerce and Management Thought. 2016. Vol. 7, № 1. P. 186.
DOI: <https://doi.org/10.5958/0976-478x.2016.00013.6>

168. Latest Insights on Ukraine's IT Sector – Digital Tiger 2024. Norwegian-Ukrainian Chamber of Commerce. 2025. URL: <https://www.nucc.no/news/latest-insights-on-ukraines-it-sector---digital-tiger-2024>.

169. Lviv IT Cluster. Скорочення експорту IT-послуг триває: у 2024 році галузь вдруге поспіль не показала зростання. 2025. URL: <https://itcluster.lviv.ua/skorochennya-eksportu-it-poslug-tryvaye-u-2024-roczy-galuz-vdruge-pospil-ne-pokazala-zrostannya/>

170. Lviv IT Cluster. IT Research. 2024. URL: <https://itcluster.lviv.ua/en/projects/it-research/>

171. Lviv IT Cluster. IT-галузь в умовах війни: який стан найбільших теххабів України. 2024. URL: <https://itcluster.lviv.ua/it-galuz-v-umovah-vijny-yakyj-stan-najbilshyh-tehhabiv-ukrayiny/>

172. Mergel I., Dickinson H., Stenvall J., Gasco M. Implementing AI in the public sector. *Public Management Review*. 2023. P. 1–13.
DOI: <https://doi.org/10.1080/14719037.2023.2231950>

173. Nashaat N. M. The role of information technology in developing banking technologies to promote sustainable development of the Iraqi banking sector. *Economic and Administrative Studies Journal*. 2023. Vol. 2. № 1. P. 83–100. DOI: <https://doi.org/10.58564/easj/2.1.2023.6>

174. Nieto-Peña C., Obregón-Veramendi T., Palomino-Narcizo Y., Pérez-Ticona C., Silvestre-Quispe L., García-Chuman M., Lopez-Gonzales F., Linares-Cabrera V., Ramos-La Rosa P., Caro-Soto F. Project management in the information technology sector. *Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias*. 2024. Vol. 3. P. 677. DOI: <https://doi.org/10.56294/sctconf2024677>

175. Nikolaienko A. Influence of global challenges on the domestic IT market. Стратегічний менеджмент агропродовольчої сфери в умовах

глобалізації економіки: безпека, інновації, лідерство : матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф., м. Полтава, 28 вер. 2023. С. 317-318.

176. Nikolaienko A. IT in space activity. Відкрита наука України візійний дискурс в умовах воєнного стану : матеріали Міжнар. міждисц. наук.-практ. конф., м. Ужгород, 26-28 квіт. 2023 р. ДВНЗ «УжНУ». 2023. С. 261-264.

177. Nikolaienko A. Mathematical Modelling of the Ukrainian IT Industry Potential Assessment in the Context of Global Challenges. *International Journal of Information Engineering and Electronic Business (IJIEEB)*. 2026. Vol. 18, No. 2, P. 1-23. DOI: <https://doi.org/10.5815/ijieeb.2026.02.01>

178. Nikolaienko A. National IT market during the war. Сучасні проблеми економіки та бізнесу : матеріали XII Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 10-11 лист. 2022 р. С. 79-80.

179. Nikolaienko A. Perspectives of IT in aviation. Актуальні проблеми та перспективи розвитку фундаментальних, прикладних, загальнотехнічних та безпекових наук : матеріали IV всеукр. наук.-практ. конф. м. Київ, 27 чер. 2024. С. 87-89.

180. Ovcharenko D. Ukrainian IT industry market overview for 2022. 2021. URL: <https://alcor-bpo.com/your-own-rd-office-news/ukrainian-it-industry-market-overview-for-2022>

181. Polous O., Polous B., Havrylko S. Adaptability of international marketing strategies of innovative companies: risk management and anticrisis communications. Інвестиції: практика та досвід. 2026. №2. С. 122-129. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2026.2.122>

182. Raheer R., Antoniuk D., Antoniuk K., Tkachenko A., Yanushkevych M. From ESG integration to strategic resilience: Rethinking corporate financial governance. *Rivista Di Studi Sulla Sostenibilità - Review of Studies on Sustainability*. 2025. №2. P. 9-89. DOI: [10.3280/riss2025oa21101](https://doi.org/10.3280/riss2025oa21101)

