

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
ФАКУЛЬТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ ТА МАРКЕТИНГУ  
КАФЕДРА МІЖНАРОДНОЇ ЕКОНОМІКИ**

«На правах рукопису»  
УДК \_\_\_\_\_

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Сергій ВОЙТКО

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

## **Магістерська дисертація**

**на здобуття ступеня магістра**

**за освітньо-професійною програмою «Міжнародна економіка»**

**зі спеціальності 051 «Економіка»**

**на тему: «Забезпечення міжнародної конкурентоспроможності підприємств  
в умовах Індустрії 4.0»**

Виконала:

студентка II курсу, групи УС- 91мп,  
Ковтанюк Марта Юріївна \_\_\_\_\_

Керівник:

завідувач кафедри міжнародної економіки,  
д.е.н., професор,  
Войтко Сергій Васильович \_\_\_\_\_

Рецензент:

доцент кафедри математичного моделювання  
економічних систем, к.ф.м.н., доцент,  
Жуковська Ольга Анатоліївна \_\_\_\_\_

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації  
немає запозичень з праць інших авторів без  
відповідних посилань.

Студентка \_\_\_\_\_

Київ – 2020 року

**Національний технічний університет України**  
**«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**  
**Факультет менеджменту та маркетингу**  
**Кафедра міжнародної економіки**

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Спеціальність – 051 «Економіка»

Освітньо-професійна програма «Міжнародна економіка»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Сергій ВОЙТКО

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

**ЗАВДАННЯ**

**на магістерську дисертацію студенту**

**Ковтанюк Марті Юріївні**

1. Тема дисертації «Забезпечення міжнародної конкурентоспроможності підприємств в умовах Індустрії 4.0», науковий керівник дисертації Войтко Сергій Васильович, д.е.н., професор, затвержені наказом по університету від «02» листопада 2020 р. № 3179-с.
2. Термін подання студентом дисертації до 01.12.2020 р.
3. Об'єкт дослідження – забезпечення міжнародної конкурентоспроможності підприємств в умовах впровадження новітніх технологій Індустрії 4.0.
4. Вихідні дані – статистична та аналітична інформація щодо рівня конкурентоспроможності країн; фінансова звітність та аналітичні дані щодо діяльності іноземних та українських провідних компаній Індустрії 4.0; аналітичні звіти щодо Форсайт економіки України та Стратегії Індустрії 4.0 в Україні.
5. Перелік завдань, які потрібно розробити:
  - 1) науково-методична частина: охарактеризувати теоретичні засади забезпечення міжнародної конкурентоспроможності підприємств; висвітлити становлення та розвиток засад Індустрії 4.0; розглянути методичні підходи аналізування конкурентоспроможності підприємств.

2) аналітична частина: дослідити особливості формування міжнародної конкурентоспроможності країн; виявити та проаналізувати тенденції впровадження технологій Індустрії 4.0 та їх вплив на міжнародну конкурентоспроможність підприємств; дослідити особливості формування міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств в умовах Індустрії 4.0.

3) рекомендаційна частина: обґрунтувати економічну доцільність впровадження технологій Індустрії 4.0 у світі; визначити стратегічні напрями забезпечення міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств в умовах Індустрії 4.0; зробити прогнозування результативності реалізації стратегії забезпечення міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств.

6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу:

кількість рисунків – 36, таблиць – 46, додатків – 8.

7. Орієнтовний перелік публікацій: 2 тези у збірниках тез доповідей міжнародної науково-практичної конференції ЦФЕНД «Актуальні проблеми економіки, обліку, фінансів та права в Україні та світі» (Україна, м. Полтава, 2020 р.) та міжнародної наукової конференції ВД "Інтернаука" «Наукові дослідження: парадигма інноваційного розвитку» (Чехія, м. Прага, 2020 р.).

8. Консультанти розділів дисертації:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1			
2			
3			

9. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Строк виконання етапів дипломної роботи	Примітка
1.	Проведення пояснювальної роботи зі студентами-дипломниками щодо організації проведення дослідження, підготовки та захисту магістерських дисертацій;	01.09.2020 р.	виконано
2.	Закріплення студентів за науковими керівниками магістерських дисертацій;	05.09.2020 р.	виконано
3.	Вибір тем магістерських дисертацій (з науковими керівниками) та затвердження їх на засіданні кафедри;	07.09.2020 р.	виконано
4.	Розробка змісту (плану) магістерської дисертації та видача завдання науковим керівником;	09.09.2020 р.	виконано
5.	Підбір літератури по темі дослідження та її аналіз;	11.09.2020 р.	виконано
6.	Підготовка теоретичного розділу та погодження його змісту з науковим керівником;	01.10.2020 р.	виконано
7.	Обґрунтування загальної та часткових методик проведення дослідження;	15.10.2020 р.	виконано
8.	Проведення всебічного аналізу об'єкта економічного дослідження;	17.10.2020 р.	виконано
9.	Узагальнення результатів аналізу і виявлення невикористаних резервів в діяльності досліджуваного об'єкту;	25.10.2020 р.	виконано
10.	Остаточне завершення другого розділу дипломної роботи, магістерської дисертації;	05.11.2020 р.	виконано
11.	Розробка удосконалень та інновацій, які є основою третього рекомендаційного розділу;	10.11.2020 р.	виконано
12.	Обґрунтування запропонованих удосконалень і підготовка третього розділу;	16.11.2020 р.	виконано
13.	Узагальнення отриманих наукових результатів, обґрунтування їх новизни, оцінка науково-практичних результатів всієї роботи та підготовка загальних висновків;	28.11.2020 р.	виконано
14.	Оформлення магістерської дисертації та подача її на перевірку науковому керівнику;	29.11.2020 р.	виконано
15.	Усунення виявлених керівником та рецензентом недоліків, підготовка доповіді та наочних матеріалів до захисту;	29-30.11.2020 р.	виконано
16.	Захист магістерської дисертації перед ЕК згідно із затвердженим графіком.	Грудень 2020 р.	

Студент

Марта, Ковтанюк

Науковий керівник

Сергій, Войтко

## РЕФЕРАТ

Сторінок 143	Рисунків 36	Таблиць 46	Додатків 8
<b>Дослідження на прикладі:</b>	регіонів, країн, провідних іноземних та українських підприємств Індустрії 4.0.		
<b>Мета дослідження:</b>	теоретичне обґрунтування, визначення науково-методичних засад і надання практичних пропозицій, спрямованих на забезпечення міжнародної конкурентоспроможності підприємств в умовах Індустрії 4.0.		
<b>Завдання дослідження</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– охарактеризувати теоретичні засади забезпечення міжнародної конкурентоспроможності підприємств;</li> <li>– висвітлити становлення та розвиток засад Індустрії 4.0;</li> <li>– розглянути методичні підходи аналізування конкурентоспроможності підприємств;</li> <li>– дослідити особливості формування міжнародної конкурентоспроможності країн;</li> <li>– виявити та проаналізувати тенденції впровадження технологій Індустрії 4.0 та їх вплив на міжнародну конкурентоспроможність підприємств;</li> <li>– дослідити особливості формування міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств в умовах Індустрії 4.0;</li> <li>– обґрунтувати економічну доцільність впровадження технологій Індустрії 4.0 у світі;</li> <li>– визначити стратегічні напрями забезпечення міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств в умовах Індустрії 4.0;</li> <li>– зробити прогнозування результативності реалізації стратегії забезпечення міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств.</li> </ul>		
<b>Предмет дослідження:</b>	науково-методичні основи та практичні рекомендації стосовно забезпечення міжнародної конкурентоспроможності підприємств в умовах Індустрії 4.0.		
<b>Об'єкт дослідження:</b>	забезпечення міжнародної конкурентоспроможності підприємств в умовах впровадження новітніх технологій Індустрії 4.0.		
<b>Наукова новизна:</b>	Одержаними результатами, що характеризують наукову новизну магістерської дисертації є:		

	<p><i>удосконалено:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— напрями забезпечення міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств в умовах Індустрії 4.0, а саме: відновлення та створення державного сектору виробництва, затвердження державних програм щодо інвестицій в інновації, надання державної підтримки молодим спеціалістам задля тривалого утримання їх на вітчизняних підприємствах, затвердження державної програми підтримки бізнесу, що активно впроваджує в свою діяльність новітні технології;</li> </ul> <p><i>дістали подальшого розвитку:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— ключові напрями Стратегія розвитку Індустрії 4.0 в Україні, що розроблена та удосконалюється АПАУ;</li> <li>— Форсайт економіки України та побудова стратегії соціально-економічного розвитку України на середньостроковому (до 2020 року) і довгостроковому (до 2030 року) часових горизонтах, що стосується середньострокового часового горизонту (до 2025 року).</li> </ul>
--	--

**Ключові слова:** міжнародна конкурентоспроможність, інновації, четверта промислова революція, технології Індустрії 4.0, конкурентні переваги, цифровізація економіки.

## АНОТАЦІЯ

У магістерській дисертації досліджено науково-методичні основи забезпечення міжнародної конкурентоспроможності підприємств, розглянуто засади становлення та розвитку Індустрії 4.0, досліджені методичні підходи аналізу конкурентоспроможності підприємств. Здійснено дослідження впливу Індустрії 4.0 на міжнародну конкурентоспроможність регіонів, країн і підприємств, досліджені особливості формування міжнародної конкурентоспроможності країн світу, проаналізовані тенденції впровадження технологій Індустрії 4.0 та їх вплив на міжнародну конкурентоспроможність підприємств, дослідженні особливості формування міжнародної

конкуреноспроможності українських підприємств в умовах четвертої промислової революції. Обґрунтовано економічну доцільність провадження технологій Індустрії 4.0 у світі, стратегію забезпечення міжнародної конкуреноспроможності українських підприємств в рамках впровадження інноваційних технологій та запропоновані напрями вдосконалення зазначеної стратегії, визначено прогнозування результативності реалізації стратегії забезпечення міжнародної конкуреноспроможності вітчизняних підприємств в умовах Індустрії 4.0.

### **ABSTRACT**

In the master's thesis scientific-methodological bases of maintenance of the international competitiveness of the enterprises are investigated, bases of formation and development of industry 4.0 are considered, methodical approaches of the analysis of competitiveness of the enterprises are investigated. The research of influence of industry 4.0 on the international competitiveness of regions, countries and enterprises is conducted, features of formation of the international competitiveness of the world countries are investigated, tendencies of introduction of technologies of the industry 4.0 and their influence on the international competitiveness of the enterprises are analyzed, features of formation of the international competitiveness of the Ukrainian enterprises in the conditions of the fourth industrial revolution are investigated. Reasonably economic feasibility of production technology industry 4.0 in the world, the strategy to ensure the international competitiveness of Ukrainian enterprises in the implementation of innovative technologies and proposed areas of improvement of this strategy, identified performance prediction of the strategy to ensure the international competitiveness of domestic enterprises in the conditions of Industry 4.0.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	9
ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІЖНАРОДНОЇ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 4.0 .....	14
1.1. Теоретичні засади міжнародної конкурентоспроможності підприємницької діяльності .....	14
1.2. Становлення та розвиток засад Індустрії 4.0.....	22
1.3. Методичні підходи аналізу конкурентоспроможності підприємств .....	32
Висновки до розділу 1 .....	36
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ІНДУСТРІЇ 4.0 НА МІЖНАРОДНУ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ.....	37
2.1. Особливості формування міжнародної конкурентоспроможності країн.....	37
2.2. Аналізування тенденцій впровадження технологій Індустрії 4.0 та їх впливу на міжнародну конкурентоспроможність підприємств .....	50
2.3. Дослідження особливостей формування міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств в умовах Індустрії 4.0 .....	62
Висновки до розділу 2 .....	69
РОЗДІЛ 3. СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІЖНАРОДНОЇ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 4.0 .....	71
3.1. Економічна доцільність впровадження технологій Індустрії 4.0 у світі.....	71
3.2. Стратегія забезпечення міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств в умовах Індустрії 4.0 .....	84
3.3. Прогнозування результативності реалізації стратегії забезпечення міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств .....	96
Висновки до розділу 3 .....	106
ВИСНОВКИ.....	107
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	109
ДОДАТКИ.....	123

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АППАУ – Асоціація підприємств промислової автоматизації України

ВВП – валовий внутрішній продукт

ВЕФ – Всесвітній економічний форум

ІоТ – Індустріальний Інтернет речей

ІКТ – інформаційно-комунікаційні технології

ІТ – інформаційні технології

КСП – конкурентоспроможність підприємства

НАН України – Національна академія України

НДДКР – науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи

НТП – науково-технічний прогрес

AGV – Automated Guided Vehicle

CAL – Connection Application Level

COVID-19 – COronaVIrus Disease 2019

GCI – Global Competitiveness Index

GII – Global Innovation Index

IoT – Internet of Things

R&D – Research and Development

SDG Index – Sustainable Development Goal Index

TPS – Toyota production system

USAID – U.S. Agency for International Development

## ВСТУП

**Актуальність теми.** На сучасному етапі глобалізації міжнародна конкурентоспроможність підприємств займає центральне місце в економічній політиці кожної країни світу. Створення конкурентних переваг перед суперником стає стратегічним напрямом діяльності держави та її органів влади у сфері забезпечення міжнародної конкурентоспроможності вітчизняних підприємств. Революція Індустрії 4.0 у сфері виробництва призведе до збільшення продуктивності, зрушення економіки, стимулювання промислового зростання та зміни профілю робочої сили, в кінцевому результаті – до зміни конкурентоспроможності підприємств і цілих регіонів.

**Огляд літератури.** Теоретико-методологічну основу дослідження становлять наукові праці провідних вітчизняних та іноземних науковців в області конкурентоспроможності підприємств в умовах Індустрії 4.0, таких як: Г. Кіперман, Ф. Котлер, Р. Фатхутдінов, І. Должанський, Н. Скоробогатова, І. Бойчук, Т. Швед, В. Хруцький, С. Войтко, М. Портер, К. Шваб, Д. Маккінзі, Р. Хоффманн, Р. Гейсбауер, С. Шрауф, В. Кох.

Незважаючи на велику кількість наявної науково-методологічної бази, що досліджує вищезазначену проблематику, необхідність у визначенні напрямів забезпечення конкурентоспроможності країн, регіонів і підприємств в умовах Індустрії 4.0 є очевидною та обумовлює актуальність магістерської дисертації.

**Метою магістерської дисертації** є теоретичне обґрунтування, визначення науково-методичних засад і надання практичних пропозицій, спрямованих на забезпечення міжнародної конкурентоспроможності підприємств в умовах Індустрії 4.0.

Відповідно до поставленої мети в роботі були визначені та вирішені наступні **завдання:**

- охарактеризувати теоретичні засади забезпечення міжнародної конкурентоспроможності підприємств;
- висвітлити становлення та розвиток засад Індустрії 4.0;

- розглянути методичні підходи аналізування конкурентоспроможності підприємств;
- дослідити особливості формування міжнародної конкурентоспроможності країн;
- виявити та проаналізувати тенденції впровадження технологій Індустрії 4.0 та їх вплив на міжнародну конкурентоспроможність підприємств;
- дослідити особливості формування міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств в умовах Індустрії 4.0;
- обґрунтувати економічну доцільність впровадження технологій Індустрії 4.0 у світі;
- визначити стратегічні напрями забезпечення міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств в умовах Індустрії 4.0;
- зробити прогнозування результативності реалізації стратегії забезпечення міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств.

**Об’єктом дослідження** є забезпечення міжнародної конкурентоспроможності підприємств в умовах впровадження новітніх технологій Індустрії 4.0.

**Предметом дослідження** є науково-методичні основи та практичні рекомендації стосовно забезпечення міжнародної конкурентоспроможності підприємств в умовах Індустрії 4.0.

**Методи дослідження.** У магістерській дисертації застосовуються такі методи: 1) метод порівняння, систематизації, узагальнення та метод синтезу (для дослідження науково-методичних основ забезпечення міжнародної конкурентоспроможності підприємств в умовах Індустрії 4.0 та визначення економічної доцільності впровадження технологій четвертої промислової революції); 2) статистичний і порівняльний аналізи (при дослідженні впливу Індустрії 4.0 на міжнародну конкурентоспроможність); 3) кореляційний аналіз (для визначення провідних країн Індустрії 4.0, що мають високий рівень міжнародної конкурентоспроможності); 4) метод системного аналізу та прогнозування (для визначення стратегічних напрямів забезпечення міжнародної

конкуренентоспроможності підприємств в умовах Індустрії 4.0 та передбачення їх майбутньої результативності).

**Наукова новизна** одержаних результатів полягає у дослідженні та подальшому розвитку науково-методичних засад та практичних рекомендації щодо забезпечення міжнародної конкурентоспроможності підприємств в умовах Індустрії 4.0.

Одержаними результатами, що характеризують наукову новизну магістерської дисертації є:

*удосконалено:*

– напрями забезпечення міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств в умовах Індустрії 4.0, а саме: відновлення та створення державного сектору виробництва, затвердження державних програм щодо інвестицій в інновації, надання державної підтримки молодим спеціалістам задля тривалого утримання їх на вітчизняних підприємствах, затвердження державної програми підтримки бізнесу, що активно впроваджує в свою діяльність новітні технології;

*дістали подальшого розвитку:*

– ключові напрями Стратегія розвитку Індустрії 4.0 в Україні, що розроблена та удосконалюється АППАУ;

– Форсайт економіки України та побудова стратегії соціально-економічного розвитку України на середньостроковому (до 2020 року) і довгостроковому (до 2030 року) часових горизонтах, що стосується середньострокового часового горизонту (до 2025 року).

**Практична значущість.** Результати дослідження можуть бути враховані при підготовці проектів економічних стратегій України щодо підвищення міжнародної конкурентоспроможності вітчизняних підприємств в умовах Індустрії 4.0.

**Апробація результатів магістерської дисертації та публікації.** Опубліковані 2 тези у збірниках тез доповідей міжнародної науково-практичної конференції ЦФЕНД «Актуальні проблеми економіки, обліку, фінансів та права в Україні та світі» (Україна, м. Полтава, 2020 р.) та міжнародної наукової

конференції ВД "Інтернаука" «Наукові дослідження: парадигма інноваційного розвитку» (Чехія, м. Прага, 2020 р.).

**Структура та обсяг роботи.** Магістерська дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить: 143 сторінки, обсяг основної частини – 136 сторінок, зокрема 46 таблиць, 36 рисунків та 8 додатків, список використаних джерел нараховує 153 найменувань.

# РОЗДІЛ 1

## НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІЖНАРОДНОЇ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 4.0

### 1.1. Теоретичні засади міжнародної конкурентоспроможності підприємницької діяльності

Запорукою ефективної діяльності підприємства на світовому рівні є забезпечення міжнародної конкурентоспроможності за сучасними умовами світового науково-технічного прогресу (НТП). Дане питання висвітлюється у багатьох наукових роботах вітчизняних та іноземних економістів через те, що воно є дуже актуальним для сучасної економіки.

Трактуванню поняття «конкурентоспроможності» присвячується багато праць вчених-економістів. У табл. 1.1 наведені визначення зазначеного поняття у ретроспективі.

Таблиця 1.1

#### Визначення терміну конкурентоспроможності

Роки	Науковці та назви робіт	Визначення
1	2	3
1993	Г. Кіперман, «Рыночная экономика: Словарь»	Конкурентоспроможність – це здатність заявити про себе на ринку у протистоянні до інших виробників і постачальників аналогічних товарів як з точки зору ступеня задоволення певної соціальної потреби їх продуктами або послугами, так і з точки зору ефективності виробничої діяльності.
1996	М. Ерліх, Дж. Хайн, «The competitive position of us Exporters»	Конкурентоспроможність – це здатність країни або компанії продавати свою продукцію.
2000	Г. Азоев, П. Зав'ялов, «Маркетинг. Словарь»	Конкурентоспроможність – це здатність бізнесу або фірми конкурувати на ринку з виробниками і продавцями аналогічних товарів, пропонуючи чудову якість і доступні ціни, тим самим створюючи зручність для покупців і споживачів.

## Продовження таблиці 1.1

1	2	3
	Р. Фатхутдінов, «Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление»	Конкурентоспроможність – це властивість об'єкта, що характеризується ступенем реального або потенційного задоволення конкурентної потреби по відношенню до аналогічних об'єктів на ринку.
2001	М. Перцовський, «Международный маркетинг: Учебное пособие»	Конкурентоспроможність – це можливість для ефективної економічної діяльності та її практичного і прибуткового здійснення на конкурентному ринку. Це загальний показник життєздатності компанії, її спроможності ефективно використовувати свій фінансовий, виробничий, науковий, технічний і трудовий потенціал.
2002	В. Хруцький, «Современный маркетинг: настолярная книга по исследованию рынка»	Конкурентоспроможність – це здатність успішно працювати на певному ринку в певний момент часу, виробляючи і продаючи конкурентоспроможні продукти та послуги.
	О. Білорус, Ю. Майценко, «Конкурентоспроможність у сучасному глобальному світі»	Конкурентоспроможність – це динамічний процес, у якому фактично всі змагаються один з одним.
2003	М. Портер, «Michael E. Porter on Competition»	Конкурентоспроможність підприємства – це здатність успішно працювати на певному ринку протягом певного періоду часу, виробляючи і продаючи конкурентоспроможні продукти та послуги.
2006	І. Должанський, «Конкурентоспроможність підприємства»	Конкурентоспроможність підприємства – це ступінь її компетентності по відношенню до інших компаній конкурентів в накопиченні і використанні виробничого потенціалу певної спрямованості, а також його окремих компонентів: технологій, ресурсів, менеджменту (особливо стратегічного і поточного планування), навичок і знань персоналу тощо.
2014	С. Сілбігер, «The Ten-Day MBA»	Конкурентоспроможність компанії – це її властивість, яке характеризується ступенем реального або потенційного задоволення конкретної потреби по відношенню до аналогічних об'єктів на цьому ринку.

Джерело: складено автором на основі даних [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]

На основі даної таблиці можемо зробити висновок, що конкурентоспроможність підприємства — це його потенціал, нові можливості, а також гнучкість у пристосуванні до ринкових відносин. Засоби підвищення конкурентоспроможності підприємств в цих умовах багато в чому визначає підвищення якості продукції, зниження цін на послуги і товари, впровадження інновацій і нових технологій, а також пошук нових можливостей.

Також конкурентоспроможність розглядається як ключовий критерій оцінки успіху діяльності організації. У сучасній ринковій економіці, якщо підприємство хоче бути успішним на арені конкуренції, воно повинно мати конкурентну перевагу, що означає створення і підтримання високої продуктивності, надання послуг на більш вигідних умовах, виробляти продукції з затребуваним якістю, при цьому, не підвищуючи ціни на неї. Тобто бути конкурентоспроможним значить мати унікальні характеристики, які відрізняють підприємство від його аналогів на ринку конкуренції.

Отже, конкурентоспроможність — це здатність підприємств, галузей, регіонів і країн створювати відносно високий рівень доходів і заробітної плати, які залишаються відкритими для міжнародного змагання. Конкурентоспроможність може бути визначена як властивість, що вказує рівень привабливості підприємства для споживача. [10, с. 42].

У свою чергу міжнародна конкурентоспроможність — це володіння властивостями, що створюють переваги для суб'єкта змагання на світовому ринку. Носіями цих властивостей, тобто конкурентних переваг можуть бути різні види продукції, організації та підприємства, їх групи, що утворюють галузеві або конгломератні об'єднання, і навіть окремі країни або їх об'єднання (регіональні, політичні, етнокультурні), провідні конкурентну боротьбу за лідерство в різних сферах міжнародних економічних відносин [10, с. 49].

Далі розглянемо найбільш популярні міжнародні конкурентні стратегії [11]:

1. Модель конкурентних сил Майкла Портера. Теорія конкуренції Майкла Портера свідчить про те, що на ринку існує п'ять рушійних сил, які визначають можливий рівень прибутку підприємств. Кожна сила в даній моделі являє собою

окремий рівень конкурентоспроможності товару [11]:

- 1) ринкова влада покупців;
- 2) ринкова влада постачальників;
- 3) загроза вторгнення нових учасників;
- 4) небезпека появи товарів-замінників;
- 5) рівень конкурентної боротьби або внутрішньогалузева конкуренція.

Майкл Портер вважав, що дані елементи ринку є рушійними силами ринкової конкуренції, що і лягло в назву моделі — модель п'яти конкурентних сил М. Портера (рис. 1.1).

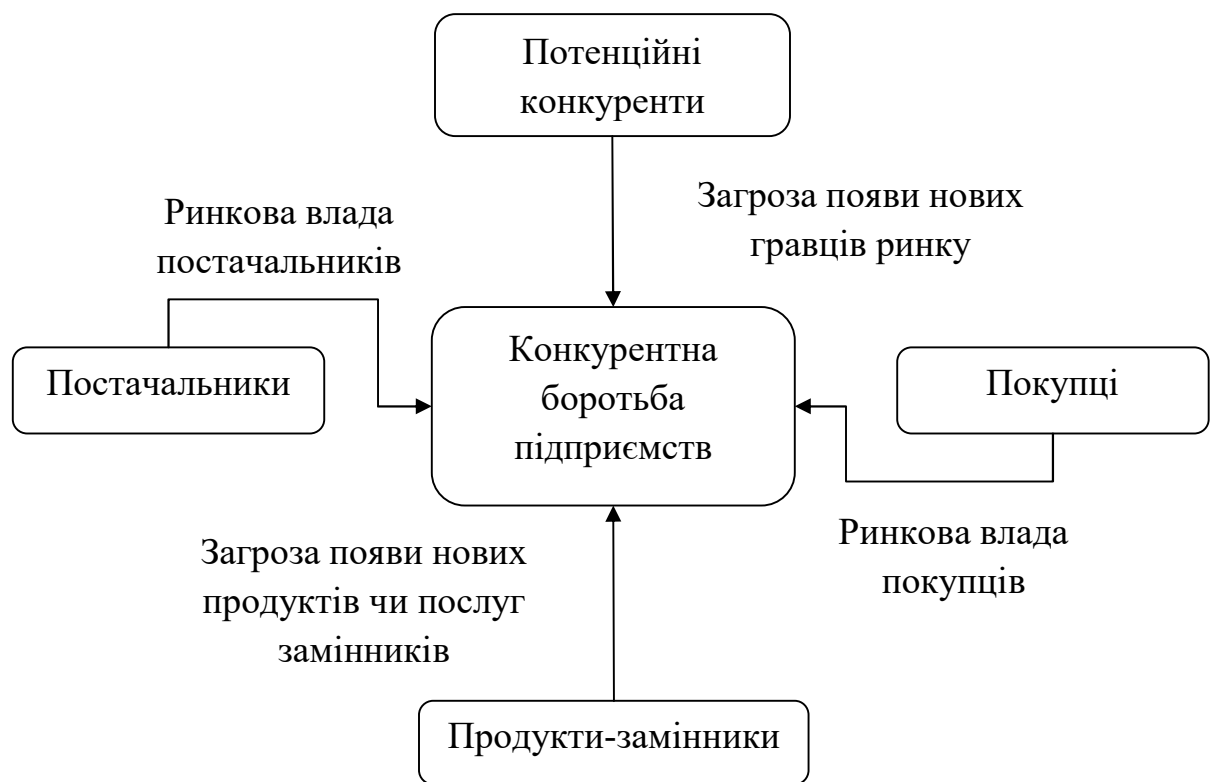


Рис.1.1. Модель п'яти конкурентних сил М. Портера [11]

Конкурентний аналіз по Майклу Портеру допомагає визначити інтенсивність і вираженість конкурентних сил в галузі, знайти таку позицію, в якій підприємство буде максимально захищеним від впливу конкурентних сил і зможе зі свого боку впливати на них.

Золоте правило теорії п'яти сил конкуренції Майкла Портера полягає в наступному: чим слабкіший вплив конкурентних сил, тим більше можливостей

для отримання високого прибутку в галузі має підприємство. І навпаки, чим вище вплив конкурентних сил, тим вище ймовірність, що жодна компанія не в змозі буде забезпечити високу прибутковість від капіталовкладень. А середня прибутковість галузі визначається найбільш впливовими конкурентними силами.

2. Модель внутрішньої ефективності. Ця модель передбачає, що підприємства досягають довготривалої конкурентної переваги через посилення внутрішніх компетенцій — продуктивності і результативності; специфічних активів, що визначають внутрішню структуру підприємства — систему збуту, технологію виробництва, методику «ділової» (науково-методичної) розвідки.

Призначення моделі внутрішньої ефективності полягає в наступному: організація повинна перейти від уявлення про саму себе, як про набір кінцевих продуктів і послуг, до усвідомлення себе, як центру ключових компетенцій, їх вирощування і подальшого втілення в кінцевій продукції. У результаті конкуренція зміщується з площини «товар проти товару» в більш багатогранний простір «компанія проти компанії» і «компанія проти зовнішнього середовища» [12].

3. Концепція динамічних можливостей. Ця концепція являє собою комбінацію 1 і 2 моделей. Суть в тому, що компанія, яка досягла високого рівня організаційної та технологічної зрілості, може бути конкурентоспроможною на будь-якому ринку. Оскільки ключові компетенції впливають на успіх цілого ряду продуктів або послуг, перемога або поразка в боротьбі за лідерство в цих ключових компетенціях означає набагато більше для майбутнього зростання бізнесу, ніж успіх або невдача одного продукту або послуги [12].

Таким чином, модель динамічного потенціалу дозволяє зробити більший упор на досконалість бізнес-процесів і комплексний розвиток всього спектра внутрішніх і зовнішніх факторів конкурентоспроможності підприємства.

4. Стратегія айкідо. Одна з відомих і сучасних конкурентних стратегій — це стратегія айкідо, що передбачає перехід від конкуренції до співпраці шляхом прийняття інтересів кожного з конкурентів і формування з ними стратегічних ділових союзів [13].

В умовах традиційної конкуренції підприємств, які є учасниками ринку, вони не досягають в повній мірі своїх цілей через те, що їх діяльність є суперечливою та неузгодженою відносно однієї сторони до іншої. В результаті їх енергія витрачається нераціонально. Використовуючи стратегію айкідо — відбувається перехід від змагання за владу до конвергенції, досягається велике заощадження всіх видів ресурсів, а ефективність і дієвість дій компанії зростають.

Стратегія айкідо спрямована на використання сильних сторін конкурента, а не слабких. Також її суть полягає в створенні фізичного і ментального балансу, урівноваження місії, стратегії та організації підприємства, а також розкриває великі можливості для розвитку. Слід наголосити, що ця стратегія спрямована на те, щоб передбачити дії конкурентів і протистояти неспровокованому атакуванню. Слоганом даної стратегії є наступний вислів: "Айкідо не сприймає ні егоїзму, ні героїзму. Немає таких понять, як невдача та успіх. Є тільки результати і досвід, завдяки яким компанія може стати краще і поліпшити свою репутацію". 5

Далі розглянемо конкурентні переваги підприємств, класифікація яких передбачає їх поділ на операційні та стратегічні конкурентні переваги. Провідними є стратегічні конкурентні переваги, суть яких зводиться до наступного:

- а) свідомий вибір інших в порівнянні з конкурентами видів діяльності;
- б) виконання аналогічних з конкурентами видів діяльності, але іншим шляхом, що дозволяє створювати унікальний набір цінностей для споживача.

Операційні конкурентні переваги означають здійснення подібних видів діяльності, що виконують конкуренти, але більш ефективно та якісно. Прикладами на практиці господарювання можуть слугувати наступні:

- пропозиція продукції (послуг) більш високої якості або такої ж якості, але за нижчою ціною, ніж у конкурентів;
- пропозиція товару, який вимагає від споживачів менших витрат при його придбанні;
- пропозиція більш якісного товару (продукції, послуг), що одночасно забезпечує зниження витрат;

- більш швидке надання споживачам продуктів або послуг;
- велику близькість до споживача та оперативну допомогу у використанні продукції або послуги.

Отже, стійкі конкурентні переваги відповідають наступним вимогам:

— продукція повинна представляти значну та відчутну цінність для споживачів у порівнянні з пропозиціями конкурентів. Параметрами споживача при цьому виступають: відносна задоволеність і сприйняття якості, прихильність до виробника, прийнятна ціна, наявність і доступність до точок роздрібної торгівлі;

— компетенція повинна бути важка для відтворення конкурентами, що представляє собою вхідні бар'єри при їхньому прагненні вийти на ринок (сегмент ринку);

— покликане відкривати доступ організації до різноманітних і зовні не пов'язаних один з одним ринків за рахунок впровадження інноваційних технологій.

Також до найбільш поширених конкурентних переваг слід віднести: вдалу географію природних ресурсів, якість вироблених ресурсів, компліментарність ресурсів, що були використані в бізнес-процесах, ефект від масштабності застосовуваних активів [14].

Таким чином, наявність у підприємства конкурентних переваг дозволяє випередити суперників на ринку, ставши відмінною від них компанією, і закріпивши цю відзнаку за собою [14]. Слід зазначити, що саме інновації є одним з найважливіших джерел конкурентних переваг. Управління інноваційною діяльністю підприємства включає в себе адаптацію і розвиток інновацій. Цілі інноваційного управління безпосередньо залежать від стратегічного планування, розробленому в підприємстві.

Наступним кроком розглянемо внутрішні та зовнішні фактори, що впливають на забезпечення конкурентоспроможності підприємств на національному та міжнародному рівнях (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

## Фактори, що впливають на конкурентоспроможність підприємства

№	Складові	Характеристика
<i>Внутрішні фактори</i>		
1	Ресурсний потенціал	Основні засоби, сировина, технології виробництва, людський капітал.
2	Система обліку	Ведення обліку запасів, сировини, матеріалів, напівфабрикатів, незавершеного виробництва, готової продукції і т. п.
3	Фінансові можливості	Взаємозв'язок між власним капіталом і боргом; доступ до фінансів.
4	Маркетингові дослідження	Дослідження потреб споживачів, місткості ринку.
5	Система постачання	Надійність та своєчасність доставки замовлень; можливість адаптації і швидкого переходу на інші види сировини.
6	Логістика та збутова діяльність	Налагоджені канали продажів; обсяг суми вартості збуту.
7	Інформаційні ресурси	Бази даних та їх постійне оновлення.
8	Місцезнаходження підприємства	Розвинута інфраструктура; доступ до сировини.
9	Організаційна структура	Ефективність управління; оперативність делегування управлінських рішень виконавцям; ефективний моніторинг виконання.
<i>Зовнішні фактори</i>		
10	Державна політика	Направленість внутрішніх реформ; участь країни в інтеграційних процесах; зовнішньополітичні орієнтації.
11	Соціальні умови	Рівень безробіття в країні; структура робочої сили; якість підготовки кваліфікованих кадрів; стан розвитку суспільства.
12	Економічні умови	Рівень розвитку економіки в цілому та окремих її секторів; інвестиційна привабливість країни; рівень оподаткування і підтримки стратегічних галузей; рівень заробітної плати.
13	Ресурсний потенціал	Забезпечення власними природними ресурсами країни; екологічні навантаження.
14	Правове середовище	Узгодженість законодавчої бази; ефективність нормативно-правових документів.
15	Монополізація економіки	Рівень конкуренції на ринку; ефективність антимонопольного комітету; легкість входження на ринок для нових бізнес-одиниць.
16	Товарні ринки	Галузева структура та ємність ринку; споживчі потреби та вимогливість; стандартизація та сертифікація продукції.
17	Ринкова інфраструктура	Ступінь розвитку інформаційних комунікацій; розгалуженість різноманітності транспортних засобів; рівень банківських і страхових послуг; рівень розвитку посередницьких організацій.

Джерело: складено автором на основі даних [15]

Таким чином, ми можемо зробити висновок, що управління міжнародною конкурентоспроможністю компанії має поліпшити основні характеристики стану компанії і підвищити конкурентоспроможність її продукції на світовому ринку.

На підґрунті вищевикладеного матеріалу сформуємо наступні основні цілі конкурентоспроможності підприємства, що наведені у табл. 1.3.

Таблиця 1.3

#### Основні цілі конкурентоспроможності підприємства

№	Цілі конкурентоспроможності
1	Забезпечення життєдіяльності і сталої роботи підприємства в довгостроковій перспективі шляхом зосередження поточної управлінської діяльності на майбутньому зростанні економічних показників.
2	Створення ресурсних резервів для забезпечення максимально швидкого реагування на зовнішні і внутрішні чинники впливу та мінімізації їх негативного впливу на операційне управління конкурентоспроможністю підприємства.
3	Визначення конкурентних переваг та їх формування на основі конкурентного потенціалу підприємства, що також виражатиметься в товарах або послугах підприємства, методах боротьби за конкурентні позиції на національному і міжнародному ринках.

*Джерело: складено автором на основі даних [16]*

На основі попередніх досліджень, можемо зробити висновок, що міжнародна конкурентоспроможність підприємства проявляється у її здатності в довгостроковій перспективі стабільно розвивати та зміцнювати свої ринкові позиції, керуючись стратегічною програмою підприємства та виконанням поставлених завдань на вищому рівні.

## 1.2. Становлення та розвиток засад Індустрії 4.0

Концепція «Індустрії 4.0» була вперше представлена урядом Німеччини як стратегічний план розвитку німецької промисловості. Вона заснована на інтеграції промислових підприємств та інформаційних систем в єдиний інформаційний простір, що дозволяє їм взаємодіяти один з одним та із зовнішнім середовищем без втручання людини (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

## Визначення терміну «Індустрія 4.0»

№	Визначення	Автори
1	«Індустрія 4.0» передбачає наскрізну цифровізацію всіх фізичних активів та їх інтеграцію в цифрову екосистему разом з партнерами, які беруть участь в ланцюжку створення вартості.	Д. Лі
2	Цифровізація галузі промисловості за допомогою вбудовування сенсорів у компоненти продукції та у виробниче обладнання, використання кіберфізичних систем, аналізу даних.	Г. Бауер, М. Патель, Дж. Вейра
3	Трансформація виробництва, що базується на передових технологіях і передбачає з'єднання в єдину систему сенсорів, обладнання, виробів і ІТ-систем по ланцюжку створення вартості як в рамках одного підприємства, так і за його межами.	П. Герберт, М. Лоренц, М. Рюсманн
4	Ключовими постулатами Індустрії 4.0 є інтеграція фізичних елементів виробництва та ІТ-систем з метою розвитку і використання кіберфізичних систем для виробництва продукції.	Дж. Гертер, Дж. Овчарова
5	Взаємозв'язок інформаційно-комунікаційних технологій і виробничих систем.	Г. Мейснер, Р. Ільсена
6	Промислова революція, що базується на кіберфізичних виробничих системах (CPPS), за допомогою яких відбувається з'єднання фізичних і віртуальних світів.	Р. Шлаєпфер, М. Кох
7	Інтеграція всіх підрозділів, що створюють вартість, та інших елементів підприємства за допомогою цифровізації. На заводі майбутнього інформаційно-комунікаційні технології та автоматизовані виробничі технології повністю інтегровані. Все підсистеми, включаючи невиробничі всередині підприємства, а також зовнішні партнери, постачальники, оригінальні виробники обладнання (ОЕМ) і споживачі пов'язані і консолідовані в єдину систему.	Р. Хоффманн
8	Технологічна еволюція, яка передбачає перехід від вбудованих систем до кіберфізичних систем. Зсув парадигми від централізованого виробництва до децентралізованого. Взаємодія реального та віртуального світів. З'єднання вбудованих систем виробництва і «розумних» виробничих процесів.	В. Кох
9	Новий рівень організації і контролю всього ланцюжка створення вартості і життєвого циклу продукту, спрямований на персоніфікацію та облік індивідуальних вимог споживачів. Основою Індустрії 4.0 є доступ до всієї релевантної інформації в режимі реального часу шляхом з'єднання всіх елементів в ланцюжку створення вартості.	Р. Гейсбауер, С. Шрауф
10	Перехід на повністю автоматизоване цифрове виробництво, кероване інтелектуальними системами в режимі реального часу в постійній взаємодії із зовнішнім середовищем, що виходить за межі одного підприємства, з перспективою об'єднання в глобальну промислову мережу речей і послуг.	І. Хель

*Джерело: складено автором на основі даних [17,18,19,20,21,22,23,24,25,26]*

Таким чином, під визначенням «індустріальна революція» розуміють радикальну зміну в житті суспільства, пов'язану з впровадженням інновацій. На думку Клауса Шваба, засновника та президента Всесвітнього економічного форуму (далі — ВЕФ), світ стоїть на межі четвертої промислової революції. Всього через кілька років очікується найбільший технологічний прорив: повна роботизація виробництва, штучний інтелект, автомобілі-роботи, безпілотні транспортні засоби [27].

