

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
КАФЕДРА СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА З ВИКО-
РИСТАННЯМ КОНЦЕПЦІЇ "ІНДУСТРІЯ 4.0"»

на здобуття освітнього ступеня бакалавра

зі спеціальності 124 Системний аналіз
(код, найменування спеціальності)

освітньо-професійної програми Системний аналіз
(назва)

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

(підпис) Віталій ШАФРАНОВСЬКИЙ
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ здобувача

Виконав: здобувач вищої освіти гр. САД-41
Віталій ШАФРАНОВСЬКИЙ
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник: Олександр КОРЕЦЬКИЙ
ст викладач каф. СА. Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Рецензент: _____
науковий ступінь, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ
вчене звання

Київ 2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Підбір науково-технічної літератури		
2	Загальна характеристика системи корпоративного навчання персоналу		
3	Теоретичні засади міжнародних конкурентних стратегій		
4	Системно структурний аналіз міжнародних конкурентних стратегій		
5	Напрями підвищення ефективності міжнародних конкурентних стратегій		
6	Вступ, висновки, реферат		
7	Розробка обов'язкових матеріалів		
8	Попередній захист роботи		

Здобувач вищої освіти

(підпис)

Віталій ШАФРАНОВСЬКИЙ

(Ім'я,ПРИЗВИЩЕ)

Керівник
кваліфікаційної роботи

(підпис)

Олександр КОРЕЦЬКИЙ

(Ім'я,ПРИЗВИЩЕ)

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ**

**ПОДАННЯ
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
на здобуття освітнього ступеня бакалавра**

Направляється здобувач Шафрановський В.С. до захисту кваліфікаційної роботи
(прізвище та ініціали)
за спеціальністю 124 Системний аналіз
(код, найменування спеціальності)

освітньо-професійної програми Системний аналіз
(назва)

на тему:

«Моделювання процесу виробництва з використанням концепції "індустрія 4.0"».

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Директор ННІТ

(підпис)

Владислав КРАВЧЕНКО

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач Шафрановський Віталій Сергійович під час написання кваліфікаційної роботи показав гарну теоретичну підготовку, володіння необхідними знаннями з системного аналізу, користуватися навчальною, довідковою і науково-технічною літературою.

Працюючи над завданнями, які доручались керівником, проявив ініціативність, сумлінність та хист до інженерної роботи.

Все це дозволяє оцінити виконану кваліфікаційну роботу здобувача
Шафрановського Віталія Сергійовича на оцінку «відмінно» та присвоїти йому кваліфікацію «Бакалавр з системного аналізу».

Керівник кваліфікаційної роботи _____

(підпис)

Олександр КОРЕЦЬКИЙ

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

« _____ » ____ 20 ____ року

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційна робота розглянута. Здобувач Шафрановський В.С. допускається до захисту даної роботи в Експертній комісії.

Завідувач кафедри СА

(назва)

(підпис)

Ровіл НАФЄСВ

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

« _____ » ____ 20 ____ року

ВІДГУК РЕЦЕНЗЕНТА

на кваліфікаційну бакалаврську роботу

здобувача вищої освіти Шафрановського Віталія Сергійовича
на тему: «Моделювання процесу виробництва з використанням концепції "Індустрія 4.0"»

Актуальність.

Сьогодні світ проживає у епоху Індустрії 4.0. Інтернет речей, штучний інтелект, хмарні технології, адитивне виробництво, доповнена та віртуальна реальності, інші новітні технології є невід’ємною частиною боротьби країн за конкурентоспроможність, адже за їх допомогою можна досягнути зниження рівня витрат, підвищення рівня ефективності виробництва, отримання додаткового доходу, тощо. Задля того аби використовувати всі переваги від автоматизації виробництв, країни розробляють міжнародні конкурентні стратегії національних економік в умовах Індустрії 4.0. Саме вони покликані для досягнення швидких та високих результатів, а саме – підвищення рівня міжнародної конкурентоспроможності національної економіки.

Позитивні сторони.

1. Розглянуто модель забезпечення конкурентоспроможності країни в контексті стратегії інновацій та модернізації промисловості на основі об’єднань та співпраці, де чітко видно прямий вплив інновацій та технологій на конкурентоспроможність, а, отже, і конкурентні стратегії.
2. Досліджено методологічні підходи до оцінювання ефективності міжнародної конкурентної стратегії національної економіки в умовах Індустрії 4.0 продемонструвало різноманіття підходів до оцінювання.

Недоліки.

1. В роботі мають місце деякі неточності в перекладі технічних термінів.
2. В роботі не завадило би більше приділити уваги порівняльному аналізу методів оцінки корпоративного навчання персоналу.