183. Rapava U. IT outsourcing in Ukraine: growth outshines war. 2022. URL: <https://elitex.systems/blog/it-outsourcing-ukraine-growth-outshines-war/>

184. Rathod K. D. K., Nimodiya A. R. Information and communication technology for education in rural sector - A review. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*. 2023. Vol. 11, № 3. P. 1155–1163. DOI: <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.49626>
185. Senla. 8 Essential Software Development KPIs Our Clients Track. 2024. URL: <https://senlainc.com/blog/software-development-kpis-to-track/>
186. Simakhova A., Nikolaienko A. Influence of global trends on Ukrainian IT-segment development. *Social Sciences for Regional Development 2023 : The materials of the 18th International Scientific Conference.*, Daugavpils University, 20th-21th October 2023. Daugavpils University, 2024. P. 41-45.
187. Skilky-skilky.info. У 2023 році кількість ІТ-фахівців зросла майже на 3%. 2024. URL: <https://skilky-skilky.info/u-2023-rotsi-kilkist-it-fakhivtsiv-zroslo-mayzhe-na-3/>
188. Skilky-skilky.info. У 2024 році ІТ-експорт скорочується другий рік поспіль – на 4%. 2025. URL: <https://skilky-skilky.info/u-2024-rotsi-it-eksport-skorochuietsia-druhyy-rik-pospil-na-4/>
189. Sokolinskaya N. E., Kupriyanova L. M. Information technology development risks in the banking sector. *The World of New Economy*. 2020. Vol. 14, № 3. P. 44–53. DOI: <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2020-14-3-44-53>
190. Solovei A. Ukraine Tech Industry 2022: market overview. 2022. URL: <https://ardas-it.com/ukraine-tech-industry-2022-market-overview>
191. SPEKA. ІТ в економіці України: як мінялася його частка, вплив та тренди ринку за роки незалежності. 2023. URL: <https://speka.ua/business/it-v-ekonomici-ukrayini-yak-minyalasya-iogo-castka-vpliv-ta-trendi-rinku-za-roki-nezaleznosti-plrw0p>
192. Technology sector. Investopedia. 2025. URL: https://www.investopedia.com/terms/t/technology_sector.asp
193. The information technology industry. PMsoft. URL: <https://pmsoft.com/the-information-technology-industry/>
194. The Page. Як змінився український ІТ-бізнес під впливом війни?

2025. URL: <https://thepage.ua/ua/news/it-sektor-pid-chas-vijni-ocinki-it-ukraine>
195. UKR.NET. За 10 років кількість ІТ-компаній зросла до 7977. 2025. URL: <https://www.ukr.net/news/details/economics/110320203.html>
196. UKR.NET. Як війна змінила регіональну структуру ІТ-галузі України. 2023. URL: <https://www.ukr.net/news/details/economics/102356639.html>
197. Ukraine Digital Transformation Activity. Eurasia Foundation. 2023. URL: <https://www.eurasia.org/project/digital-transformation-activity-en/>.
198. Ukraine's IT Powerhouse 2024: From Resilience to Global Reach. Digital State. 2024. URL: <https://digitalstate.gov.ua/news/it-outsourcing/ukraines-it-powerhouse-2024-from-resilience-to-global-reach>.
199. UkraineInvest. Інвестиційні можливості ІТ сектору в Україні. 2024. URL: <https://ukraineinvest.gov.ua/wp-content/uploads/2024/11/investycijni-mozhlyvosti-it-sektoru-v-ukrayini1-1.pdf>
200. Ukrainian IT sector prospering against the odds: market overview by Intetics. 2022. URL: <https://chamber.ua/news/ukrainian-it-sector-prospering-against-the-odds-market-overview-by-intetics/>
201. Ukrainian Tech Industry Shows Resilience in the Face of War: IT Research Ukraine 2024. TechUkraine. 2024. URL: <https://techukraine.org/2024/12/05/ukrainian-tech-industry-shows-resilience-in-the-face-of-war-it-research-ukraine-2024/>
202. WebLinks. Скільки в Україні айтівців: рекордна кількість закритих ІТ-ФОПів за рік. 2025. URL: <https://weblinks.com.ua/it-novyny/118-how-many-it-people-are-there-in-ukraine-a-record-number-of-closed-it-entrepreneurs-per-year.html>
203. Why it is still worth hiring developers in Ukraine in 2023. 2023. URL: <https://nearshorefriends.de/why-it-is-still-worth-hiring-developers-in-ukraine-in-2023/>
204. Willems J., Schmid M. J., Vanderelst D., Vogel D., Ebinger F. AI-driven public services and the privacy paradox: Do citizens really care about their