Щорічно в місті Давос (Швейцарія) представниками ВЕФ розробляються інновації, розглядаються питання безпеки ведення політики та економіки.

За останні 300 років суспільство перейшло від аграрної економіки та ручної праці до повної автоматизації виробництва. Всі сили були кинуті на поліпшення умов життя, зниження потреби у фізичній роботі, виготовлення нової продукції за допомогою комп'ютерних технологій. В історії людства виділяють три промислові революції (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Назва	Інновації	Результат
Перша промислова революція (кінець 18 ст. — початок 19 ст.)	Транспортні засоби (на водяних і парових двигунах), механізовані верстати, металургія	Розвиток транспортної економіки, імпорту та експорту, поява промислового виробництва
Друга промислова революція (друга половина 19 ст. — початок 20 ст.)	Електрика, телефонний і телеграфний зв'язок, двигуни й верстати на горючому паливі	Поява залізничного сполучення, автоматизація виробництва, перехід від ручної роботи до верстатної
Третя промислова революція (кінець 20 ст. — сьогоднішні дні)	Розвиток електроніки, цифровизація, застосування програмного забезпечення	Автоматизація виробництва, поява робототехніки, розвиток всесвітньої мережі

*Джерело: складено автором на основі даних [22]*

Вищезазначена інформація, що наведена у табл. 1.4 візуально наведена рис. 1.2.



Рис. 1.2. Еволюція розвитку технологій і виробництва 1784-2020 рр. [22]

Щоб надати відповідь на питання, де закінчується третя промислова революція і починається четверта – необхідно чітко позначити межі «Індустрії 4.0». Концепція інтенсивно розвивалася протягом останніх років, зараз є можливість на підставі ряду досліджень вивчити обов'язкові атрибути та ключові технології «Індустрії 4.0». Від попередніх революцій четверта промислова революція відрізняють такими обов'язковими ознаки:

– Цифровизація та вертикальна інтеграція по ланцюжку створення вартості. «Індустрія 4.0» передбачає цифровизацію та інтеграцію процесів у рамках всієї організації виробничого процесу, починаючи від розробки продуктів і закупівель та закінчуючи виробництвом, логістикою й сервісним обслуговуванням. Усі дані про операційні процеси, їх ефективність, а також управління якістю та операційним плануванням доступні в режимі онлайн в єдиному інформаційному просторі, що оптимізовані під різні платформи [23];

– Цифровизація та горизонтальна інтеграція декількох ланцюжків створення вартості. Горизонтальна інтеграція виходить за межі діяльності одного підприємства та охоплює постачальників, споживачів і всіх ключових партнерів по ланцюжку створення вартості. Використовуються інструменти інтегрованого планування, що враховують вихідні параметри від партнерів (змінення термінів поставок, обсягів виробництва тощо), та дозволяють оперативно коригувати плани [23].

– Цифровизація продуктів і послуг. Цифровизація товарів передбачає доповнення наявних продуктів інтелектуальними датчиками або пристроями зв'язку, сумісними з інструментами аналізу даних. Завдяки впровадженню нових методів аналітики у підприємств з'являється можливість отримувати дані про використання продуктів та їх доопрацювання відповідно до нових вимог кінцевих користувачів [23].

– Цифрові бізнес-моделі та доступ клієнтів. Провідні галузеві компанії також розширюють спектр своїх послуг, пропонуючи революційні цифрові рішення такі як: комплексне персоналізоване обслуговування на основі даних та інтегровані платформи [23].

– Нові цифрові бізнес-моделі часто спрямовані на отримання додаткових доходів від цифрових рішень, оптимізацію якості обслуговування клієнтів і поліпшення доступу клієнтів. Цифрові товари і послуги часто призначені для обслуговування клієнтів шляхом надання комплексних рішень в ізольованій цифровій екосистемі [23].

– Модернізована технологічна платформа. Компанії використовують високотехнологічні машини та обладнання, інформаційні та комунікаційні рішення й кіберфізичні системи для забезпечення цифровизації та інтеграції. Слід наголосити, що проблематично з практичної точки зору реалізувати всі перераховані вище атрибути без передових технологій [23].

У даний час ведуться суперечки про початок епохи Індустрія 4.0. Багато вчених вважають, що гряде природне продовження третьої промислової революції або прогрес цивілізації, зумовлений підвищенням людського інтелекту. Але до думки Клауса Шваба прислухаються економісти та бізнесмени.

Суть попереднього етапу революції – це дематеріалізація всіх речей і надання їм коду. Але за допомогою операційних систем і штучного інтелекту відбувається зворотний процес. Інформація використовується для виготовлення одягу, інструментів, аксесуарів, органів (3D-принтер), дій і послуг. У характеристику Четвертої промислової революції входять наступні інноваційні інструменти (рис. 1.3).

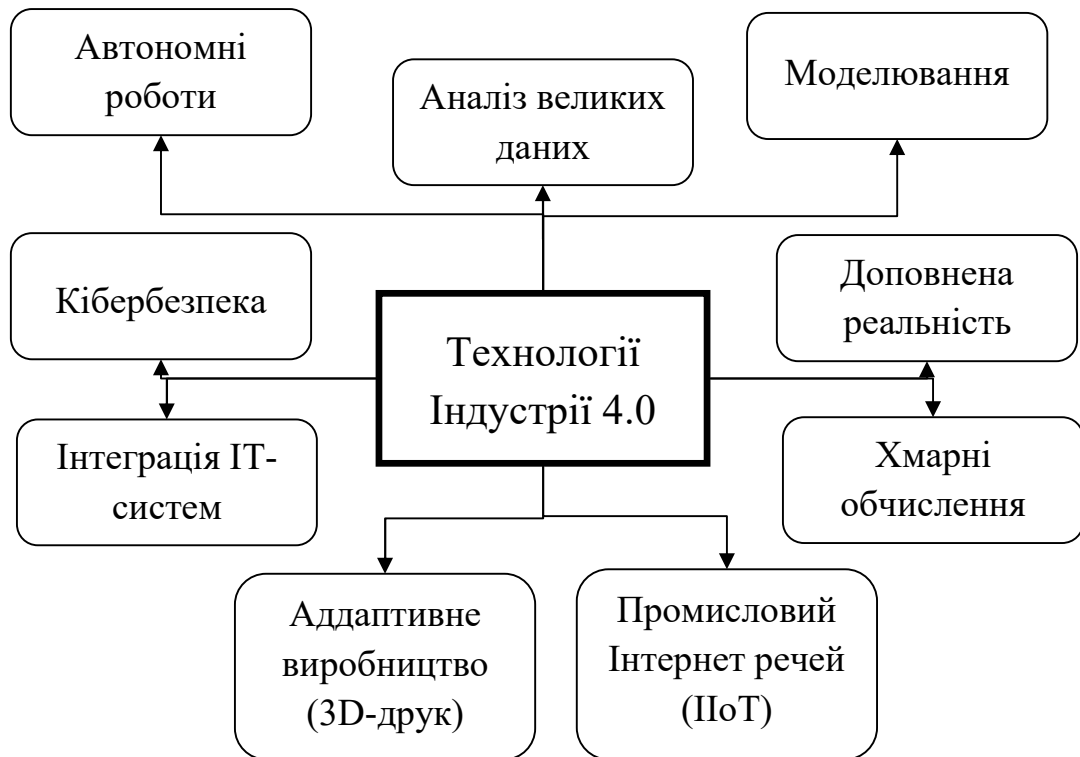


Рис. 1.3. Основні технології Індустрії 4.0 [24]

Далі розглянемо детальніше кожну з вище зазначених технологій:

1. Аналіз великих даних. Застосування з наступними цілями: поліпшити якість продукції, заощадити електроенергію та покращити процедуру обслуговування пристроїв. Для ефективного використання важлива інтеграція даних з різних інформаційних систем, включаючи управління виробництвом, облік ресурсів, управління взаємовідносинами з клієнтами тощо [25].

2. Автономні роботи. Сучасні роботи місця сконфігуровані та спроектовані таким чином, щоб взаємодіяти один з одним і з співробітниками, автономно навчатися та оптимізувати свої власні процеси. Наприклад, компанія Кука створює автономних роботів, які можуть змінювати та адаптувати свої дії в залежності від наступного продукту в лінійці. Датчики та панелі управління дозволяють їм взаємодіяти з людиною. У свою чергу компанія АВВ запустила робота YuMi з двома руками для збору продуктів. Маніпулятори та комп'ютерний зір дозволяють роботів безпечно взаємодіяти з людьми та ідентифікувати різноманітні деталі [26].

3. Моделювання (симуляція). Віртуальне моделювання продуктів, матеріалів і процесів вже використовується на етапі технічної розробки, в майбутньому його використання буде розширено для моделювання всього циклу виробничих та операційних процесів. Ці моделі будуть отримувати дані в режимі реального часу для створення віртуальної копії реального виробничого підприємства з машинами, продуктами та працівниками. Це дозволить операторам тестувати та оптимізувати параметри обладнання для наступного продукту на лінії за допомогою віртуальної моделі до внесення корекцій у фізичному виробництві. Одним із прикладів моделювання є Tecnomatix від компанії Siemens PLM Software – сімейство програмних продуктів, призначених для автоматизації вирішення завдань в області підготовки та оптимізації виробництва компанією Siemens PLM Software [28]. Сімейство включає продукти для тривимірного моделювання процесів, імітаційного моделювання, автономного програмування промислових роботів, віртуальної пусконаладження ліній і аналізу збирання з урахуванням розмірних відхилень [28].

4. Інтеграція ІТ-систем. У багатьох компаніях, у тому числі в Україні, інформаційні системи не інтегровані або частково інтегровані один з одним. Виробники, постачальники та клієнти також вкрай рідко інтегруються між собою. Індустрія 4.0 передбачає функціональні підрозділи всередині компанії та цілі компанії утворюють єдиний універсальний інформаційний простір для автоматизації декількох ланцюжків створення вартості одночасно. Як приклад може слугувати те, що компанії Dassault Systemes і Boost AeroSpace створили єдину платформу для взаємодії між представниками європейської космічної та оборонної промисловості [29]. Платформа AirDesign – це загальна робоча область для проектування та дизайну літальних апаратів і подальшої спільної роботи. Платформа доступна як послуга в приватному «хмарному» інформаційному просторі. Платформа дозволяє декільком партнерам керувати виробничими процесами та обмінюватися даними [29].

5. Інтернет промислових речей. У даний час тільки кілька пристроїв у

виробництві використовують міжмашинне з'єднання (M2M) і вбудовану обчислювальну потужність. Інтернет промислових речей передбачає оснащення все більшої кількості виробничих приміщень і навіть незавершеної продукції інтегрованими датчиками. Це дозволить передавати великі обсяги даних як між машинами, так і між централізованими системами управління, децентралізувати системи аналітики та прийняття рішень, а також забезпечувати роботу в режимі онлайн. Наприклад, компанія BoschRexroth здійснила оснащення систем виробництва клапанів, зокрема самі клапани, спеціальними радіочастотними мітками RFID (Radio Frequency IDentification) задля радіочастотної ідентифікації з метою надсилання та обробки інформації для оптимізації кожного етапу виробничого процесу [30].

6. Кібербезпека. У сфері управління та виробництва багато компаній як і раніше залежать від закритих ІТ-рішень, не пов'язаних із зовнішнім світом. Зі збільшенням кількості підключень і використанням протоколів підключення промислового стандарту 4.0, стає очевидною необхідність захисту критично важливих виробничих систем і ліній від кіберзагроз. Таким чином, безпечні з'єднання і надійні підходи до управління доступом до систем необхідні для розвитку корпоративних інформаційних систем [26].

7. Хмарні обчислення. Багато компаній вже використовують програмне забезпечення і системи аналізу, основаних на хмарних платформах. Технологія Індустрії 4.0 передбачає збільшення потоків обміну даних за межами однієї компанії. Обчислювальна потужність хмарних платформ також збільшується. У майбутньому системи моніторингу та управління виробництвом можуть бути перенесені на хмарні платформи [25].

8. Аддитивне виробництво (3D-друк). Компанії світу поступово починають використовувати інструменти адитивного виробництва, такі як 3D-принтери. Основна область застосування сьогодні — це прототипування та створення окремих компонентів. В Індустрії 4.0 інструмент адитивного виробництва можуть використовуватися в більших масштабах, у тому числі для виробництва невеликих партій кастомізованої продукції під замовлення [25].

9. Доповнена реальність. Системи доповненої реальності оптимізують складські роботи та підбір комплектуючих, а також відправляють інструкції на мобільні пристрої виробничих співробітників, коли вони ремонтують обладнання за посиланням. У рамках Індустрії 4.0 область її застосування буде поширюватися, щоб спростити роботу виробничого персоналу і надати допомогу в прийнятті рішень. Таким чином, за допомогою окулярів віртуальної реальності інструкції по ремонту проектуватимуться в режимі онлайн безпосередньо на конкретні виробничі системи. Робітник отримує повідомлення про порядок заміни певних деталей [25]. Наприклад, компанія Siemens розробила віртуальний навчальний модуль для свого програмного забезпечення Comos. За допомогою 3D-моделі та окулярів доповненої реальності модуль допомагає співробітникам справлятися з надзвичайними ситуаціями в режимі віртуального моделювання. У цьому віртуальному світі оператори використовують цифрову презентацію, щоб дізнатися, як взаємодіяти з пристроями, змінювати параметри пристрою та відтворювати робочі вимірювання й інструкції по ремонту [31].

Велика кількість перерахованих інструментів концепції вже були застосовані на практиці, а також використовуються у виробництві і звичайному побуті. Але для реалізації концепції Індустрія 4.0 необхідним є об'єднання всіх компонентів в єдину систему.

На нашу думку, завдяки технологіям майбутнього генна інженерія дозволить збільшити тривалість життя. На 3D-прінтерах вже друкують нові органи для імплантації. Виготовляються біологічні частини тіла, які можуть приймати імпульси головного мозку та повністю відновити функції втраченої руки або ноги. У пробірках будуть створюватися генетично досконалі діти, які не страждатимуть від хронічних захворювань і поширених синдромів.

Також роботи зможуть у майбутньому замінити бухгалтерів, перекладачів, таксистів, аудиторів, прибиральників, консьєржів, операторів. Щоб заробляти, людям потрібно буде розвивати компетенцію, здобувати вищу освіту, вивчати все більшу кількість інформації.

Нові технології Індустрії 4.0 об'єднують в собі фізичні, інформаційні та

біологічні світи. Стираються відмінності між людиною і роботом, матеріальним і віртуальним, в деяких галузях штучний інтелект переважає.

Глава ВЕФ, Клаус Шваб, виділяє 9 технологій, що були вище зазначені, розділених на 4 групи, які здатні кардинально змінити світ (рис. 1.4).

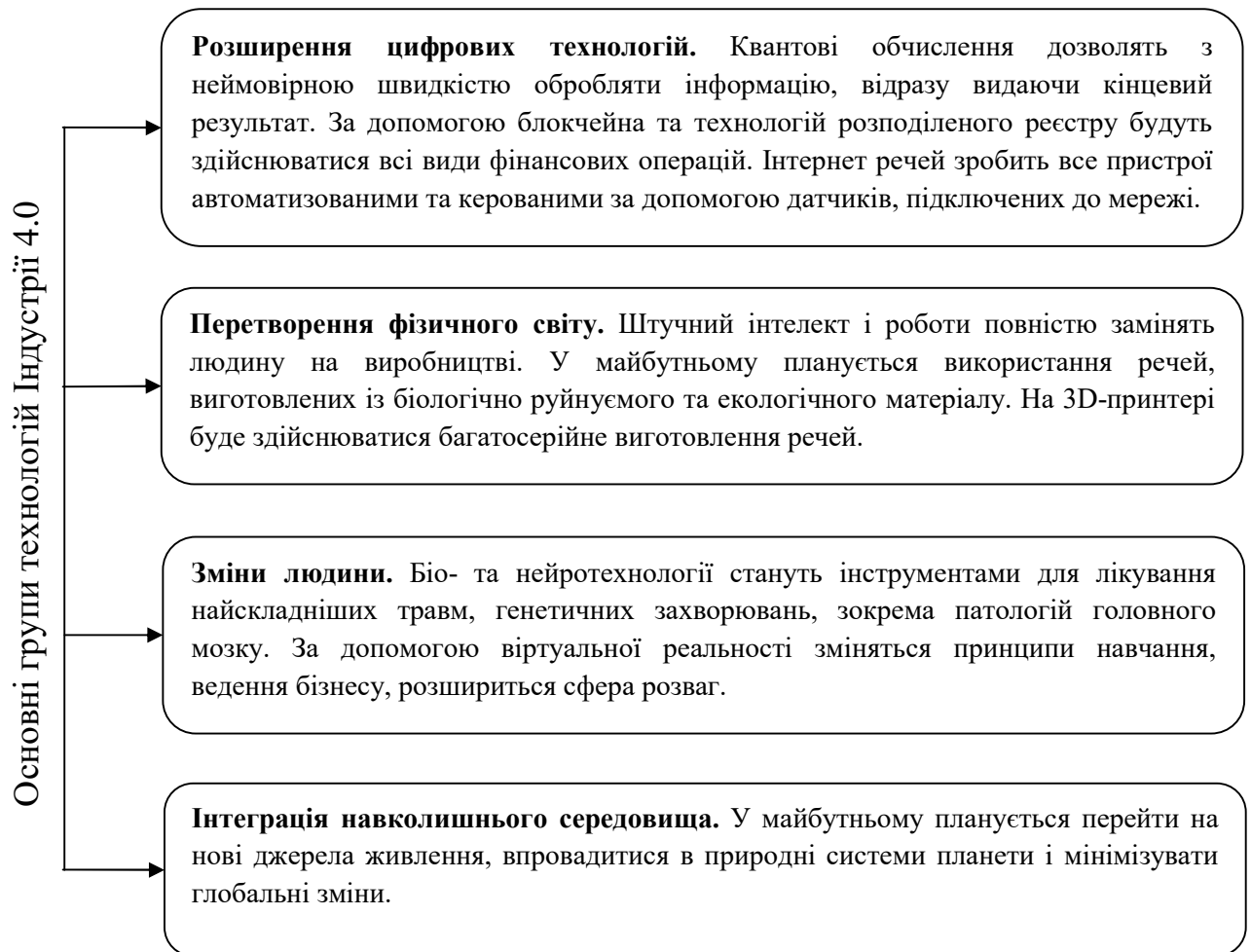


Рис.1.4. Характеристика основних груп технологій Індустрії 4.0 [27]

Отже, наведені вище технології – це основа «Індустрії 4.0», без них неможлива трансформація промислового виробництва. Частина ключових технологій активно впроваджується, частина поки проходить попередні випробування в науково-дослідних центрах, але їх ефективність вже надійно доведена практикою застосування. Можемо зробити висновок, що з моменту виникнення терміна «Індустрія 4.0» велика кількість вчених зацікавилася цією концепцією та згодом поглибилася у вивчення аспектів нової промисловості. У той же час концепція привернула пильну увагу критиків, які вказують на те, що

ніякої революції в класичному розумінні не відбувається й поточні зміни є не більше, ніж поглиблена автоматизація, а сам термін – тільки трендова назва.

### **1.3. Методичні підходи аналізу конкурентоспроможності підприємств**

Перш за все слід зазначити, що в літературі представлені наступні методики оцінки конкурентоспроможності підприємства на основі 1) аналізу факторів конкурентоспроможності (без визначення інтегрального показника); 2) теорії рівноваги і факторів виробництва за порівняльним перевагам, 3) структурного, функціонального підходів; 4) якості продукції; 5) матриць, комплексних показників через суму одиничних показників, 6) середнього зваженого арифметичного або геометричного показника одиничних показників, індексів.

Аналіз літератури за оцінкою конкурентоспроможності підприємств виявив, що методик оцінки представлено невелику кількість, вони мають ряд недоліків, та застосовні, як правило, тільки до окремо взятого виду послуг [28].

Аналіз розглянутих методик визначення комплексного показника конкурентоспроможності виявив, що найчастіше розрахунки засновані на підсумовуванні одиничних показників з використанням їх значимості. На практиці ж для визначення одиничних показників конкурентоспроможності, і для встановлення їх значимості часто використовують знання експертів. Методики визначення комплексних показників об'єднують одиничні показники конкурентоспроможності, що відображають окремі властивості організації, в один комплексний показник, який представляє сукупність властивостей організації. Як одиничних показників можуть виступати кількісні або відносні значення цих показників. Аналіз розглянутих методик оцінки рівня конкурентоспроможності організації дозволяє виділити наступне [29]:

1. Деякі автори, оцінюючи конкурентоспроможність організації, приділяють особливу увагу конкурентоспроможності товару, послуги, що не завжди коректно. Такий підхід не можна визнати науково обґрунтованим, так як за допомогою одного показника неможливо врахувати все різноманіття кінцевих результатів діяльності організації.

2. Достовірність оцінки більшості методик залежить від кваліфікації експертів і являє собою суб'єктивний процес [30, с. 11]. Широке використання експертних оцінок викликано ускладненням завдань і недостатньою інформацією, необхідною для вирішення завдань розрахунковими методами. Ці методи прості та доступні.

3. Числові оцінки по ряду показників, що піддаються аналізу, є високими порівняно, так як на різних підприємствах застосовуються неоднакові способи розрахунку. Пропоновані авторами методики можна використовувати, якщо більша частина аналізованих показників може бути отримана тільки у вербальній, а не в цифровій формі.

4. У представлених методиках відсутній єдиний підхід для вибору аналізованих груп показників. По значній кількості показників, що включаються в аналізований перелік, неможливо отримати достовірних числових оцінок по підприємствах конкретної групи.

Таким чином, на сьогодні немає єдиної загальноприйнятої методики кількісної оцінки конкурентоспроможності підприємства. Аналіз літератури показав, що оцінка конкурентоспроможності підприємства — одне з дискусійних та актуальних завдань управління конкурентоспроможністю. Через різноманіття видів послуг і їх особливостей оцінка конкурентоспроможності компанії є однією з найбільш суперечливих тем в науковій літературі. Проблеми, пов'язані з оцінкою конкурентоспроможності підприємства в сфері послуг, потребують додаткового вивчення і розробки нових методик.

Таке різноманіття методів дозволяє обрати більш відповідний і доцільніший метод для оцінки конкурентоспроможності на макро-, мізо- та мікрорівнях. Тому розглянемо основні сучасні методи оцінки конкурентоспроможності, що є кращими на нашу думку, та на основі яких можна створити власний комплекс методів аналізу конкурентоспроможності на всіх вищезазначених рівнях, що можна буде використати у наступному дослідженні нашої магістерської дисертації:

1. Методика оцінки конкурентоспроможності товарів через їх рейтинг. Слід зазначити, що насамперед конкурентоспроможність товарів впливає на рівень конкурентоздатності підприємств, галузей, регіонів і країн. Тому перш за все розглянемо метод комплексної оцінки рейтингу товарів за формулою (1.1) [31]:

$$P_t = \prod_{i=1}^n Q_i, \quad (1.1)$$

де  $P_t$  – рейтинг товару;

$Q_i$  – відносний показник якості товару;

$n$  – кількість одиничних показників якості.

Перевагою даного методу є легкість обчислення та пошуку необхідних для нього показників. Однак, основним недоліком є те, що метод нехтує економічними показниками, що на нашу думку важливою складовою розрахунку рейтингу товару.

2. Методика оцінки конкурентоспроможності товарів за обсягом продажу.

Суть даної методики полягає в непрямому вимірі конкурентоспроможності за об'ємом продажів. Передбачається, що обсяг продажів конкуруючих товарів вказує на переваги споживачів і може використовуватися в якості критерію конкурентоздатності. Показник конкурентоспроможності товарів визначається за формулою (1.2) [32].

$$K_{ij} = \sum_{i=1}^n a_i b_i \rightarrow 1, \quad (1.2)$$

де  $K_{ij}$  – конкурентоспроможність  $i$ -ої продукції на  $j$ -му ринку;

$a_i$  – питома вага  $i$ -ої продукції в обсязі продажів, за період який аналізують;

$b_i$  – показник значимості ринку, на якому представлена продукція підприємства.

Питома вага  $i$ -го товару в обсязі продажів розраховують за формулою (1.3):

$$a_i = \frac{V_i}{V}, \quad (1.3)$$

де  $V_i$  – обсяг продажів  $i$ -ої продукції за аналізований період, грош. од.;

$V$  – загальний обсяг продажу підприємства за той самий період, грош. од.

Країни, що індустріально розвинені мають показник ринку – «1»; інша частина країн – «0,7»; ринок внутрішнього середовища – «0,5» [32].

Перевага даної методики полягає в її простоті та загальнодоступності. Основним недоліком є недостовірні інформація щодо обсягів продажу конкурентної продукції у більшості випадків.

3. Методика визначення комплексного показника конкурентоспроможності на основі диференціального методу. Розглянемо наступний диференціальний метод оцінки, що ґрунтується на використанні й порівнянні одиничних параметрів досліджуваної продукції за формулою (1.4) [33]:

$$q_i = \frac{P_i}{P_{i0}} \times 100\%, \quad (1.4)$$

де  $q_i$  – одиничний параметричний показник конкурентоспроможності продукції за  $i$ -им показником;

$P_i$  – величина  $i$ -го параметра досліджуваної продукції;

$P_{i0}$  – величина  $i$ -го параметра, за якого потреба задовольняється повністю.

Перевагою диференціального методу є комплексність у підході до аналізування конкурентоспроможності товарів. Основним недоліком є урахування лише якості продукції, не зважаючи на її інші важливі показники, зокрема класифікації продукції за її асортиментом.

Отже, можемо констатувати, що незважаючи на існування великої кількості методів, кожен із них має свої недоліки та переваги, що дозволяє нам обирати найбільш підходящі для конкретного аналізу даних. Також слід зазначити, що якісний аналіз конкурентоспроможності підприємств можливий при

комплексному підході до оцінки конкурентоспроможності того чи іншого об'єкта дослідження.

### **Висновки до розділу 1**

1. На основі дослідження теоретичних засад міжнародної конкурентоспроможності підприємницької діяльності нами запропоновані основні цілі конкурентоспроможності підприємств, що полягають у їх здатності на довгостроковій перспективі стабільно розвивати та зміцнювати свої ринкові позиції, керуючись стратегією розвитку підприємства та виконанням середньострокових програм заходів щодо реалізації цієї стратегії.

2. На підставі аналізу становлення та розвитку Індустрії 4.0 можемо констатувати, що ключовими принципами Індустрії 4.0 є: конкуренція з переходом до більшої кооперації (створення екосистем) – платформенність (міжгалузеві, галузеві, корпоративні цифрові платформи), гнучкість, інтероперабельність і синхронізація даних. Фактично, мова ідеться про створення нового якісного рівня інтеграції виробничих сил на планеті Земля, що є процесом об'єктивним, із використанням найсучасніших технологій, які наявні на сьогодні у розпорядженні людства.

3. На основі вивчення літературних джерел, систематизовано методи оцінювання міжнародної конкурентоспроможності підприємств, які здійснюються шляхом аналізу рейтингу товару, конкурентоспроможності за обсягами продажів та комплексного показника конкурентоспроможності на основі диференціального методу.

## РОЗДІЛ 2

### ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ІНДУСТРІЇ 4.0 НА МІЖНАРОДНУ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ

#### 2.1. Особливості формування міжнародної конкурентоспроможності країн

На сьогодні все більша кількість країн намагається вийти на Світовий ринок зі своєю власною національною продукцією та успішно конкурувати на ньому. Внаслідок цього проблема міжнародної конкуренції на макро-, мезо- та мікрорівнях стала дуже актуальною в наші дні. Сьогодні проблемою конкурентоспроможності стурбовані державні уряди і промислові кола будь-якої країни світу.

Сучасна конкуренція, як невід'ємний атрибут міжнародного ринку та як форма ринкових процесів, характеризується небаченої раніше масштабністю, динамізмом і гостротою свого прояву. Масштабність конкуренції обумовлена повсюдним зростанням кількості учасників зовнішньоторговельних операцій, що втягуються в міжнародний обмін під впливом міжнародного поділу праці, міжнародної спеціалізації і кооперації в найрізноманітніших галузях.

Слід зазначити, що інноваційний розвиток країни грає істотну роль у формуванні конкурентоспроможності економіки на національному і міжнародному рівнях. Саме інновації забезпечують набагато більший рівень конкурентоздатних переваг, ніж просте залучення додаткових ресурсів. Тому сьогодні інноваційна діяльність країни стає найважливішим фактором її конкурентоспроможності в системі світового господарства [34].

Перш за все дослідимо країни за такими показниками, як: Глобальний індекс конкурентоспроможності (The Global Competitiveness Index – GCI) (табл. 2.1); Індекс легкості ведення бізнесу (Ease of Doing Business Index) (табл. 2.2); Глобальний індекс інновацій (The Global Innovation Index – GII) (табл. 2.3).

Індекс глобальної конкурентоспроможності – це глобальне дослідження і супроводжуючий його рейтинг країн світу за показником економічної конкурентоспроможності. Індекс розроблений за ініціативою Всесвітнього

економічного форуму (World Economic Forum – WEF) і розраховується за методикою, розробленою на комбінації загальнодоступних статистичних даних і результатів глобального опитування керівників компаній [35]. Аналіз даного індексу по країнам за 2012-2019 рр. наведено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Аналіз рейтингу країн за Глобальним індексом конкурентоспроможності,  
2012-2019 рр.

№	Країни	Глобальний індекс КСП							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Сінгапур	2	2	2	2	2	2	2	1
2	США	7	7	5	3	3	3	1	2
3	Нідерланди	5	4	5	4	9	3	6	4
4	Швейцарія	1	1	1	1	1	1	4	5
5	Японія	25	22	21	19	16	14	13	6
6	Німеччина	6	15	13	12	10	9	3	7
7	Китай	34	35	29	29	25	22	17	28
8	Польща	41	41	43	41	36	36	37	37
9	Латвія	64	55	52	42	44	49	42	41
10	Словаччина	56	62	70	70	59	56	35	42
11	Казахстан	72	51	50	34	42	53	59	55
12	Україна	82	73	76	60	79	85	83	85
13	Алжир	87	110	100	79	87	87	81	89
14	Киргизстан	127	121	108	108	102	111	97	96
15	Непал	125	125	117	102	100	97	109	108
16	Камерун	116	112	115	116	114	119	121	123
17	Ємен	140	145	142	142	н/д	138	139	140

*Джерело: складено автором на основі даних [36; 37; 38; 39; 40]*

На основі отриманих результатів можемо зробити висновок, що країнами, що мають високий рівень конкурентоспроможності є Сінгапур (84,8), США (83,7), Нідерланди (82,4), Швейцарія (82,3), Японія (82,2), Німеччина (81,8) та Китай (73,9). Україна займає 85 місце серед 141 проаналізованих країн із показником – 57,0 балів. Це свідчить про недостатній рівень конкурентоспроможності нашої держави, головними причинами якого є низький рівень інноваційного розвитку країни.

Далі розглянемо такий важливий показник, як Індекс легкості ведення бізнесу, що є показником, який характеризує рівень сприятливих умов ведення бізнесу створених країнами [41].

Таблиця 2.2

Аналіз рейтингу країн за Індексом легкості ведення бізнесу,  
2012-2019 рр.

№	Країни	Індекс легкості ведення бізнесу							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Сінгапур	1	1	1	1	1	2	2	2
2	США	4	4	4	7	7	8	6	8
3	Латвія	21	25	24	23	22	14	19	19
4	Німеччина	19	20	21	14	15	17	20	24
5	Казахстан	47	49	50	77	41	35	36	28
6	Польща	62	55	45	32	25	25	27	33
7	Нідерланди	31	31	28	27	28	28	32	36
8	Швейцарія	26	123	29	20	26	31	33	38
9	Японія	20	24	27	29	34	34	34	39
10	Словаччина	37	35	33	51	29	30	40	42
11	Китай	91	91	96	90	84	78	78	46
12	Киргизстан	70	70	н/д	102	67	75	70	70
13	Україна	152	137	112	96	83	80	76	71
14	Непал	н/д	108	105	108	99	107	105	110
15	Алжир	148	152	153	154	163	156	166	157
16	Камерун	161	161	168	158	172	166	163	166
17	Ємен	94	118	133	н/д	170	179	н/д	187

*Джерело: складено автором на основі даних [42; 43; 44; 45; 46; 47; 48; 49]*

Проаналізувавши дані з табл. 2.2, констатуємо, що у таких країнах як Сінгапур (85,2), США (82,7), Латвія (79,6), Німеччина (78,9), Казахстан (77,9) та Польща (76,9) сприятливіше та легше вести бізнес станом на 2019 рік.

Показник індексу легкості ведення бізнесу України складає 68,2 (71 місце у рейтингу), що вказує на недосконалість державної політики України в області підприємництва, а також високий рівень корупційно-кримінальних неринкових відносин учасників бізнес-процесів.

Інноваційний розвиток країн є одним із головних показників при дослідженні міжнародної конкурентоспроможності держав. Нижче наведено аналіз Глобального індексу інновацій по країнам за 2012-2019 рр., що є

глобальним дослідженням та супроводжуючим його рейтингом країн світу за показником рівня розвитку інновацій, який розраховується за методикою Міжнародної бізнес-школи INSEAD (Франція) [50].

Таблиця 2.3

Аналіз рейтингу країн за Глобальним індексом інновацій, 2012-2019 рр.

№	Країни	Глобальний індекс інновацій							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Швейцарія	1	1	1	1	1	1	1	1
2	США	10	5	6	5	4	4	6	3
3	Нідерланди	6	4	5	4	9	3	2	4
4	Сінгапур	3	8	7	7	6	7	5	8
5	Німеччина	15	15	13	12	10	9	9	9
6	Китай	34	35	29	29	25	22	17	14
7	Японія	25	22	21	19	16	14	13	15
8	Латвія	30	33	34	33	34	33	34	34
9	Словаччина	26	30	28	28	32	32	30	37
10	Польща	44	49	45	46	39	38	39	39
11	Україна	63	71	63	64	56	50	43	47
12	Казахстан	83	84	79	82	75	78	74	79
13	Киргизстан	107	117	112	109	103	95	94	90
14	Непал	113	128	136	135	115	109	108	109
15	Алжир	124	138	133	126	113	108	110	113
16	Камерун	121	125	114	110	118	117	111	121
17	Ємен	139	142	141	137	128	127	126	129

*Джерело: складено автором на основі даних [51; 52; 53; 54; 55; 56; 57; 58]*

Отже, після аналізу показників Глобального індексу інновацій були виявлені наступні країни, що є лідерами у даній області в 2019 році: Швейцарія (67,2) США (61,7), Нідерланди (61,4), Сінгапур (58,3), Німеччина (58,1), Китай (54,8) та Японія (54,7). Усі зазначені країни також мають високий рівень міжнародної конкурентоспроможності (табл. 2.1), що свідчить про сильну взаємозалежність інноваційного розвитку та міжнародної конкурентоспроможності.

Інноваційний розвиток України є недостатньо прогресивним. У 2019 році Україна зайняла 47 місце у рейтингу з показником 37,4 із 100 балів. Протягом 2012-2018 рр. спостерігається негативна динаміка розвитку країни в області

інновацій, але у 2019 році показник покращився, Україна знаходиться у рейтингу поруч із такими європейськими країнами, як Польща, Словаччина та Латвія.

Нижче наведено порівняльний аналіз даних з табл. 2.3 по трьом сформованим групам країн за рівнем інноваційної активності (Level of innovative activity), а саме: 1) високим; 2) середнім; 3) низьким (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Рейтинг країн за рівнем інноваційної активності за 2012-2019 рр.

Таким чином, країни першої групи характеризуються високим рівнем інноваційного розвитку, технологічної підготовки виробництва та стратегічного розвитку підприємств, а також мають різноманітний потенціал ресурсів, велику кількість робітників високої кваліфікації та здатність розвивати галузь НДДКР за всіма тенденціями та актуальними питаннями НТП. Країни другої групи не здатні повною мірою розвивати сферу інноваційних технологій через недостатній рівень фінансування та висококваліфікованої робочої сили, але вони мають дуже гарний потенціал і перспективи інноваційного розвитку. Щодо третьої групи – це країни з низьким рівнем економічного розвитку та соціального благополуччя.

Далі розглянемо міжнародну конкурентоспроможність країн у контексті сталого розвитку. У сучасному світі дедалі більше звертається увага на те, що конкурентоспроможність на макро-, мезо- та мікрорівнях повинна бути пов'язана з поширенням соціально-відповідального ведення бізнесу і сталим характером розвитку країн і регіонів.

На нашу думку необхідним є висвітлення питання сталого розвитку, що є важливим для розвинутих країн, які намагаються підвищити міжнародну конкурентоспроможність шляхом збалансованого розвитку в економічному, соціальному та екологічному аспектах держави.

Індекс сталого розвитку (Sustainable Development Goal Index – SDG Index) – це показник, який щорічно розраховується за економічними, соціальними, екологічними та іншими показниками по країнам світу. Індекс враховує рівень досягнень 17 цілей сталого розвитку тієї чи іншої країною [59].

Для подальшого аналізу будемо розглядати лише 12 країн з високим і середнім рівнями інноваційної активності. У табл. 2.4 наведено аналіз країн за Індексом сталого розвитку (Sustainable Development Goals Index – SDG Index) за останні 4 роки.

Таблиця 2.4

Аналіз країн за Індексом сталого розвитку, 2016-2019 рр.

№	Країни	Індекс сталого розвитку			
		2016	2017	2018	2019
1	Німеччина	80,5	81,7	82,3	81,1
2	Нідерланди	78,9	79,9	79,5	80,4
3	Японія	75,0	80,2	78,5	78,9
4	Швейцарія	80,9	81,2	80,1	78,8
5	Латвія	72,5	75,2	74,7	77,1
6	Словаччина	72,7	76,9	75,6	76,2
7	Польща	69,8	75,8	73,7	75,9
8	США	72,7	72,4	73,0	74,5
9	Китай	59,1	67,1	70,1	73,2
10	Україна	66,5	72,7	72,3	72,8
11	Сінгапур	74,6	69,0	71,3	69,6
12	Казахстан	63,9	71,1	68,1	68,7

Джерело: складено автором на основі даних [6; 61; 62; 63]

Отже, у 2019 році найкращі показники за Індексом сталого розвитку спостерігаються у наступних країнах: Німеччина (81,1), Нідерланди (80,4), Японія (78,9), Швейцарія (78,8), Латвія (77,1), Словаччина (76,2), Польща (75,9). У свою чергу Україна має показник 72,8 та знаходиться у рейтингу поруч із такими країнами як США (74,5), Китай (73,2), Сінгапур (69,6), та Казахстан (68,7).