Відзначені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку кваліфікаційної роботи

Висновок: *кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра заслуговує оцінку "_____", а здобувач Шафрановський Віталій Сергійович повністю заслуговує присвоєння кваліфікації: «Бакалавр з системного аналізу»*

Рецензент:
науковий ступінь, вчене звання

_____ підпис

_____ Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

РЕФЕРАТ

Сторінок 113	Рисунків 45	Таблиць 17	Джерела 20
Дослідження на прикладі:	Чотирьох груп країн, а саме: - провідні країни (Китай, США, Німеччина, Франція, Японія та Південна Корея); - країни, які готові до впровадження нових технологій (Індія); - країни з високим потенціалом (Австралія та Україна); - країни, де перехід лише починається (Бразилія, Південна Африка, Аргентина та Венесуела)		
Мета дослідження:	удосконалення науково-методичних засад і розробка практичних рекомендацій щодо забезпечення ефективності конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0.		
Завдання дослідження:	- дослідити сутність економічної категорії «міжнародна конкурентна стратегія»; - систематизувати особливості формування міжнародної конкурентної стратегії національної економіки в умовах Індустрії 4.0; - проаналізувати методичні підходи до діагностики ефективності міжнародної конкурентної стратегії національної економіки на різних рівнях; - діагностувати та проаналізувати фактори впливу на міжнародні конкурентні стратегії національних економік в умовах Індустрії 4.0; - здійснити аналіз впливу впровадження технологій Індустрії 4.0 на реалізацію міжнародних конкурентних стратегій національних економік; - провести порівняльний аналіз та оцінювання ефективності міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0; - розробити концепцію впровадження технологій Індустрії 4.0; - здійснити сценарне моделювання міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0; - розробити модель оцінювання ефективності міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0.		
Об'єкт дослідження:	процес формування міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах.		
Предмет дослідження:	теоретичні, методологічні та прикладні засади забезпечення рівня ефективності міжнародних конкурентних стратегій національної економіки в умовах Індустрії 4.0.		
Наукова новизна	розроблено схему оцінювання конкурентоспроможності національної економіки, модель оцінювання ефективності міжнародних конкурентних стратегій в умовах Індустрії 4.0. Подальшого розвитку потребують концепція впровадження технологій Індустрії 4.0 та пропозиції для України щодо стратегії конкурентоспроможності в умовах Індустрії 4.0.		

Ключові слова: міжнародна конкурентна стратегія, Індустрія 4.0, інтернет речей, кіберфізичні системи, ефективність, інформаційні технології, національна економіка

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ МІЖНАРОДНИХ КОНКУРЕНТНИХ СТРАТЕГІЙ В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 4.0.....	12
1.1 Міжнародна конкурентна стратегія як економічна категорія.....	12
1.2. Особливості формування міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0.....	20
1.3. Методичні підходи до оцінювання ефективності реалізації міжнародної конкурентної стратегії національної економіки в умовах Індустрії 4.0.....	26
Висновок до розділу 1	30
РОЗДІЛ 2. СИСТЕМНО-СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ МІЖНАРОДНИХ КОНКУРЕНТНИХ СТРАТЕГІЙ НАЦІОНАЛЬНИХ ЕКОНОМІК В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 4.0.....	32
2.1. Діагностування та аналіз факторів впливу на міжнародні конкурентні стратегії національних економік в умовах Індустрії 4.0.....	32
2.2. Аналіз впливу впровадження технологій Індустрії 4.0 на реалізацію міжнародних конкурентних стратегій національних економік.....	41
2.3. Порівняльний аналіз та оцінювання ефективності міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0.....	62
Висновок до розділу 2	76
РОЗДІЛ 3. НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МІЖНАРОДНИХ СТРАТЕГІЙ НАЦІОНАЛЬНИХ ЕКОНОМІК В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 4.0	79
3.1. Розробка концепції впровадження технологій Індустрії 4.0	79
3.2. Сценарне моделювання міжнародних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0.....	85
3.3. Модель оцінювання ефективності міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0.....	91
Висновок до розділу 3	96
ВИСНОВОК	98
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	101
ДОДАТКИ.....	103

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Сьогодні світ проживає у епоху Індустрії 4.0. Інтернет речей, штучний інтелект, хмарні технології, адитивне виробництво, доповнена та віртуальна реальності, інші новітні технології є невід’ємною частиною боротьби країн за конкурентоспроможність, адже за їх допомогою можна досягнути зниження рівня витрат, підвищення рівня ефективності виробництва, отримання додаткового доходу, тощо. Задля того аби використовувати всі переваги від автоматизації виробництв, країни розробляють міжнародні конкурентні стратегії національних економік в умовах Індустрії 4.0. Саме вони покликані для досягнення швидких та високих результатів, а саме – підвищення рівня міжнародної конкурентоспроможності національної економіки.