privacy? *Public Management Review*. 2022. P. 1–19.
DOI: <https://doi.org/10.1080/14719037.2022.2063934>

205. WINWIN: Україна затвердила Стратегію цифрового розвитку інновацій до 2030 року. Міністерство освіти і науки України. 2024. URL: <https://mon.gov.ua/news/winwin-ukraina-zatverdyla-stratehiu-tsifroho-rozvytku-innovatsii-do-2030-roku>

ДОДАТКИ

Додаток А

Розгорнутий розрахунок і підтвердження 1000 симуляцій Монте-Карло

Вхідні інтервали вагових коефіцієнтів:

Коефіцієнт	Мінімум	Максимум
NRI	0,22	0,28
KI	0,18	0,24
II	0,27	0,33
EI	0,15	0,21
GCI	0,10	0,16

Компонент (X) для трьох ключових регіонів:

Регіон	X_NRI	X_KI	X_II	X_EI	X_GCI
Київська область	0,92	0,90	0,88	0,91	0,89
Львівська область	0,90	0,88	0,91	0,87	0,88
Харківська область	0,86	0,84	0,83	0,82	0,84

Витяг з масиву симуляцій (перші 100 ітерацій): у таблиці нижче наведено нормалізовані ваги та інтегральний індекс для Київської області. Повний масив з N=1000 ітерацій відтворюється за наведеним алгоритмом.

i	w_NRI	w_KI	w_II	w_EI	w_GCI	I_Київ(i)
1	0,2393	0,1650	0,2879	0,1794	0,1284	0,8995
2	0,2329	0,1962	0,2806	0,1755	0,1148	0,8997
3	0,2463	0,1703	0,2968	0,1494	0,1371	0,8991
4	0,2449	0,1769	0,2890	0,1821	0,1070	0,8999
5	0,2239	0,2162	0,2748	0,1539	0,1313	0,8992
6	0,2503	0,1830	0,2904	0,1766	0,0998	0,9000
7	0,2382	0,2110	0,2684	0,1662	0,1163	0,8999
8	0,2644	0,1971	0,2756	0,1550	0,1080	0,9002
9	0,2289	0,2247	0,2806	0,1556	0,1103	0,8994
10	0,2250	0,1892	0,2835	0,1777	0,1246	0,8994
11	0,2379	0,2157	0,2680	0,1646	0,1138	0,8999
12	0,2523	0,1977	0,2629	0,1861	0,1010	0,9006
13	0,2358	0,1900	0,2538	0,1784	0,1420	0,9000
14	0,2455	0,2160	0,2702	0,1749	0,0935	0,9003
15	0,2365	0,1924	0,2828	0,1599	0,1284	0,8994