У зв'язку з тим, що всі показниками мають однакові одиниці виміру – можемо зробити порівняльний аналіз усіх зазначених вище індексів для отримання сукупного показника міжнародної конкурентоспроможності країн (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Аналіз сукупного показника конкурентоспроможності  
країн станом на 2019 рік

№	Країни	GCI	GII	Doing business Index	SDG Index	Середнє значення
1	Швейцарія	82,3	67,2	75,7	78,8	76,0
2	США	83,7	61,7	82,7	74,5	75,6
3	Нідерланди	82,4	61,4	76,4	80,4	75,5
4	Німеччина	81,8	58,1	78,9	81,1	74,9
5	Сінгапур	84,8	58,3	85,2	69,6	74,4
6	Японія	82,2	54,7	75,6	78,9	72,8
7	Китай	73,9	54,8	73,6	73,2	68,8
8	Латвія	67,0	43,2	79,6	77,1	66,7
9	Польща	68,9	41,3	76,9	75,9	65,7
10	Словаччина	66,8	42,0	75,1	76,2	65,0
11	Казахстан	62,9	31,0	77,9	68,7	60,1
12	Україна	57,0	37,4	68,2	72,8	58,8

*Джерело: розраховано автором*

На рис. 2.2 візуально зображено аналіз сукупного показника міжнародної конкурентоспроможності та показників індексів GCI та GII обраних країн.

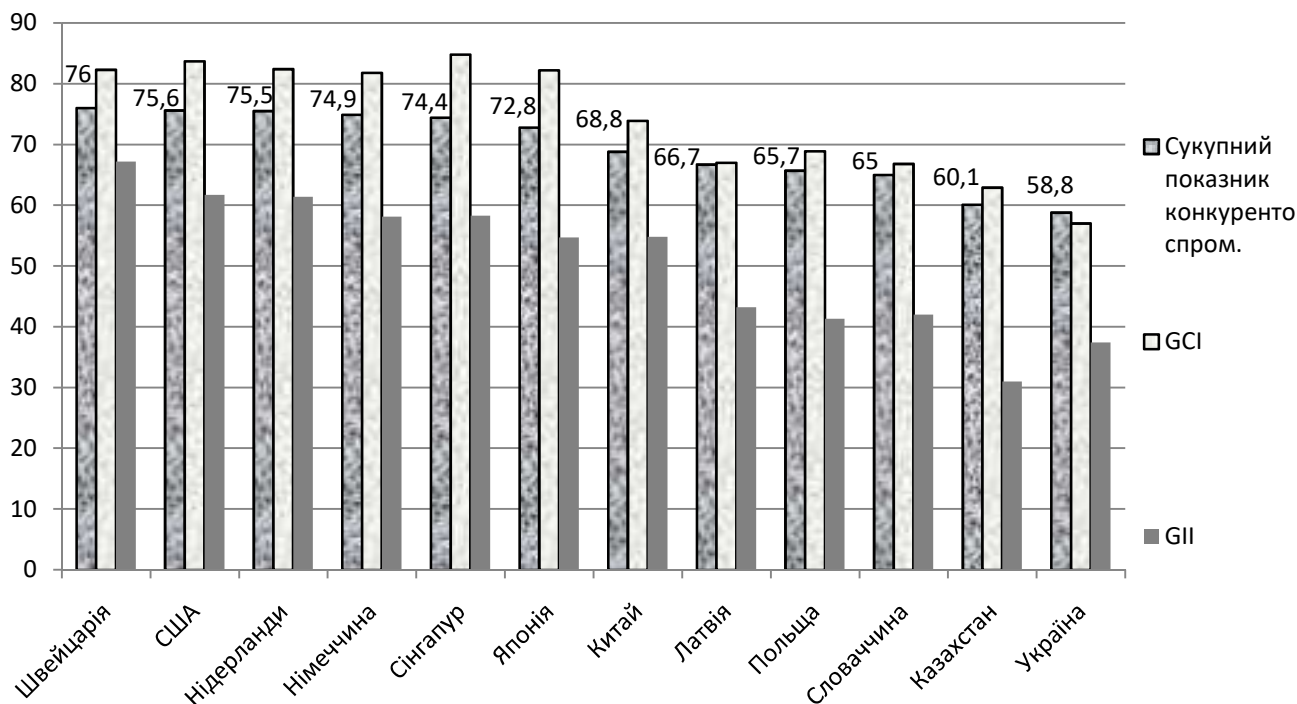


Рис. 2.2. Порівняльний аналіз сукупного показника міжнародної конкурентоспроможності, GCI та GII країн з високим і середнім рівнями інноваційної активності станом на 2019 рік

Отже, на графіку спостерігається щільний взаємозв'язок між показниками GCI та GII, але також вагомими факторами є легкість ведення бізнесу та сталий розвиток країн. На сьогодні конкурентоспроможність країн залежить не тільки від економічного аспекту, а й від соціального теж.

На рис. 2.2 можемо спостерігати, що за сукупним показником міжнародної конкурентоспроможності країнами-лідерами є Швейцарія (76,0), США (75,6), Нідерланди (75,5), Німеччина (74,9), Сінгапур (74,4), Японія (72,8) та Китай (68,8).

Україна займає останнє місце у нашому рейтингу з показником 58,8. З вище наведеного аналізу можна зробити висновок, що наша країна має великий потенціал в інноваційному розвитку на довгострокову перспективу.

Далі розглянемо показники глобальних інвестицій в НДДКР (Global Investments in R&D) за країнами світу. До вибірки Scoreboard входять 2500

компаній з ЄС (551 од.), США (769 од.), Китаю (507 од.), Японії (318 од.) і ще 23 країни [64].

Усі провідні компанії, що входять до складу рейтингових таблиць, інвестували 823,4 млрд євро в дослідження і розробки протягом 2018 року, що на 8,9% більше, ніж в попередньому році. Компанії також підвищили більшість своїх фінансових показників: чиста виручка і прибуток росли такими ж темпами, як і інвестиції в НДДКР (8,4% і 9,1% відповідно); капітальні витрати зросли значно (7,6%), а кількість співробітників продовжила помірно зростати (3,7%) [64]. Динаміка ключових показників за останні 10 років наведена на рис. 2.3.

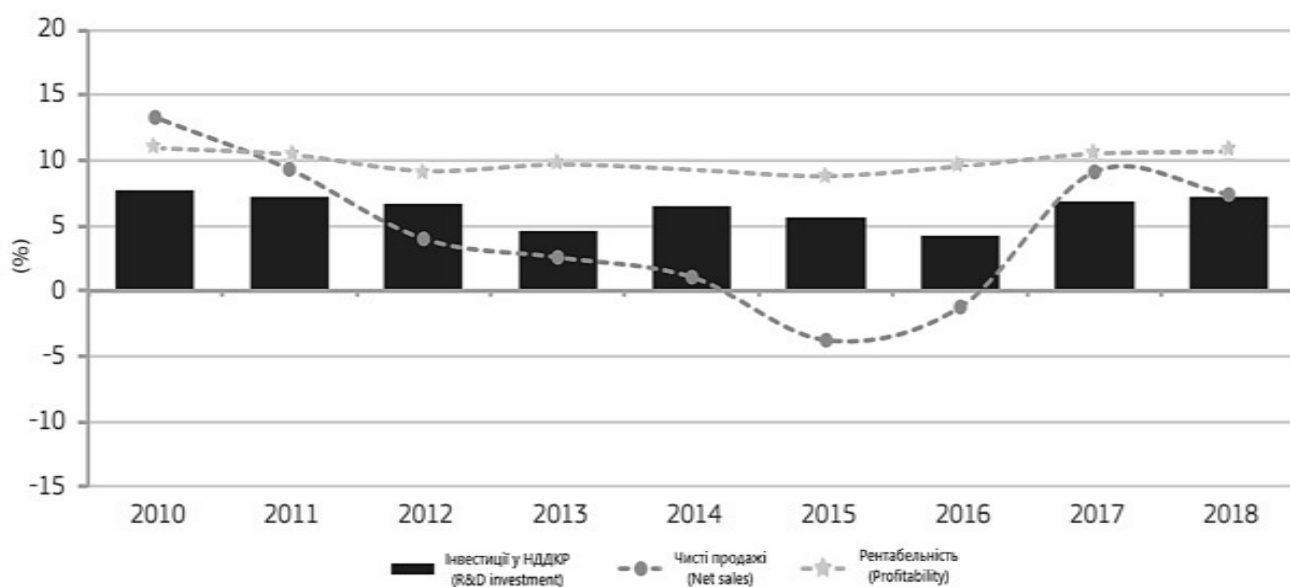


Рис. 2.3. Динаміка інвестицій у НДДКР у світі протягом 2010-2018 рр. [64]

Темпи зростання для трьох змінних були розраховані для 1650 з 2500 компаній, по яких доступні дані про НДДКР, чистих продажів і операційного прибутку за весь період з 2009 по 2018 рр. На ці компанії припадає 84,6% НДДКР, 84,1% чистих продажів і 79,8% операційного прибутку від загальної вибірки станом на 2018 рік.

Промислові НДДКР зосереджені в кількох компаніях, галузях та країнах. Кількість компаній, що найбільше інвестують у науково-дослідні роботи, складає близько 100, що відповідають за половину загального обсягу даного сектору. На компанії ЄС припадає 25% загального обсягу НДДКР, на компанії з США – 38%,

Японії – 13% та Китаю – 12%. На рис. 2.4. наведена динаміка інвестицій у НДДКР за основними регіонами та галузями за 2009 та 2018 рр. [64].

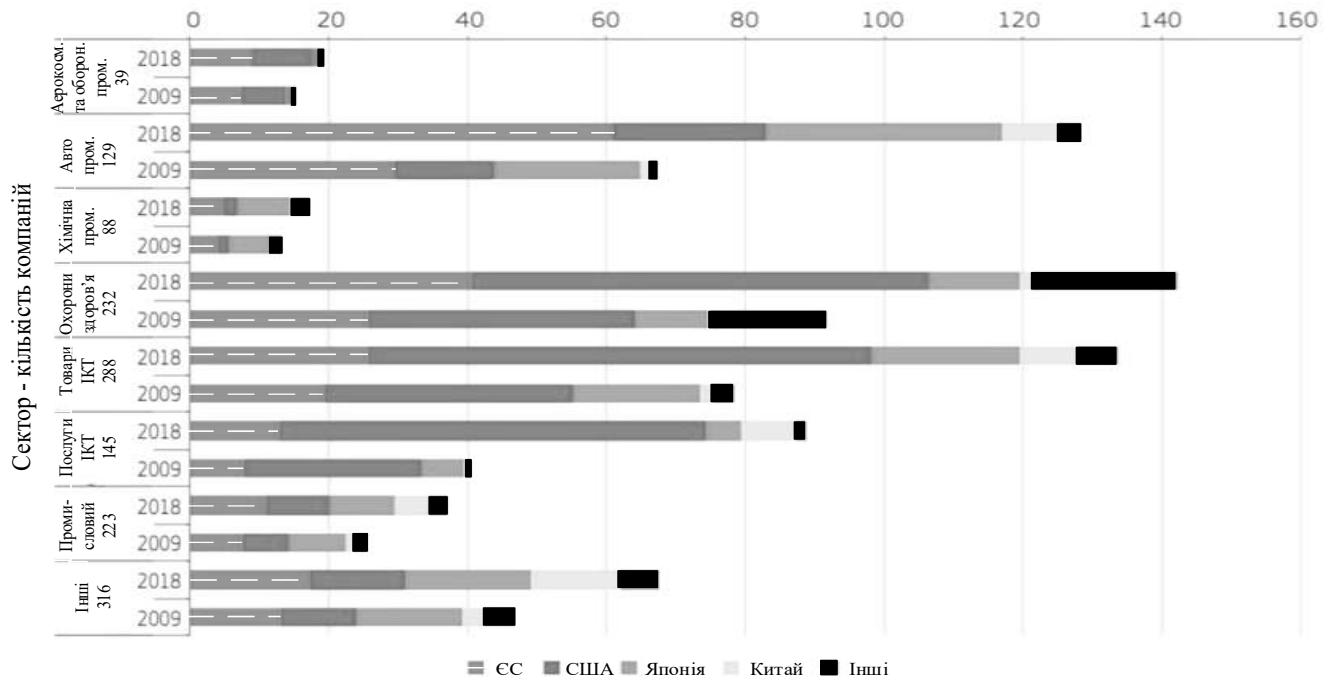


Рис. 2.4. Інвестиції у НДДКР у 2009 та 2018 роках за основними регіонами та галузевими групами, млрд. дол. США [64]

Наведені показники стосуються лише 1460 компаній, для яких доступні дані щодо всіх змінних (НДДКР, чисті продажі та зайнятість) в обох роках (2018 та 2009). Ці компанії становлять 77,0% досліджень та розробок від загальної вибірки у 2018 році [64].

Отже, проаналізувавши дані, виявилось, що протягом останніх десяти років компанії з країн ЄС зберігали стабільну частку в світових наукових дослідженнях і розробках на рівні 25-27%. Вони зміцнили свої позиції в секторах середніх і високих технологій, таких як автомобілебудування і промисловість, зберегли свої позиції в сфері охорони здоров'я, але втратили позиції в ІКТ (майже подвоївши сектор середніх і високих технологій при більш повільному зростанні сектора високих технологій). Провідна роль ЄС в області високих технологій кидає виклик, так як з появою нових розробок, таких як електричні самохідні автомобілі, ІКТ беруть на себе більш високу частку доданої вартості в таких секторах, як автомобілебудування.

Компанії США неухильно збільшують свою частку глобальних інвестицій у НДДКР, було досягнуто 38% в 2018 р (подвоєння їх високотехнологічних розробок) НДДКР за період 2009-2018 рр. США мають гарні перспективи на майбутнє в області охорони здоров'я, так як країна є явним світовим лідером в області біотехнологій, що є основою для все більшої кількості нових відкриттів в області медикаментів.

Китайські компанії збільшують свою частку в глобальних дослідженнях і розробках швидко, але з дуже низької бази, щоб досягти 11,7% світової частки в 2018 році. Китай виріс на низькому і середньому рівні високотехнологічних груп, особливо в секторі ІКТ. Японські компанії мають ще більшу частку своїх досліджень і розробок в області середньо-високотехнологічної галузі і менш високотехнологічні, ніж підприємства країн ЄС.

Наступним кроком проаналізуємо основні макроекономічні показники, що характеризують розвиток НДДКР у промисловому секторі, країн із високим (Швейцарія, США, Нідерланди, Сінгапур, Німеччина, Японія, Китай) та середнім (Латвія, Словаччина, Польща, Україна, Казахстан) ступенями інноваційного розвитку за 2007-2019 рр. (додаток А).

Для аналізу основними макроекономічними показниками країн були обрані: 1) обсяг поточного ВВП (трлн дол. США); 2) додана вартість промисловості (трлн дол. США); 3) додана вартість послуг (трлн дол. США); 4) частка експорту високотехнологічних товарів від об'єму загального експорту (%); 5) частка витрат на НДДКР від ВВП (%); 6) кількість заявок на патенти (тис. од.); 7) обсяг робочої сили (млн. осіб).

На основі отриманих результатів зробимо кореляційний аналіз для визначення взаємозв'язку між обраними макроекономічними показниками за останні 8 років (додаток Б).

Кореляційний аналіз було здійснено за допомогою програми Excel шляхом аналізу даних за формулою «Кореляція». Проведений аналіз дає змогу констатувати, що в таких країнах, як Швейцарія, США, Нідерланди, Німеччина, Сінгапур, Японія та Китай спостерігається щільний взаємозв'язок показників

ВВП з обсягами промислового виробництва та наданими послугами, що свідчить про високий рівень індустріального розвитку країн, який в свою чергу сильно залежить від інноваційної активності. Також Польща, Латвія, Україна та Казахстан мають гарні результати за цим показником.

У той же час у країнах з високим рівнем інновацій спостерігається сильна залежність показників витрат на НДДКР і патентних заявок, що свідчить про високий рівень довгострокових інвестицій в НТП, великої кількості сучасних розробок і наукоємного потенціалу країн. За відносним показником високотехнологічного експорту лідерами є США, Японія, Німеччина, Швейцарія та Казахстан. Слід зазначити, що в таких країнах як США, Сінгапур і Китай спостерігається щільний взаємозв'язок між заявка на патенти та робочою силою, що свідчить велику кількість висококваліфікованих кадрів.

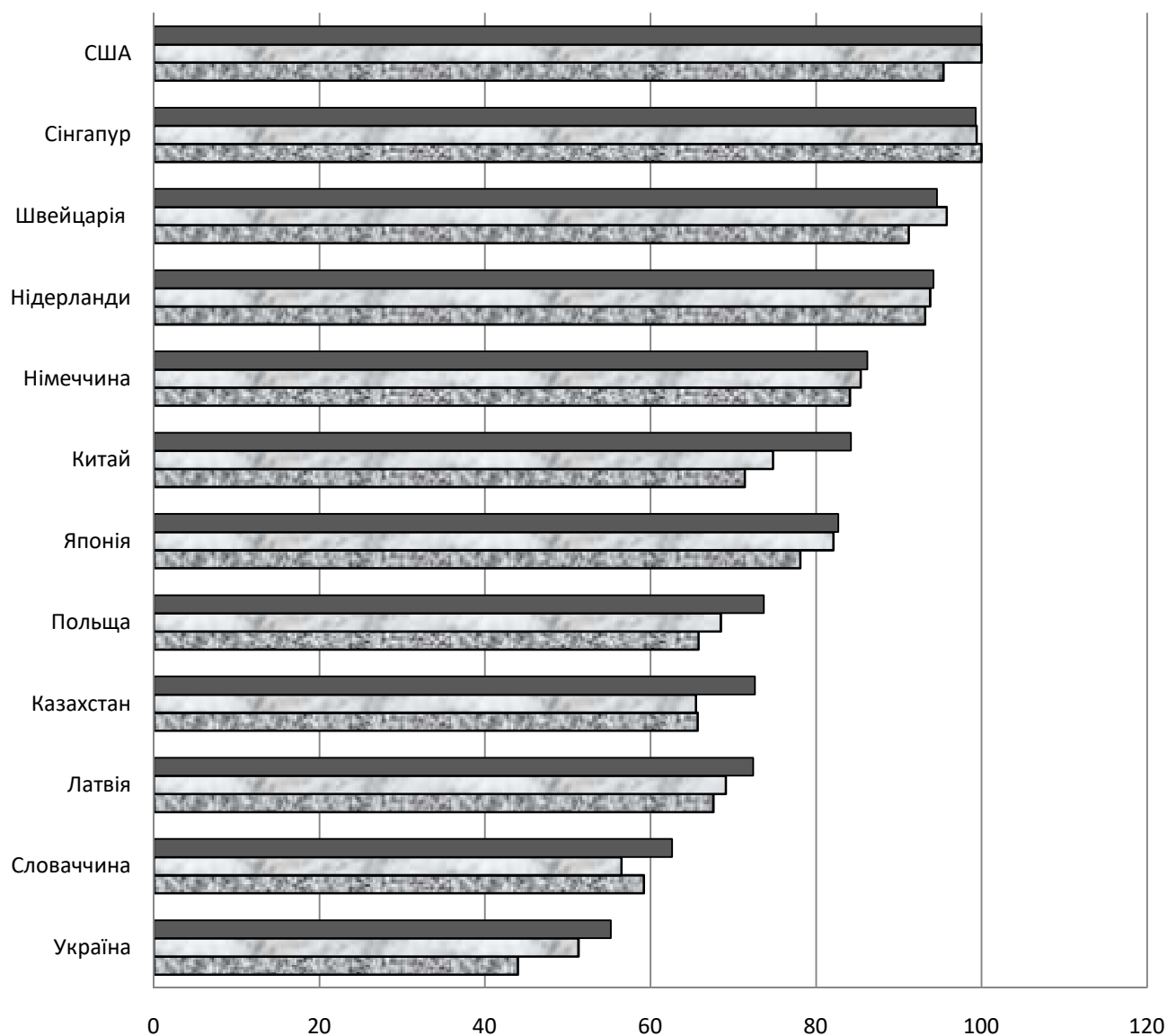
Натомість у такі країни, як Словаччина, Польща, Латвія та Україна мають низький рівень вище зазначених відносних показників, що свідчить про велику кількість запозичених досліджень і розробок, низький рівень експорту високотехнологічних товарів і малу кількість висококваліфікованих спеціалістів.

Далі проаналізуємо країни за рейтингом Глобальної цифрової конкурентоспроможності (IMD World Digital Competitiveness) протягом 2017-2019 рр. [65] На рис. 2.5 зображена динаміка показників цифрової конкурентоспроможності країн з високим ступенем інноваційної активності та міжнародної конкурентоспроможності за останні 3 роки.

Протягом тридцяти років Всесвітній центр конкурентоспроможності IMD займається дослідженням того, як країни та компанії змагаються за створення основ конкурентоспроможності на національному та міжнародному рівнях. Всесвітній центр конкурентоспроможності виконує свою місію у співпраці з 56 науково-дослідницькими інститутами по всьому світу, створюючи звіт кожного року, у якому висвітлений рейтинг країн за цифровою конкурентоспроможністю.

Отже, у 2019 році безперечними лідерами за цим показником є США, Сінгапур, Швейцарія, Нідерланди та Німеччина. У період 2017-2019 рр. позитивна динаміка спостерігається майже в усіх проаналізованих країнах, окрім

Сінгапуру, який у 2017 році займав 1 місце у рейтингу, а у 2019 році – друге місце. Найстрімкішу позитивну динаміку має Китай та Україна, за останні 3 роки показник Китаю зріс на 15,2 %, у свою чергу Україна має підвищення показника на 20,2 %, що є дуже гарним результатом.



	Україна	Словаччина	Латвія	Казахстан	Польща	Японія	Китай	Німеччина	Нідерланди	Швейцарія	Сінгапур	США
■ 2019	55,2	62,6	72,4	72,6	73,7	82,7	84,2	86,2	94,2	94,6	99,3	100
▣ 2018	51,3	56,5	69,1	65,5	68,5	82,1	74,8	85,4	93,8	95,8	99,4	100
▤ 2017	44	59,2	67,6	65,7	65,8	78,1	71,4	84,1	93,2	91,2	100	95,4

Рис. 2.5. Динаміка Глобальної цифрової конкурентоспроможності країн протягом 2017-2019 рр. [65]

На основі проаналізованих даних можемо зробити висновок, що такі країни як США, Сінгапур, Швейцарія, Нідерланди, Японія, а також Китай та Україна, що

стрімко розвиваються, мають великий цифровий потенціал та дуже гарні перспективи розвитку у даній галузі.

## 2.2. Аналізування тенденцій впровадження технологій Індустрії 4.0 та їх впливу на міжнародну конкурентоспроможність підприємств

У 2017 році цифрова революція ввійшла у вирішальну фазу – до Інтернету підключився кожен другий житель планети Земля. За оцінкою Глобального інституту McKinsey (McKinsey Global Institute – MGI), вже в найближчі 20 років до 50% робочих операцій у світі можуть бути автоматизовані, а за масштабами цей процес буде порівнянний з промисловою революцією XVIII-XIX століть [66].

Знаковою і гучною згадкою концепції Індустрії 4.0 став Всесвітній економічний форум (ВЕФ) у Давосі в 2016 році. Засновник і голова ВЕФ Клаус Мартін Шваб зазначив, що в світовій економіці відбуваються зміни, що будуть пов'язані з четвертою промисловою революцією, яка характеризується злиттям технологій і розмиванням кордонів між фізичними, цифровими і біологічними світами. Індустрія 4.0 передбачає значне зростання інвестицій в основні засоби та нематеріальні активи. Це можна побачити, якщо проаналізувати інвестиції в технології Індустрії 4.0 [67]. На рис. 2.6 наведені сукупні інвестиції Німеччини, яка ще в 2011 році позначила пріоритетність технологічного розвитку країни.

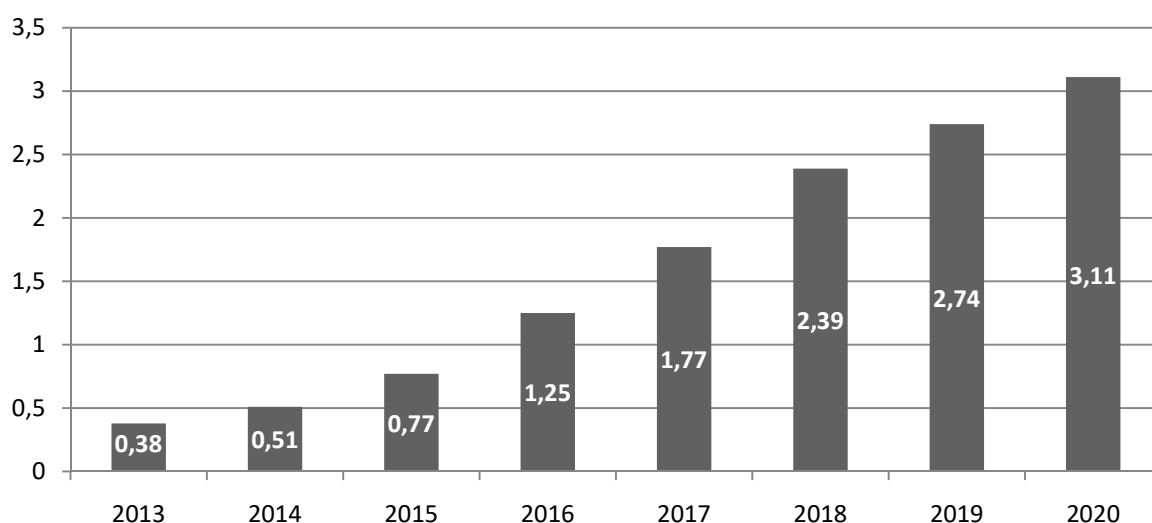


Рис. 2.6. Сукупні річні інвестиції Німеччини в Індустрію 4.0 протягом 2013-2020 рр., млрд дол. США [67]

Отже, однією з головних тенденцій впровадження технологій четвертої промислової революції є зростання обсягу інвестицій Німеччини в Індустрію 4.0, що ми можемо спостерігати на графіку. З 2013 по 2020 рр. обсяги інвестиції збільшились майже в 7 раз, а саме на 2,73 млрд дол.

Наступним кроком розглянемо динаміку глобального ринку Індустрії 4.0 протягом 2017-2019 рр. та прогноз на 2020-2023 рр. (рис. 2.7) [68].

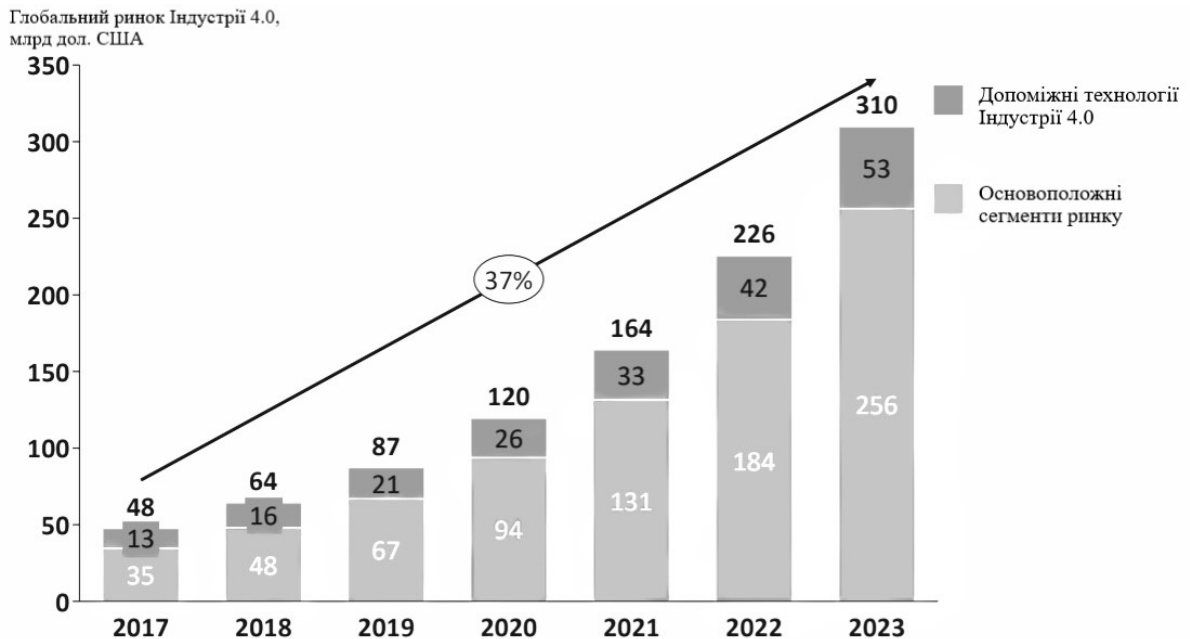


Рис. 2.7. Динаміка глобального ринку Індустрії 4.0 протягом 2017-2023 рр. [68]

Отже, у 2019 році обсяги ринку Індустрії 4.0 у світі склали 87 млрд дол., динаміка показників 2017-2019 рр. є позитивною, спостерігається збільшення на 39 млрд дол. (44,8%). Ще однією тенденцією є позитивна динаміка глобального ринку Індустрії 4.0 протягом останніх 4 років.

За даними аналітичного центру IoT Analytics очікується, що до 2023 року ринок продуктів і послуг Індустрії 4.0 виросте до 310 млрд дол. [68]. Цифрові перетворення – один із головних чинників світового економічного зростання. По оцінкам Глобального інституту McKinsey, у Китаї прогнозується збільшення ВВП до 22% до 2025 року, що може відбутися за рахунок Інтернет-технологій [69]. У США очікуваний приріст доданої вартості, що створюється цифровими

технологіями, вражає не менше – до 2025 року показник може скласти 2,8 трлн дол. США [70].

Такі сміливі економічні прогнози пов'язані не тільки з ефектом від автоматизації існуючих процесів, а й з впровадженням принципово нових, проривних бізнес-моделей і технологій. Серед них – цифрові платформи, цифрові екосистеми, поглиблена аналітика великих масивів даних, технології «Індустрії 4.0», такі як: 3D-друк, роботизація та Інтернет речей (Internet of things – IoT). За оцінкою Глобального інституту McKinsey, ринок IoT до 2025 року буде щорічно приносити світовій економіці до 11,1 трлн дол. [66].

Далі розглянемо обсяги глобального ринку автоматизації за сегментами станом на 2019 р. та прогнозування на 2021 р. (рис. 2.8).

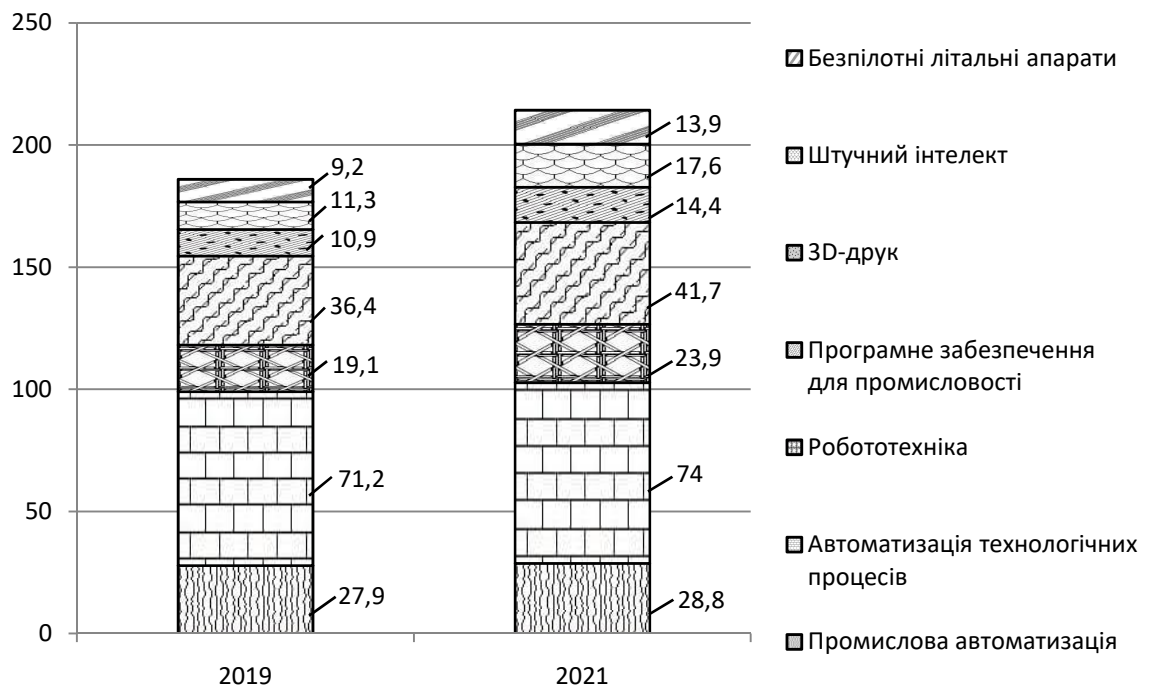


Рис. 2.8. Обсяги глобального ринку автоматизації за сегментами за 2019 та 2021 рр., млрд дол. США [71]

Проаналізувавши дані з рис. 2.8, можемо сказати, що у 2019 році сумарно обсяг ринку автоматизації у світі становив 186 млрд дол. Серед загального обсягу можна виділити частку кожного сегменту, а саме: 1) промислова автоматизація (17%); 2) автоматизація технологічних процесів (38,2%); 3) робототехніка

(10,2%); 4) ПЗ для промисловості (19,5%); 5) 3D-друк(5,8%); 6) штучний інтелект (6,1%); 7) безпілотні літальні апарати (4,9%).

За даними Statista Research Department, у 2021 році галузь автоматизації становить близько 214 млрд дол. США у всьому світі. Очікується, що до 2021 року сегмент автоматизації технологічних процесів перевищить 83 млрд дол., а сам світовий ринок автоматизації зросте досить значно, особливо у сфері 3D-друку, штучного інтелекту та безпілотних літальних апаратів, прогнозується майже подвоєння глобальних доходів за цей проміжок часу [71].

Автоматизація є важливим фактором для більшості сучасних галузей промисловості, а розробка промислового програмного забезпечення життєво необхідна для галузей техніки та наукових досліджень. Очікується, що промислове програмне забезпечення в 2021 році коштуватиме 43 млрд дол. [71].

На основі даних аналітичної бази IoT Analytics були виявлені регіони з високим ступенем інноваційного розвитку, що є лідерами в області Індустрії 4.0. На рис. 2.9 представлено структурний розподіл регіонів, що активно застосовуються та впроваджують технології четвертої промислової революції.

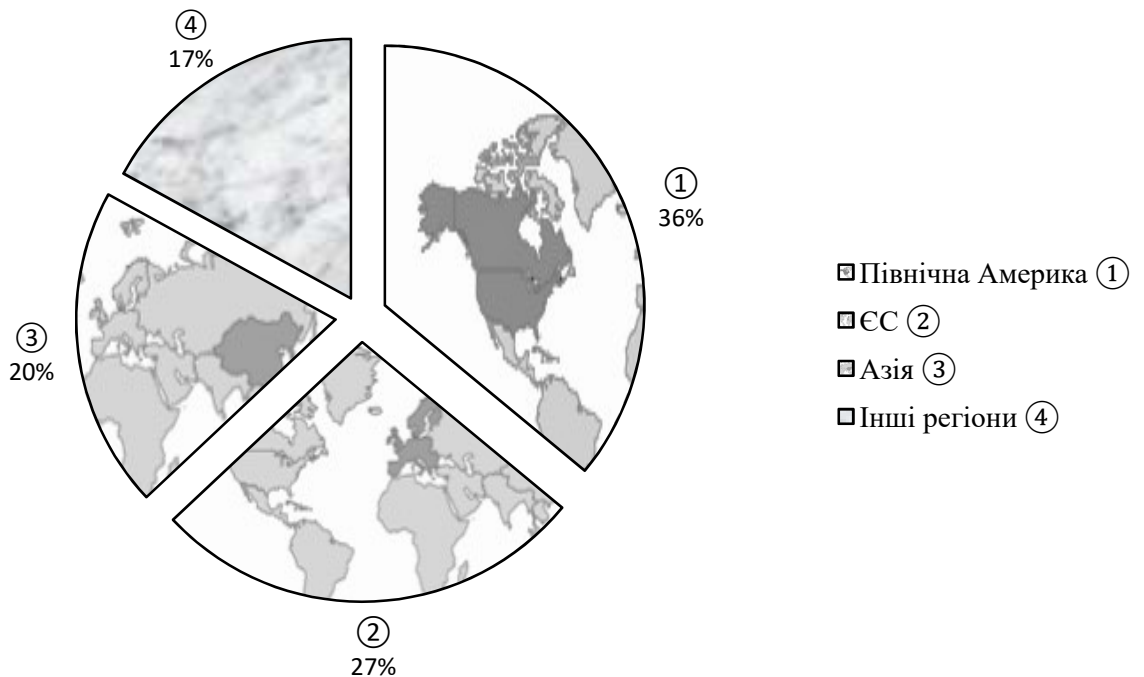


Рис. 2.9. Структурний розподіл регіонів з високим рівнем впровадження технологій Індустрії 4.0 за 2019 рік [68]

Отже, Північна Америка має найбільшу частку впровадження технологій Індустрії 4.0, а саме 36%. Друге місце займає ЄС (27%), а третє – Азія (20%). Інші регіони світу займають 17% від загального обсягу. Детальніше проаналізуємо кожний регіон [68]:

1) Північна Америка: виробники в Північній Америці з набагато більшою можливістю розгорнули хмарні технології, IoT і платформні технології IoT, враховуючи, що всі три найпопулярніших північноамериканських постачальника (Microsoft, Amazon і IBM) надають хмарні технології і IoT пропозиції. Крім того, два з трьох провідних виробників, які вважаються «провідними послідовниками» (General Electric і Boeing), знаходяться в Сполучених Штатах Америки.

2) ЄС: європейські виробники також продемонстрували більш високий, ніж середній рівень впровадження хмарних технологій, але вони поступилися Індустрії 4.0 впровадження інших технологій, таких як колаборативні роботи (collaborative robots – cobots) та периферійні обчислення.

3) Азія: азіатські виробники продемонстрували більш високий рівень впровадження колаборативних роботів, але набагато менший рівень впровадження хмарних технологій і технологій Інтернету речей. У той час як у азіатських компаній був найнижчий загальний рівень впровадження технологій Індустрії 4.0, у них були найоптимістичніші прогнози бюджету на 2020 рік.

Ще одним фактором, що впливає на регіональне прийняття, є набір компаній з кожного регіону, які були опитані. Європейські респонденти представляли вищу частку машин і устаткування, та енергетики, азіатські респонденти представляли комп'ютерну, електронну та електричну галузі вищу частку, а північноамериканські респонденти представляли більше металургійної та гірничодобувної та інших дискретних галузей.

Далі розглянемо структурний розподіл технологій Індустрії 4.0, що впроваджуються у світі (рис. 2.10). Дані показники, що були представлені аналітичним центром IoT Analytics, показують наскільки активно та в яких самих галузях проаналізовані світові компанії впроваджують технології Індустрії 4.0.