Огляд літератури. Значної уваги міжнародним конкурентним стратегіям національних економік у своїх роботах приділяли як українські та і зарубіжні вчені так, як М. Делгадо, С. Кетелс, М. Портер, С. Штерн [1], А. Ходжаян [2], І. Богомоллова [3], В. Павлова [4], Дж. Сакс [5], Д. Присяжнюк [6], С. Сайфідінов [7], Л. Сагер, Л. Сигида [8], М. Юдін [9], С. Клименко [10], С. Войтко [11] та ін.

Проте існуючі наукові роботи не розкривають повною мірою вплив технологій Індустрії 4.0 на ефективність конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0.

Метою дипломної роботи є удосконалення науково-методичних засад і розробка практичних рекомендацій щодо забезпечення ефективності конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0.

Для досягнення поставленої мети у роботі було визначено та вирішено наступні **завдання**:

- дослідити сутність економічної категорії «міжнародна конкурентна стратегія»;
- систематизувати особливості формування міжнародної конкурентної стратегії національної економіки в умовах Індустрії 4.0;

- проаналізувати методичні підходи до діагностики ефективності міжнародної конкурентної стратегії національної економіки на різних рівнях;
- діагностувати та проаналізувати фактори впливу на міжнародні конкурентні стратегії національних економік в умовах Індустрії 4.0;
- здійснити аналіз впливу впровадження технологій Індустрії 4.0 на реалізацію міжнародних конкурентних стратегій національних економік;
- провести порівняльний аналіз та оцінювання ефективності міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0;
- розробити концепцію впровадження технологій Індустрії 4.0;
- здійснити сценарне моделювання міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0;
- розробити модель оцінювання ефективності міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0.

Об'єктом є процес формування міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах.

Предметом дослідження є теоретичні, методологічні та прикладні засади забезпечення рівня ефективності міжнародних конкурентних стратегій національної економіки в умовах Індустрії 4.0.

Методи дослідження. Для досягнення мети та вирішення основних задач дипломної роботи застосовані різноманітні **методи дослідження**: діалектичний та абстрактно-логічний методи, метод узагальнення та систематизації при дослідженні сутності поняття міжнародна конкурентна стратегія та факторів, що на неї впливають; метод групування, графічний, статистичні методи при аналізі міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0; методи аналізу та синтезу, економіко-статистичні методи при визначенні заходів щодо формування моделей оцінювання міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0.

Теоретико-інформаційну основу дослідження становлять фундаментальні положення економічної теорії, періодичні та монографічні видання, дисертації,

матеріали науково-практичних конференцій, статистичні матеріали Державного служби статистики України, Світового Банку, річні звіти про впровадження технологій Індустрії 4.0 компаніями провідних країн та результати Індустрії 4.0 у розрізі країн.

Наукова новизна: розроблено схему оцінювання конкурентоспроможності національної економіки, модель оцінювання ефективності міжнародних конкурентних стратегій в умовах Індустрії 4.0. Подальшого розвитку потребують концепція впровадження технологій Індустрії 4.0 та пропозиції для України щодо стратегії конкурентоспроможності в умовах Індустрії 4.0.

Практичне значення отриманих результатів. Поглиблення та розвиток теоретичних і науково-методологічних підходів до оцінювання рівня ефективності міжнародних конкурентних стратегій в умовах Індустрії 4.0. Сформовані в рамках магістерської дисертації концепція, сценарії та модель можуть бути використані для підвищення ефективності міжнародних конкурентних стратегій в умовах Індустрії 4.0, а також її оцінювані.

Апробація результатів дипломної роботи та публікації. Основні положення проведеного дослідження опубліковані у фаховому виданні України «Економіка та держава» (м. Київ, 2021 р.), збірниках наукових праць за результатами міжнародних конференцій «Ефективність та Автоматизація інженерних рішень у приладобудуванні» (м. Київ, 2021 р.), «Інновації молоді в машинобудуванні» (м. Київ, 2021 р.).

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 131 сторінок друкованого тексту та містить - 17 таблиць, 45 рисунків, 15 додатків, список використаних джерел зі 139 найменувань на сторінках 101-113.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ МІЖНАРОДНИХ КОНКУРЕНТНИХ СТРАТЕГІЙ В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 4.0

1.1 Міжнародна конкурентна стратегія як економічна категорія

Конкуренція будучи найважливішою ланкою системи ринкового господарства виражає сутність ринкових відносин. Термін «конкуренція» (з лат. *Concurrentia*) означає: змагання, суперництво [12].