16	0,2223	0,1814	0,2867	0,1832	0,1264	0,8993
17	0,2339	0,2038	0,2649	0,1911	0,1063	0,9002
18	0,2218	0,2287	0,2695	0,1541	0,1260	0,8993
19	0,2608	0,1765	0,2968	0,1640	0,1018	0,8999
20	0,2422	0,1944	0,2747	0,1541	0,1346	0,8995
21	0,2424	0,2133	0,2823	0,1585	0,1035	0,8998
22	0,2300	0,2145	0,2636	0,1855	0,1064	0,9001
23	0,2562	0,2206	0,2494	0,1643	0,1095	0,9007
24	0,2468	0,1911	0,2570	0,1662	0,1390	0,9001
25	0,2424	0,1996	0,2703	0,1535	0,1343	0,8996
26	0,2230	0,1908	0,2827	0,1526	0,1510	0,8988
27	0,2237	0,2136	0,2874	0,1498	0,1255	0,8990
28	0,2103	0,1908	0,2765	0,1904	0,1320	0,8993
29	0,2142	0,2096	0,2820	0,1739	0,1203	0,8992
30	0,2377	0,1860	0,2784	0,1573	0,1406	0,8994
31	0,2456	0,1983	0,2517	0,1832	0,1212	0,9005
32	0,2581	0,2072	0,2793	0,1428	0,1126	0,8999
33	0,2294	0,2016	0,2783	0,1582	0,1325	0,8993
34	0,2267	0,2194	0,2763	0,1533	0,1243	0,8993
35	0,2373	0,1962	0,2639	0,1999	0,1027	0,9004
36	0,2136	0,2020	0,2927	0,1776	0,1141	0,8991
37	0,2147	0,1891	0,3078	0,1764	0,1120	0,8988
38	0,2424	0,1994	0,2646	0,1466	0,1471	0,8996
39	0,2268	0,2004	0,2972	0,1564	0,1192	0,8990
40	0,2363	0,1703	0,2869	0,1709	0,1356	0,8993
41	0,2418	0,1822	0,2820	0,1697	0,1243	0,8997
42	0,2331	0,1900	0,2740	0,1774	0,1254	0,8997
43	0,2397	0,2006	0,2817	0,1792	0,0989	0,9000
44	0,2138	0,1968	0,2917	0,1584	0,1392	0,8986
45	0,2446	0,1641	0,2979	0,1766	0,1167	0,8995
46	0,2520	0,1875	0,2560	0,1959	0,1086	0,9008
47	0,2376	0,1874	0,2898	0,1735	0,1118	0,8996
48	0,2215	0,2116	0,2827	0,1760	0,1082	0,8995
49	0,2375	0,2109	0,2538	0,1867	0,1111	0,9004
50	0,2236	0,1907	0,2841	0,1615	0,1401	0,8990
51	0,2032	0,1928	0,2884	0,1780	0,1375	0,8987
52	0,2261	0,1925	0,2779	0,1598	0,1437	0,8991
53	0,2468	0,1815	0,2745	0,1745	0,1227	0,9000
54	0,2379	0,1724	0,2934	0,1803	0,1162	0,8995
55	0,2417	0,1815	0,2667	0,1722	0,1379	0,8998
56	0,2389	0,1974	0,2675	0,1609	0,1352	0,8997
57	0,2219	0,2103	0,2947	0,1677	0,1054	0,8992
58	0,2395	0,1811	0,2813	0,1499	0,1482	0,8992