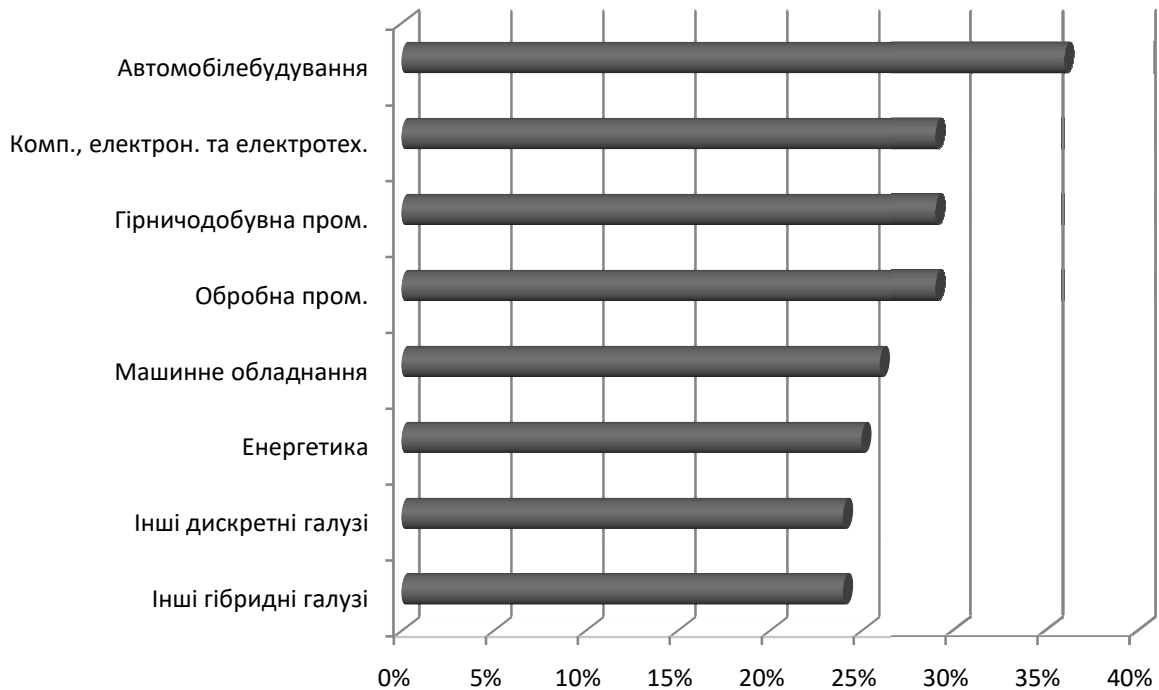


Рис. 2.10. Структурний розподіл впроваджених технологій Індустрії 4.0 за 2019 рік [68]

Проаналізувавши дані секторної діаграми, можемо виділити основні сфери виробництва, у яких активно впроваджуються технології Індустрії 4.0 компаніями у світі: 1) автомобілебудування (36%); 2) виробництво комп'ютерів, електроніки та електротехніки (29%); 3) гірничодобувна промисловість (29%); 4) обробна промисловість (29%); 5) машинне обладнання (26%); 6) енергетика (25%); 7) інші дискретні галузі (24%); 8) інші гібридні галузі (24%).

Слід зазначити, що конкуренція вже кілька десятиліть є рушійною силою інновацій в автомобільній промисловості. В результаті автовиробники активно впроваджують як інноваційні технології (наприклад, робототехніку), так і методи управління (наприклад, Toyota Production System – TPS), які забезпечують більш ефективну роботу і сприяють підвищенню конкурентоспроможності компанії. На сьогодні компанії повинні бути готовими до змін у бік уподобань клієнтів (наприклад, потреба в індивідуальній настройці і швидкій доставці), майбутнього переходу від двигунів внутрішнього згорання і нормативних вимог зобов'язують виробників автомобільної техніки та їх постачальників до більшої гнучкості. Цей попит на адаптованість до сучасного світу допомагає пояснити, чому респонденти

з автомобільної промисловості впроваджують технології Індустрії 4.0 на більш високому рівні, а саме: колаборативні роботи (collaborative robots) та автоматизовані керовані транспортні засоби (Automated (Automatic) Guided Vehicle – AGV), ніж респонденти з інших галузей [68].

Високий рівень впровадження технологій Індустрії 4.0 є характерним не тільки для автовиробників, таких як Tesla або BMW; а також для постачальників першого рівня, таких як Bosch, що зайняла 8 місце в цьому звіті. Не дивно, що респонденти в автомобільній промисловості також відзначили більш високу, ніж в середньому, окупність інвестицій при впровадженні технологій Індустрії 4.0, а також більш високу ймовірність збільшення бюджетних асигнувань по більшості технологій Індустрії 4.0 [68].

Виходячи в отриманих даних – проаналізуємо підприємства провідних регіонів, що активно впроваджують новітні технології у виробництві. У табл. 2.6 представлені основні компанії у світі, що є лідерами у застосуванні технологій Індустрії 4.0 [68].

Таблиця 2.6

Аналіз провідних компаній Індустрії 4.0 за регіонами станом на 2019 рік

Регіони	Країни	Компанії	Вид діяльності	Обсяг робочої сили, тис. осіб
1	2	3	4	5
Північна Америка	США	General Electric	Електроенергетика, авіобудування, автомобілебудування виробництво медичного обладнання та матеріалів	205,000
		Boeing	Авіобудування, аерокосмічна промисловість	161,126
		Tesla	Автомобілебудування, електромобілі, сонячні батареї, літій-іонні акумулятори	48,016
ЄС	Швейцарія	ABB	Електротехнічна промисловість	144,000
	Німеччина	Siemens	Машинобудування, виробництво електроніки та електротехніки, виробництво медичного обладнання та матеріалів	385,000

## Продовження таблиці 2.6

1	2	3	4	5
		BMW	Автомобілебудування	133,778
Азія	Японія	Toyota	Автомобілебудування	110,000
		Mitsubishi	Машинобудування, автомобілебудування	80,740

*Джерело: складено автором на основі даних [68;72;73;74;75;76;77;78;79]*

Наступним кроком проаналізуємо ці компанії за фінансовими показниками для визначення динаміки фінансових результатів з моменту впровадження технологій Індустрії 4.0.

Показники фінансової звітності обраних компаній наведено у додатку В. На основі цих даних зробимо аналіз фінансових показників компаній за останні 4 роки (табл. 2.7).

Таблиця 2.7

Аналіз фінансових показників провідних компаній Індустрії 4.0  
протягом 2016-2019 рр., млрд дол. США

№	Компанії	Обсяг загального доходу		Обсяг операційного доходу		Обсяг чистого прибутку		Обсяг активів	
		Δ	Тр, %	Δ	Тр, %	Δ	Тр, %	Δ	Тр, %
1	General Electric	-24,2	79,7	-3,7	71,1	-12,2	-79,4	-99,13	72,8
2	Boeing	-16,9	81,8	-8,5	-30,2	-5,6	-12,6	43,6	148,5
3	Tesla	17,5	351,1	-0,7	-10,3	-1,5	127,7	11,6	151,4
4	ABB	-5,8	82,7	-1,1	64,8	-0,4	75,8	6,9	117,6
5	Siemens	9,6	110,9	-0,4	94,7	-0,2	95,5	28,6	120,3
6	BMW	12,5	112,0	-2,1	79,9	-2,5	66,3	46,7	122,4
7	Toyota	36,3	115,4	-1,5	93,7	-2,2	88,3	73,8	118,7
8	Mitsubishi	83,1	234,4	4,5	710,8	6,6	398,6	15,6	111,7

*Джерело: розраховано автором*

*\* Δ – зміна показників за 5 років*

*\* Тр, % – темп росту показників у відсотках*

Для наглядного прикладу результатів проаналізованих даних – побудуємо графіки, на яких буде показана динаміка обсягів загального доходу (рис. 2.11), чистого прибутку (рис. 2.12) та активів (рис. 2.13) компаній протягом 2016-2019 рр.

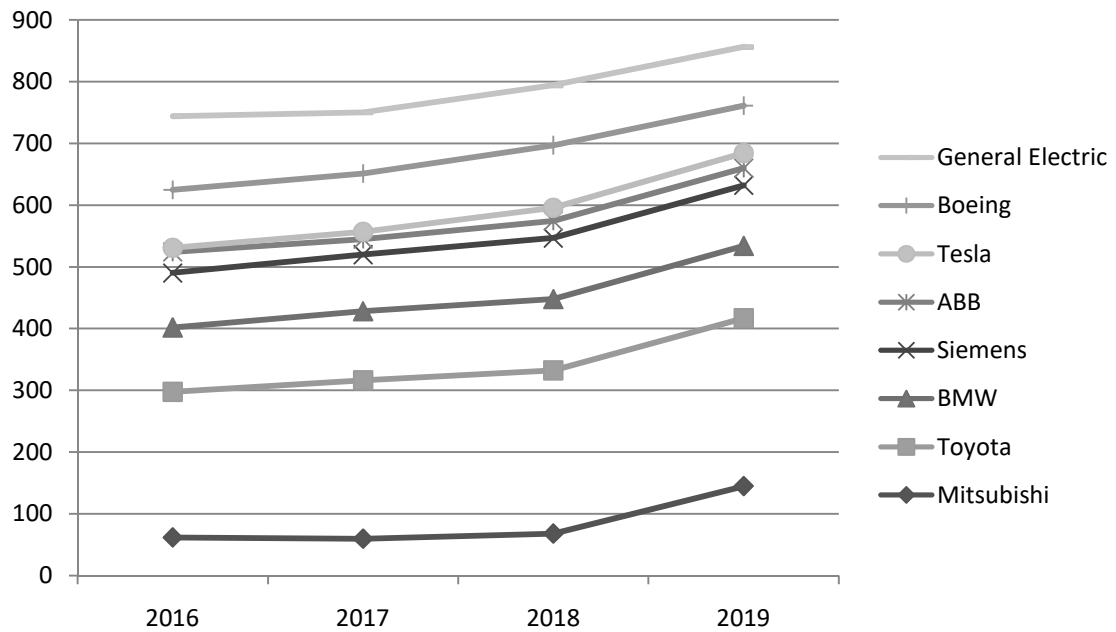


Рис. 2.11. Динаміка обсягу загального доходу провідних компаній Індустрії 4.0, 2016-2019 рр., млрд дол. США

На графіку видно, що всі компанії мають позитивну динаміку загального доходу за останні 4 роки. Однак, найкращими за темпом росту цього показником є: Tesla (251,1%) Mitsubishi (134,4%), Toyota (15,4%), BMW (12,0%) та Siemens (10,9%).

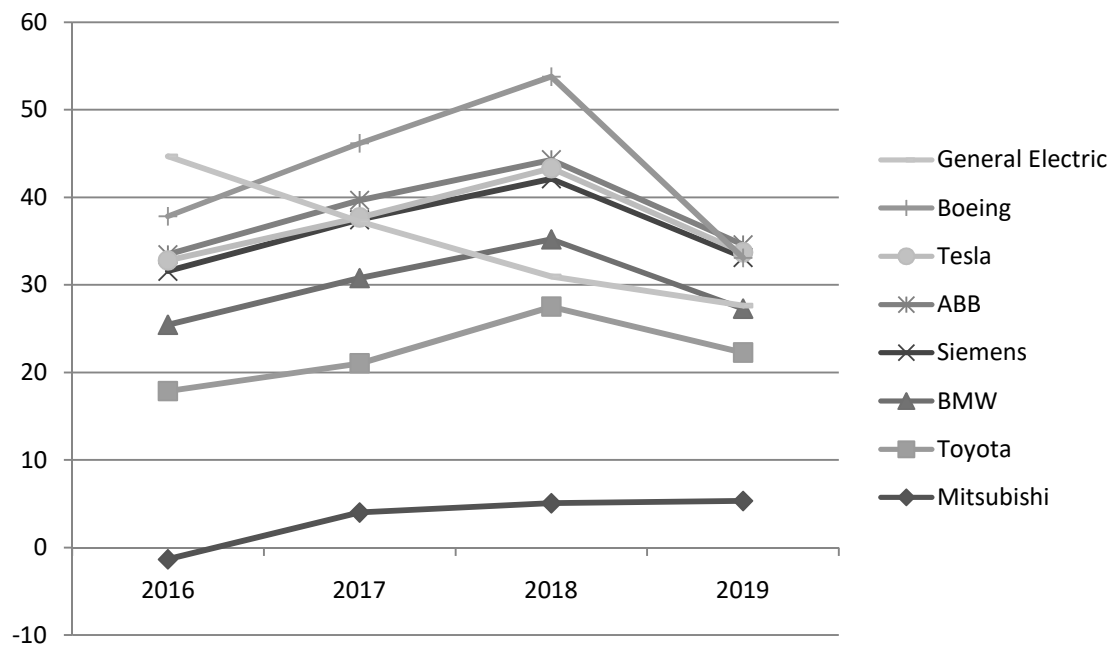


Рис. 2.12. Динаміка обсягу чистого прибутку провідних компаній Індустрії 4.0, 2016-2019 рр., млрд дол. США

Проаналізувавши дані з графіку, можемо констатувати, що найкращі показники чистого прибутку мають такі компанії як Mitsubishi та Tesla із темпом росту у 298,6% та 27,7% відповідно. У свою чергу інші компанії мають падіння цього показника.

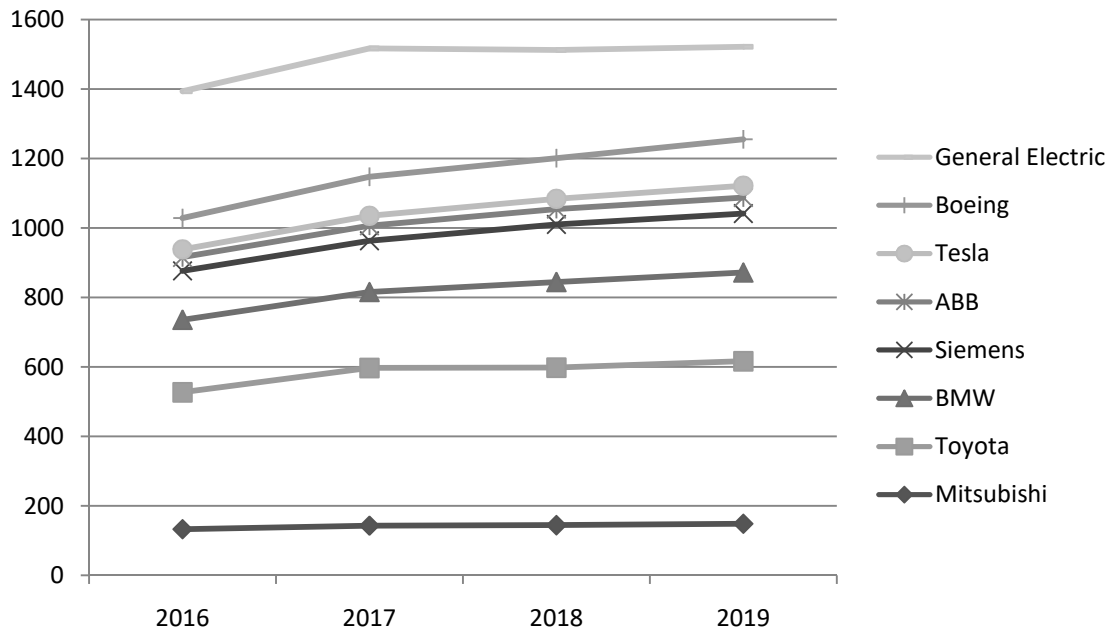


Рис. 2.13. Динаміка обсягу активів провідних компаній Індустрії 4.0, 2016-2019 рр., млрд дол. США

З графіку видно, що у більшості компаній спостерігається позитивна динаміка активів, що свідчить про нарощування виробництва та збільшення обсягів фінансових вкладень компаній у їх розвиток.

Отже, негативна динаміка фінансових показників у багатьох проаналізованих компаніях у 2019 році пов'язано з світовою кризою, що й досі продовжується у 2020 році. На сьогодні ситуація ще більше загострилась через пандемію COVID-19 та супутні їй карантинні обмеження, що посприяли падінню світової економіки в цілому.

Наступним кроком розрахуємо показник ROA за формулою (2.1), який характеризує рентабельність активів (Return on Assets), що є відносним показником ефективності діяльності підприємства та використовується при аналізі фінансової звітності, для оцінки дохідності й прибутковості організації. Іншими словами: скільки прибутку припадає на кожен грошову одиницю,

вкладену в майно організації. На основі додатків В та Г проаналізуємо показники ROE (Return on Equity) за формулою (2.2) та ROI (Return on Investment) за формулою (2.3), що характеризують прибутковість бізнесу для його власників та доходність або збитковість тієї чи іншої інвестиції підприємства відповідно. Формули розрахунку вище зазначених показників наведено нижче:

1) Показник рентабельності активів (ROA) [80]:

$$ROA = \frac{\text{Чистий прибуток}}{\text{Активи}} \quad (2.1)$$

2) Показник рентабельності власного капіталу (ROE) [80]:

$$ROE = \frac{\text{Чистий прибуток}}{\text{Власний капітал}} \quad (2.2)$$

3) Показник рентабельності інвестицій (ROI) [80]:

$$ROI = \frac{\text{Чистий прибуток}}{\text{Обсяг довгострокових інвестицій і боргу}} \quad (2.3)$$

Аналіз рентабельності активів, власного капіталу та окупності інвестицій провідних підприємств Індустрії 4.0 наведено у табл. 2.8.

Таблиця 2.8

Аналіз показників ROA, ROE та ROI провідних підприємств Індустрії 4.0 станом на 2019 рік

№	Компанії	Показники		
		ROA, %	ROE, %	ROI, %
1	General Electric	-5,64	-31,88	-8,72
2	Boeing	8,70	-2086,76	111,63
3	Tesla	-3,37	-18,39	-2,10
4	ABB	4,75	14,61	10,26
5	Siemens	3,16	9,26	8,18
6	BMW	2,37	8,63	5,73
7	Toyota	3,64	9,43	8,06
8	Mitsubishi	2,95	7,72	5,25

*Джерело: розраховано автором*

Проаналізувавши дані з табл. 2.8, можемо констатувати, що у 2019 році за показником ROA лідерами є: Boeing (8,7%), ABB (4,75%), Toyota (3,64%), Siemens (3,16%), Mitsubishi (2,95%), BMW (2,37%). За показником ROE кращі результати у таких компаніях як: ABB (14,61%), Toyota (9,43%), Siemens (9,26%), BMW

(8,63%), Mitsubishi (7,72%). Результатами аналізу показника ROI є наступний рейтинг компаній: Boeing (111,63%), ABB (10,26%), Siemens (8,18%), Toyota (8,06%), BMW (5,73%), Mitsubishi (5,25%). Отже, за трьома проаналізованими показниками найкращі результати мають компанії регіонів ЄС та Азії: ABB (Швейцарія), Toyota (Японія), Siemens (Німеччина), BMW (Німеччина) та Mitsubishi (Японія).

Далі проаналізуємо конкурентні переваги обраних підприємств в умовах впровадження технологій Індустрії 4.0. У табл. 2.9 наведено розподіл компаній за впровадженими технологіями четвертої промислової революції, що є їх конкурентними перевагами серед інших компаній світу.

Таблиця 2.9

Розподіл компаній за впровадженими технологіями Індустрії 4.0  
станом на 2019 рік

№	Компанії	Впроваджені технології
1	General Electric	3D-друк, IoT та платформа IoT (Predix), передова робототехніка, когнітивна автоматизація, хмарні платформи та сервіси, віртуальна і доповнена реальність.
2	Boeing	IoT, віртуальна і доповнена реальність, блокчейн, передова робототехніка, когнітивна автоматизація, предиктивна аналітика, 3D-друк, штучний інтелект.
3	Tesla	Автоматизоване виробництво (Smart Factory), 3D-друк, штучний інтелект, передова робототехніка.
4	ABB	Великі дані (Big Data) IoT, автоматизоване виробництво, передова робототехніка, штучний інтелект, 3D-друк.
5	Siemens	Автоматизоване виробництво, 3D-друк, цифровий двійник (Digital Twin).
6	BMW	Предиктивна аналітика, автоматизоване виробництво, передова робототехніка.
7	Toyota	Кіберфізичні системи (Toyota Production System), IoT, передова робототехніка, передова аналітика, штучний інтелект, 3D-друк.
8	Mitsubishi	IoT, кіберфізичні системи, 3D-друк, автоматизоване виробництво, хмарні платформи та сервіси, віртуальна і доповнена реальність.

*Джерело: складено автором на основі даних [72;73;74;75;76;77;78;79]*

Отже, можемо зробити висновок, що впровадивши технології четвертої промислової революції вище зазначені компанії стали більш конкурентоспроможними на національному та міжнародному рівнях. Слід зазначити, що на сьогодні застосування інноваційних технологій набуває поширення, що може у найближчий час перетворити четверту промислову революцію в поточну реальність. Швидкість і масштаб майбутнього розвитку технологій гарантує, що Індустрії 4.0 стане спільною рисою переробної промисловості протягом декількох років.

Доцільність прийняття стратегії Індустрії 4.0 для забезпечення "розумного" виробництва будь-якої компанії очевидна та має наступні переваги: 1) підвищення ефективності; 2) збільшення продуктивності; 3) підвищення гнучкості; 4) зменшення зносу основних засобів; 5) скорочення часу виходу продукції на ринок; 6) підвищення конкурентоспроможності та прибутковості підприємства.

Шлях до цифровізації з метою досягнення даних цілей може бути непростим, але при структурованому підході до поставлених задач і забезпеченні окупності інвестицій на кожному етапі проекту – створення інтелектуального виробництва цілком можливо як сьогодні, так і при гарантованому подальшому технологічному прогресі, що безсумнівно змінить підхід компаній до робочих процесів у майбутньому.

### **2.3. Дослідження особливостей формування міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств в умовах Індустрії 4.0**

Перш за все, слід наголосити, що у 2016 році в Україні була ухвалена Стратегія розвитку високотехнологічних галузей до 2025 року, основною метою якої є розвиток наукоємної економіки та високотехнологічного виробництва на довгостроковій перспективі, що призведе до підвищення національної та міжнародної конкурентоспроможності економіки України [81]. На рис. 2.14 наведені найбільш високотехнологічні галузі економіки України за цією стратегією.

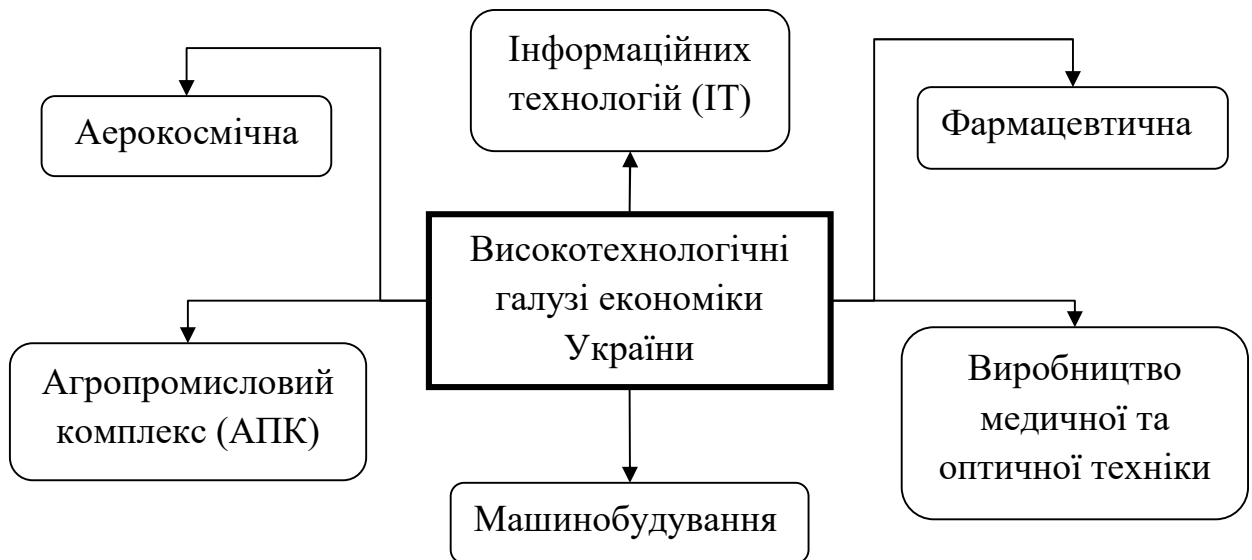


Рис. 2.14. Високотехнологічні галузі економіки України, 2019 рік [82]

Визначившись з основними інноваційними галузями України, розглянемо структуру промислових підприємств за видами економічної діяльності, у яких активно впроваджуються інновації (рис. 2.15).

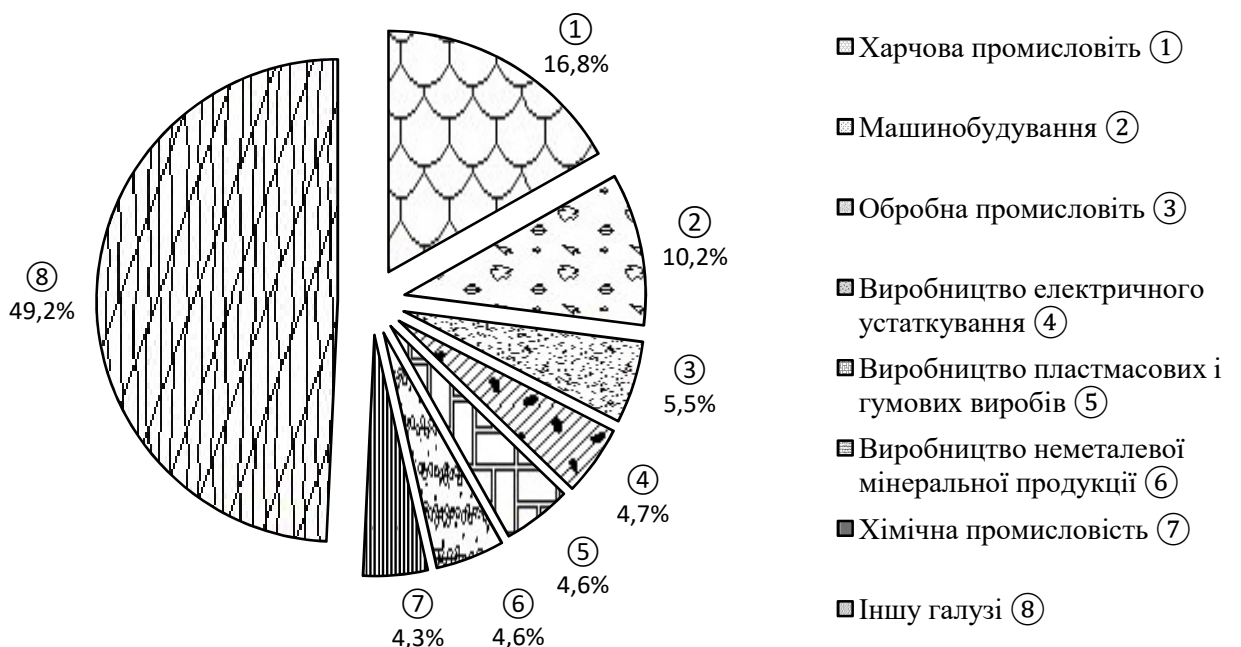


Рис. 2.15. Структура промислових підприємств з активним впровадженням інновацій за галузями економіки України станом на 2019 рік [82]

Отже, на секторній діаграмі видно, що найбільш інноваційно-активні підприємства припадають на харчову промисловість – 16,8 %, машинобудування – 10,2% та обробну промисловість – 5,5%. Далі розглянемо інноваційну діяльність промислових підприємств України у 2019 році (табл. 2.10).

Таблиця 2.10

Динаміка обсягу інноваційно-активних підприємств України  
протягом 2012-2019 рр.

№	Показники	Роки							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Обсяг інноваційно-активних підприємств, од.	1758	1715	1609	824	834	759	777	782
2	Підприємства, що здійснювали фінансування НДР, од.	348	329	283	221	335	192	284	191
3	Підприємства, що витрачали кошти на придбання зовнішніх знань, од.	87	85	83	32	74	43	40	35
4	Підприємства, що витрачали кошти на придбання машин, обладнання та ПЗ, од.	1096	1082	993	467	590	500	320	506
5	Інші роботи підприємств, од.	202	165	140	210	368	173	138	161

*Джерело: складено автором на основі даних [82]*

Побудуємо діаграму для візуалізації даних з інноваційної діяльності підприємств України протягом останніх 8 років (рис. 2.16).

Отже, станом на 2019 рік обсяг інноваційно-активних підприємств становив 782 одиниці, що загалом витратили 14,22 млрд грн на інноваційний розвиток. Однак, протягом останніх 8 років спостерігається негативна динаміка обсягу підприємств з високою інноваційною активністю. Також на графіку видно, що частка підприємств, що здійснювали фінансування НДР становить – 24,4% (2,91 млрд грн), витрачали кошти на придбання зовнішніх знань – 4,5% (37,5 млн грн), витрачали гроші на придбання обладнання та ПЗ – 64,7% (10,18 млрд грн) та частка інших робіт підприємств – 20,6% (1,08 млрд грн).

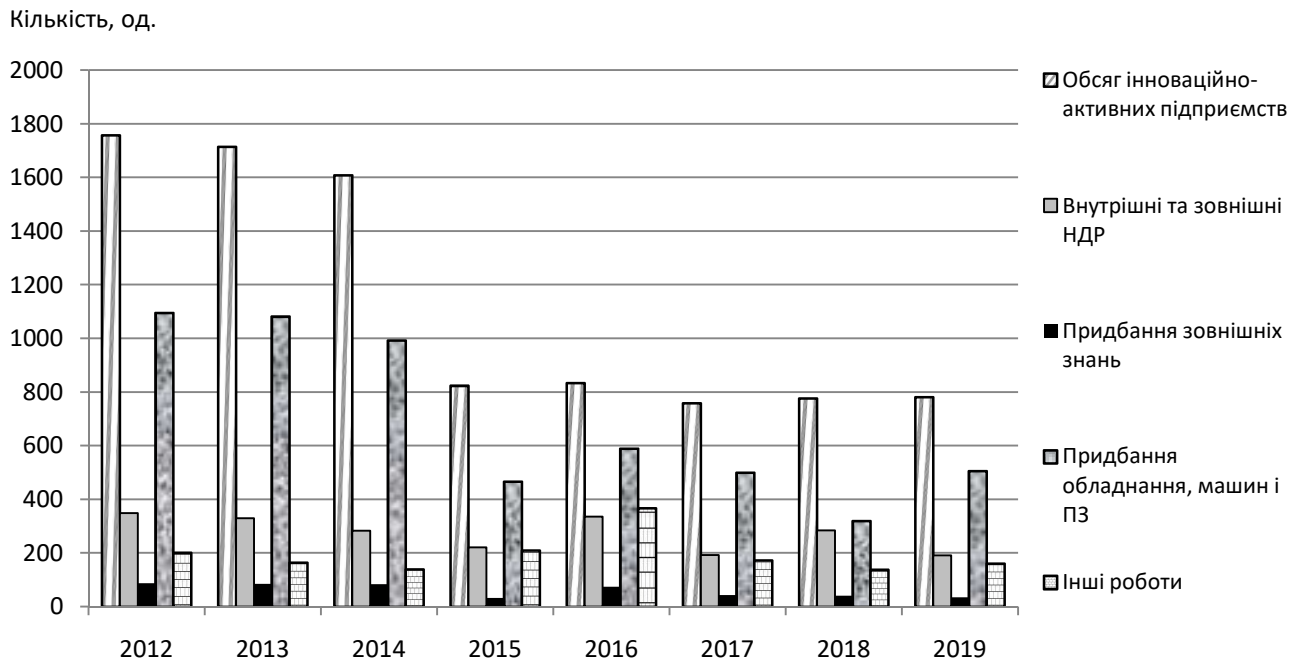


Рис. 2.16. Динаміка обсягу інноваційно-активних підприємств України протягом 2012-2019 рр. [82]

На основі табл. 2.10 зробимо графік (рис. 2.17), на якому буде висвітлено динаміку частки промислових підприємств з високим рівнем інновацій у загальному обсязі промислових підприємств України протягом 2012-2019 рр.

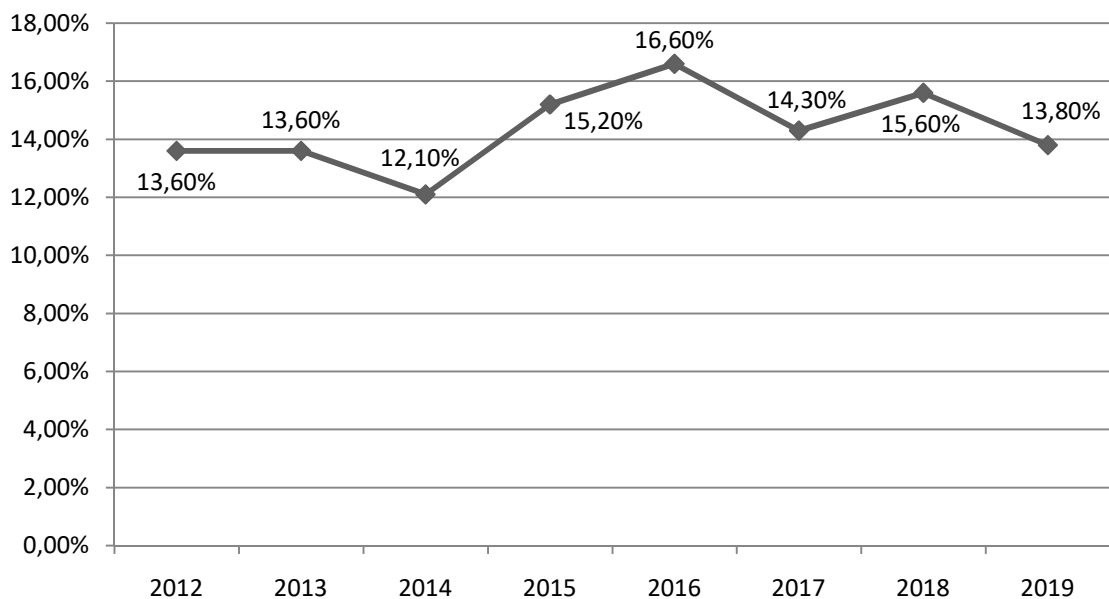


Рис. 2.17. Динаміка частки промислових підприємств України з високим рівнем інноваційного розвитку протягом 2012-2019 рр. [82]

Отже, у 2019 році частка промислових підприємств, що впроваджували інновації, зменшилась на 1,8% у порівнянні з 2018 роком і становила 13,8 % серед загального обсягу промислових підприємств України. Кращий показник за останні 8 років становив 16,6% у 2016 році.

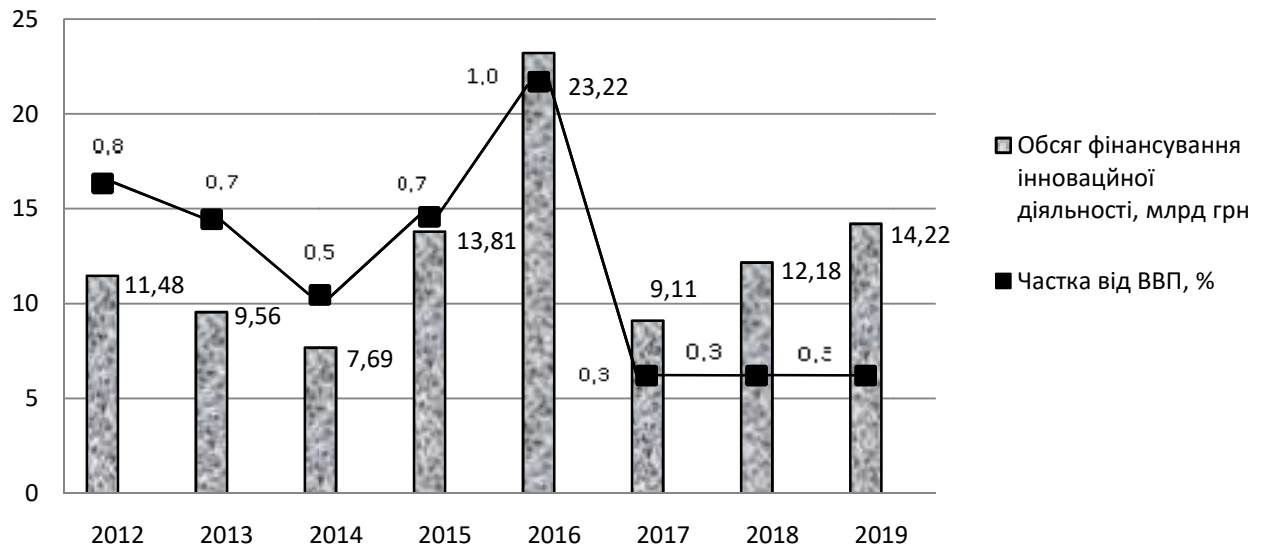


Рис. 2.18. Динаміка обсягу фінансування інноваційної діяльності та частка від ВВП протягом 2012-2019 рр. [82]

На графіку видно, що у 2019 році збільшився обсяг фінансування інноваційної діяльності на 2,041 млрд грн. (14,3%) у порівнянні з 2018 роком та становить 14,221 млрд грн. Слід зазначити, що частка фінансування інноваційної діяльності від обсягу ВВП складає 0,3%, як і в минулому 2018 році (рис. 2.18).

Тепер розглянемо динаміку структури фінансування інноваційної діяльності за джерелами надходження за останні 5 років (рис. 2.19).

Отже, як ми можемо побачити з графіку, станом на 2019 рік фінансування інноваційної діяльності здійснюється підприємствами за власний рахунок та становить 87,7% або 12,47 млрд грн від загального обсягу фінансування. Лише 6 підприємств в Україні були профінансовані коштами з державного бюджету в розмірі 556,5 млн грн, що становить 3,9%. Іноземні інвестиції в інноваційну діяльність у 2019 році склали 0,3% (42,5 млн грн) та інші джерела становили 8,1% (1,147 млрд грн). Слід зазначити, що динаміка фінансування інноваційної діяльності є позитивною, у 2016 році кошти з державного бюджету становили

0,4%, а у 2019 році цей показник збільшився на 3,5%, що є досить гарним результатом.

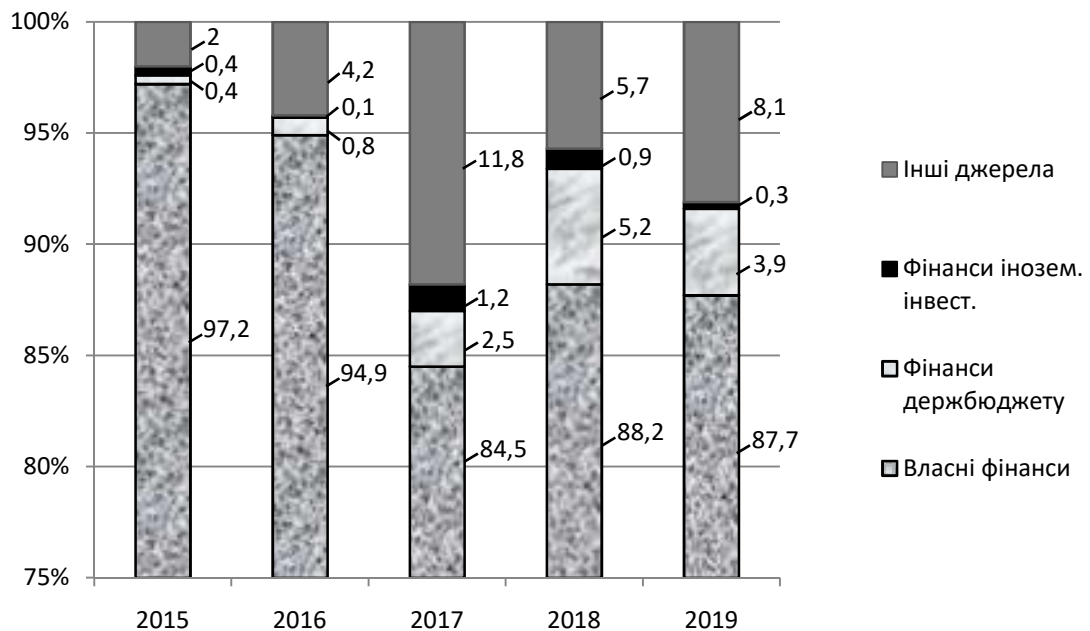


Рис. 2.19. Динаміка структури фінансування інноваційної діяльності за джерелами надходження протягом 2015-2019 рр. [82]

На сьогодні в Україні, на жаль, не відбувається гармонійний розвитку інноваційної діяльності через недосконалість системи державного управління, нормативно-правової бази, а також не всеосяжного використання наукового потенціалу України. Попри всі перешкоди на шляху до інноваційного розвитку українських компаній, у 2011 році була створена Асоціація підприємств промислової автоматизації України (АППАУ), основною метою якої є об'єднання вітчизняних компаній для досягнення спільних цілей Індустрії 4.0 [83]. З початку свого існування дана асоціація пройшла довгий шлях консолідації гравців різних галузей і категорій. Сьогодні АППАУ – це зріла організація, що включає більше 50 гравців з усіх категорій ринку. Це визнаний в Україні лідер руху «Індустрія 4.0 в Україні», засноване в 2016 році, творець національної стратегії 4.0, фундатор Технічного комітету 185 (стандарти ІЕС / ISO), партнер багатьох промислових і хай-тек (high-tech) лідерів думок. АППАУ тісно співпрацює з міністерствами Кабінету міністрів України в створенні порядку розвитку промислових високотехнологічних ринків [83].