В економічній науці не існує точних відомостей відносно того, хто і коли першим запровадив у науковий обіг термін «конкуренція». Перші найбільш цілісні теоретичні положення про рушійні сили конкурентної боротьби з'явилися лише у середині XVIII сторіччя. Головна заслуга в цьому належить класичній політичній економії, представниками якої на основі багаторічних досліджень сформовано принципи досконалої конкуренції. Вихідним положенням класичної теорії був принцип абсолютних переваг, сформульований А. Смітом У своїй фундаментальній праці «Добробут націй [12]. Дослідження про природу та причини добробуту націй» (1776 р.) він визначив поняття конкуренції як суперництво і ототожнив її з «невидимою рукою», яка начебто смикає за ниточки підприємців, змушуючи їх діяти відповідно до якогось ідеального плану розвитку економіки.

Далі його погляди розвивав Д. Рікардо. Ним було розроблено теорію відносної переваги. Також ним було побудовано модель досконалої конкуренції.

Неокласики в свою чергу здійснили моделі, які були більш життєздатними та підходять до умов ринків - моделі монополістичної, олігополістичної конкуренції та чистої монополії.

Надалі питанням конкуренції займались Дж. Кейнс, А. Маршалл, А. Курно, І. Шумпетер, Ф. Хайєк та інші. Так, до середини 20 ст. були сформовані загальні уявлення про суть конкуренції та її основних рушійних силах.

На сучасному етапі існує значна кількість трактувань терміну «конкуренція». Як економічна категорія, конкуренція – це економічна боротьба, суперництво між відокремленими виробниками продукції, робіт, послуг щодо

задоволення своїх інтересів, пов'язаних з продажем цієї продукції, виконаних робіт, наданням послуг одним і тим же споживачам [12].

Згідно Закону України «Про захист економічної конкуренції», «економічна конкуренція – це змагання між суб'єктами господарювання з метою здобуття завдяки власним досягненням переваг над іншими суб'єктами господарювання, внаслідок чого споживачі, суб'єкти господарювання мають можливість вибирати між кількома продавцями, покупцями, а окремий суб'єкт не може визначати умови обороту товарів на ринку» [13].

У табл. 1.1 наведено визначення поняття «конкуренція» українськими вченими.

Таблиця 1.1

Трактування поняття «конкуренція»

№	Автор	Поняття
1	2	3
1	Г. Азоєв	Суперництво у будь-якій сфері діяльності між окремими країнами, зацікавленими у досягненні спільної мети
2	Р. Фатхутдинов	Це процес управління суб'єктом своїми конкурентними перевагами з метою одержання перемоги або досягнення інших цілей у боротьбі з конкурентами за задоволення об'єктивних або суб'єктивних потреб у межах законодавства або в природних умовах
3	Б. Шпотов	Це вже не «продукт проти продукту», «ефективність проти неефективності», а «нелінійна інновація проти лінійної»
4	Н. Педченко	Є об'єктивним економічним явищем, яке в розвиненому товарному виробництві примушує господарчі суб'єкти прагнути до збільшення прибутку за рахунок розширення масштабів діяльності, зростання продуктивності праці та удосконалення форм організації виробничого процесу
5	Г.Л. Багієв, Х. Анн	Економічний процес взаємодії, взаємозв'язку та боротьби комерційних суб'єктів ринкової системи в процесі створення, збуту та споживання матеріальних благ

*) створено автором на основі [14-18]

Так, більшість науковців визначають конкуренцію як процес або явище, яке характеризує боротьбу за кращі умови виробництва, збуту, тощо.

Цікавим до розгляду є визначення Б. Шпотова. Він зазначає, що зараз уже не стоїть питання у продукті чи ефективності, нині, щоб бути лідером ринку необхідно бути інноваційним. Погоджуюсь з даним трактуванням, адже в умовах

сьогодення, де домінуючими стають технології, варто приділяти значну увагу їхнім дослідженням.

Економічна категорія «міжнародна конкурентна стратегія» є дуже вузько дослідженою. Це пов'язано з тісним зв'язком або ж навіть ототожністю її з такими поняттями як «міжнародна конкурентноспроможність», «міжнародні конкурентні переваги» та ін.

Тому, пропоную дослідити спочатку поняття та еволюцію поняття «конкурентноспроможність».