59	0,2272	0,2114	0,2764	0,1621	0,1230	0,8994
60	0,2189	0,2143	0,2635	0,1604	0,1428	0,8993
61	0,2227	0,2031	0,2798	0,1591	0,1353	0,8991
62	0,2321	0,2025	0,2674	0,1650	0,1330	0,8996
63	0,2480	0,1908	0,2933	0,1608	0,1071	0,8996
64	0,2424	0,1983	0,2511	0,1850	0,1232	0,9004
65	0,2500	0,1930	0,2862	0,1670	0,1038	0,8999
66	0,2218	0,2090	0,2854	0,1548	0,1291	0,8990
67	0,2417	0,1944	0,2861	0,1664	0,1114	0,8997
68	0,2185	0,2028	0,3011	0,1476	0,1300	0,8985
69	0,2139	0,1749	0,2753	0,1869	0,1490	0,8992
70	0,2371	0,1965	0,2892	0,1704	0,1068	0,8996
71	0,2194	0,2190	0,3029	0,1422	0,1164	0,8986
72	0,2213	0,1961	0,2688	0,1881	0,1257	0,8997
73	0,2491	0,1898	0,2634	0,1827	0,1150	0,9004
74	0,2136	0,2156	0,2933	0,1766	0,1009	0,8992
75	0,2124	0,2198	0,2789	0,1921	0,0967	0,8996
76	0,2220	0,1868	0,2829	0,1916	0,1166	0,8995
77	0,2184	0,1955	0,3020	0,1565	0,1277	0,8986
78	0,2424	0,1954	0,2625	0,1742	0,1255	0,9001
79	0,2401	0,2065	0,2730	0,1767	0,1036	0,9001
80	0,2587	0,1938	0,2634	0,1609	0,1231	0,9003
81	0,2514	0,1883	0,2840	0,1580	0,1182	0,8997
82	0,2362	0,2269	0,2726	0,1516	0,1126	0,8997
83	0,2341	0,2050	0,2706	0,1651	0,1252	0,8997
84	0,2176	0,2182	0,2657	0,1863	0,1122	0,8998
85	0,2015	0,2173	0,2826	0,1781	0,1205	0,8990
86	0,2126	0,2119	0,2696	0,1594	0,1466	0,8990
87	0,2449	0,2101	0,2709	0,1510	0,1231	0,8998
88	0,2297	0,2093	0,2697	0,1643	0,1270	0,8996
89	0,2211	0,2011	0,3013	0,1760	0,1005	0,8992
90	0,2334	0,1936	0,2782	0,1915	0,1033	0,9000
91	0,2238	0,1899	0,2849	0,1978	0,1036	0,8997
92	0,2271	0,1898	0,2787	0,1778	0,1266	0,8995
93	0,2244	0,1795	0,2767	0,1828	0,1366	0,8994
94	0,2335	0,1879	0,2719	0,1998	0,1069	0,9002
95	0,2229	0,2014	0,3033	0,1665	0,1059	0,8990
96	0,2515	0,1996	0,2834	0,1491	0,1165	0,8997
97	0,2423	0,1936	0,2730	0,1554	0,1358	0,8996
98	0,2116	0,2151	0,2815	0,1629	0,1290	0,8989
99	0,2178	0,2221	0,2660	0,1587	0,1354	0,8993
100	0,2604	0,1782	0,2666	0,1502	0,1447	0,8999

Агреговані підсумки 1000 симуляцій (середнє, мінімум, максимум, максимальне відносне відхилення):

Регіон	Середнє $\bar{I}$	Мін $I_{\min}$	Макс $I_{\max}$	Макс відхилення від $\bar{I}$
Київська область	0,8995	0,8981	0,9010	$\pm 0,16\%$
Львівська область	0,8914	0,8899	0,8930	$\pm 0,18\%$
Харківська область	0,8385	0,8372	0,8398	$\pm 0,15\%$

Опитування Дельфі: зразок анкети та обробка результатів (25 експертів)

Зразок анкети (форма для заповнення експертом)

Інструкція: оцініть кожне твердження за шкалою 1-5, де 1 - дуже низько/непогоджуюсь, 5 - дуже високо/повністю погоджуюсь.

Блок А. Загальна інформація (опційно): регіон експерта, сфера (бізнес/освіта/державний сектор), досвід у ІТ (роки).

Блок В. Оцінювання факторів (шкала 1-5):

Q1. Рівень ІТ-інфраструктури регіону (інтернет-покриття, дата-центри, наявність технопарків).

Q2. Доступність кваліфікованих ІТ-кадрів (випускники, міграція, конкуренція за таланти).

Q3. Рівень взаємодії всередині місцевих ІТ-спільнот (події, асоціації, спільні проєкти).

Q4. Спроможність та результативність державної/муніципальної підтримки ІТ-сектору.

Q5. Загальний потенціал регіону до розвитку ІТ-сектору в середньостроковій перспективі (3-5 років).

Таблиця первинних відповідей 25 експертів

Експерт №	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Середнє по експерту
1	4	3	3	2	3	3,00
2	5	4	3	5	3	4,00
3	4	4	4	5	5	4,40
4	4	5	5	5	4	4,60
5	3	3	4	4	3	3,40
6	3	5	5	5	3	4,20
7	3	3	5	4	5	4,00
8	4	4	4	2	4	3,60
9	4	5	4	5	4	4,40
10	5	4	2	3	4	3,60
11	3	4	5	4	4	4,00