Також слід зазначити, що у 2019 році було створено Центр Індустрії 4.0 в КПІ імені Ігоря Сікорського. Директор АППАУ Олександр Юрчак наголосив: «Найбільш практичні та швидкі результати бачу в інтеграції з Sikorsky Challenge – це готовий інноваційний формат, нашим Центрам 4.0 потрібно тільки швидше туди інтегруватись як зі своїми командами, також можливо і з менторами» [83].

Наступним кроком проаналізуємо провідні українські підприємства, що впровадили технології Індустрії 4.0. Беручи до уваги аналітичний огляд АППАУ 2019 року, можемо виділити наступних 6 компаній-лідерів України в області Індустрії 4.0 [84]:

1) IT-Enterprise – одна з відомих компаній України в сфері ІТ-технологій, що використовує наступні новітні технології: штучний інтелект (Machine Learning), розумне виробництво (Smart Factory), промисловий Інтернет речей (IIoT) [85];

2) Interpipe – це відомий металургійний завод в Україні, що використовує в своєму виробництві інноваційні технології завдяки автоматизованим процесам виробництва (Smart Factory) високоякісних сталевих заготовок (зварні і безшовні труби) з безмуфтовим з'єднанням UPJ-F, що відповідає найвищому рівню вимог CAL (Connection Application Level) IV [86];

3) Rittal Ukraine – це провідна компанія, що є постачальником систем розподільчих шаф, розподілу електричної енергії, контролю мікроклімату, ІТ-інфраструктури, а також ПЗ і сервісу. Системна платформа «Rittal – The System» об'єднує інноваційну продукцію, прогресивні інженерні рішення і сервісне обслуговування, що застосовується в самих різних галузях [87];

4) Phoenix Contact Ukraine – це компанія, що спеціалізується у галузі з'єднувальних технологій, електроніки та автоматизації. Продукція використовується в таких галузях як: автоматизоване виробництво, оцифрування, шафи керування, технології приладів і з'єднань, та системні рішення [88];

5) Infocom Ltd – це компанія, що спеціалізується на автоматизації технологічних процесів і виробництв, а саме: заправки для електромобілів, сонячні електростанції, системи розподілу електроенергії, безпілотні технології,

автоматизація олійно-екстракційних заводів і підйомно-транспортних механізмів [89];

б) Progrestech-Ukraine – це компанія, що спеціалізується на авіабудуванні та використовує наступні новітні технології у своїх інжинірингових послугах: інноваційні методи обробки деталей, проектування і складання літаків, засоби автоматизації виробничих процесів і сучасні матеріали, що визнанні в світі. Слід зазначити, що у 2017 році дана компанія отримала нагороду Performance Excellence Award 2017 від компанії Boeing за високий рівень (silver level) якості та продуктивності робіт [90].

Отже, можемо зробити висновок, що кількість українських підприємств, що впроваджують технології Індустрії 4.0 є невеликою, але всі вищезазначені компанії є всесвітньо відомими та мають високий рівень міжнародної конкурентоспроможності серед інших вітчизняних підприємств. А також вони мають високий рівень потенціалу до розвитку та поширенню інноваційних технологій четвертої промислової революції в Україні.

## **Висновки до розділу 2**

1. У ході дослідження особливостей міжнародної конкурентоспроможності країн були проаналізовані глобальні індекси конкурентоспроможності, інновацій, легкості ведення бізнесу й сталого розвитку, та сформовані наступні групи країн за рівнем інноваційної активності та конкурентоспроможності: 1) високий (Швейцарія, США, Нідерланди, Німеччина, Сінгапур, Японія та Китай), 2) середній (Латвія, Польща, Словаччина, Казахстан, Україна), 3) низький (Киргизстан, Непал, Алжир, Ємен). На основі кореляційного аналізу визначено, що країни з високим ступенем інноваційного розвитку мають розвинену індустріальну інфраструктуру. Також з'ясовано, що такі країни як США, Сінгапур, Швейцарія, Нідерланди, Німеччина, Китай та Японія мають ліпші науково-дослідні бази та цифровий потенціал.

2. На підставі аналізу тенденцій впровадження технологій Індустрії 4.0, було виявлено, що станом на 2019 рік спостерігаються тенденції до зростання інвестицій у нові технології, поширення глобального ринку Індустрії 4.0 та зростання ринку продажів рішень з автоматизації. Проаналізувавши фінансові показники провідних компаній Індустрії 4.0 можемо констатувати, що кращі показники конкурентоспроможності мають підприємства країн ЄС та Азії, а саме: ABB (Швейцарія), Toyota (Японія), Siemens (Німеччина), BMW (Німеччина) та Mitsubishi (Японія).

3. На основі дослідження особливостей формування міжнародної конкурентоспроможності вітчизняних підприємств встановлено, що розвиток інноваційної діяльності України є нестабільним через недостатньо результативне функціонування системи державного управління, недоліки законодавчої бази та низький рівень використання науково-технічного потенціалу для впровадження новітніх технологій на підприємствах і забезпечення їх міжнародної конкурентоспроможності. Разом з тим, в Україні працюють компанії (IT-Enterprise, Interpipe, Rittal Ukraine, Phoenix Contact Ukraine, Infocom Ltd, Progrestech-Ukraine), які впроваджують новітні технології Індустрії 4.0 та мають високий рівень міжнародної конкурентоспроможності, але їх частка від загальної кількості українських промислових підприємств є незначною, що не дозволяє покращити показники конкурентоспроможності України в цілому в світових рейтингах.

### РОЗДІЛ 3

## СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІЖНАРОДНОЇ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 4.0

### 3.1. Економічна доцільність впровадження технологій Індустрії 4.0 у світі

Доступність освіти для широких верств населення планети Земля, збільшення загальної чисельності людей щодо їх професійної обізнаності в усіх напрямках діяльності, створення загальносвітової інфраструктури обміну та оброблення інформації сприяли прискоренню всіх інформаційних процесів у часі, що дозволило суттєво збільшити накопичення нових знань і стало вагомим підґрунтям для створення та впровадження нових інформаційних (цифрових) технологій, спрямованих на автоматизацію більшості процесів, які у своїй життєдіяльності організує людство, у тому числі виробничі. Означені чинники надали можливість суттєво зменшити частку ручної праці та продовжити розробку нових технологій у пришвидшеному режимі. В результаті такої тенденції, що об'єктивно ґрунтується на законі часу, почали з'являтися технології, що дозволили суттєво збільшити продуктивність виробництва, ефективність надання послуг, у яких участь людини все більше зводиться до загальних контролюючих функцій, зважаючи, що нові технології дозволяють не тільки забезпечити ефективний контроль більшості підпорядкованих процесів, а й стали спроможні приймати оптимальні (раціональні) рішення за отриманими результатами контролю. Наведене дозволяє констатувати, що четверта промислова революція, що отримала гучну назву Індустрія 4.0, вже давно впевнено крокує світом, зокрема в Україні. На нашу думку, це процес еволюційний, а технологій Індустрія 4.0 об'єктивно поступово та неухильно будуть продовжувати застосовуватися в усіх напрямках діяльності людства.

Зважаючи на переваги впровадження технологій Індустрія 4.0 нині для провідних країн світу все важливішим стає індекс конкурентоспроможності їх економік, що визначається рівнем розвитку продуктивних сил і зростанням якості

життя населення цих країн, що, безперечно, сприяє підвищенню цих показників для всього населення планети Земля. Важливість постійного впровадження в технологій Індустрія 4.0 доведено конкретними показниками економічного розвитку країн-лідерів у світі, що за останні десятиріччя дозволили підняти рівень життя свого населення на максимально високий рівень, порівняно з усією історією людства, та забезпечили гідне існування багатьох інших країн, саме за рахунок постійного індустріального розвитку. В першу чергу, до таких країн, що утворюють економіки окремих об'єднань та регіонів світу, слід віднести США, Німеччину та Японію, які майже сто років активно проводять політику свого індустріального розвитку [95]. Вони були першими. Однак, останнім часом спостерігаються результати такої діяльності серед нових лідерів світової економіки Китай, Південна Корея та Бразилія. Технології Індустрії 4.0 активно поширюються світом, утворюючи нові центри економічного розвитку. Так за даними науково-дослідного інституту Legatum Institute (м. Лондон), який публікує щороку Індекс процвітання (Prosperity Index), як глобальний рейтинг найбільш прогресуючих країн світу, що укладається на основі детального аналізу різних показників діяльності в цих країнах, у звіті за 2020 рік наведено порівняльну інформацію за даними 167 країн, що розділені на 7 регіонів, у кожному з яких є явно виокремлена група країн-лідерів, деякі з яких є лідерами світової економіки (рис. 3.1) [96].

Основним інструментом для проведення державних політики індустріального розвитку є затвердження та неухильне виконання урядових програм зазначених країн, які першочергово націлені на інвестиції (внутрішні та зовнішні) в інновації та новітні технології саме національний виробничий сектор та сферу розвитку надання сучасних послуг, що часто виходять за межі національних інтересів та пропонуються транскордонне в інші країни, зважаючи на їх цифрову сутність та розвинуті у світі електронні комунікації, які стають все доступнішими для більшості населення планети.

<p><b>1 регіон - Північна Америка</b></p> <p>Канада 14 США 18</p>	<p><b>2 регіон - Західна Європа</b></p> <p>Данія 1 Норвегія 2 Швейцарія 3 Швеція 4 Фінляндія 5 Нідерланди 6 Німеччина 8 Люксембург 9 Австрія 10 Ісландія 11 Ірландія 12 Велика Британія 13</p> <p>...</p> <p>Італія 31 Кіпр 33 Греція 41</p>	<p><b>3 регіон - Східна Європа</b></p> <p>Естонія 21 Словенія 26 Чехія 29 Латвія 32 Литва 34</p> <p>...</p> <p>Азербайджан 78 Молдова 80 Україна 92</p>
<p><b>4 регіон - Латинська Америка та Кариби</b></p> <p>Чилі 37 Коста-Ріка 38 Уругвай 39 Панама 49 Тринідад і Тобаго 60</p> <p>...</p> <p>Нікарагуа 111 Венесуела 146 Гаїті 155</p>	<p><b>6 регіон - Близький Схід та Північна Африка</b></p> <p>Ізраїль 30 Об'єднані Арабські Емірати 42 Катар 45 Бахрейн 56 Кувейт 58</p> <p>...</p> <p>Лівія 149 Сирія 158 Ємен 165</p>	<p><b>7 регіон - Африка та південь від Сахари</b></p> <p>Маврикій 44 Сейшельські острови 51 Кабо-Верде 75 Ботсвана 82 Південна Африка 87</p> <p>...</p> <p>Чад 164 Центральноафриканська еспубліка 166 Південний Судан 167</p>
<p><b>5 регіон - Азіатсько-Тихоокеанський</b></p> <p>Нова Зеландія 7 Сінгапур 15 Австралія 16 Гонконг 17 Японія 19 Тайвань, Китай 20 Південна Корея 28</p> <p>...</p> <p>Папуа-Нова Гвінея 129 Пакистан 138 Афганістан 162</p>		

Рис. 3.1. Індекс процвітання 167 країн світу за регіонами станом на 2020 рік [96]

Отже, рівень конкурентоспроможності для індустріально розвинутих країн світу стає важливим економічним показником щодо подальшого їх розвитку в цілому, з урахуванням, що Індустрії 4.0 створює комфортні умови для експансії товарів і послуг конкурентів. Так, дослідивши інформацію за останні п'ять років (2015-2019 роки) щодо конкурентоспроможності країн світу за звітами The Global Competitiveness Index (Глобальний індекс конкурентоспроможності), який щороку за детальним аналізом даних щодо попередніх результатів діяльності багатьох країн світу складає Всесвітній економічний форум (World Economic Forum), що розташовано в м. Женеві, нами було визначено, що ситуація щодо конкурентоспроможності країн світу перебуває у постійній динаміці [47; 48; 49;

50]. Результати, здійсненого дослідження, наведені в рис. 3.2. Процес змін проілюстрований на прикладі Нідерландів і Великобританії.

Індекс	Економіка	Оцінка	Індекс	Економіка	Оцінка	Індекс	Економіка	Оцінка	Індекс	Економіка	Оцінка
2015-2016			2016-2017			2018			2019		
1	Switzerland	5.76	1	Switzerland	5.81	1	United States	85.6	1	Singapore	84.8
2	Singapore	5.68	2	Singapore	5.72	2	Singapore	83.5	2	United States	83.7
3	United States	5.61	3	United States	5.70	3	Germany	82.8	3	Hong Kong SAR	83.1
4	Germany	5.53	4	Netherlands	5.57	4	Switzerland	82.6	4	Netherlands	82.4
5	Netherlands	5.50	5	Germany	5.57	5	Japan	82.5	5	Switzerland	82.3
6	Japan	5.47	6	Sweden	5.53	6	Netherlands	82.4	6	Japan	82.3
7	Hong Kong SAR	5.46	7	United Kingdom	5.49	7	Hong Kong SAR	82.3	7	Germany	81.8
8	Finland	5.45	8	Japan	5.48	8	United Kingdom	82.0	8	Sweden	81.2
9	Sweden	5.43	9	Hong Kong SAR	5.48	9	Sweden	81.7	9	United Kingdom	81.2
10	United Kingdom	5.43	10	Finland	5.44	10	Denmark	80.6	10	Denmark	81.2
<b>79</b>	<b>Ukraine</b>	<b>4.03</b>	<b>85</b>	<b>Ukraine</b>	<b>4.0</b>	<b>83</b>	<b>Ukraine</b>	<b>57.0</b>	<b>85</b>	<b>Ukraine</b>	<b>57.0</b>
140	Guinea	2.84	138	Yemen	2.74	140	Chad	35.5	141	Chad	35.1

Рис. 3.2. Топ 10 країн світу за глобальним індексом конкурентоспроможності Всесвітнього економічного форуму протягом 2015-2019 років [47; 48; 49; 50]

За даними Всесвітнього економічного форуму країни, що утворилися в результаті припинення існування СРСР мають переважно слабкий індустріальний розвиток та не можуть забезпечити конкурентоспроможність власних економік у світі (рис. 3.3.). Вочевидь, що руйнування державного сектору промисловості, захоплення залишків цих потужностей комерційними структурами, у тому числі іноземними, та відсутність державної політики щодо створення нового національного виробництва призвели до таких показників, у тому числі в Україні. Можна констатувати, що це є складовою того ж самого процесу конкуренції, в якому індустріально розвинуті країни зацікавлені у помірному занепаді інших, що також створює сприятливі умови для конкурентоспроможності їх товарів та послуг. Наведене призводить до суттєвої відмінності рівнів автоматизації різних національних виробництв у кількісних показниках. Виключення складають країни Балтії (Естонія, Литва та Латвія), що були прийняті до Європейського Союзу та отримують відповідні інвестиції цього об'єднання для власного інноваційного розвитку.

Зазначимо, що діяльність таких країн як Республіка Білорусь, Туркменістан та Узбекистан взагалі не розглядається Всесвітнім економічним форумом для визначення їх глобального індексу конкурентоспроможності.

	Індекс	Економіка	Оцінка	Індекс	Економіка	Оцінка	Індекс	Економіка	Оцінка	Індекс	Економіка	Оцінка
	2015-2016			2016-2017			2018			2019		
1	30	Estonia	4.74	30	Estonia	4.78	32	Estonia	70.8	31	Estonia	70.9
2	36	Lithuania	4.55	35	Lithuania	4.60	40	Lithuania	67.1	39	Lithuania	68.4
3	40	Azerbaijan	4.50	37	Azerbaijan	4.55	42	Latvia	66.2	41	Latvia	67.0
4	42	Kazakhstan	4.49	43	Russian Federation	4.51	43	Russian Federation	65.6	43	Russian Federation	66.7
5	44	Latvia	4.45	49	Latvia	4.45	59	Kazakhstan	61.8	55	Kazakhstan	62.9
6	45	Russian Federation	4.44	53	Kazakhstan	4.41	66	Georgia	60.9	58	Azerbaijan	62.7
7	66	Georgia	4.22	59	Georgia	4.32	69	Azerbaijan	60.0	69	Armenia	61.3
8	<b>79</b>	<b>Ukraine</b>	<b>4.03</b>	77	Tajikistan	4.12	70	Armenia	59.9	74	Georgia	60.6
9	80	Tajikistan	4.03	79	Armenia	4.07	<b>83</b>	<b>Ukraine</b>	<b>57.0</b>	<b>85</b>	<b>Ukraine</b>	<b>57.0</b>
10	82	Armenia	4.01	<b>85</b>	<b>Ukraine</b>	<b>4.0</b>	88	Moldova	55.5	86	Moldova	56.7
11	84	Moldova	4.00	100	Moldova	3.86	97	Kyrgyz Republic	53.0	96	Kyrgyz Republic	54.0
12	102	Kyrgyz Republic	3.83	111	Kyrgyz Republic	3.75	102	Tajikistan	52.2	104	Tajikistan	52.4
13		Byelorussia			Byelorussia			Byelorussia			Byelorussia	
14		Turkmenistan			Turkmenistan			Turkmenistan			Turkmenistan	
15		Uzbekistan			Uzbekistan			Uzbekistan			Uzbekistan	

Рис. 3.3. Рейтинг країн пострадянського простору за глобальним індексом конкурентоспроможності Всесвітнього економічного форуму протягом 2015-2019 років [47, 48, 49, 50]

Центральним процесом економічного розвитку є структурна трансформація виробництва. Без посилення виробничого потенціалу та перекладу ресурсів на сектори з більшою продуктивністю країни не зможуть реалізувати власні дорожні карти до сталого розвитку в найближчій перспективі до 2030 року. Історичні випадки структурних перетворень у минулому призводили до зростання продуктивності праці, збільшення зайнятості та підвищення заробітної плати, створюючи умови для більш справедливого розподілу доходів. Однак, Індустрія 4.0, керована міждисциплінарними технологіями, такими як штучний інтелект та робототехніка, може змінити правила конкурентоспроможності для країн, що постають на шлях індустріалізації. Із секторів виробництва з низькою продуктивністю будуть витіснятися частка працівники, оскільки підвищення рівня автоматизації всіх процесів може зменшити наявні можливості для них знайти гідну роботу, а також може призвести до зниження рівня доходів. Цьому процесу може сприяти вищий рівень концентрації виробничих сил на ринку, що стає більш помітним у цифрових галузях. Як результат, вигоди від будь-якого збільшення продуктивності можуть накопичуватись у власників-монополістів, а розподіл доходів може переходити до рівнів, несумісних із соціальною стабільністю. Отже, сприяючи економічній диверсифікації та більш широкому розповсюдженню (впровадженню) технологій можна поширити переваги

Індустрії 4.0, у тому числі забезпечити створення робочих місць, зростання заробітної плати та задоволення високих соціальних потреб [97].

За думкою Всесвітнього економічного форуму, великий потенціал для сталого розвитку Індустрії 4.0 у середньостроковій перспективі, що можуть революціонізувати промисловість, охорону здоров'я та суспільство мають такі галузі як хімічна промисловість, медицина, ринок цифрової трансформації (інформаційних технологій), послуги транспортування, будівництво інфраструктури, енергетика та синтетична біологія. Серед найперспективніших новітніх технологій, станом на листопад 2020 року, визначено перші 10: виробництво мікроглобок для безболісних ін'єкцій та тестів; хімія сонячної енергії; віртуальні пацієнти; просторові обчислення великих даних; цифрова медицина; електрична авіація; низьковуглецевий цемент; квантове зондування; зелена енергія та синтез цілого геному [98].

Такий прогноз повністю збігається з визначенням новітніх технологій Індустрії 4.0, наведеним професором Клаусом Швабом (Klaus Schwab) у книзі «Четверта промислова революція» (The Fourth Industrial Revolution). На його думку, у четвертій революції ми стикаємося з низкою нових технологій, які поєднують в собі фізичний, цифровий та біологічний світи. Ці нові технології вплинуть на всі наукові дисципліни, економіки світу та окремі галузі, та навіть кидають виклик нашим уявленням про те, що таке означає бути людиною [99].

Всесвітній економічний форум визначає зазначене через поняття «стратегічний інтелект» (Strategic Intelligence), що поєднує основні перспективні напрями подальшого розвитку технологій та поширення через них Індустрії 4.0 (рис. 3.4) [100].

Зважаючи на суцільну автоматизацію виробництва та послуг і продовження розвитку цифрових технологій в прискореному темпі, вважається, що найбільшим потенціалом наділені саме технології цифрової трансформації. Це доводить сучасний стан застосування технологій Індустрії 4.0 в індустріально розвинутих країнах світу.

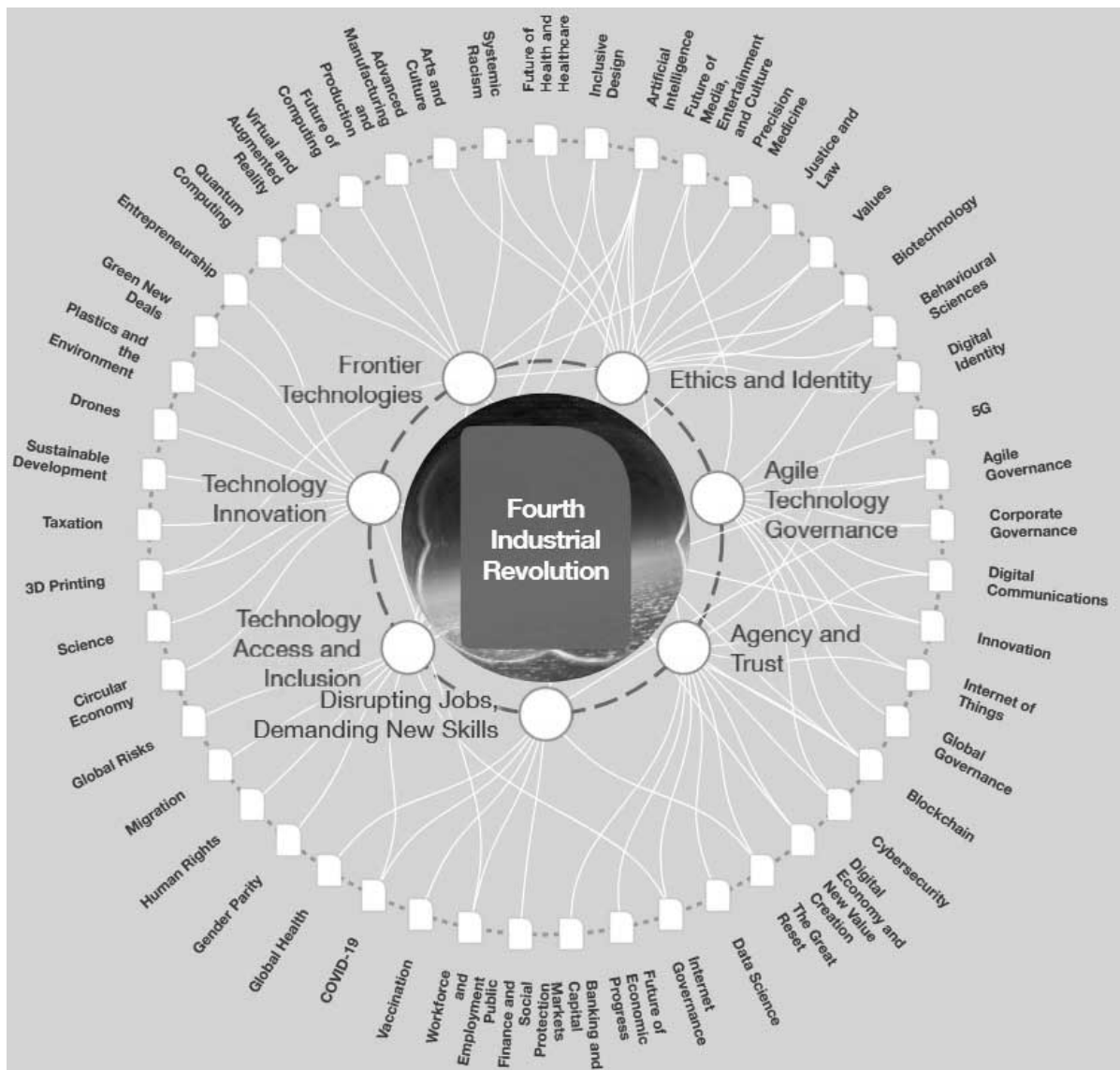


Рис. 3.4. Стратегічний інтелект Індустрії 4.0 [100]

Детальний звіт з цієї проблематики було підготовлено та оприлюднено ООН – Звіт з цифрової економіки 2019 (DIGITAL ECONOMY REPORT 2019), що висвітлює питання створення та захоплення цінностей і наслідки від цього для подальшого розвитку країн світу [101]. У додатку Д наводиться сторінка 23 із означеного звіту, яка розкриває у кількісних показниках процес застосування технологій Індустрії 4.0, що мають найбільший попит.

Зазначені у цьому додатку новітні технології мають потенціал, що дозволяє країнам, які їх впроваджують у виробничий сектор, покращити свою конкурентоспроможність за рахунок отримання таких переваг: покращення якості продукції, що виготовляється із застосуванням високотехнологічних технологій, або отримання можливості переходу до виготовлення нової продукції; отримання

можливості швидкої переорієнтації виробничих процесів для виготовлення продукції, що найкраще відповідає потребам споживачів; скорочення транспортних витрат; підвищення продуктивності виробництва за рахунок скорочення часу на простої та виключення низки процесів проміжного управління та контролю окремих операцій; оптимальне використання ресурсів за рахунок підвищення точності виробництва; суттєве зменшення браку; покращення логістичних процесів щодо організації зберігання готової продукції та її доставляння споживачам; зменшення обсягів складських приміщень за рахунок збільшення обсягів виготовлення адресної продукції, що одразу відвантажується споживачам.

Майже кожне джерело, присвячене четвертій промисловій революції, детально розкриває питання щодо переваг, які надає людству Індустрія 4.0. Деякі з них вже були згадані вище. Стисло їх можна окреслити, Як зростання доходу, зменшення собівартості продукції, у тому числі за рахунок скорочення на систему управління виробництвом та контролю якості продукції, а також збільшення інвестицій, а саме:

- пришвидшення просування товарів на ринки завдяки зменшенню часу на їх виробничі цикли;

- зростання виробництва адресної продукції, що сама потрібна споживачу – досягається за рахунок визначення такого асортименту штучним інтелектом, який не тільки збирає, аналізує дані, а також невтомно контролює процеси виробництва в режимі 24/7 та приймає оперативні рішення щодо корегування, зміни, припинення виробничих процесів;

- суттєве підвищення якості продукції та послуг, що надаються. Значне зменшення, так званого, «людського фактору», який часто призводить до виникнення помилок або нештатних ситуацій, що впливає на збільшення відсотку браку та часу виробництва продукції, у тому числі на повторне виготовлення бракованої продукції, за рахунок автоматизації (роботизації) більшості процесів. Пристрої можуть працювати у термін, визначений їх ресурсом, невтомно й кожну операцію виконують з тою ж визначеною точністю, що і всі попередні та будуть

виконувати наступні;

– прискорення доставляння продукції до кінцевого споживача та надання послуг користувачам. Досягається шляхом застосування програмних алгоритмів логістики, що дозволяють без участі людини вирішувати складні завдання «комівояжера», та роботизованої техніки, що може працювати в автоматизованому режимі за визначеними маршрутами або повністю в автоматичному режимі, наприклад, застосування безпілотної авіації. Щодо послуг, то вони стають здебільшого електронними (цифровими) та ґрунтуються на використанні сучасних пристроїв, серед яких частка мобільних пристроїв неухильно збільшується, та доступності інфраструктури електронних комунікацій, переважно Інтернету, швидкість обміну інформації в якому постійно зростає, а надійність з'єднання покращується. Основним напрямом розвитку для забезпечення розбудови такої інфраструктури залишається впровадження сучасних стандартів мобільних мереж 4G і 5G;

– зменшення витрат на: заробітну плату працівників, у тому числі за рахунок спрощення системи контролю якості продукції та управління окремими виробничими процесами, брак, дослідно-конструкторське виробництво (застосовують програмне модулювання та 3D-друк), перестоювання обладнання, коли воно працює в холосту (цей чинник найчастіше пов'язують із заощадженнями на електроенергію) або не працює, пусконаладжувальне та ремонтно-експлуатаційні роботи та управління зберігання готової продукції (зважаючи на зазначене вище, частка такої продукції має тенденцію до зменшення). Досягається це застосуванням спеціальних алгоритмів штучного інтелекту, що дозволяє здійснювати аналіз ситуації за багатьма параметрами, не дозволяючи простоювати обладнанню, прогнозуючи наступні ситуації та приймаючи відповідні рішення для забезпечення нормальної роботи цього обладнання, а також логістичні алгоритми, що оптимізують процеси щодо руху готової продукції в межах виробництва, у тому числі на складі готової продукції.

Однак, нам видається найбільш цікавим розглянути недоліки Індустрії 4.0. На нашу думку, до них можна віднести таке:

– натепер, у світі відсутній баланс між єдиними стандартами щодо програмування роботів та машин, що призводить до їх несумісності, виходячи з того, що інтеграція виробничих сил (глобалізація) є процесом об'єктивним. Деякі експерти вважають, що це взагалі може призвести до некерованого хаосу [102]. Однак, вирішення цієї проблеми без належного регулювання на законодавчому та нормативно-правовому рівні може привести до монополії, коли кілька стейхолдерів на ринку можуть отримати абсолютну перевагу;

– зважаючи, що виробництва інтегруються, об'єднуючись у мережі, у тому числі транскордонні, та стають все більш автоматизованими за рахунок смарт-технологій, серйозною проблемою постає інформаційна безпека цих мереж. Насамперед, вирішення завдань щодо уразливості цих мереж до кібератак. Нехтування питаннями захисту інформації може призвести до перехоплення управління виробництвом у віддаленому режимі, у тому числі до повної його зупинки. Отже, тому саме технології кіберзахисту мають на сьогодні такий величезний потенціал для просування Індустрії 4.0;

– без належних державних програм та цілеспрямованої політики країн щодо соціального захисту працівників з низькою кваліфікацією, які неминуче в майбутньому втратять роботу в наслідок автоматизації виробництва, може скластися ситуація щодо зниження обсягів придбання готової продукції, зважаючи на прогнози щодо автоматизації половини робочих місць у світі протягом наступних декількох десятиліть. Найбільш гостро окреслена проблема повстане перед країнами, що розвиваються. Адже, за підтримку роботів та машин у робочому стані повинен хтось платити;

– без втрат на навчання та перенавчання людей для роботи з новими технологіями не обійтись;

– зростуть витрати та попит на спеціалістів, що надають послуги щодо організації трансформації виробництв, впровадження нових технологій та надання консультацій і організації технічної підтримки для надійної роботи цих технологій.

Заслужує на уваги інновація, яка на глобальному рівні належним чином себе проявила і є побутовою. Це приклад впровадження технологій Індустрії 4.0 у підприємство на прикладі робота-пилососа. Припустимо, що підприємство розташовано у Києві, загальна площа офісу підприємства складає:  $S = 150 \text{ м}^2$ . На підприємстві працює прибиральниця за графіком 2 рази на тиждень і заробітною платою у розмірі 10000 грн/місяць [103] (розраховано як середнє значення оплати праці прибиральниць у Києві). У той же час підприємство планує придбати робот-пилосос, щоб заощадити кошти на прибиранні офісного приміщення. Середня вартість роботу-пилососу на ринку Києва складає від 20000 до 25000 грн [104]. Будемо розглядати робот-пилосос фірми Samsung, що коштує 22000 грн та дорівнює середній ціні із зазначеного цінового діапазону [105]. Характеристики зазначеного пилососу та інші вихідні дані наведені у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Характеристики	Прибиральниця, що працює з пилососом	Робот-пилосос
Час прибирання	30 хв	9 с/м <sup>2</sup>
Енергозатратність	1600 Вт/год	142 Вт/год
Площа прибирання	150 м <sup>2</sup>	150 м <sup>2</sup>
Час роботи акумулятора	—	2,5 год
Час зарядки акумулятора	—	2 год
Швидкість прибирання	300 м <sup>2</sup> /год	0,11 м <sup>2</sup> /с

*Джерело: складено автором на основі даних [105, 106]*

Слід зазначити, що прибиральниця працює 1,5 години на прибирання офісного приміщення, що складається з прибирання поверхні підлоги звичайним пилососом фірми Samsung, що має споживану потужність 1600 Вт/год [106]; вологого прибирання меблів і електротехніки; миття вікон. На прибирання підлоги за допомогою звичайного пилососу прибиральниця витрачає 30 хвилин. Директор підприємства планує купити пилосос та використовувати його у якості

прибирання лише підлоги, але не звільняти прибиральницю, а тільки скоротити її час праці до 1 години за зміну. Отже, проведемо порівняльний аналіз економічної ефективності роботи прибиральниці та робота-пилососа.

Для визначення часу прибирання робота-пилососа ( $t_{р.п.}$ ) пропонуємо такий розрахунок:

$$t_{р.п.} = \frac{9 \text{ с} \times 150 \text{ м}^2}{1} = 1350 \text{ с} \approx 25 \text{ хв} \quad (3.1)$$

Отже, час роботи робота-пилососа складає 25 хвилин по порожньому офісному приміщенні. Якщо брати до уваги, що приміщення заставлене меблями – то час прибирання буде приблизно в 3,5 рази довший через те, що робот буде витратити час на обминання меблів та інших предметів в офісі. Таким чином, час прибирання робота-пилососа складатиме 1,5 години.

Далі порахуємо вартість 1 прибирання прибиральницею та роботом-пилососом, беручи до уваги, що вартість електроенергії в Україні коштує 168 копійок за 1 кВт/год [107]:

1) вартість 1 прибирання прибиральницею складається з оплати праці прибиральниці та вартості електроенергії, що витрачає пилосос:

а) оплата праці прибиральниці за 1 прибирання поверхні підлоги складає:

$$\text{Оплата праці} = \frac{10000 \text{ грн} \div 8 \text{ р. прибирання/м}}{3} \equiv 416 \text{ грн } 66 \text{ коп.}, \quad (3.2)$$

де 3 – це третина часу зміни (1,5 год.), що витрачається на прибирання підлоги (30 хв);

б) вартість електроенергії, що витрачає пилосос за 1 прибирання складає:

$$\text{Вартість електроенергії}_{\Pi} = \frac{1,6 \text{ кВт/год} \times 168 \text{ коп.}}{2} = 1 \text{ грн } 34 \text{ коп.}, \quad (3.3)$$

де 2 – це коефіцієнт, що дозволяє розрахувати вартість електроенергії за 30 хв прибирання підлоги.

Отже, вартість 1 прибирання прибиральницею складає:

$$416 \text{ грн } 66 \text{ коп.} + 1 \text{ грн } 34 \text{ коп.} = 418 \text{ грн } 01 \text{ коп.} \quad (3.4)$$

2) вартість 1 прибирання роботом-пилососом складає:

$$\text{Вартість електроенергії}_{\text{р.п.}} = 0,142 \text{ кВт/год} \times 168 \text{ коп.} = 24 \text{ коп.} \quad (3.5)$$

Проаналізувавши дані, можемо констатувати, що використовувати робот-пилосос вигідніше на 417 грн 77 коп. А витрати на електроенергію робота-пилососа у 5,6 разів менші ніж витрати звичайного пилососа.

Далі розрахуємо скільки грошей в місяць витрачається на прибирання підлоги прибиральницею та роботом-пилососом (табл. 3.2). Слід зазначити, робот-пилосос споживає електричну енергію під час простою, коли не виконую свою роботу, що складає 5 Вт/год та оцінюється в 4 грн 44 коп. за 22 неробочих днів.

Таблиця 3.2

Показники витрат за 1 місяць	Прибиральниця, що працює з пилососом	Робот-пилосос
Затрати на електроенергію	1 грн 35 коп. × 8 днів = = 10 грн 80 коп.	(24 коп. × 8 днів) + 4 грн 44 коп. = = 6 грн 36 коп.
Затрати на заробітну плату	416 грн 66 коп. × 8 днів = = 3333 грн 28 коп.	—
Σ	3344 грн 10 коп.	6 грн 36 коп.

*Джерело: розраховано автором*

Отже, з табл. 3.2 видно, що витрати на прибиральницю, що працює з пилососом є економічно недоцільними, тому що вони на 3337 грн 74 коп. більші, ніж витрати на робот-пилосос.

Наступним кроком розрахуємо період окупності роботу-пилососу, враховуючи його вартість та майбутні заощадженні кошти на прибиральниці, що використовує звичайний пилосос:

$$\text{Період окупності}_{\text{р.п.}} = \frac{22000 \text{ грн}}{3337 \text{ грн } 74 \text{ коп.}} \approx 6,5 \text{ місяців} \quad (3.6)$$

Отже, можемо зробити висновок, що робот-пилосос окупиться через 6,5 місяців. Таким чином, його покупка та використання є дуже економічно доцільним рішенням для проаналізованого підприємства, навіть з урахуванням визначеного виробником гарантованого строку придатності цього пристрою, що зазвичай складає не менше 12 місяців. Так само і впровадження технологій Індустрії 4.0 може посприяти покращенню фінансових результатів компаній шляхом заощадження коштів і часу у користь автоматизації робочих процесів, а також підвищити рівень конкурентоспроможності на міжнародному рівні.

### **3.2. Стратегія забезпечення міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств в умовах Індустрії 4.0**

На нашу думку, для визначення стратегічних шляхів підвищення міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств за рахунок впровадження технологій Індустрія 4.0, спочатку, слід зафіксувати стан конкурентоспроможності України у світі на теперішній час. Для цього пропонується скористатися результатами дослідження компанії Trading Economics, сторінки вебресурсу TradingEconomics.com якої переглядалися користувачами з більш ніж 200 країн понад 646 мільйонів разів. Компанія запевняє, що надає своїм користувачам точну інформацію про 196 країн, зокрема історичні дані та прогнози щодо понад 20 мільйонів економічних показників, курсів валют, індексів фондового ринку, доходності державних облігацій та цін на товари. Наведені дані базуються на офіційних джерелах, а не на сторонніх постачальниках даних, та отримані показники регулярно перевіряються на наявність невідповідностей [108].

Щодо індексу конкурентоспроможності України (Ukraine Competitiveness Index) на цей час компанія Trading Economics репрезентує дані за 2007-2019 роки з прогнозом на 2020-2022 роки, надаючи користувачу потужні інструменти для графічного представлення даних, їх аналізу та порівняння з іншими країнами світу [109]. На рис. 3.5 наведені основні показники для таких сфер діяльності: промислове виробництво, переробна промисловість, зміна запасів, швидкість Інтернету, IP-адреси, гірниче виробництво, виробництво сталі, індекс конкурентоспроможності, місце в рейтингу конкурентоспроможності країн світу, ділова довіра, легкість ведення бізнесу, індекс корупції та місце в рейтингу корупції серед країн світу.

	Останній	Попередній	Найвищий	Найнижчий	Одиниці виміру
Промислове виробництво	-5.00	-4.40	17.60	-33.80	Відсоток
Промислове виробництво (Місячний)	5.80	-1.10	16.60	-19.70	Відсоток
Переробна пром.	-5.80	-7.70	Вер.90	-32.30	Відсоток
Зміна запасів	-80273.00	-83667.00	57512.00	-86427.00	Грн -мільон
Швидкість інтернету	12799.43	12439.04	12941.21	1281.03	KBps
IP-адреси	5156332.00	5119604.00	5566708.00	538459.00	IP
Гірниче виробництво	-2.90	-0.10	Жов.60	-29.10	Відсоток
Виробництво сталі	1653.00	1651.00	3917.00	1325.00	тис.т.
Індекс конкурентоспроможності	56.99	57.03	57.03	3.90	Точки
Місце в рейтингу конкурентоспроможності	85.00	83.00	89.00	69.00	
Ділова довіра	100.80	90.80	140.20	72.00	Точки
Легкість ведення бізнесу	64.00	71.00	152.00	64.00	
Індекс корупції	30.00	32.00	32.00	15.00	Точки
Місце в рейтингу корупції	126.00	120.00	152.00	69.00	

Рис. 3.5. Індекс конкурентоспроможності України [109]

Як наведено на рис. 3.5, Україна в цілому має середні загальні показники конкурентоспроможності в світі. Однак, деякі показники, щодо ресурсного забезпечення мають доволі низкі значення. Це не дозволяє інвестувати власними силами в інновації, зокрема в промисловому секторі. Отже, державна підтримка Індустрії 4.0, як одне із вагомих підґрунть для створення та впровадження нових технологій, тривалий час була низькою та слабо врегульованою.

Важливими кроками кожної держави відповідно до усталеної практики країн Європейського Союзу є створення, так званої, Білої книги (White Paper), що є аналітичним документом, який визначає державну політику в конкретній галузі, розкриває стратегію Уряду задля реалізації цієї політики в середньостроковій та тривалій перспективах, а також відповідні заходи щодо реалізації такої стратегії. Біла книга призначена для публічного обговорення з громадськістю і стейкхолдерами (зацікавленими сторонами), що дозволяє краще зрозуміти проблемні питання, здійснити доопрацювання за отриманими зауваженнями та пропозиціями, затвердження розпорядчим документом Уряду та виконання органами виконавчої влади. Окремими завданнями Білої книги може бути підготовка проєктів законопроектів та нормативно-правових актів, ключові моменти яких часто в стислій формі наводяться у тексті цієї книги. З урахуванням успішного досвіду державної політики Білі книги все частіше використовують у бізнесі. Там Біла книга використовується як маркетинговий інструмент, за допомогою якого, послуговуючись вибраними фактами і логічними аргументами, інформують клієнтів, партнерів, журналістів, аналітиків або інвесторів про випуск та якості нового продукту. Виділяють три основних типи комерційних Білих книг [110]:

- 1) довідка – опис технічних або бізнес-переваг продукту та послуги для клієнта;
- 2) нумерований список – перелік умов для вирішення певної бізнес-проблеми;
- 3) проблема / рішення – рекомендація нового вирішення бізнес-проблеми.

Фактично, Біла книга стає для кожної країни першим кроком для формування державною політики, що слід сформулювати за результатами обговорення з суспільством та врахуванням основних трендів у світі щодо відповідного напрямку розвитку, зокрема Індустрії 4.0. На рис. 3.6 наведено ключові кроки щодо застосування Білих книг в країнах світу за даними Агентства США з міжнародного розвитку (USAID – U.S. Agency for International Development).

Зазначимо, що найбільш розробленими в межах Білої книги є напрями діяльності в Україні щодо силового блоку, а саме: Білі книги: оборонна політика України (2005-2008 роки), Білі книги. Збройні Сили України (видається щороку з 2010 року), Біла книга 2007: Служба безпеки та розвідувальні органи України, Біла книга 2008: Служба безпеки України, Білі книги: Національна гвардія України (2015-2017 роки), а також Білі книги: Державна прикордонна служба України (2014-2016 роки) [110].



Рис. 3.6. Застосування Білих книг в різних країнах світу за даними USAID [110]

За часи незалежності України, держава постійно намагалася створити дієве підґрунтя для створення та реалізації політики щодо підвищення міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств за рахунок впровадження новітніх технологій, навіть створення та стимулювання інновацій, що безперечно, є вагомими складовими Індустрії 4.0. Першим вагомим кроком став Закон України «Про Загальнодержавну програму адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу» 2004 року, що є чинним до тепер. Невід’ємною частиною Програми, що була затверджена цим законом є Перелік актів законодавства України та правової концепції в системі правових норм Європейського Союзу в пріоритетних сферах адаптації. Серед інших, у цьому

Переліку визначено створення Зеленої Книги про інновацію (COM (95) 688 Green Paper on innovations). Це завдання міститься й у поточній редакції чинного Закону України.

На нашу думку, наступним дієвим кроком стало утворення постановою Кабінету Міністрів України від 05.07.2010 № 548 Державного комітету України з питань науки, інновацій та інформатизації [111]. Відповідно до пункту 1 Положення про цей центральний орган виконавчої влади, що нині не чинне, входив до системи органів виконавчої влади та був утворений «для реалізації державної політики у сфері наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності, трансферу технологій, інформатизації, формування і використання національних електронних інформаційних ресурсів, створення умов для розвитку інформаційного суспільства» [112]. Надії щодо створення Зеленої книги про інновацію покладалися саме на Державний комітет України з питань науки, інновацій та інформатизації.

Не зважаючи на інвестиції, що отримуються Україною на інноваційну діяльність з боку індустріально розвинутих країн, зокрема США [113], Зеленої книги про інновацію в Україні, що повинна містити конкретні кроки за визначеними напрямками для їх розвитку, у тому числі за рахунок міжнародних інвестицій, так і не затверджено Урядом. Разом з тим, щороку, починаючи з 1945 року, детальний звіт про зазначену міжнародну допомогу з боку США різним країнам світу у формі власної Зеленої книги (Greenbook) готує та оприлюднює USAID [114]. За 2017-2018 роки Україні в цих звітах присвячена сторінка 178.

Однак, процес створення Зеленої книги про інновацію в Україні очолив правонаступник Державного комітету України з питань науки, інновацій та інформатизації – Державне агентство з питань електронного урядування України, що було утворено в 2014 році [115]. Одним із важливих кроків, що було зроблено – це створення у 2014 році проекту Зеленої книги з електронного урядування в Україні [116]. Документ містив багато підвалин для створення сприятливих умов щодо інвестицій в інновації та визначав напрями подальшого

покращення конкурентоспроможності українських підприємств за рахунок впровадження новітніх технологій, у тому числі на законодавчому та нормативно-правовому рівнях [116]. На жаль, документ так і залишився у формі проекту та не був затверджений Урядом України.

Правонаступником Державного агентства з питань електронного урядування України стало у 2019 році Міністерство цифрової трансформації України [117]. На відміну від Державного агентства з питань електронного урядування України, Положення про Міністерство цифрової трансформації України містить важливі визначення щодо подальшої інноваційної діяльності: «є головним органом системи центральних органів виконавчої влади, який сприяє створенню та реалізацію державної політики у таких сферах: загальної цифровізації та її розвитку, цифрових інновацій та економіки, електронного урядування, розвитку інформаційного суспільства, інформатизації; у галузі розвитку цифрових навичок та цифрових прав громадян; в області відкритих даних, розвитку національних електронних інформаційних ресурсів та інтеперабельності, розвитку інфраструктури широкосмугового доступу до Інтернету та телекомунікацій, електронної комерції та бізнесу; у сфері надання електронних та адміністративних послуг; у сферах електронних довірчих послуг та електронної ідентифікації; в області розвитку ІТ-індустрії» [118]. Однак, проаналізувавши План роботи Міністерства цифрової трансформації на 2020 рік [119] можна констатувати, що багато завдань спрямовані на впровадження новітніх технологій в різних сферах діяльності, їх цифрову трансформацію, але ціле спрямованої державної політики щодо інноваційної діяльності та підвищення міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств за рахунок впровадження технологій Індустрія 4.0, що наприкінці була б оформлена на законодавчому та нормативно-правову рівні не простежується за означеним Планом.

Зважаючи на відсутність тривалий час ініціатив з боку держави щодо підвищення міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств за рахунок впровадження новітніх технологій, у 2018 році науковці та підприємці

(українській бізнес), найбільш активна частина суспільства, запропонували власний погляд на вирішення проблеми, що розглядається в цьому розділі – вивели на загальний рівень обговорення проєкт Стратегії розвитку концепції Індустрії 4.0 в Україні [120]. Стратегія розроблялась під егідою Асоціації підприємств промислової автоматизації України (АППАУ) та її удосконалення продовжилося у 2019 році на базі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Стратегія налічує 78 сторінок, що розкривають більшість аспектів, викладених нами у підрозділі 3.1. Однак, нам цікаво розглянути основні напрями, що були закладені у документ для їх подальшої реалізації в Україні. На думку Юрія Орчака, керівника експертної групи по розробці Стратегії 4.0, координатор руху 4.0, Стратегія визначає ключові фактори успіху, звідки впливають основні стратегічні напрями розвитку в їх реалізації. На тепер зрозуміло, що Стратегія перебуває в постійному розвитку, тому Юрій Орчак визначає 7 головних напрямів стратегічного розвитку лише на період до 2021 року [121], а саме:

1. Інституціоналізація розвинення промислових хайтек-сегментів на державному рівні. Визнання цільових секторів промислових хайтек як ключових для розвитку економіки України поверне довіру до держави та дасть потужний поштовх для їх розвитку. Для цього уряд має зробити:

– впровадити дієві реформи із стимулювання промислового виробництва в Україні, у тому числі із сегментами технологічної продукції середнього та високого рівня. Деталізація цього напрямку виходить за рамки стратегії 4.0 й належить до нової стратегії промислового розвитку України (МЕРТ). Уряд має поставити чіткі цілі-КРІ конкретно в цій стратегії задля розвитку промисловості та цільових сегментів у цілому;

– уладнати програми й системні дії, які сприяють загальному рівню готовності промисловості до технологій Індустрії 4.0, враховуючі ті показники (захист прав власності, доступ до фінансових ресурсів та інституційна спроможність уряду, а також верховенство права,), за рейтингами яких на сьогодні Україна знаходиться серед аутсайдерів країн світу;

– сприяти створенню належних умов для прискорення розвитку промислових хайтек-сегментів, присвоюючи їм першочерговий пріоритет та надаючи стимулювання. В сучасних умовах це є необхідним з урахуванням збільшення частки сировинних видів у ВВП, а також в експорті за останні 10 років. Аналітика стратегії також обґрунтовує необхідність виведення теми Індустрії 4.0 на найвищий державний рівень. З вище зазначеного випливає, що нова промислова стратегія уряду, котра ще досі не затверджена, повинна складатися з чітких дій щодо інституціоналізації Стратегії 4.0, а саме діючого керівного органу та відповідних планових дій у складі Кабінету Міністрів України. Проявом зазначеного може бути спеціальне агентство чи призначені особи в рамках Департаменту промислової політики МЕРТ на першочерговому етапі впровадження стратегії. У будь якому випадку, за виконання планів 4.0 мають відповідати конкретні призначені особи, що будуть контролювати процес виконання стратегії.

2. Формування інноваційної екосистеми промислових хайтек-сегментів передбачає вирішення наступних завдань:

– проведення тотального та незалежного аудиту функціонуючих елементів екосистеми, таких як: система ВНЗ та НАН України, конструкторські бюро топових підприємств, технологічні та наукові парки і т.п., з приведенням цільових показників їх прогресу чи регресу до цільової моделі інноваційної екосистеми промислових хайтек-сегментів, що на державному рівні на сьогодні ще досі не створена;

– налаштування передачі технологій (трансферу) від українських науково-дослідних установ, наукових парків, лабораторій НДДКР (R&D), у тому числі від корпорацій і міжнародних центрів до кінцевих замовників;

– формування наступної мережі: центрів експертизи, технопарків, лабораторій R&D, інкубаторів та акселераторів стартап проектів Індустрії 4.0, що є найефективнішими структурними елементами екосистеми четвертої промислової революції;

– стимулювання інноваційного розвитку шляхом залучення інвестицій та фондів.

3. Сприяння впровадженню кластеризації на регіональному та національному рівнях у галузі 4.0. Кластери промислових хайтек-сегментів покликані до вирішення ряду завдань щодо зростання експорту та цінності в ланцюжках власних екосистем. Даний напрям передбачає вирішення таких завдань як:

– інституціоналізація на рівні урядових структур кластерних політик та ініціатив, яких на сьогодні немає. До першочергових завдань слід віднести призначення урядом відповідальних осіб, в обов'язки яких входить планування та координування діяльності хайтек-кластерів, зокрема щодо програм кооперації в умовах євроінтеграції;

– впровадження програм розвитку 4.0 на регіональному рівні, зокрема в регіонах з високим потенціалом промислових хайтек-сегментів: Харків, Дніпро, Запоріжжя, Київ. Дану програму мають виконувати місцеві органи влади та органи самоврядування під контролем і координацією уряду.

4. Тотальна цифровізація стратегічно важливих промислових секторів, а також сектору енергетики й інфраструктури:

– створення регуляційних стимулів для акселерації процесу цифровізації у сфері інноваторів 4.0 та кінцевих замовників;

– розроблення дорожніх карт цифрового перетворення в провідних галузях;

– всеосяжна «ІТ-фікація» секторів промисловості – запозичення кращих міжнародних бізнес-практик з ІТ-сектору та підвищення рівня цифрових навичок і знань керівників і співробітників.

5. Повномасштабна інтеграція інновацій 4.0 у стратегії оборонної промисловості та кібербезпеки країни. Приймаючи до уваги відставання за більшістю напрямів 4.0 від РФ – уряд має першочергово зайнятися питанням технічного переоснащення оборонно-промислового комплексу:

– впровадження державних програм щодо модернізації заводів оборонної промисловості з урахуванням технологій 4.0;

– об'єднання ключових завдань кібербезпеки в команди CERT на національному та галузевому рівнях (завдання є пов'язаним з іншими програмами Digital Agenda Ukraine з кібербезпеки);

– інтеграція в державні програми щодо запобігання техногенним ризикам за допомогою систем моніторингу, управління активами та прогнозного аналізу найважливіших об'єктів критичної інфраструктури країни, а також енергетики та сфери екології.

6. Впровадження експортних програм для хайтек-сегментів промисловості:

– створення особливої торгової місії з експорту товарів і послуг у сфері 4.0;  
– в межах цієї місії слід здійснювати впровадження виставкових програм щороку, наприклад на таких виставках-ярмарках як HannoverMesse та INTERKAMA<sup>+</sup>;

– впровадження чинних програм щодо поліпшення експортного потенціалу хайтек-сегментів промисловості.

7. Інтернаціоналізація та інтеграція у світовий простір 4.0:

– формування спеціальних програм інтеграції в європейський простір 4.0, у тому числі інтеграція в такі програми ЄС, як I<sub>4</sub>MS / DIH, Horizon 2020, Factory of the Future тощо;

– створення програм інтеграції в ланцюжки доданої цінності на міжнародному рівні світових співтовариств, таких як Industrial Internet Consortium, а також на рівні інших країн світу;

– акселерація переходу на міжнародні стандарти, зокрема європейські, у сфері 4.0, у тому числі шляхом державної підтримки, що на сьогодні майже відсутня, гармонізації переходу на стандарти IEC/ISO.

Показовим явищем щодо цієї Стратегії є, що вона не затверджена урядом, не отримала фінансування (як і десятки інших), але тим не менше – вона «жива» й виконується силами бізнес-спільноти. Результати цієї діяльності представлені у дворічному звіті, що викладений у вільній формі та доступний онлайн [122]. Стисло маємо такі кількісні показники: з 16 запланованих проєктів АППАУ вважаються успішними 5, ще 4 знаходились в процесі виконання, решта – не



іншими зацікавленими центральними органами виконавчої влади: створити та подати Кабінету Міністрів України протягом чотирьох місяців проект плану заходів з реалізації цієї Стратегії на період з 2019 по 2021 роки, та подалі розробляти й подавати на розгляд Кабінету Міністрів України проекти планів трирічного періоду щодо заходів з реалізації Стратегії, схваленої цим розпорядженням, починаючи з 2022 року [124].

У листопаді 2019 року Міністерство освіти і науки України розпочало громадське обговорення підготовленого ним проекту зазначеного Плану [125]. Однак, цей План залишився не затвердженим Урядом України.

Таким чином, основними чинниками, що стоять на перешкоді до розвитку інноваційних проєктів України, є наступні [126]:

- недоцільність використання коштів на впровадження інновацій через їх неправильну спрямованість фінансування на проєкти, що позбавлені інноваційної складової;

- відтіканих висококваліфікованих кадрів з України, занепад матеріально-технічної бази наукових досліджень та впровадження в переважній більшості запозичених технологій, які мають низький рівень наукової новизни;

- незацікавленість держави та приватного сектору у розвитку та впровадженні науково-технічні розробки;

- низький рівень взаємодії науки та бізнесу, що спричиняє до недостатньої комерціалізації інновацій;

- неефективність економічних стимулів до модернізації основних фондів та інвестування у розвиток інноваційних технологій;

- неналежна підтримка суб'єктів інноваційної діяльності з боку держави.

Таким чином, запропонуємо наступні напрями вдосконалення вищезазначеної стратегії:

- 1) розпочати відновлення та створення державного сектору виробництва, насамперед військово-промислового комплексу, аерокосмічного, корабельного, медичного, а також наукоємних сфер, зокрема створення власних цифрових технологій, ліків, у тому числі вакцин, хімічної промисловості, що дозволить

забезпечити не тільки підвищення конкурентоспроможності України, а й наповнення внутрішнього ринку якісними товарами, що дозволять здійснити імпортозаміщення представленої на тепер на ринку України продукції та високий рівень безпеки життя;

2) затвердження державних програм заходів щодо інвестицій в інновації, зокрема відновлення системи науково-дослідних установ різних наукових напрямів, визначення цільових науково-дослідних робіт з подальшим їх впровадженням в реальні виробництва, що дозволить забезпечити індустриальний сектор науковим потенціалом для створення та впровадження нових технологій, власного виробництва або використання найкращих існуючих у світі сучасних технологій;

3) надання державної підтримки молодим спеціалістам у формі стабільно високої заробітної плати, житла, можливості безкоштовного підвищення кваліфікації взамін їх плідної тривалої роботи на вітчизняних підприємствах

4) державна програма підтримка бізнесу, що активно впроваджує в свою діяльність нові технології, забезпечення спрощеного партнерства з такими підприємства для використання результатів від впровадження технологій Індустрія 4.0 в державному секторі, наприклад у формі державних замовлень.

### **3.3. Прогнозування результативності реалізації стратегії забезпечення міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств**

Для визначення власної прогнозу щодо стратегії забезпечення міжнародної конкурентоспроможності України в умовах Індустрії 4.0 пропонуємо звернутися до деяких прогнозів, що було підготовлено професіоналами та науковцями у середньостроковій перспективі до 2020 року та довгостроковій – до 2030 року.

У додатку Е наведений прогноз щодо України до 2022 року від компанії Trading Economics станом на грудень 2020 року [127].

Як бачимо, за наведеними кількісними показниками, прогноз не є оптимістичним та стан економіки України буде погіршуватися. Більш оптимістичний прогноз до 2021 року, станом на травень 2020 року, наводить

приватна некомерційна організація Ukraine Economic Outlook [128], яка позиціонує себе, як незалежну групу макроекономічного аналізу та прогнозування діяльності, що базується на принципах вільного членства економістів, які беруть участь у групових роботах зі створення макроекономічних прогнозів економічного розвитку України, незалежних від держави та будь-яких підприємств. На рис. 3.8 наведені ключові показники зазначеного прогнозу.

Згідно з розрахунками Ukraine Economic Outlook, номінальний ВВП у 2020 році зменшиться на 92 млрд грн – до 839 млрд грн, що суттєво зменшиться порівняно з 2019 роком (933 млрд грн) у II кварталі 2020 року через карантин COVID-19. Ця група економістів очікує, що номінальне зростання відновиться до рівня минулого року в третьому та четвертому кварталах, досягнувши 1131 млрд грн у четвертому кварталі, можливо, перевищуючи номінальний ВВП четвертого кварталу 2019 року на рівні 1115 млрд грн.

<b>Macroeconomic Forecast for 2020</b>				
<b>UKRAINE ECONOMIC OUTLOOK</b>	<b>1-Q</b>	<b>2-Q</b>	<b>3-Q</b>	<b>4-Q</b>
<b>Nominal GDP in 2019 (UAH BN)</b>	815	933	1 112	1 115
<b>Inflation (2020, %)</b>	2,9%	4,6%	6,2%	6,7%
<b>Real GDP (2020, %)</b>	-1,5%	-14%	-8%	-5%
<b>Nominal GDP in 2020 (UAH BN)</b>	826	839	1086	1131
<b>Weighted average exchange rate</b>	25,0	27,0	28,2	28,5
<b>Dollar GDP in 2020 (\$ BN)</b>	33	31,1	39	39,7

Рис. 3.8. Макроекономічний прогноз щодо України до 2021 року від компанії Ukraine Economic Outlook [128]

У 2020 році інфляція залишатиметься в межах 5%, встановленого НБУ – 5,3%. Реальний ВВП цього року зменшиться на 7%, з піковим скороченням у четвертому кварталі (-14%) та повільним відновленням до 5% минулорічного виробництва. У 2020 році відбудеться поступова девальвація до рівня січня 2019

року в III кварталі з підскоком у III кварталі до 28,5 грн / дол США. Середньозважений курс за розрахунками Ukraine Economic Outlook становитиме 27,3 грн / дол., ВВП також скоротиться до 142 млрд дол. (-11 млрд дол.).

На фоні наведених прогнозів незалежних вітчизняних та міжнародних компаній видаються цікавим прогноз основних макропоказників економічного й соціального розвитку України протягом 2021-2023 роки, підготовлені Міністерством розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України [129], що схвалені постановою Кабінету Міністрів України від 29.07.2020 № 671 «Про схвалення Прогнозу економічного і соціального розвитку України на 2021-2023 роки», наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Прогноз основних макроекономічних показників України  
на 2021-2023 роки, підготовлені Міністерством розвитку економіки,  
торгівлі та сільського господарства України

Показник	2021 рік	2022 рік	2023 рік
	(прогноз)		
<b>ВВП:</b>			
номінальний, млрд гривень	4 505,9	5 089,4	5 689,7
% до попереднього року	104,6	104,3	104,7
<b>Індекс споживчих цін:</b>			
грудень до грудня попереднього року, %	107,3	106,2	105,3
Рівень безробіття населення у віковій категорії 15-70 років за методологією Міжнародної організації праці, % до робочої сили відповідної вікової категорії	9,2	8,5	8
Сальдо торговельного балансу, що визначене за методологією платіжного балансу, млн дол. США	-10 416	-13 643	-16 996

*Джерело: складено автором на основі даних [129]*

Як видно із таблиці 3.3, Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України наводить доволі оптимістичний прогноз економічного і соціального розвитку України на наступні три роки, що не співпадає з більшістю інших відомих прогнозів.

Цей Прогноз розроблено за участі інших зацікавлених центральних органів виконавчої влади. Метою розроблення документу є створення уявлення щодо

скоріш за все вірогідного відновлення економіки після поширення пандемії COVID-19, причиною якої є коронавірус під назвою SARS-CoV-2, планових дій на шляху до сталого позитивного розвитку на середньостроковій перспективі, враховуючи вплив реформ, що формують пріоритети, зазначених у стратегічних документах Уряду, у тому числі у Програмі діяльності Кабінету Міністрів України, що була затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 12 червень 2020 року № 471 [130], а також Державній програмі стимулювання економіки з метою подолання негативних наслідків, спричинених карантинними заходами щодо запобігання виникненню і поширенню коронавірусу (COVID-19) на 2020-2022 роки, що була затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 27 травня 2020 року № 534 [131].

Як зазначено на офіційному вебпорталі Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України [132], Прогноз був розроблений за більш вірогідним сценарієм, який ґрунтується на аналізованні розвитку економіки протягом останніх років, сучасній економічній ситуації, яка склалася в результаті форс-мажорних обставин світового масштабу, та її наслідків для економіки України, а також припущеннях, що на перспективі враховують зовнішні та внутрішні чинники впливу. Одним із основних припущень у базовому сценарії є припинення світової пандемії COVID-19 станом на 2020 рік.

У Прогнозі лаконічно представлені 2 альтернативних сценарії з урахуванням таких обставин, що більшість прогнозів розвитку мають значну невизначеність світової економіки, а також тривалості та вірогідності повторення світової пандемії COVID-19. Перший сценарій передбачає шлях подолання наслідків пандемії, що є найбільш ефективним для більшості економічно розвинених країн, а другий сценарій – рецесивний, затяжний, з відповідним впливом на розвиток економіки України. Також у Прогнозі описуються не враховані в жодному із сценаріїв потенційно можливі ризики розвитку.

За основним сценарієм прогнозується повернення до позитивного напрямку розвитку економіки після зазначених негативних наслідків, що були спричинені світовою пандемією COVID-19 в 2020 році, та передбачається:

- 1) зростання ВВП на рівні 4,6% у 2021 р., 4,3% у 2022 р. та 4,7% у 2023 р.;
- 2) індекс споживчих цін (грудень до грудня попереднього року) очікується на рівні 107,3% у 2021 р., 106,2% у 2022 р. та 105,3% у 2023 р.;
- 3) збільшення реальної середньомісячної заробітної плати працівників – на рівні 12,1% у 2021 р., 6,0% у 2022 р. та 5,1% у 2023 р.;
- 4) рівень безробіття у 2021 р. – 9,2%, у 2022 р. – 8,5%, у 2023 р. – 8,0%;
- 5) зростання експорту товарів і послуг на рівні 2,9% у 2021 році з подальшим нарощуванням темпів зростання до 6,4% у 2022 р. та до 8,2% у 2023 р.

Слід зазначити, що завдання, які були визначені Президентом України щодо підвищення мінімальної заробітної плати були використані у подальшій роботі над Прогнозом, за яким рівень мінімальної середньозваженої заробітної плати у 2021 року складатиме 6250 грн, у 2022 році – 6700 грн, у 2023 році – 7176 грн.

Проаналізований документ слугуватиме базою для прийняття стратегічно важливих рішень органами виконавчої влади. Слід зауважити, що прогноз на трирічний період дозволяє сформуванню середньострокових орієнтирів для бізнесу та інвесторів, результатом чого стане поступове зростання економіки України.

Зазначені макропоказники, що були прогнозовані, стануть основою у процесі підготовки проекту Державного бюджету України на 2021 рік.

Зрозуміло, що центральні органи виконавчої влади та Кабінет Міністрів України намагаються сформуванню позитивний імідж України у міжнародному інформаційному просторі та привернути увагу інвесторів, зокрема іноземних. Однак, на нашу думку, така практика, якщо вона не збігається з реальним станом економіки, може призвести до визначення невідповідних заходів Уряду щодо подолання реальних проблем, які дійсно перешкоджають поступовому зростанню економіки України, та може, навіть, стати фатальним для економіки України. Крім того, вже зараз, наприкінці 2020 року, зрозуміло, що головне припущення щодо припинення пандемії COVID-19 станом на 2020 рік у базовому сценарії не здійснилося.

Вочевидь, що період пандемії COVID-19 буде продовжено на невизначений час і в 2021 році. Більш того, зазначимо, що за багатьма чинниками, що

спостерігаються у глобальних світових процесах, які здебільшого відносяться до питань управління цими процесами, на час затвердження означеного Прогнозу можна було визначити, що завершення світової пандемії COVID-19 не відбудеться у 2020 році, навіть, просто на підставі урядових документів, заяв відомих спеціалістів, бізнесменів та керівників індустріально розвинутих країн світу. Так співзасновник корпорації Microsoft Біл Гейтс (Bill Gates) в інтерв'ю виданню Wired щодо COVID на початку липня 2020 року висловився, що «Потік інновацій щодо розширення масштабів діагностики, нових терапевтичних засобів і вакцин насправді вражає».

З огляду на це, я вважаю, що в розвинених країнах пандемія закінчиться до кінця 2021 року, а в усьому іншому світі – до кінця 2022 року» [133]. Журналісти агентства Рейтер в квітні 2020 року оприлюднили документ Уряду Німеччини, в якому передбачається, що пандемія триватиме до 2021 року, не зважаючи, що цій країні поки вдається успішніше інших в ЄС допомагати пацієнтам з коронавірусом [134].

«Всесвітня організація охорони здоров'я (ВОЗ) вважає, що при реалістичному сценарії люди почнуть отримувати вакцину не раніше першої половини наступного року», – сказав директор програми ВОЗ з надзвичайних ситуацій Майкл Райан (Mike Ryan) в липні 2020 року на офіційній сторінці організації в Твітері [135]. Крім того, прогнози щодо подовження COVID-19 у другій половині 2020 року могли б стати підставою для внесення відповідних корегувань в затверджений Прогноз.

Так у жовтні цього року Президент Франції Емманюель Макрон (Emmanuel Macron), перебуваючи в лікарні близько Парижа, заявив, що Європі має тривалу боротьбу з коронавірусом, щонайменше до середини 2021 року, повідомляє інформаційне агентство Reuters [136]. На жаль, ніяких дій з боку Уряду України щодо затвердження зазначених змін не спостерігається. Також викликає нарікання твердження щодо «у Прогнозі визначаються потенційно можливі ризики розвитку, які не враховані в жодному із сценаріїв». Це не відповідає дійсності.

Отже, серед інших, на наш погляд, найбільш помітними є низка прогнозних економічних досліджень, які здійснив колектив українських учених із Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» у співпраці з Міжнародною радою з науки, Комітету із системного аналізу при Президії НАН України, Інституту прикладного системного аналізу МОН України і НАН України, Світовим центром даних з геоінформатики та сталого розвитку, Фондацією «Аграрна наддержава» [137].

Так у роботі Форсайт економіки України: середньостроковий (2015-2020 роки) і довгостроковий (2020-2030 роки) часові горизонти за 2015 рік наведено головні кластери майбутньої економіки України та пріоритетність їх внеску в загальне зростання (додаток Є) та передбачення структури майбутньої економіки України (рис. 3.9) [138, с. 73-74].

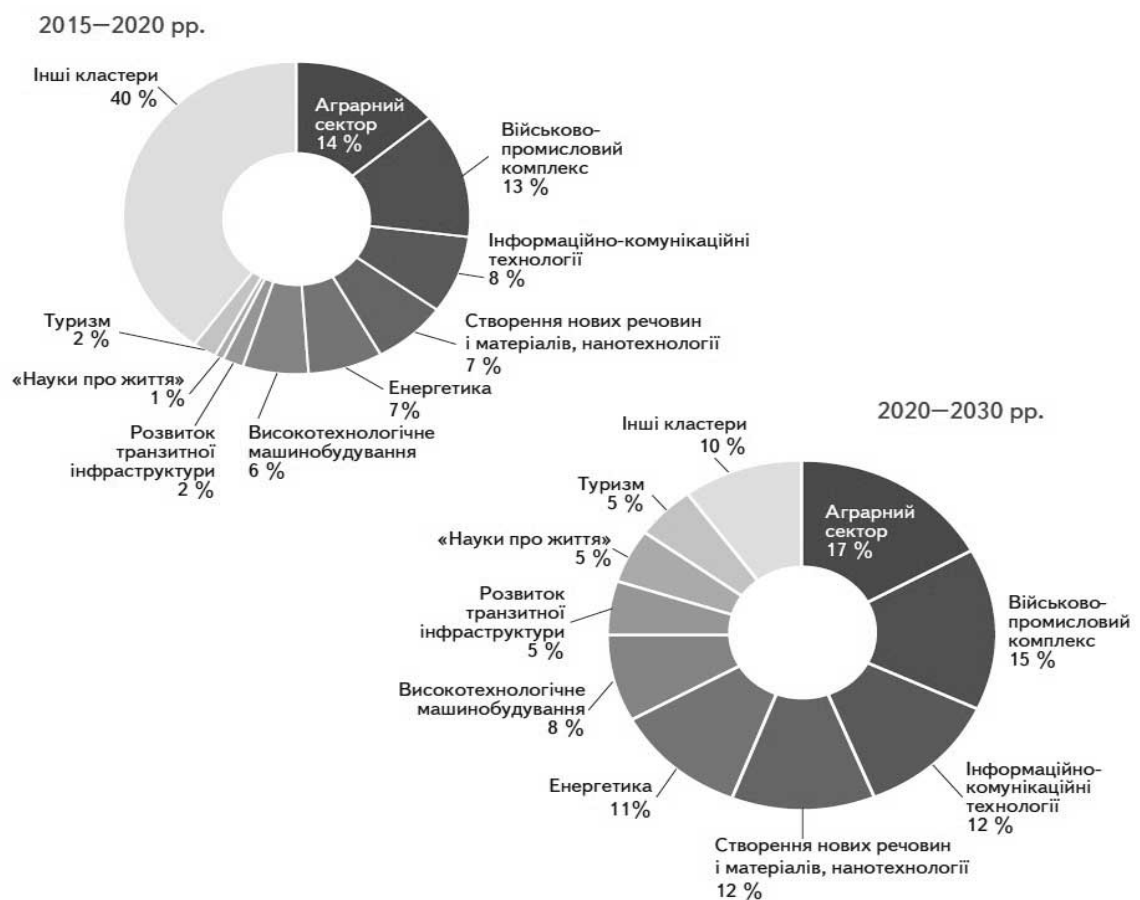


Рис. 3.9. Передбачення структури майбутньої економіки України відповідно до Форсайт економіки України: середньостроковий (2015-2020 роки) і довгостроковий (2020-2030 роки) часові горизонти [138, с. 73-74]

Однак, найбільший інтерес для нашого дослідження представляє Логіко-структурна схема сценаріїв соціоекономічного розвитку України на середньостроковому (до 2020 року) і довгостроковому (до 2030 року) часових горизонтах (рис. 3.10), що наведена у роботі Форсайт та побудова стратегії соціально-економічного розвитку України на середньостроковому (до 2020 року) і довгостроковому (до 2030 року) часових горизонтах за 2016 рік [138, с. 148]. На схемі наведено низку сценаріїв розвитку ситуації у визначеній перспективі, кожна з яких розлого розглядається у роботі на підставі детального аналізу множини реальних показників економіки України станом на 2016 рік.

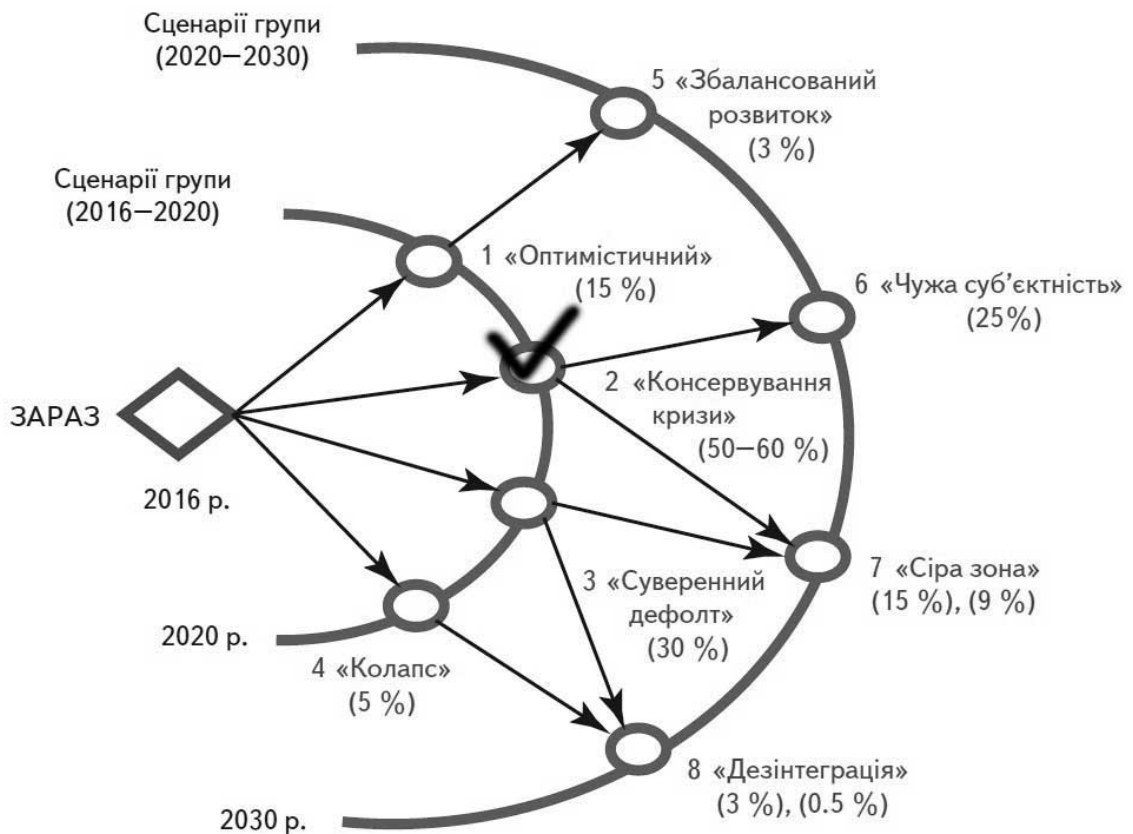


Рис. 3.10. Логіко-структурна схема сценаріїв соціоекономічного розвитку України на середньостроковому (до 2020 року) і довгостроковому (до 2030 року) часових горизонтах [160]

За результатами наведеного аналізу автори визначених сценаріїв соціоекономічного розвитку України на середньостроковому (до 2020 року) і довгостроковому (до 2030 року) часових горизонтах наводять низку послідовностей дій, що пропонуються владі України, спрямованих на мінімізацію

гальмуючих факторів для соціально-економічного розвитку України [138, с. 151-153], на активізацію визначених кластерів економіки України [138, с. 154-158] та на підготовку людського капіталу [138, с. 159-160].

Зважаючи, що на сьогодні добігає кінця 2020 рік, визначений кінцевим у Стратегії соціально-економічного розвитку України на середньостроковому часовому горизонті, що розглядається тут, дослідимо реальні показники економіки України станом на тепер, що запропоновані в послідовність дій влади, спрямованих на мінімізацію гальмуючих факторів для соціально-економічного розвитку України, та на підставі порівняльного аналізу визначимо найближчий із запропонованих сценаріїв.

У додатку Ж наведені результати запропонованого нами дослідження. За наведеними результатами можна зробити висновок, що незалежні експерти обмежуються лише загальними показниками, більшість з яких ґрунтується на офіційних цифрах, які перманентно наводить на своїх вебпорталах Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України та Державна служба статистики України. Найбільш проблемним серед зазначених є показник щодо обслуговування державного боргу, що виявляється найбільш критичним для економіки України. Зважаючи на порядки зовнішнього боргу та ВВП, слід зазначити, що без реструктуризації цього боргу та руху на його активне зменшення, економіка України буде в найближчій перспективі перебувати в означеному критичному стані, не зважаючи на покращення інших показників, що буде сприяти розвитку не найкращого сценарію соціоекономічного розвитку України на середньостроковому (тепер вже до 2030 року) часовому горизонті.

Не однозначне сприйняття викликає зазначений масштаб корупції, що має тенденцію до скорочення у відсотках від ВВП за оцінками Міжнародного валютного фонду (2% у 2018 році) і 1% – за словами експерта-заступника Міністра розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України Павла Кухти. На нашу думку, на фоні низки міжнародних оцінок щодо 126 місця України у загальному списку 180 країн світу індексу сприйняття корупції та

доволі високого рівня корупції – 32 бали із 100 у 2018 році, у 2019 – 30 балів, як у 2017 році, порівняно з країнами ЄС.

Ознайомившись з подробицями розрахунку частки тіньової економіки у % від ВВП, що виконує Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України, то стає зрозумілим бажання цього державного органу наводити більш привабливі для сприйняття цифри [140]. Однак, цей інтегрований показник у розмірі 31%, фактично відповідає зазначеному для 2016 року на рівні 47% у роботі Форсайт та побудова стратегії соціально-економічного розвитку України на середньостроковому (до 2020 року) і довгостроковому (до 2030 року) часових горизонтах.

Найбільш оптимістичні цифри у лютому 2020 року щодо тіньової економіки України оприлюднив Національний банк України, наведений на рис. 3.11 [141]. Показово, що і ці дані НБУ наведені у співпраці з Міністерством розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України.