12	3	5	4	4	3	3,80
13	3	3	5	5	3	3,80
14	3	5	4	3	4	3,80
15	3	3	4	4	5	3,80
16	3	4	5	5	5	4,40
17	3	3	3	3	3	3,00
18	3	4	4	4	3	3,60
19	3	5	3	3	5	3,80
20	5	5	3	4	5	4,40
21	5	3	5	4	4	4,20
22	4	5	3	3	5	4,00
23	4	3	3	4	5	3,80
24	4	5	4	4	3	4,00
25	4	3	5	3	5	4,00

Обробка результатів (підсумкові статистики по кожному питанню)

Питання	Середнє (μ)	Ст.відхилення (σ)	Коеф. варіації ($CV=\sigma/\mu$)	Мін	Макс
Q1	3,68	0,75	0,20	3	5
Q2	4,00	0,87	0,22	3	5
Q3	3,96	0,89	0,22	2	5
Q4	3,88	0,93	0,24	2	5
Q5	4,00	0,87	0,22	3	5

Експертне опитування щодо мультиплікативного ефекту розвитку ІТ-галузі

Мета опитування: визначення очікуваного мультиплікативного ефекту розвитку ІТ-галузі на суміжні сектори економіки України до 2030 року.

Категорії експертів:

Категорія	Кількість
керівники ІТ-компаній	8
економісти та аналітики	6
представники консалтингових компаній	4
науковці у сфері цифрової економіки	5

Всього експертів: 23

Основні питання опитування:

1. Які галузі економіки отримають найбільший мультиплікативний ефект від розвитку ІТ-ринку?
2. Який прогноз зростання продуктивності суміжних секторів?
3. Який потенційний вплив ІТ-галузі на:
 - фінансовий сектор
 - транспорт і логістику
 - освіту
 - державне управління
4. Очікуваний приріст доданої вартості у суміжних секторах.

Результати опитування використано при формуванні **таблиці 3.6.**



**ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«СІГМА СОФТВЕА ДС»
Код ЄДРПОУ 44528239**

Україна, 61166, Харківська обл., місто Харків, пр. Науки, будинок 38, літера "А-9"

«23» березня 2026 р.

ДОВІДКА

про використання результатів та окремих пропозицій

Ніколаєнка Артура Костянтиновича, поданих в дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії на тему
«Детермінанти розвитку національного ІТ-ринку в умовах глобальних викликів»

В процесі наукових досліджень, проведених Ніколаєнком А.К. на кафедрі економіки Державного університету «Київський авіаційний інститут», отримані результати, які впроваджені в науково-дослідницьких темах:

«Моделювання складних систем в контексті цифрової трансформації економічних процесів» (номер державної реєстрації 0120U103263, 2020-2022 рр.);

«Розвиток соціально-економічних систем в умовах турбулентності світової економіки» (номер державної реєстрації 0123U100645, 2023-2025 рр.);

Безпосередньо використана математична модель оцінки потенціалу української ІТ-індустрії, що поєднує багатофакторну регресію, кластерний аналіз, факторний аналіз та Байєсівський підхід. Така інтеграція дозволяє оцінити регіональний цифровий потенціал України в умовах війни, що дозволяє приймати обґрунтовані рішення щодо перерозподілу інвестицій, формування політики компанії щодо підтримки та розвитку регіональних ІТ-хабів. Наприклад, модель виявила критичне падіння потенціалу в Харківській області (з 76 до 4 балів після коригування на військові, економічні та демографічні фактори), продемонструвавши свою здатність враховувати вплив надзвичайних подій на реальний стан сектору.

Очікуваний соціально-економічний ефект від впровадження розробок Ніколаєнка А.К. має бути досягнуто за рахунок забезпечення багаторівневої системи нормативно-правових, інституційних, фінансово-економічних, технологічних, кадрових та безпекових механізмів. Ключовим є перехід від екстенсивної моделі зростання, заснованої на нарощуванні людського капіталу та аутсорсингу, до моделі, орієнтованої на стійкість бізнес-процесів, диверсифікацію ринків і розвиток інноваційних напрямів з високою доданою вартістю.