Рис. 3.11. Рівень тіньової економіки України станом на початок 2020 року за даними НБУ [141]

Отже, наш висновок щодо сценарної групи (2016-2020), наведеної на логіко-структурній схемі сценаріїв соціоекономічного розвитку України за середньостроковим (до 2020 року) часовим горизонтом – це розвиток подій за сценарієм 2 «Консервування кризи», що на рис. 3.10 відмічене маркером.

### Висновки до розділу 3

1. У процесі дослідження економічної доцільності впровадження технологій Індустрії 4.0 в Україні можна зробити висновок щодо відсутності тривалий час цілеспрямованої державної політики щодо створення та впровадження новітніх технологій, а також постійного інвестування в інновації задля покращення конкурентоспроможності українських підприємств у світі.

2. На підставі аналізу стратегії забезпечення міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств в умовах Індустрії 4.0, можемо зробити висновок, що фактично, дії Уряду України щодо підвищення міжнародної конкурентоспроможності вітчизняних підприємств у рамках четвертої промислової революції розпочалися лише у середині 2019 року із схвалення Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року. Однак, розроблений проєкт плану заходів на 2019-2021 роки з реалізації цієї Стратегії так і не було затверджено. Отже, реального фінансування заходів щодо підвищення міжнародної конкурентоспроможності вітчизняних підприємств у рамках Індустрія 4.0 до тепер не розпочато. Реальні кроки щодо вирішення цього завдання виконують за власною ініціативою окремі підприємства відповідно до альтернативної недержавної Стратегії розвитку концепції Індустрії 4.0 в Україні, що продовжує удосконалюватися другий рік поспіль на підставі попередніх результатів її виконання під егідою Асоціації підприємств промислової автоматизації України.

3. На основі здійсненого нами аналізу існуючих прогнозів українських та міжнародних спеціалістів щодо реалізації стратегії забезпечення міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств у порівнянні запропонованих показників з реальними результатами, які характеризують економіку України станом на кінець 2020 року, можна зробити висновок про перехід економіки України в «Консервування кризи», що насамперед спричинена непромірно великим зовнішнім боргом та високим відсотком (44,36%) від ВВП боргових зобов'язань, гарантованих урядом України, щодо зовнішнього боргу.

## ВИСНОВКИ

1. На підґрунті інформації, одержаної в процесі вивчення теоретичних основ міжнародної конкурентоспроможності підприємств, нами були визначені головні цілі конкурентоспроможності підприємницької діяльності: 1) забезпечення життєдіяльності і стабільної роботи підприємства на довгостроковій перспективі; 2) утворення ресурсних резервів для оперативного реагування на зовнішні та внутрішні чинники впливу; 3) формування власних конкурентних переваг на базі конкурентного потенціалу компанії.

2. На підставі аналізу становлення та розвитку Індустрії 4.0 було визначено, що четверта промислова революція, що орієнтована на споживача, передбачає докорінні зміни в ставленні до виробництва продукції. В Україні поступово змінюється погляд на їх властивості, а також на методи їх виробництва та використання. Аналіз великих даних, алгоритмів машинного навчання, Інтернет речей, 3D-друку та роботизації показав, що зазначені технології Індустрії 4.0 є користувачкоорієнтованими, коли якість отриманих товарів та послуг покращується, а строк користування ними збільшується.

3. На підґрунті проведеного аналізу літератури щодо методів оцінки конкурентоспроможності підприємств, можемо констатувати недосконалість методології оцінюванні конкурентоздатності компаній. На нашу думку, підхід до аналізу має бути практико-орієнтованим, що означає наближення теорії до ефективного вирішення практичних завдань.

4. За результатами дослідження низки показників міжнародної конкурентоспроможності країн світу, з урахуванням деяких особливостей цих країн, нами було визначено топ 7 найкращих індустріально розвинутих країн на теперішньому етапі, а саме: Швейцарія, США, Нідерланди, Німеччина, Сінгапур, Японія та Китай. Динаміка показників конкурентоспроможності України є позитивною, але загальний економічний розвиток країни є нестабільним і потребує переорієнтації державної політики на цілеспрямовані заходи щодо інвестицій в інновації та впровадження новітніх технологій в українські підприємства.

5. На підставі аналізування тенденцій впровадження технологій Індустрії 4.0 у світі, було виявлено, що станом на 2019 рік спостерігаються зростання інвестицій у нові технології та поширення глобального ринку Індустрії 4.0, серед яких найзатребуванішими на цьому ринку стали такі технології: промислова автоматизація – 17%; автоматизація технологічних процесів – 38,2%; робототехніка – 10,2%; ПЗ для промисловості – 19,5%; 3D-друк – 5,8%; штучний інтелект – 6,1%; безпілотні літальні апарати – 4,9%.

6. У процесі дослідження особливостей формування міжнародної конкурентоспроможності вітчизняних підприємств встановлено, що розвиток інноваційної діяльності України є нестабільним через відсутність тривалий час державної політики у цій сфері, зокрема стратегії розвитку, яка була затверджена Урядом України лише у середині 2019 року, та дієвої програми заходів щодо реалізації цієї стратегії, проект якої не затверджено до тепер.

7. На основі здійсненого нами аналізу існуючих прогнозів українських та міжнародних спеціалістів щодо реалізації стратегії забезпечення міжнародної конкурентоспроможності українських підприємств нами визначено, що економіка України впевнено переходить в стан «Консервування кризи», зважаючи на непомірно високе навантаження на ВВП щодо гарантованого обслуговування зовнішнього боргу, що має стабільну тенденцію до збільшення.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рыночная экономика : 200 терминов : Попул. слов. / [Азроянц Э. А. и др.]; Под общ. ред. Г. Я. Кипермана. – М. : Политиздат, 1991. – 223 с.
2. Котлер Ф. Основы маркетинга / Ф. Котлер ; пер. с англ. общ. и ред. и вступ. ст. Е. М. Пеньковой. – М. : Прогресс, 1990. – 736 с.
3. Маркетинг: словарь / Г. Л. Азоев [и др.]. – М.: Экономика, 1999.
4. Фатхутдинов, Раис Ахметович. Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление: учебник / Р.А. Фатхутдинов. – М. : Эксмо, 2000. – 544 с.
5. Перцовский, Наум Ильич. Международный маркетинг : Учеб.пособие / [Н.И. Перцовский, И.А. Спиридонов, С.В.Барсукова]; Под ред. Н.И.Перцовского. – М. : Высш.шк., 2001. – 239 с.
6. Хруцкий, В.Е. Современный маркетинг: Настольная книга по исследованию рынка: учебное пособие/ В. Е. Хруцкий. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 560 с.
7. Портер Майкл Е. Стратегія конкуренції / Пер. з англ. А. Олійник, Р. Сільський. – К.: Основи, 1997. – 390 с.
8. Должанський, Ігор Зіновійович. Конкурентоспроможність підприємства : Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / І. З. Должанський, Т. О. Загорна ; Мін-во освіти і науки України; Макіївський економіко-гуманітарний інститут. – Київ : ЦНЛ, 2006. – 384 с.
9. A Step-by-Step Guide to Mastering the Skills Taught in America's Top Business Schools. — HarperBusiness; 4 edition (July 24, 2012). — 448 p.
10. Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності: Навч. посібник за ред. д.е.н., проф. І. І. Дахна. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 304 с
11. Клименко С. М. Управління конкурентоспроможністю підприємства: Навчальний посібник. / С. М. Клименко, О. С. Дуброва, Д. О. Барабась, Т. В. Омеляненко, А. В. Вакуленко. – К.: КНЕУ, 2006. – 527 с.
12. Безугла, Людмила Сергіївна, автор. Маркетингові дослідження : навчальний посібник / Л.С. Безугла, Т.В. Ільченко, Н.І. Юрченко, С.О. Кобернюк,

Д.В. Воловик ; Міністерство освіти і науки України, Дніпровський державний аграрно-економічний університет. – Дніпро : Видавець Біла К.О., 2019. – 299 с.

13. Бойчук, Інна Володимирівна, автор. Маркетинг промислового підприємства : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / І.В. Бойчук, А.Я. Дмитрів ; Міністерство освіти і науки України ; Укоопспілка ; Львівська комерційна академія. – Київ : "Центр учбової літератури", 2020. – 359 с.

14. Біловодська, Олена Анатоліївна, автор. Управління маркетинговими каналами промислових підприємств на інноваційних засадах : монографія / О.А. Біловодська, Л.О. Сигида. – Київ : Центр учбової літератури, 2020. – 233 сторінки

15. Ларіна, Я. С., автор. Міжнародний маркетинг : підручник / Я.С. Ларіна, О.І. Бабічева, Р.І. Буряк, В.А. Рафальська [та 5 інших]. – Київ : Видавничий дім "Гельветика", 2018. – 452 с.

16. Spivakovskyy, Sergiy. International marketing management : manual / Sergiy Spivakovskyy ; KROK University. – Kyiv : Університет економіки та права, 2016. – 153 с.

17. The site of Lapp Group / "The "Industry 4.0".The revolution in industrial", Kabelnyi. URL: <http://content.lappgroup.com.pdf>.

18. Industry 4.0: How to navigate digitization of the manufacturing sector (2015) // McKinsey. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/ourinsights/industry-four-point-o-how-to-navigae-thedigitization-of-the-manufacturing-sector>.

19. Gerbert P., Lorenz M.,Rüßmann M. et al. (2015) Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries // BCG. URL: [https://www.bcg.com/publications/2015/engineered\\_products\\_project\\_business\\_industry\\_4\\_future\\_productivity\\_growth\\_manufacturing\\_industries.aspx](https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries.aspx).

20. Herter J., Ovtcharova J. (2016). A Model based Visualization Framework for Cross Discipline Collaboration in Industry 4.0 Scenarios // Procedia CIRP. Vol. 57. P. 398–403.

21. Meissner H., Ilsena R., Auricha J.C. (2017). Analysis of Control Architectures in the Context of Industry 4.0 //Procedia CIRP. Vol. 62. P. 165–169.

22. Schlaepfer R.C., Koch M., Merkofer P. (2015) Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies // Deloitte. URL: <http://deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch-en/manufacturingindustry-4-0-24102014.pdf>.

23. The Factory of the Future. Industry 4.0 – The challenges of tomorrow (2016) //KPMG. URL: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/es/pdf/2017/06/the-factory-of-thefuture.pdf>.

24. Industrie 4.0: Smart manufacturing for the future (2014) // Germany Trade&Invest. URL:[http://www.academia.edu/21125581/SMART\\_MANUFACTURING\\_FOR\\_THE\\_FUTURE\\_INDUSTRIE\\_4.0\\_Future\\_Markets](http://www.academia.edu/21125581/SMART_MANUFACTURING_FOR_THE_FUTURE_INDUSTRIE_4.0_Future_Markets).

25. Geissbauer R., Schrauf S., Koch V. et al. (2014) Industry 4.0 – Opportunities and Challenges of the Industrial Internet assessment // PricewaterhouseCoopers. URL: <https://www.pwc.nl/en/assets/documents/pwcindustrie-4-0.pdf>.

26. Industry 4.0: What is the fourth industrial revolution? URL: <http://hi/news.com/business/analytics/industriya/4/0>.

27. Schwab K. (2016) The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond // World Economic Forum. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourthindustrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond>.

28. Швед Т. В. Оцінка конкурентоспроможності підприємства / Т. В. Швед, І. С. Біла // Економіка і суспільство. – 2017. – №8. – С. 406-410.

29. Кобиляцький Л. С. Управління конкурентоспроможністю / Л. С. Кобиляцький: Навч. посіб. – К.: Зовнішня торгівля. – 2003. – С. 304.

30. Левицька А. О. Методи оцінки конкурентоспроможності підприємства: вітчизняні та закордонні підходи до класифікації / А. О. Левицька // Mechanism of Economic Regulation. – 2013. – № 4. – С. 155-163.

31. Юдін М. А. Порівняльна характеристика методів оцінки конкурентоспроможності продукції / М. А. Юдін // Економіст – 2010. – №6 – С.4. URL: [http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/Ekonomist/2010](http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Ekonomist/2010).

32. Кваско А. В. Аналіз методів оцінки конкурентоспроможності підприємства / А. В. Кваско // Наукові записки. – 2017. – № 1. – С. 114-115. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nz\\_2017\\_1\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nz_2017_1_15).

33. Швед Т. В. Оцінка конкурентоспроможності підприємства / Т. В. Швед, І. С. Біла // Економіка і суспільство. – 2017. – №8. – С. 406-410.

34. Погонев С. В. Формирование и реализация механизма управления конкурентоспособностью предприятия / С. В. Погонев, М. В. Шендо // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер. Экономика. – 2010. – № 2. – С. 81-88.

35. The official site of Human Development Reports. URL: <http://hdr.undp.org/en/humandev>.

36. The Global Competitiveness Report 2012–2013. URL: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2012-13.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012-13.pdf).

37. The Global Competitiveness Report 2014–2015. URL: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2014-15.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf).

38. The Global Competitiveness Report 2016–2017. URL: [http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017\\_FINAL.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf).

39. The Global Competitiveness Report 2018. URL: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf>.

40. The Global Competitiveness Report 2019. URL: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf).

41. Індекс легкості ведення бізнесу. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Індекс\\_легкості\\_ведення\\_бізнесу#:~:text=Індекс%20легкості%20ведення%20бізнесу%20\(англ,банком%20на%20основі%20річних%20даних](https://uk.wikipedia.org/wiki/Індекс_легкості_ведення_бізнесу#:~:text=Індекс%20легкості%20ведення%20бізнесу%20(англ,банком%20на%20основі%20річних%20даних).

42. Doing Business Report 2012. URL: <https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB12-FullReport.pdf>.

43. Doing Business Report 2013. URL: <https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB13-full-report.pdf>.

44. Doing Business Report 2014. URL: <https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB14-Full-Report.pdf>.

45. Doing Business Report 2015. URL: <https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB15-Full-Report.pdf>.

46. Doing Business Report 2016. URL: <https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB16-Full-Report.pdf>.

47. Doing Business Report 2017. URL: <https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB17-Report.pdf>.

48. Doing Business Report 2018. URL: <https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB2018-Full-Report.pdf>.

49. Doing Business Report 2019. URL: [https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB2019-report\\_web-version.pdf](https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB2019-report_web-version.pdf).

50. Інноваційний розвиток у сучасному світі. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2805261-rejting-doing-business-so-robiti-sob-naresti-obignati-bilorus.html>.

51. GLOBAL INNOVATION INDEX 2012. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/GII-2012-Report.pdf>.

52. GLOBAL INNOVATION INDEX 2013. URL: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/economics/gii/gii\\_2013.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/economics/gii/gii_2013.pdf).

53. GLOBAL INNOVATION INDEX 2014. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII-2014-v5.pdf>.

54. GLOBAL INNOVATION INDEX 2015. URL: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_gii\\_2015.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_gii_2015.pdf).

55. GLOBAL INNOVATION INDEX 2016. URL: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2016.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016.pdf).

56. GLOBAL INNOVATION INDEX 2017. URL: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2017.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2017.pdf).

57. GLOBAL INNOVATION INDEX 2018. URL: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2018.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2018.pdf).

58. GLOBAL INNOVATION INDEX 2019. URL: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2019.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2019.pdf).

59. Сталий розвиток// Центр екологічної сертифікації та маркування. URL: <https://www.ecolabel.org.ua/stalij-rozvitok>.

60. SDG Index and Dashboards 2016. URL: <https://www.sdgindex.org/reports/sdg-index-and-dashboards-2016/>.

61. SDG Index and Dashboards 2017. URL: <https://www.sdgindex.org/reports/sdg-index-and-dashboards-2017/>.

62. SDG Index and Dashboards 2018. URL: <https://www.sdgindex.org/reports/sdg-index-and-dashboards-2018/>.

63. Sustainable Development Report 2019. URL: [https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2019/2019\\_sustainable\\_development\\_report.pdf](https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2019/2019_sustainable_development_report.pdf).

64. EU RD Scoreboard 2019. URL: <https://iri.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-04/EU%20RD%20Scoreboard%202019%20FINAL%20online.pdf>.

65. Which countries are making the most progress in digital competitiveness? URL: <https://www.weforum.org/agenda/2020/09/which-countries-are-leading-the-way-in-digital-competitiveness/>.

66. Global management consulting//McKinsey & Company. URL: <https://www.mckinsey.com>.

67. Industry 4.0 investments in Germany 2013-2020. URL: <https://www.statista.com/statistics/668780/industry-40-investments-in-germany/>.

68. Industry 4.0 & Smart Manufacturing Adoption//IoT Analytics. URL: <https://iot-analytics.com/product/industry-4-0-smart-manufacturing-adoption-report-2020/>.

69. China's digital transformation: The Internet's impact on productivity and growth. Full Report. July 1, 2014. URL: <https://www.mckinsey.com~/media/McKinsey/Industries/Technology%20Media%20and%20Telecommunications/High%20Tech/Our%20Insights/Chinas%20digital%20transformation/MGI%20China%20digital%20Full%20report.pdf>.

70. Making it in America: Revitalizing US manufacturing. Full Report. November 13, 2017. URL: <https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Featured%20Insights/Americas/Making%20it%20in%20America%20Revitalizing%20US%20manufacturing/Making-it-in-America-Revitalizing-US-manufacturing-Full-report.pdf>.

71. Global automation market size in 2019 and 2021, by segment. URL: <https://www.statista.com/statistics/257170/global-automation-market-revenue-by-end-market/#:~:text=Global%20automation%20market%20revenue%20by%20segment%202019%20to%202021&text=In%202021%2C%20the%20automation%20industry,billion%20U.S.%20dollars%20by%202021>.

72. GE Annual Report 2019. URL: [https://www.ge.com/sites/default/files/GE\\_AR19\\_AnnualReport.pdf](https://www.ge.com/sites/default/files/GE_AR19_AnnualReport.pdf).

73. THE BOEING COMPANY. 2019 ANNUAL REPORT. URL: [https://s2.q4cdn.com/661678649/files/doc\\_financials/2019/ar/2019\\_Boeing\\_Annual\\_Report.pdf](https://s2.q4cdn.com/661678649/files/doc_financials/2019/ar/2019_Boeing_Annual_Report.pdf).

74. TESLA, INC. ANNUAL REPORT 2019. URL: [https://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReports/PDF/NASDAQ\\_TSLA\\_2019.pdf](https://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReports/PDF/NASDAQ_TSLA_2019.pdf).

75. ABB publishes 2019 annual report. URL: [https://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=9AKK107680A2993&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch&\\_ga=2.54193898.310346159.1606758128-1140680658.1606758128](https://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=9AKK107680A2993&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch&_ga=2.54193898.310346159.1606758128-1140680658.1606758128).

76. Siemens Annual Report 2019. URL: <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:0389873c-aed9-444d-9780-4b14b1b7ce57/2019-annual-report.pdf>.

77. BMW Group Annual Report 2019. URL: [https://www.bmwgroup.com/content/dam/grpw/websites/bmwgroup\\_com/ir/downloads/en/2020/hauptversammlung/BMW-Group-Annual-Report-2019.pdf](https://www.bmwgroup.com/content/dam/grpw/websites/bmwgroup_com/ir/downloads/en/2020/hauptversammlung/BMW-Group-Annual-Report-2019.pdf).

78. NYSE\_TM\_2019. URL: [https://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReports/PDF/NYSE\\_TM\\_2019.pdf](https://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReports/PDF/NYSE_TM_2019.pdf).

79. Financial Section of Integrated Report 2019. URL: <https://www.mitsubishicorp.com/jp/en/ir/library/afr/pdf/afr2019.pdf>.

80. Калашников, Сергей Сергеевич. Как повысить рентабельность / С. С. Калашников. – Москва : Политиздат, 1986. – 75 с.

81. Проєкт розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії розвитку високотехнологічних галузей до 2025 року та затвердження плану заходів щодо її реалізації». URL: <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=c9b6f0b0-1ed5-4aba-a25e-f824405ccc64&>.

82. Інноваційна діяльність в Україні у 2019 році (науково-аналітична доповідь) // Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/innovatsii-transfer-tehnologiy/2020/08/za-2019-1-1.pdf>.

83. Офіційний сайт АППАУ. URL: <https://appau.org.ua>.

84. «Агенти змін» – новий аналітичний огляд АППАУ. URL: <https://appau.org.ua/publications/agenty-zmin-novyj-analitychnyj-oglyad-appau/>.

85. Офіційний сайт IT-interprise. URL: <https://www.it.ua>.

86. Офіційний сайт Interpipe. URL: <https://interpipe.biz>.

87. Офіційний сайт Rittal Ukraine. URL: <https://www.rittal.com>.

88. Офіційний сайт Phoenix Contact Ukraine. URL: <https://www.phoenixcontact.com/uk-ua>.

89. Офіційний сайт Infocom Ltd. URL: <https://ia.ua/uk>.

90. Офіційний сайт Progresstech Ukraine. URL: <https://progresstech.ua>.

91. Europe and Central Asia. World Bank Group (Bank information Center). URL: <https://bankinformationcenter.org/en-us/region/europe--central-asia>.

92. United States. TheWorld Bank Group. URL: <https://data.worldbank.org/country/united-states>.

93. Asia. World Bank Group (Bank information Center). URL: <https://bankinformationcenter.org/en-us/region/asia>.

94. Офіційний сайт Державної служби статистики України URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

95. Країни пострадянського простору: виклики модернізації: збірник наукових праць / за заг. ред. канд. іст. наук, доцента А. Г. Бульвінського / ДУ «Інститут всесвітньої історії НАН України» – К. : Державна установа «Інститут всесвітньої історії НАН України», 2016. – С. 36-38.

96. The 2020 Legatum Prosperity Index. URL: <https://li.com/wp-content/uploads/2020/11/The-2020-Legatum-Prosperity-Index.pdf>.
97. Structural transformation, Industry 4.0 and inequality: Science, technology and innovation policy challenges // United Nations Conference on Trade and Development. URL: [https://unctad.org/system/files/official-document/ciid43\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ciid43_en.pdf).
98. Top 10 Emerging Technologies of 2020 // WEF. URL: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Top\\_10\\_Emerging\\_Technologies\\_2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Top_10_Emerging_Technologies_2020.pdf).
99. Why Everyone Must Get Ready For 4th Industrial Revolution. URL: <https://www.bernardmarr.com/default.asp?contentID=966>.
100. Strategic Intelligence. Fourth Industrial Revolution. URL: <https://intelligence.weforum.org/topics/a1Gb0000001RIhBEAW?tab=publications>
101. Digital Economy Report 2019 // UNCTAD. URL: [https://unctad.org/system/files/official-document/der2019\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/der2019_en.pdf).
102. Промышленность 4.0 от Bizerba. URL: <https://foodbay.com/wiki/masnaja-industrija/2017/11/16/promyshlennost-40-ot-bizerba/>.
103. Вакансії прибиральниці. URL: <https://www.work.ua/ru/jobs-kyiv-прибиральниця/>.
104. Роботи-пилососи Samsung. URL: <https://hotline.ua/bt-roboty-pylesosy>.
105. Робот-пилосос Samsung VR20R7250WC/SB. URL: <https://hotline.ua/bt-roboty-pylesosy/samsung-vr20r7250wcsb/>.
106. Потужність пилососа і ефективність прибирання. URL: <https://shepetivka.com.ua/statti/pres-relizy/1427-yak-vybraty-pylosos-po-syli-vsmoktuvannia.html#:~:text=Споживана%20потужність%2С%20як%20правило%2С%20знаходиться,потужністю%20всмоктування%20350-400%20Вт>.
107. Тарифи на електроенергію в 2020 році // Міністерство фінансів. URL: <https://index.minfin.com.ua/tariff/electric/>.
108. Trading Economics. About Us. URL: <https://tradingeconomics.com/about-te.aspx>.
109. Ukraine Competitiveness Index // Trading Economics. URL: <https://tradingeconomics.com/ukraine/competitiveness-index>.

110. Біла книга як документ державної політики // USAID. URL: <http://euinfocenter.rada.gov.ua/uploads/documents/28870.pdf>.

111. Про утворення Державного комітету України з питань науки, інновацій та інформатизації: постанова Кабінету Міністрів України від 15 липня 2010 р. № 548 // Офіц. вісн. України. – 2010 р. – № 51. – 21 с. – Ст. 1689.

112. Про затвердження Положення про Державне агентство з питань науки, інновацій та інформатизації України: положення Президента України від 8 квітня 2011 р. № 437/2011 // Офіц. вісн. України. – 2011 р. – № 29. – 188 с. – Ст. 1245.

113. U.S. Overseas Loans and Grants // USAID. URL: [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PBAAJ820.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PBAAJ820.pdf).

114. U.S. OVERSEAS LOANS AND GRANTS (GREENBOOK) 2017. URL: <https://www.usaid.gov/open/greenbook/2017>.

115. Деякі питання діяльності центральних органів виконавчої влади: постанова Кабінету Міністрів України від 4 червня 2014 р. № 255 // Офіц. вісн. України. – 2014 р. – № 59. – 10 с. – Ст. 1597.

116. Зелена книга з електронного урядування в Україні. URL: <https://www.myvin.com.ua/ua/news/events/31165.html>.

117. Деякі питання оптимізації системи центральних органів виконавчої влади: постанова Кабінету Міністрів України від 2 вересня 2019 р. № 829. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npras/deyaki-pitannya-optimizaciyi-sistem-829>.

118. Про Міністерство цифрової трансформації України: постанова Кабінету Міністрів України від 18 вересня 2019 р. № 856. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/uploads/public/5d9/6f6/aa2/5d96f6aa24a57485175952.docx>.

119. План роботи Міністерства цифрової трансформації на 2020 рік: наказ Міністерства цифрової трансформації України від 3 грудня 2019 р. № 15. URL: [https://thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/page/ministry/План\\_роботи\\_Мінцифри\\_на\\_2020\\_рік.pdf](https://thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/page/ministry/План_роботи_Мінцифри_на_2020_рік.pdf).

120. Стратегія розвитку «Індустрія 4.0» // АППАУ. URL: [https://mautic.appau.org.ua/asset/42:strategia-rozvitku-4-0-v3pdf&usg=AOvVaw1jnBljb5lvF8c59iM\\_aS4m](https://mautic.appau.org.ua/asset/42:strategia-rozvitku-4-0-v3pdf&usg=AOvVaw1jnBljb5lvF8c59iM_aS4m).

121. Українська стратегія Індустрії 4.0 – 7 напрямів розвитку. URL: <https://industry4-0-ukraine.com.ua/2019/01/02/ukrainska-strategiya-industrii-4-0-7-napriankiv-rozvitku/>.

122. 2 роки стратегії «Індустрія 4.0 в Україні» – результати та уроки для policy-makers. URL: <https://www.industry4ukraine.net/publications/2-roky-strategiyi-industriya-4-0-v-ukrayini-rezultaty-ta-uroky-dlya-policy-makers/>.

123. Україна очима Німеччини. Образи та сприйняття країни, що змінюється // GIZ в Україні. URL: <https://www.giz.de/en/worldwide/32413.html>.

124. Про схвалення Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року: розпорядження Кабінету Міністрів України від 10 липня 2019 р. № 526-р // Офіц. вісн. України. – 2019 р. – № 57. – 139 с. – Ст. 1983.

125. Проект розпорядження розроблено на виконання пункту 2 розпорядження Кабінету Міністрів України від 10 липня 2019 р. № 526-р «Про схвалення Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року». URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/mon-proponuye-do-gromadskogo-obgovorennya-proyekt-rozporyadzhennya-kabinetu-ministriv-ukrayini-pro-zatverdzhennya-planu-zahodiv-shodo-realizaciyi-strategiyi-rozvitku-sferi-innovacijnoyi-diyalnosti-na-2019-2021-roki>.

126. Впровадження інноваційних проектів на вітчизняних підприємствах: перешкоди і способи їх подолання. URL: <http://conf.management.fmm.kpi.ua/proc/article/view/179303>.

127. Ukraine – Economic Forecasts – 2020-2022 Outlook. URL: <https://tradingeconomics.com/ukraine/forecast>.

128. UEO Macroeconomic Forecast for 2020. URL: <http://ua-outlook.com.ua/en/2020/06/17/ueo-macroeconomic-forecast-for-2020-19-05-2020/>.

129. Основні прогностичні макропоказники економічного і соціального розвитку України на 2021-2023 роки // Міністерство економічного розвитку і

торгівлі України. URL: <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=77059300-efc0-4c61-8a67-3974e0cd27a5&title=PrognozEkonomichnogoISotsialnogoRozvitkuUkraini>.

130. Про затвердження Програми діяльності Кабінету Міністрів України: постанова Кабінету Міністрів України від 12 червня 2020 р. № 471 // Офіц. вісн. України. – 2020 р. – № 50. – 32 с. – Ст. 1571.

131. Про затвердження Державної програми стимулювання економіки для подолання негативних наслідків, спричинених обмежувальними заходами щодо запобігання виникненню і поширенню гострої респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2, на 2020-2022 роки: постанова Кабінету Міністрів України від 27 травня 2020 р. № 534 // Офіц. вісн. України. – 2020 р. – № 55. – 741 с. – Ст. 1701.

132. Прогноз економічного і соціального розвитку України на 2021-2023 роки // Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. URL: <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=98c3a695-56bb-42ba-b651-60ce1f899654&title=PrognozEkonomichnogoISotsialnogoRozvitkuUkrainiNa2021-2023-Roki>.

133. Bill Gates on Covid: Most US Tests Are ‘Completely Garbage’. URL: <https://www.wired.com/story/bill-gates-on-covid-most-us-tests-are-completely-garbage>.

134. Coronavirus pandemic is historical test for EU // Reuters. URL: <https://uk.reuters.com/article/uk-health-coronavirus-germany/germany-draws-up-plans-to-end-lockdown-after-april-19-idUKKBN21O175>.

135. Live Q&A on COVID19 // World Health Organization (WHO). URL: <https://twitter.com/WHO/status/1285959741542297604>.

136. '«It is terrifying»': Europe braces for lengthy battle with COVID // Reuters. URL: <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus/it-is-terrifying-europe-braces-for-lengthy-battle-with-covid-idUSKBN27726I?il=0>.

137. Аналітичні звіти України // Офіційний сайт World Data Centr. URL: <http://wdc.org.ua/uk/sustainable-development/reports>.

138. Форсайт економіки України: середньостроковий (2015–2020 роки) і довгостроковий (2020–2030 роки) часові горизонти / наук. керівник проекту акад. НАН України М. З. Згуровський // Міжнародна рада з науки (ICSU); Комітет із системного аналізу при Президії НАН України; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»; Інститут прикладного системного аналізу НАН України і МОН України; Світовий центр даних з геоінформатики та сталого розвитку. — Київ : НТУУ «КПІ», 2015. — 136 с. URL: <http://wdc.org.ua/sites/default/files/WDC-IASA-FORSIGHT-UA.pdf>.

139. Тіньова економіка в Україні. URL: <https://ua.112.ua/mnenie/tinova-ekonomika-v-ukraini-yak-nas-vvodiav-omanu-496706.html>.

140. Тіньова економіка в Україні // Національний банк України. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/doslidjennya-tinovoyi-ekonomiki-v-ukrayini--mayje-chvert-vvp--abo-846-mlrd-griven--perebuvaye-v-tini>.

141. Загальні тенденції тіньової економіки в Україні у січні-березні 2020 року // Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України. URL: <https://www.me.gov.ua/Documents/Download?id=699fa73c-084f-431a-9491-47ad5ffbaf09>.

142. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо умов обігу земель сільськогосподарського призначення. Закон України від 31 березня 2020 р. № 552 // Відом Верховної Ради України. – 2020. – № 36. – 7 с. – Ст. 1185.

143. Заступник міністра економіки Павло Кухта: з 3700 компаній у державної власності має залишитися 200. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2019/12/3/654404/>.

144. Корупція в Україні. URL: <https://www.ukrinform.ru/rubric-economy/2578638-korruptsia-ezegodno-zabiraet-v-ukrainy-2-vvp-mvf.html>

145. Вплив корупції на економічне зростання // ОФЕА. URL: <https://feao.org.ua/wp-content/uploads/2016/11/2016-10-07-Anticorruption-product-full.pdf>.

146. Ukraine Corruption Index // Trading Economics. URL: <https://tradingeconomics.com/ukraine/corruption-index>.

147. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо забезпечення ефективності інституційного механізму запобігання корупції. Закон України від 2 жовтня 2019 р. № 140-IX// Відом Верховної Ради України. – 2019. – № 47. – 34 с. – Ст.5-7.

148. Офіційний сайт Єдиного Державного Реєстру Декларацій. URL: <https://portal.nazk.gov.ua>.

149. Рішення Конституційного Суду України у справі за конституційним поданням 47 народних депутатів України щодо відповідності Конституції України (конституційності) окремих положень Закону України „Про запобігання корупції“, Кримінального кодексу України. URL: [http://ccu.gov.ua/sites/default/files/docs/13\\_p\\_2020.doc](http://ccu.gov.ua/sites/default/files/docs/13_p_2020.doc).

150. Проект Антикорупційної стратегії на 2020-2024 роки: постанова Кабінету Міністрів України від 16 вересня 2020 р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/kabinet-ministriv-shvaliv-proekt-antikorupcijnoyi-strategiyi-na-2020-2024-roki-rozroblenij-nazk>.

151. Антикорупційна Стратегія на 2020-2024 рр. // Національне Агентство З Питань Запобігання Корупції. URL: <https://nazk.gov.ua/wp-content/uploads/2020/09/Antykoruptsijna-strategiya-na-2020-2024-roky-za-rezultatamy-publichnyh-obgovoren-16.09.2020.pdf>.

152. Прогноз економічного і соціального розвитку України на 2021-2023 рр. // Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України. URL: [https://www.me.gov.ua/Files/GetFile?lang=uk-UA&fileId=68afc88a-c642-4f3c-95c9-ed5a9c6546a6&usg=AOvVaw3hf8O706psse24fzOh1\\_PU](https://www.me.gov.ua/Files/GetFile?lang=uk-UA&fileId=68afc88a-c642-4f3c-95c9-ed5a9c6546a6&usg=AOvVaw3hf8O706psse24fzOh1_PU).

153. Про запровадження конкурентних умов стимулювання виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергії: постанова Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2019 р. № 1175. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zaprovadzhenya-konkurentnih-umov-stimulyuvannya-virobnictva-elektrichnoyi-energiyi-z-alternativnih-dzherel-energiyi-i271219-1175>.