З повагою

Д.В. Вартанян
директор





МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНЕ НЕКОМЕРЦІЙНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»
(КАІ)

Проспект Гузара Любомира, 1, м. Київ, 03058, тел. (044) 497 51 51, факс: (044) 408 30 27
E-mail: post@kai.edu.ua, http://www.kai.edu.ua, код ЄДРПОУ 45853942
Система менеджменту якості університету сертифікована за ISO 9001:2015

28.05.2025 № 1352/51

На № _____ від _____

ДОВІДКА

**про впровадження в навчальний процес наукових результатів
дисертаційної роботи Ніколаска А.К. на тему:
«Детермінанти розвитку національного ІТ-ринку в умовах глобальних
викликів», яка подана на здобуття ступеня доктора філософії
з галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки»
за спеціальністю 051 «Економіка»**

Запропоновані автором наукові положення та практичні рекомендації стосовно теми: «Детермінанти розвитку національного ІТ-ринку в умовах глобальних викликів» дозволили ДНП «Державний університет «Київський авіаційний інститут» використати окремі положення результатів дослідження в навчальному процесі кафедри економіки при підготовці фахівців:

зі спеціальності 051 «Економіка» за освітньо-професійною програмою «Міжнародна економіка» при викладанні на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти дисципліни – «Соціально-економічна діагностика в умовах глобалізації»; на другому (магістерському) рівні вищої освіти дисципліни – «Системи штучного інтелекту».

Результати дослідження впроваджено без фінансових зобов'язань перед автором.

Проректор з наукових досліджень та трансферу технологій, д.т.н., проф.  Сергій ГНАТЮК

В.о. декана факультету економіки та бізнес-адміністрування, д.е.н., проф.  Сергій СМЕРІЧЕВСЬКИЙ

Комісія кафедри економіки:
в.о. завідувача кафедри економіки,
д.е.н., проф.
доцент кафедри економіки,
к.е.н., доц.
доцент кафедри економіки,
к.е.н., доц.

 Олена АРЕФ'ЄВА

 Тетяна СІМКОВА

 Марія АНДРІЄНКО



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНЕ НЕКОМЕРЦІЙНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»
(КАІ)

Проспект Гузара Любомира, 1, м. Київ, 03058, тел. (044) 497 51 51, факс: (044) 408 30 27
E-mail: post@kai.edu.ua, http://www.kai.edu.ua, код ЄДРПОУ 45853942
Система менеджменту якості університету сертифікована за ISO 9001:2015

28.05.2025 № 1352/50

На № _____ від _____

ДОВІДКА

про використання результатів та окремих пропозицій
Ніколаєнка Артура Костянтиновича, поданих в дисертації на здобуття наукового
ступеня доктора філософії на тему
«Детермінанти розвитку національного ІТ-ринку в умовах глобальних викликів»

В процесі наукових досліджень, проведених Ніколаєнком А.К. на факультеті економіки та бізнес-адміністрування Державного університету «Київський авіаційний інститут», отримані результати, які впроваджені в науково-дослідницьких темах:

«Глобалізаційні процеси в міжнародній економіці в умовах волатильності ринків» (номер державної реєстрації 0122U000393, 2022-2024 рр.);

«Розвиток соціально-економічних систем в умовах турбулентності світової економіки» (номер державної реєстрації 0123U100645, 2023-2025 рр.);

Безпосередньо використана математична модель оцінки потенціалу української ІТ-індустрії, що поєднує багатофакторну регресію, кластерний аналіз, факторний аналіз та Байєсівський підхід. Така інтеграція дозволяє враховувати динамічні зміни у соціально-економічному середовищі та забезпечує високу точність і адаптивність оцінок; методичний підхід до моделювання оцінки потенціалу української ІТ-індустрії в умовах глобальних викликів, що дозволяє кількісно оцінити дані виклики та розробити індивідуальні стратегії для кожного регіону з метою підвищення конкурентоспроможності та стійкості галузі.

Очікуваний соціально-економічний ефект від впровадження розробок Ніколаєнка А.К. має бути досягнуто за рахунок забезпечення сталого економічного зростання та інтеграції в глобальні ринки.

Проректор з наукових досліджень та трансферу технологій, д.е.н., проф. *Сергій ГНАТЮК*

В.о. декана факультета економіки та бізнес-адміністрування, д.е.н., проф. *Сергій СМЕРІЧЕВСЬКИЙ*



001286



**Міністерство освіти і науки України
Рада молодих учених**

01135, м. Київ, пр. Берестейський, 10. e-mail: inovrada@gmail.com, (+38067)5597646

№ 2787 від 23 квітня 2025 р.

за місцем вимоги

**Довідка
про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Ніколаєнка Артура Костянтиновича на тему:
«Детермінанти розвитку національного ІТ-ринку в умовах глобальних викликів»**

Дана довідка підтверджує, що Ніколаєнко Артур Костянтинович протягом квітня 2023 р. – квітня 2025 р., як аспірант Державного університету «Київський авіаційний інститут» (в 2023-2024 рр. – Національний авіаційний університет), в рамках роботи над дисертацією на тему: «Детермінанти розвитку національного ІТ-ринку в умовах глобальних викликів», здійснював апробацію результатів свого дослідження в таких заходах Ради молодих учених при Міністерстві освіти і науки України:

– круглий стіл «Досягнення молодих учених України в розвитку ракетно-космічної галузі в умовах війни», 12 квітня 2023 р. Тема: «Використання ІТ в космічній діяльності» (сертифікат № 2460 від 12.04.2023 р.);

- круглий стіл «Achievements of young scientists in space and aviation direction», 12 квітня 2024 р. Тема: «Perspectives of IT in aviation» (сертифікат № 4135 від 12.04.2024 р.);

- круглий стіл «Можливості для розвитку молодіжної аерокосмічної науки», 15 квітня 2025 р. Тема: «Підготовка ІТ-фахівців для авіаційної галузі» (сертифікат № 5423 від 15.04.2025 р.).

Відповідна апробація положень дисертаційного дослідження в межах діяльності Ради молодих учених при Міністерстві освіти і науки України знайшла практичне втілення через використання ключових наукових висновків і рекомендацій при підготовці аналітичних матеріалів та офіційних звернень, спрямованих на зміцнення інституційної підтримки молодих учених, задіяних у розвитку авіаційної та ракетно-космічної галузей України. Зазначені звернення сприяли активізації міжвідомчого діалогу, розширенню наукових програм й ініціюванню окремих механізмів державного сприяння вказаним категоріям дослідників.

Голова Ради

Олеся ВАЩУК

27th of August, 2025

Confirmation letter

This letter verifies that Nowy Sącz School of Business - National Louis University used the research results of PhD student Artur Nikolaienko to correct the didactic process of the Nowy Sącz School of Business - National Louis University in light of the global challenges facing. The results were obtained during the Research Project "Determinants of national IT market development in the context of global challenges". The author have published his research results in the following articles:

1. A. O. Simakhova and A. K. Nikolaienko, "The impact of global challenges on the national IT segment," NAU - "Problems of a systematic approach in economics", ECONOMY AND MANAGEMENT OF THE NATIONAL ECONOMY, Issue 3 (89), pp. 38-41, 2022.
2. A. K. Nikolaienko, "Concept of national IT industry development in the context of globalization," NAU - "Problems of a systematic approach in economics", ECONOMY AND MANAGEMENT OF THE NATIONAL ECONOMY, Issue 2 (91), pp. 44-48, 2023.

The correction led to a focus on improving mathematical modeling of the industry's potential in the context of global challenges.

Sincerely yours,

Profesor WSB-NLU

w Nowym Sączu

Walery Okulicz-Kozaryn

Dr hab. Walery Okulicz-Kozaryn

Dr habil. Walery Okulicz-Kozaryn, prof. WSB-NLU

Faculty of Social Sciences and Computer Science

Nowy Sącz School of Business - National Louis University

Special Issue Editor "Management for Sustainable Future: Challenges, Innovations and Organizational Performance": https://www.mdpi.com/journal/sustainability/special_issues/510TKOD9S4

Special Issue Editor "Artificial Intelligence and digital transformation in business and economics":

- <https://www.wseas.com/journals/Special-Issue.php?id=97>

Special Issue Editor "Management and Economics in the Energy Policy of the 21st Century: Theoretical Approaches and Practical Solutions":

- https://www.mdpi.com/journal/energies/special_issues/G94XTX32SM