## ДОДАТКИ

Додаток А  
Таблиця А.1

## Динаміка макроекономічних показників Швейцарії, 2007-2019 рр.

Роки	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
2007	0,48	0,019	0,331	23,9	1,692	2,70	4,30
2008	0,55	0,019	0,381	25,0	1,692	2,70	4,40
2009	0,54	0,018	0,379	26,8	1,594	2,80	4,48
2010	0,58	0,018	0,408	25,9	1,684	2,90	4,45
2011	0,69	0,019	0,487	25,4	1,622	3,00	4,54
2012	0,66	0,018	0,469	26,4	1,597	3,20	4,60
2013	0,68	0,018	0,485	27,1	1,480	3,20	4,66
2014	0,70	0,018	0,500	27,0	1,525	3,30	4,74
2015	0,68	0,018	0,482	27,3	1,480	3,40	4,81
2016	0,67	0,018	0,478	27,6	1,477	3,40	4,89
2017	0,68	0,018	0,485	14,1	1,462	3,40	4,92
2018	0,70	0,018	н/д	13,4	1,337	3,40	4,95
2019	0,70	0,018	н/д	13,0	1,283	3,40	4,98

Джерело: складено автором на основі даних [91]

## Таблиця А.2

## Динаміка макроекономічних показників США, 2007-2019 рр.

Роки	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
2007	14,47	3,18	10,749	27,2	241,347	2,60	157,00
2008	14,71	3,07	10,995	25,9	231,588	2,70	157,00
2009	14,41	2,88	11,000	21,4	224,912	2,80	157,00
2010	14,96	2,96	11,378	19,9	241,977	2,73	157,00
2011	15,51	2,98	11,727	18,1	247,150	2,77	157,00
2012	16,15	3,04	12,236	17,7	268,782	2,60	158,00
2013	16,69	3,12	12,573	17,8	287,831	2,74	159,00
2014	17,42	3,18	13,132	18,2	285,096	2,75	160,00
2015	18,12	3,25	13,833	18,9	288,335	2,79	161,00
2016	18,62	3,25	14,344	19,9	295,327	2,80	163,00
2017	19,39	3,54	н/д	19,7	293,904	2,80	163,00
2018	20,41	н/д	н/д	18,9	285,095	2,80	164,00
2019	21,43	н/д	н/д	19,1	н/д	н/д	165,89

Джерело: складено автором на основі даних [92]

## Таблиця А.3

## Динаміка макроекономічних показників Нідерландів, 2007-2019 рр.

Роки	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
2007	0,83	1,76	1,76	29,0	2,079	1,68	8,70
2008	0,93	1,77	1,78	26,0	2,421	1,64	8,90
2009	0,85	1,64	1,64	28,0	2,575	1,68	9,00
2010	0,83	1,66	1,66	27,8	2,527	1,72	8,86
2011	0,89	1,68	1,68	25,1	2,585	1,90	8,84
2012	0,82	1,63	1,63	25,5	2,375	1,93	8,84
2013	0,86	1,62	1,63	26,0	2,315	1,95	8,96
2014	0,87	1,62	1,62	25,8	2,294	2,00	8,98
2015	0,75	1,63	1,63	24,0	2,207	2,01	8,96
2016	0,77	1,67	1,68	23,8	2,290	2,00	9,00
2017	0,82	1,70	1,70	22,5	2,241	2,00	9,00
2018	0,83	1,63	н/д	11,1	2,111	2,20	9,23
2019	0,9	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	9,28

Джерело: складено автором на основі даних [91]

Таблиця А.4

## Динаміка макроекономічних показників Сінгапуру, 2007-2019 рр.

Роки	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
2007	0,18	0,05	0,11	48,4	0,696	2,30	2,58
2008	0,19	0,05	0,13	52,7	0,793	2,60	2,79
2009	0,19	0,05	0,13	50,9	0,750	2,10	2,90
2010	0,24	0,06	0,16	52,3	0,895	1,90	3,01
2011	0,28	0,07	0,19	47,7	1,056	2,10	3,09
2012	0,29	0,07	0,20	48,4	1,081	1,90	3,21
2013	0,30	0,07	0,21	50,4	1,143	1,90	3,27
2014	0,31	0,07	0,22	50,8	1,303	2,10	3,36
2015	0,30	0,07	0,21	52,4	1,469	2,20	3,45
2016	0,31	0,07	0,21	52,4	1,601	2,10	3,50
2017	0,34	0,08	0,22	53,1	1,609	1,90	3,50
2018	0,37	0,09	н/д	51,7	1,575	н/д	3,49
2019	0,37	0,09	н/д	н/д	н/д	н/д	3,53

Джерело: складено автором на основі даних [93]

Таблиця А.5

## Динаміка макроекономічних показників Німеччини, 2007-2019 рр.

Роки	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
2007	3,43	0,93	9,40	13,90	47,853	2,44	41,8
2008	3,75	1,00	9,30	13,30	49,240	2,50	41,8
2009	3,18	0,84	8,10	15,25	47,859	2,72	41,9
2010	3,17	0,91	9,20	15,25	47,047	2,71	41,2
2011	3,75	1,01	9,76	14,90	46,986	2,79	41,6
2012	3,54	0,96	9,72	15,90	46,620	2,86	41,8
2013	3,75	0,99	9,60	16,08	47,353	2,81	42,8
2014	3,89	1,049	10,10	16,00	48,154	2,89	42,4
2015	3,37	0,90	10,30	16,60	47,384	2,87	42,7
2016	3,47	0,95	10,50	16,90	48,480	2,90	42,0
2017	3,67	1,00	10,80	15,90	47,785	3,00	43,0
2018	3,67	1,08	н/д	15,80	46,617	3,10	55,0
2019	3,86	1,03	н/д	16,40	н/д	н/д	43,6

Джерело: складено автором на основі даних [91]

Таблиця А.6

## Динаміка макроекономічних показників Китаю, 2007-2019 рр.

Роки	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
2007	3,55	2,1	2,1	26,60	153,060	1,37	774
2008	4,59	2,2	2,2	25,50	194,579	1,40	777
2009	5,10	2,5	2,5	27,53	229,096	1,60	779
2010	6,10	2,8	2,8	27,51	293,066	1,71	780
2011	7,57	3,1	3,1	25,80	415,829	1,77	783
2012	8,56	3,3	3,4	26,20	535,313	1,90	784
2013	9,60	3,6	3,6	26,90	704,936	1,99	786
2014	10,5	3,9	3,9	25,30	801,135	2,02	787
2015	11,1	4,1	4,1	25,60	968,252	2,06	787
2016	11,2	4,4	4,4	25,20	1204,981	2,10	787
2017	12,2	4,7	4,7	30,90	1245,709	2,10	787
2018	13,8	5,5	н/д	31,40	1393,815	2,20	776
2019	14,7	5,5	н/д	н/д	н/д	н/д	781

Джерело: складено автором на основі даних [93]

Таблиця А.7

## Динаміка макроекономічних показників Японії, 2007-2019 рр.

Роки	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
2007	4,51	1,72	1,73	18,40	333,498	3,33	67,1
2008	5,03	1,71	1,71	17,30	330,110	3,34	67,0
2009	5,23	1,40	1,46	18,70	295,315	3,20	66,9
2010	5,70	1,60	1,62	17,90	290,081	3,10	66,6
2011	6,15	1,50	1,57	17,45	287,580	3,24	65,9
2012	6,20	1,57	1,58	17,40	287,013	3,20	65,6
2013	5,15	1,61	1,61	17,80	271,791	3,32	65,9
2014	4,85	1,65	1,66	17,80	265,959	3,39	66,1
2015	4,39	1,68	1,69	18,10	258,839	3,30	66,3
2016	4,94	1,70	1,72	17,30	260,244	3,20	66,8
2017	4,86	1,75	1,78	17,60	260,292	3,20	67,2
2018	4,95	н/д	н/д	17,30	253,630	3,30	68,3
2019	5,07	н/д	н/д	17,00	н/д	н/д	68,8

Джерело: складено автором на основі даних [93]

Таблиця А.8

## Динаміка макроекономічних показників Латвії, 2007-2019 рр.

Роки	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
2007	0,030	0,0067	0,019	7,4	0,139	0,6	1,14
2008	0,035	0,0078	0,023	7,3	0,206	0,6	1,15
2009	0,026	0,0055	0,017	8,6	0,240	0,5	1,11
2010	0,023	0,0050	0,015	8,3	0,178	0,6	1,06
2011	0,028	0,0060	0,018	9,3	0,173	0,7	1,04
2012	0,028	0,0060	0,018	11,3	0,193	0,7	1,04
2013	0,030	0,0061	0,019	15,2	0,225	0,6	1,02
2014	0,031	0,0061	0,020	17,7	0,103	0,7	1,01
2015	0,027	0,0052	0,017	18,8	0,136	0,6	1,01
2016	0,027	0,0052	0,018	17,1	0,095	0,4	1,01
2017	0,030	0,0058	0,019	17,5	0,090	0,5	1,00
2018	0,034	0,0066	н/д	20,3	0,086	0,6	1,00
2019	0,034	0,0065	н/д	16,5	н/д	н/д	0,98

Джерело: складено автором на основі даних [91]

Таблиця А.9

## Динаміка макроекономічних показників Словаччини, 2007-2019 рр.

Роки	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
2007	0,08	0,029	0,045	5,4	0,239	0,4	2,65
2008	0,10	0,033	0,052	5,1	0,167	0,5	2,68
2009	0,08	0,026	0,050	6,4	0,176	0,5	2,67
2010	0,08	0,027	0,050	7,4	0,234	0,6	2,68
2011	0,09	0,030	0,054	7,5	0,224	0,7	2,69
2012	0,10	0,029	0,052	9,6	0,168	0,8	2,71
2013	0,09	0,028	0,056	11,0	0,184	0,8	2,72
2014	0,09	0,031	0,055	11,1	0,211	0,9	2,72
2015	0,10	0,027	0,048	11,2	0,228	1,2	2,74
2016	0,08	0,026	0,050	10,7	0,220	0,8	2,76
2017	0,09	0,027	0,053	11,8	0,183	0,9	2,76
2018	0,09	0,031	н/д	10,6	0,217	0,8	2,75
2019	0,10	0,030	н/д	н/д	н/д	н/д	2,74

Джерело: складено автором на основі даних [91]

Таблиця А.10

## Динаміка макроекономічних показників Польщі, 2007-2019 рр.

Роки	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
2007	0,43	0,124	0,237	3,8	2392	0,6	17,30
2008	0,53	0,155	0,297	5,2	2488	0,6	17,50
2009	0,44	0,131	0,249	7,1	2899	0,7	17,80
2010	0,48	0,139	0,269	7,7	3203	0,7	18,03
2011	0,53	0,157	0,292	6,6	3879	0,7	18,10
2012	0,50	0,148	0,281	7,9	4410	0,9	18,20
2013	0,52	0,150	0,309	8,8	4237	0,9	18,26
2014	0,54	0,160	0,308	10,2	3941	0,9	18,38
2015	0,48	0,144	0,268	11,0	3468	1,0	18,32
2016	0,47	0,139	0,265	11,0	4261	1,0	18,39
2017	0,52	0,149	0,305	10,9	3924	1,0	18,44
2018	0,55	0,167	н/д	10,6	4207	1,2	18,39
2019	0,59	0,170	н/д	10,1	н/д	н/д	18,26

Джерело: складено автором на основі даних [91]

Таблиця А.11

## Динаміка макроекономічних показників України, 2007-2019 рр.

Роки	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
2007	0,140	0,040	0,070	3,7	3,440	0,9	21,90
2008	0,170	0,039	0,090	3,3	2,825	0,8	21,80
2009	0,110	0,032	0,063	5,6	2,434	0,9	21,74
2010	0,130	0,035	0,074	4,3	2,556	0,8	21,67
2011	0,160	0,036	0,086	5,0	2,649	0,7	21,63
2012	0,170	0,035	0,094	6,9	2,491	0,8	21,41
2013	0,180	0,032	0,103	6,7	2,856	0,8	21,57
2014	0,130	0,029	0,072	7,5	2,457	0,7	20,94
2015	0,091	0,024	0,046	8,5	2,271	0,6	20,95
2016	0,093	0,025	0,046	7,2	2,233	0,5	20,76
2017	0,112	0,026	0,056	6,3	2,283	0,4	20,61
2018	0,130	0,030	н/д	5,4	2,107	0,5	20,43
2019	0,150	0,034	н/д	н/д	н/д	н/д	20,20

Джерело: складено автором на основі даних [94]

Таблиця А.12

## Динаміка макроекономічних показників Казахстану, 2007-2019 рр.

Роки	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
2007	0,104	0,039	0,056	21,4	1,633	0,2	8,2
2008	0,133	0,053	0,069	21,9	1,483	0,2	8,3
2009	0,115	0,044	0,062	30,2	1,513	0,2	8,5
2010	0,148	0,060	0,076	34,3	1,691	0,2	8,7
2011	0,192	0,071	0,094	24,7	1,415	0,2	8,8
2012	0,208	0,075	0,106	30,2	н/д	0,2	8,8
2013	0,236	0,079	0,125	37,2	1,824	0,2	8,9
2014	0,221	0,073	0,121	38,0	1,742	0,2	9,0
2015	0,184	0,056	0,109	41,4	1,271	0,2	9,1
2016	0,137	0,043	0,079	37,0	0,993	0,1	9,2
2017	0,166	0,053	0,091	22,8	1,055	0,1	9,2
2018	0,179	0,060	н/д	22,0	0,789	0,1	9,0
2019	0,181	0,060	н/д	28,2	н/д	н/д	9,0

Джерело: складено автором на основі даних [93]

## Додаток Б

Таблиця Б.1

Кореляційна матриця макроекономічних показників Швейцарії, 2007-2019 рр.

Змінна величина	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості, трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
Поточний ВВП, трлн дол. США	1	-0,5039	0,9993	-0,2960	-0,7305	0,8911	0,8281
Додана вартість промисловості, трлн дол. США	-0,5039	1	-0,4905	0,1471	0,5947	-0,6855	-0,6425
Додана вартість послуг, трлн дол. США	0,9993	-0,4905	1	-0,0207	-0,7720	0,8845	0,8242
Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	-0,2960	0,1471	-0,0207	1	0,6571	-0,3959	-0,5742
Заявки на патенти, тис. од.	-0,7305	0,5947	-0,7720	0,6571	1	-0,8466	-0,9307
Витрати на НДДКР (у % від ВВП)	0,8911	-0,6855	0,8845	-0,3959	-0,8466	1	0,9534
Робоча сила, млн осіб	0,8281	-0,6425	0,8242	-0,5742	-0,9307	0,9534	1

*Джерело: розраховано автором*

Таблиця Б.2

Кореляційна матриця макроекономічних показників США, 2007-2019 рр.

Змінна величина	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості, трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
Поточний ВВП, трлн дол. США	1	0,8260	0,9964	-0,4779	0,8819	0,5407	0,9835
Додана вартість промисловості, трлн дол. США	0,8260	1	0,7008	-0,0305	0,7366	0,2134	0,8397
Додана вартість послуг, трлн дол. США	0,9964	0,7008	1	-0,5938	0,9318	0,4597	0,9624
Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	-0,4779	-0,0305	-0,5938	1	-0,5982	-0,4213	-0,3805
Заявки на патенти, тис. од.	0,8819	0,7366	0,9318	-0,5982	1	0,3527	0,8475
Витрати на НДДКР (у % від ВВП)	0,5407	0,2134	0,4597	-0,4213	0,3527	1	0,5639
Робоча сила, млн осіб	0,9835	0,8397	0,9624	-0,3805	0,8475	0,5639	1

*Джерело: розраховано автором*

Таблиця Б.3

Кореляційна матриця макроекономічних показників Нідерландів, 2007-2019 рр.

Змінна величина	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості, трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
Поточний ВВП, трлн дол. США	1	0,3598	0,3679	0,1780	0,4406	-0,4341	0,0899
Додана вартість промисловості, трлн дол. США	0,3598	1	0,9964	0,2796	-0,0867	-0,6005	-0,5040
Додана вартість послуг, трлн дол. США	0,3679	0,9964	1	0,1658	-0,2062	-0,5752	-0,4667
Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	0,1780	0,2796	0,1658	1	0,4493	-0,7755	-0,8126
Заявки на патенти, тис. од.	0,4406	-0,0867	-0,2062	0,4493	1	-0,4748	-0,2091
Витрати на НДДКР (у % від ВВП)	-0,4341	-0,6005	-0,5752	-0,7755	-0,4748	1	0,6802
Робоча сила, млн осіб	0,0899	-0,5040	-0,4667	-0,8126	-0,2091	0,6802	1

*Джерело: розраховано автором*

Таблиця Б.4

Кореляційна матриця макроекономічних показників Сінгапуру, 2007-2019 рр.

Змінна величина	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості, трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
Поточний ВВП, трлн дол. США	1	0,9740	0,9873	0,2175	0,9208	-0,6012	0,9436
Додана вартість промисловості, трлн дол. США	0,9740	1	0,9582	0,1588	0,8572	-0,6302	0,8651
Додана вартість послуг, трлн дол. США	0,9873	0,9582	1	0,1698	0,8834	-0,5706	0,9537
Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	0,2175	0,1588	0,1698	1	0,4413	0,1035	0,4038
Заявки на патенти, тис. од.	0,9208	0,8572	0,8834	0,4413	1	-0,3688	0,9568
Витрати на НДДКР (у % від ВВП)	-0,6012	-0,6302	-0,5706	0,1035	-0,3688	1	-0,5208
Робоча сила, млн осіб	0,9436	0,8651	0,9537	0,4038	0,9568	-0,5208	1

*Джерело: розраховано автором*

Таблиця Б.5

Кореляційна матриця макроекономічних показників Німеччини, 2007-2019 рр.

Змінна величина	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості, трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
Поточний ВВП, трлн дол. США	1	0,8515	0,5557	0,2924	-0,1809	0,4507	0,2558
Додана вартість промисловості, трлн дол. США	0,8515	1	0,5553	0,0734	-0,0950	0,4280	0,5403
Додана вартість послуг, трлн дол. США	0,5557	0,5553	1	0,5239	0,0281	0,6192	0,5487
Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	0,2924	0,0734	0,5239	1	-0,3666	0,8046	0,1673
Заявки на патенти, тис. од.	-0,1809	-0,0950	0,0281	-0,3666	1	-0,4385	-0,3556
Витрати на НДДКР (у % від ВВП)	0,4507	0,4280	0,6192	0,8046	-0,4385	1	0,5648
Робоча сила, млн осіб	0,2558	0,5403	0,5487	0,1673	-0,3556	0,5648	1

*Джерело: розраховано автором*

Таблиця Б.6

Кореляційна матриця макроекономічних показників Китаю, 2007-2019 рр.

Змінна величина	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості, трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
Поточний ВВП, трлн дол. США	1	0,9884	0,9910	0,4194	0,9691	0,9767	0,4699
Додана вартість промисловості, трлн дол. США	0,9884	1	0,9994	0,5232	0,9822	0,9466	0,3541
Додана вартість послуг, трлн дол. США	0,9910	0,9994	1	0,2127	0,9798	0,9682	0,9461
Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	0,4194	0,5232	0,2127	1	0,4656	0,3411	-0,2399
Заявки на патенти, тис. од.	0,9691	0,9822	0,9798	0,4656	1	0,9222	0,4885
Витрати на НДДКР (у % від ВВП)	0,9767	0,9466	0,9682	0,3411	0,9222	1	0,6684
Робоча сила, млн осіб	0,4699	0,3541	0,9461	-0,2399	0,4885	0,6684	1

*Джерело: розраховано автором*

Таблиця Б.7

## Кореляційна матриця макроекономічних показників Японії, 2007-2019 рр.

Змінна величина	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості, трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
Поточний ВВП, трлн дол. США	1	-0,6103	-0,5985	-0,2659	0,0965	-0,5278	-0,3988
Додана вартість промисловості, трлн дол. США	-0,6103	1	0,9826	-0,3538	-0,0398	0,3243	0,3917
Додана вартість послуг, трлн дол. США	-0,5985	0,9826	1	-0,3570	-0,0629	0,2658	0,4608
Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	-0,2659	-0,3538	-0,3570	1	0,2853	-0,0072	-0,2990
Заявки на патенти, тис. од.	0,0965	-0,0398	-0,0629	0,2853	1	0,1146	-0,0176
Витрати на НДДКР (у % від ВВП)	-0,5278	0,3243	0,2658	-0,0072	0,1146	1	0,0354
Робоча сила, млн осіб	-0,3988	0,3917	0,4608	-0,2990	-0,0176	0,0354	1

*Джерело: розраховано автором*

Таблиця Б.8

## Кореляційна матриця макроекономічних показників Латвії, 2007-2019 рр.

Змінна величина	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості, трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
Поточний ВВП, трлн дол. США	1	0,8702	0,9858	0,2688	-0,2214	0,1838	-0,0401
Додана вартість промисловості, трлн дол. США	0,8702	1	0,8982	-0,2157	0,1102	0,3110	0,4109
Додана вартість послуг, трлн дол. США	0,9858	0,8982	1	-0,0346	-0,0265	0,1289	0,3270
Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	0,2688	-0,2157	-0,0346	1	-0,6875	-0,1780	-0,8585
Заявки на патенти, тис. од.	-0,2214	0,1102	-0,0265	-0,6875	1	0,1925	0,5569
Витрати на НДДКР (у % від ВВП)	0,1838	0,3110	0,1289	-0,1780	0,1925	1	0,0170
Робоча сила, млн осіб	-0,0401	0,4109	0,3270	-0,8585	0,5569	0,0170	1

*Джерело: розраховано автором*

Таблиця Б.9

Кореляційна матриця макроекономічних показників Словаччини, 2007-2019 рр.

Змінна величина	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості, трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
Поточний ВВП, трлн дол. США	1	0,5183	0,3142	0,2321	-0,4363	0,4922	0,3086
Додана вартість промисловості, трлн дол. США	0,5183	1	0,3138	-0,2629	-0,1479	-0,1921	-0,1489
Додана вартість послуг, трлн дол. США	0,3142	0,3138	1	0,4248	-0,4768	0,2663	0,3418
Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	0,2321	-0,2629	0,4248	1	0,0114	0,8788	0,9086
Заявки на патенти, тис. од.	-0,4363	-0,1479	-0,4768	0,0114	1	0,0911	-0,0287
Витрати на НДДКР (у % від ВВП)	0,4922	-0,1921	0,2663	0,8788	0,0911	1	0,8010
Робоча сила, млн осіб	0,3086	-0,1489	0,3418	0,9086	-0,0287	0,8010	1

*Джерело: розраховано автором*

Таблиця Б.10

Кореляційна матриця макроекономічних показників Польщі, 2007-2019 рр.

Змінна величина	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості, трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
Поточний ВВП, трлн дол. США	1	0,9791	0,9767	0,4009	0,5095	0,4127	0,4796
Додана вартість промисловості, трлн дол. США	0,9791	1	0,9366	0,4426	0,5323	0,4841	0,5198
Додана вартість послуг, трлн дол. США	0,9767	0,9366	1	0,3792	0,5037	0,3415	0,5213
Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	0,4009	0,4426	0,3792	1	0,7269	0,8992	0,9352
Заявки на патенти, тис. од.	0,5095	0,5323	0,5037	0,7269	1	0,7714	0,8909
Витрати на НДДКР (у % від ВВП)	0,4127	0,4841	0,3415	0,8992	0,7714	1	0,8534
Робоча сила, млн осіб	0,4796	0,5198	0,5213	0,9352	0,8909	0,8534	1

*Джерело: розраховано автором*

Таблиця Б.11

## Кореляційна матриця макроекономічних показників України, 2007-2019 рр.

Змінна величина	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості, трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
Поточний ВВП, трлн дол. США	1	0,7325	0,9831	-0,4173	0,5442	0,5044	0,3782
Додана вартість промисловості, трлн дол. США	0,7325	1	0,6850	-0,8299	0,7816	0,7583	0,6365
Додана вартість послуг, трлн дол. США	0,9831	0,6850	1	-0,3652	0,4961	0,5734	0,6108
Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	-0,4173	-0,8299	-0,3652	1	-0,5846	-0,4408	-0,5918
Заявки на патенти, тис. од.	0,5442	0,7816	0,4961	-0,5846	1	0,7108	0,7828
Витрати на НДДКР (у % від ВВП)	0,5044	0,7583	0,5734	-0,4408	0,7108	1	0,9175
Робоча сила, млн осіб	0,3782	0,6365	0,6108	-0,5918	0,7828	0,9175	1

*Джерело: розраховано автором*

Таблиця Б.12

## Кореляційна матриця макроекономічних показників Казахстану, 2007-2019 рр.

Змінна величина	Поточний ВВП, трлн дол. США	Додана вартість промисловості, трлн дол. США	Додана вартість послуг, трлн дол. США	Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	Заявки на патенти, тис. од.	Витрати на НДДКР (% від ВВП)	Робоча сила, млн осіб
Поточний ВВП, трлн дол. США	1	0,7370	0,9750	0,5222	0,1569	0,1135	0,5683
Додана вартість промисловості, трлн дол. США	0,7370	1	0,5752	0,2885	0,2250	0,1930	0,1728
Додана вартість послуг, трлн дол. США	0,9750	0,5752	1	0,5517	0,1859	0,1014	0,6592
Експорт високотехнологічних товарів (% від обсягу експорту)	0,5222	0,2885	0,5517	1	0,5823	0,6567	0,0168
Заявки на патенти, тис. од.	0,1569	0,2250	0,1859	0,5823	1	0,8695	-0,5035
Витрати на НДДКР (у % від ВВП)	0,1135	0,1930	0,1014	0,6567	0,8695	1	-0,5830
Робоча сила, млн осіб	0,5683	0,1728	0,6592	0,0168	-0,5035	-0,5830	1

*Джерело: розраховано автором*

Динаміка фінансових показників провідних компаній Індустрії 4.0  
протягом 2016-2019 рр., млрд дол. США

№	Компанії	Роки	Обсяг загального доходу	Обсяг операційного доходу	Обсяг чистого прибутку	Обсяг активів
1	General Electric	2016	119,469	13,079	6,845	365,183
		2017	99,279	5,819	-8,920	369,245
		2018	97,012	-12,999	-22,802	311,072
		2019	95,214	9,293	-5,439	266,048
2	Boeing	2016	93,496	6,527	5,031	89,997
		2017	94,005	10,344	8,452	112,362
		2018	101,127	11,987	10,453	117,359
		2019	76,559	-1,975	-0,636	133,625
3	Tesla	2016	7,000	-0,667	-0,675	22,664
		2017	11,759	-1,632	-1,962	28,655
		2018	21,461	-0,388	-0,976	29,740
		2019	24,578	-0,069	-0,862	34,309
4	ABB	2016	33,828	2,987	1,899	39,202
		2017	25,196	2,230	2,213	43,458
		2018	27,662	2,226	2,173	44,441
		2019	27,978	1,938	1,439	46,108
5	Siemens	2016	88,341	8,202	6,108	140,900
		2017	91,761	8,498	6,670	147,606
		2018	98,856	7,364	6,913	165,364
		2019	98,000	7,772	5,838	169,540
6	BMW	2016	104,201	10,387	7,595	208,633
		2017	111,536	11,167	9,743	218,694
		2018	115,124	10,772	7,694	246,805
		2019	116,715	8,300	5,034	255,398
7	Toyota	2016	235,746	23,688	19,195	393,649
		2017	256,654	18,548	17,029	453,377
		2018	264,416	21,599	22,446	452,774
		2019	272,031	22,208	16,946	467,433
8	Mitsubishi	2016	61,836	0,740	-1,334	133,181
		2017	59,760	3,600	4,002	143,188
		2018	68,107	4,494	5,054	144,702
		2019	144,934	5,260	5,317	148,795

Джерело: складено автором на основі даних [72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79]

Динаміка показників обсягу власного капіталу, інвестицій та боргу провідних компаній Індустрії 4.0 станом на 2019 рік, млрд дол. США

№	Компанії	Обсяг власного капіталу	Обсяг довгострокових інвестицій і боргу
1	General Electric	55,65	145,87
2	Boeing	0,23	11,60
3	Tesla	5,47	15,26
4	ABB	15,10	22,15
5	Siemens	53,51	84,72
6	BMW	66,07	145,57
7	Toyota	180,60	275,56
8	Mitsubishi	58,61	90,66

*Джерело: складено автором на основі даних [72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79]*

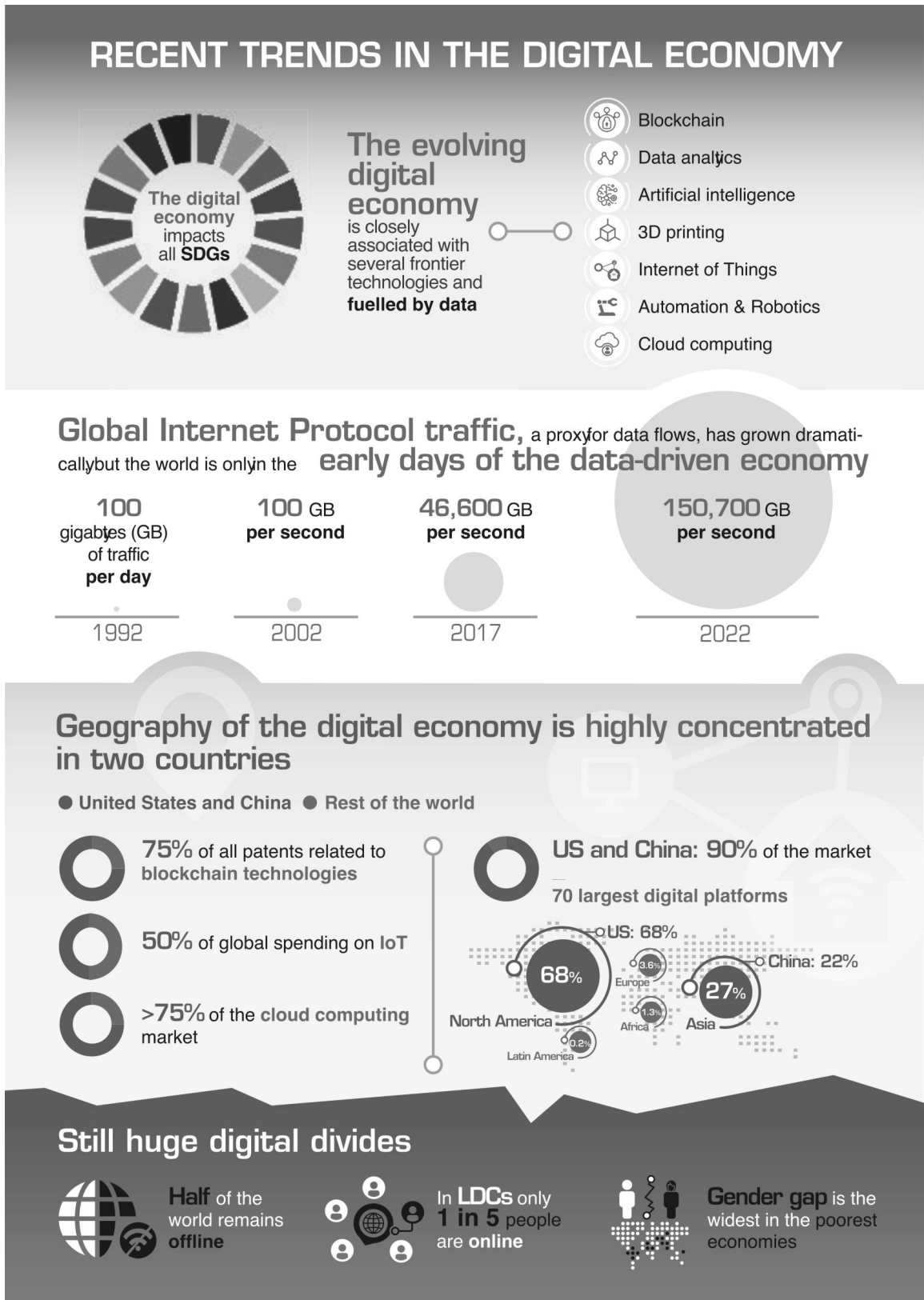


Рис. Д.1. Результати впровадження новітніх цифрових технологій в економіки світу станом на кінець 2019 року та тенденції розвитку цифрової економіки до 2022 року [101]

TRADING ECONOMICS		Calendar News Indicators Markets Forecasts Search											
<b>Ukraine - Economic Forecasts - 2020-2022 Outlook</b>													
Overview	GDP	Labour	Prices	Money	Trade	Government	Business	Consumer					
Markets							Actual	Q4	Q1	Q2	Q3	2021	News
Currency							28.25	28.44	28.63	28.81	29	29.38	▼ Markets
Stock Market (points)							507.53	498	488	478	469	450	▼ GDP
Overview							Actual	Q4	Q1	Q2	Q3	2021	▼ Labour
GDP Growth Rate (%)							8.50	-0.9	1	1.2	0.9	0.8	▼ Prices
GDP Annual Growth Rate (%)							-3.50	-9	-9	9	5	7	▼ Money
Unemployment Rate (%)							9.90	11	11.2	10.9	10.9	10.1	▼ Trade
Inflation Rate (%)							2.60	4	5	4.5	4	3.5	▼ Government
Interest Rate (%)							6.00	6	6	6	6	6	▼ Business
Balance of Trade (USD Million)							-526.90	-1070	-1000	-1050	-1050	-1000	▼ Consumer
Current Account (USD Million)							817.00	-180	-120	-1000	-1000	-350	▼ Housing
Current Account to GDP (%)							-2.70	-2.8	-3	-3	-3	-3	▼ Taxes
Government Debt to GDP (%)							50.30	62	60	60	60	60	▼ Health
Government Budget (% of GDP)							-2.10	-7.5	-6	-6	-6	-6	More Indicators
Retail Sales Mom (%)							4.30	16.5	13.5	-0.8	-0.8	17.6	National Statistics
Corporate Tax Rate (%)							18.00	18	18	18	18	18	World Bank
Personal Income Tax Rate (%)							18.00	18	18	18	18	18	

This page has economic forecasts for Ukraine including a long-term outlook for the next decades, plus medium-term expectations for the next four quarters and short-term market predictions for the next release affecting the Ukraine economy.

Рис. Е.1. Макроекономічний прогноз щодо України до 2022 року від компанії Trading Economics [127]

Головні кластери майбутньої економіки України та пріоритетність їх внеску в загальне зростання відповідно до Форсайт економіки України: середньостроковий (2015-2020 роки) і довгостроковий (2020-2030 роки) часові горизонти.

№	Кластер економіки	Внесок в загальне зростання економіки (%) 2015–2020	Внесок в загальне зростання економіки (%) 2020–2030	Оцінка внеску в загальне зростання економіки (1–10) 2015–2020	Оцінка внеску в загальне зростання економіки (1–10) 2020–2030	Часовий інтервал зростання кластера економіки (роки)
1	Аграрний сектор	14	17	6.0	7.0	2015–2020
2	Військово-промисловий комплекс	13	15	5.0	6.0	2015–2030
3	Інформаційно-комунікаційні технології	8	12	4.0	5.5	2015–2020
4	Створення нових речовин і матеріалів, нанотехнології	7	12	4.25	5.5	2020–2025
5	Енергетика	7	11	4.0	4.5	2017–2025
6	Високотехнологічне машинобудування	6	8	3.5	4.0	2020–2025
7	Розвиток транзитної інфраструктури	2	5	2.0	3.0	2020–2030
8	«Науки про життя» (біомедична інженерія, клітинна медицина, фармація)	1	5	1.5	3.0	2020–2025
9	Туризм	2	5	2.0	3.0	2017–2025
10	Інші кластери економіки	40	10	9.5	4.25	2017–2030

*Джерело: складено автором на основі даних [138]*

Додаток Ж  
Таблиця Ж.1

Результати порівняльного аналізу реальних показників економіки України станом на кінець 2020 року  
із запропонованими у 2016 році у послідовності дій влади, спрямованих на мінімізацію  
гальмуючих факторів для соціально-економічного розвитку України

№	Гальмуючий фактор	Кількісне значення в 2015 / 2016 роках	Дії влади (реформи), спрямовані на мінімізацію гальмуючих факторів	Час проведення реформи	Очікуване значення гальмуючого фактора в 2020 році	Значення станом на кінець 2020 року за даними Мінекономрозвитку	Значення станом на кінець 2020 року за даними незалежних спеціалістів
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Частка тіньової економіки (% від ВВП)	52 % / 47 %	В1.1. Реформування податкової системи. Експерти вважають, що для стрімкого росту економіки України, податок на прибуток для фізичних осіб має бути встановлено за прогресивною шкалою в діапазоні від 5 % для низьких прибутків до 17 % для високих. Для юридичних осіб – в діапазоні 15-17 %. Податок з обороту – в діапазоні 3-5 %. Податок від доходів, пов'язаних з володінням нерухомістю має бути встановлено за ставкою, що не перевищує 15 %. ПДВ має бути скасовано. Лібералізація податкової системи має проводитися одночасно з підвищенням відповідальності фізичних і юридичних осіб за порушення податкового законодавства.	2016-2020 роки	25 %	31 % <sup>1</sup>	31 %
			В1.2. Перехід до цивілізованого ринку землі. Оскільки ринок землі в сучасній Україні є тіньовим і непрозорим, ця обставина призводить до вилучення з національної економіки від 15 % до 20 % від ВВП. Ці	2020-2030 роки	25 %	Закон України № 552-IX від 31.03.2020 «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо умов обігу земель сільськогосподарського	

<sup>1</sup> [141]

№	Гальмуючий фактор	Кількісне значення в 2015 / 2016 роках	Дії влади (реформи), спрямовані на мінімізацію гальмуючих факторів	Час проведення реформи	Очікуване значення гальмуючого фактора в 2020 році	Значення станом на кінець 2020 року за даними Мінекономрозвитку	Значення станом на кінець 2020 року за даними незалежних спеціалістів
1	2	3	4	5	6	7	8
			обставини впритул наблизили Україну до переходу на цивілізований, підконтрольний державі і прозорий для громадянського суспільства, ринку землі. Такий перехід, який для умов України може продовжуватися в часі від 5 до 15 років, потребує системного вирішення ряду нових проблем: <ul style="list-style-type: none"> <li>• створення локальної фінансово кредитної системи для АПК, включаючи земельний банк;</li> <li>• створення системи страхування для АПК;</li> <li>• за прикладом Японії, підтримки малих і середніх фермерських господарств, діяльність яких має координуватися кооперативними утвореннями;</li> <li>• перехід АПК на вищі технологічні уклади з метою виробництва якісних продуктів харчування високих ступеней переробки.</li> </ul>			призначення». Набрання чинності відбудеться 01.07.2021 <sup>2</sup>	
2	Масштаб корупції (% від ВВП)	14 % / 13.1 %	B2.1. Масштабна лібералізація економіки, скасування більшості узгоджувальних інстанцій в економіці і суспільстві, зменшення кількості службовців цих ланок від 30 % до 40 %.	2016-2018 роки	4 %	1 % – 2019 рік <sup>3</sup> 2 % – 2018 року <sup>4</sup>	126 місце у світі із 180 країн за індексом сприйняття корупції та 30 балів із 100 – рівень 2017 року, у

<sup>2</sup> [142]<sup>3</sup> [143]<sup>4</sup> [144]

№	Гальмуючий фактор	Кількісне значення в 2015 / 2016 роках	Дії влади (реформи), спрямовані на мінімізацію гальмуючих факторів	Час проведення реформи	Очікуване значення гальмуючого фактора в 2020 році	Значення станом на кінець 2020 року за даними Мінекономрозвитку	Значення станом на кінець 2020 року за даними незалежних спеціалістів
1	2	3	4	5	6	7	8
							2018 – було 32 бали <sup>5</sup>
			В2.2. Введення відкритих в інформаційному просторі електронних форм звітності стосовно прибутків та видатків державних службовців, близьких членів їх сімей та осіб, що до них порівнюються, а в майбутньому і усіх юридичних і фізичних осіб, суб'єктів підприємницької діяльності.	2016-2018 роки		Закону України «Про запобігання корупції» <sup>6</sup> Єдиного державного реєстру декларацій осіб, уповноважених на виконання функцій держави або місцевого самоврядування <sup>7</sup>	
			В2.3. Посилення відповідальності за ухилення від публічної звітності про отримані прибутки та здійснені видатки для осіб, що пов'язані з державною службою, для близьких членів їх сімей, або до осіб, що до них порівнюються.	2016-2030 роки		Конституційний Суд України оприлюднив рішення від 27.10.2020 № 13-р/2020 про визнання неконституційними окремих положень Закону України «Про запобігання корупції» та кримінальної відповідальності за недостовірне декларування <sup>8</sup>  16.09.2020 Кабінет Міністрів схвалив <sup>9</sup> проєкт Антикорупційної стратегії на 2020-2024 роки <sup>10</sup>	

<sup>5</sup> [145]<sup>6</sup> [146]<sup>7</sup> [147]<sup>8</sup> [148]<sup>9</sup> [149]

№	Гальмуючий фактор	Кількісне значення в 2015 / 2016 роках	Дії влади (реформи), спрямовані на мінімізацію гальмуючих факторів	Час проведення реформи	Очікуване значення гальмуючого фактора в 2020 році	Значення станом на кінець 2020 року за даними Мінекономрозвитку	Значення станом на кінець 2020 року за даними незалежних спеціалістів
1	2	3	4	5	6	7	8
3	Пенсійне навантаження на бюджет (% від ВВП)	4 % / 4.1 %	В3.1. Введення паралельно з солідарною пенсійною системою накопичувальної пенсійної системи та створення фінансових інститутів (можливо з участю іноземних учасників) для гарантування та страхування накопичуваних пенсійних вкладів населення.	2016-2020 роки	4.8 %	1.18 % <sup>11</sup>	–
4	Обслуговування державного боргу (% від ВВП)	8.69 % / 7.4 %	В4.1. Для послаблення боргового тиску на бюджет та платіжний баланс, а також створення умов для економічного зростання, виконавчим органам влади доцільно досягти укладання з кредиторами договорів про зміну умов боргу на умовах зниження виплат та обміну боргових зобов'язань країни на її активи.	2016 рік	2.9 %	48,38 %, з них боргові зобов'язання, гарантовані урядом України: 4,02 % – щодо внутрішнього боргу; 44,36 % – щодо зовнішнього боргу <sup>12</sup>	
			В4.2. Шляхом досягнення домовленостей з міжнародними кредиторами необхідно забезпечити реструктуризацію державної заборгованості з її концентрацією на внутрішні кредитні ресурси, довгострокові позики із фіксованими відсотковими ставками, суттєве зменшення гарантованих державою боргів, збереження оптимальних рівнів заборгованості відносно ВВП, використання державних запозичень на інвестування з метою розвитку національної економіки та орієнтацію на фінансування активних державних видатків	2016-2020 роки		Документальних джерел щодо відповідних дій не виявлено	

<sup>10</sup> [150]<sup>11</sup> [94]<sup>12</sup> [94]

№	Гальмуючий фактор	Кількісне значення в 2015 / 2016 роках	Дії влади (реформи), спрямовані на мінімізацію гальмуючих факторів	Час проведення реформи	Очікуване значення гальмуючого фактора в 2020 році	Значення станом на кінець 2020 року за даними Мінекономрозвитку	Значення станом на кінець 2020 року за даними незалежних спеціалістів
1	2	3	4	5	6	7	8
5	Енергомісткість ВВП України (кг.н.е. / дол. США)	0.338 / 0.328	<p>В5.1. Для зменшення енергоємності ВВП в Україні і, як наслідок, зниження собівартості продукції та підвищення її конкурентоздатності в державі необхідно здійснити низку дій за такими напрямками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• впровадження системи європейських енергетичних стандартів;</li> <li>• вдосконалення системи державної експертизи;</li> <li>• покращення комерційного обліку споживання енергоресурсів;</li> <li>• впровадження масштабних ефективних енергетичних та екологічних галузевих проєктів;</li> <li>• зменшення енергоємності продукції за рахунок модернізації;</li> <li>• скорочення споживання енергоносіїв (природного газу, нафти, електроенергії тощо);</li> <li>• підвищення коефіцієнта корисної дії (ККД) обладнання при виробництві, транспортуванні та споживанні енергетичних ресурсів;</li> <li>• зниження втрат в електричних, теплових мережах при виробництві й транспортуванні електричної і теплової енергії, а також в житлових будинках;</li> <li>• утилізація відходів;</li> <li>• впровадження альтернативних екологічно чистих джерел енергії та здійснення державної підтримки цієї програми (заохочення, система пільг і мотивацій).</li> </ul>	2016-2020 роки	0.18	0,232 <sup>13</sup>	–
						Постанова Кабінету Міністрів України від 27.12.2019 № 1175 «Про запровадження конкурентних умов стимулювання виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергії» <sup>14</sup>	

<sup>13</sup> [151]<sup>14</sup> [152]

№	Гальмуючий фактор	Кількісне значення в 2015 / 2016 роках	Дії влади (реформи), спрямовані на мінімізацію гальмуючих факторів	Час проведення реформи	Очікуване значення гальмуючого фактора в 2020 році	Значення станом на кінець 2020 року за даними Мінекономрозвитку	Значення станом на кінець 2020 року за даними незалежних спеціалістів
1	2	3	4	5	6	7	8
			В5.2. Поступовий перехід української економіки на «інтелектуальні» технології (комп'ютерні, телекомунікаційні, біогенні та ін.) як менш енергоємні, більш високорентабельні і екологічно чисті.	2016-2020 роки		План роботи Міністерства цифрової трансформації на 2020 рік <sup>15</sup>	

---

<sup>15</sup> [153]