Для початку окреслимо рівні конкурентноспроможності. На рис. 1.1 зображена піраміда конкурентноспроможності. Найбільш поширеним є поділ конкурентноспроможності на 5 рівнів: товару чи послуги, підприємства, галузі, регіону та країни.



Рис. 1.1 Піраміда конкурентноспроможності

**) створено автором на основі [19-22]*

Проте, можливим є виділення ще одного рівня конкурентноспроможності. Було б доцільно виділяти ще й глобальну конкурентноспроможність. Дана

конкурентоспроможність може охоплювати об'єднання країн, які працюють, наприклад, в напрямку одних цілей (АСЕАН), або ж територіально близькі та проводять схожі або спільні політики (ЄС, СНГ).

В рамках дослідження фокус буде здійснено на конкурентоспроможності країни або ж національної економіки. У трактуваннях вчені зазвичай ототожнюють поняття «країна» та «національна економіка».

Досі в економічній літературі не існує єдиного конкретного визначення поняття «конкурентоспроможність», оскільки дана категорія є багатогранною та неоднозначною. Також нині відсутній єдиний підхід до оцінки рівня конкурентоспроможності. Методика визначення її показників залежить від багатьох факторів, наприклад від рівня дослідження (підприємство, регіон чи країна), від піходу (на що робиться акцент, наприклад рівень технологічності) та ін. Тому, дослідники даної категорії у своїх визначенні акцентують увагу на різних аспектах, в залежності від важливості того чи іншого фактору для кожного з них.

Для дослідження поняття категорії «міжнародної конкурентоспроможності національної економіки» було розглянуто значну кількість визначень українських та іноземних вчених. Так, більш широкими та точними було виділено наступні поняття (табл. 1.1).

З табл. 1.2 наведені дефініції поняття «міжнародна конкурентоспроможність національної економіки» відомими українськими та зарубіжними вченими. Можна прослідкувати, що у кожному з визначень є прив'язка до таких понять як «економічне зростання», «конкурентна перевага», «ефективність», «фактор».

Так, фіналізуючи трактування поняття «міжнародна конкурентоспроможність національної економіки», можна стверджувати, що це сукупність факторів (ресурсних, технологічних, економічних, соціальних, тощо), їх ефективне використання, створення конкурентних переваг, що призводять до економічного зростання країни, а також подальшого її розвитку та стабілізації.

Таблиця 1.2

Трактування поняття «міжнародна конкурентоспроможність національної економіки»

№	Автор	Трактування
1	2	3
1	Всесвітній економічний форум	Це здатність країни досягти постійних високих темпів зростання ВВП на душу населення.
2	К. Штальман, М. Дряхлов, В. Хартман	Це здатність економіки однієї країни конкурувати з економіками інших держав за рівнем ефективного використання національних ресурсів, підвищення продуктивності народного господарства і забезпечення на цій основі високого та постійного зростаючого рівня життя населення.
3	Б. Кваснюк	Сукупність притаманних конкретній національній економіці факторів, здатних забезпечити пропозицію товарів і послуг, виготовлених за умов застосування новітніх технологій, вільного і справедливого ринку та зростаючих доходів населення, що є прийнятним для міжнародної торгівлі за співвідношенням ціна–якість.
4	М. Портер, Д. Сакс, А. Варнер	Це здатність країни підтримувати високі показники зростання та зайнятості протягом тривалого проміжку часу.
5	М. Кизим	Атрибут господарської системи, що базується на світовому розподілі праці та міжнародному товарному обміні, ... розвивається у внутрішньому середовищі країни в результаті в результаті конкурентного змагання, ... відповідальність за рівень конкурентоспроможності національної економіки несе держава, якій належить провідна роль у визначенні важелів економічної політики, дотриманні зобов'язань перед світовими організаціями та країнами партнерами в застосуванні корегувальних механізмів, здатних нейтралізувати негативні фактори внутрішнього та зовнішнього походження і не допустити погіршення соціально-економічних параметрів розвитку країни.
6	Б. Губський	Здатність оптимально реалізувати свої конкурентні переваги, орієнтуючись, з рештою, на постійне підвищення продуктивності праці.
7	Я. Базилук	Економічна категорія, що характеризує стан суспільних відносин у державі щодо забезпечення умов стабільного підвищення ефективності національного виробництва, адаптованого до змін світової кон'юнктури та внутрішнього попиту на основі розкриття національних конкурентних переваг та досягнення кращих, ніж у конкурентів, соціально-економічних параметрів.

*) створено автором на основі [23-29]

Також, аби підійти до поняття конкурентна стратегія, варто дослідити поняття «міжнародні конкурентні переваги» (табл. 1.3). Дане поняття є однією з основ формування не тільки поняття «міжнародна конкурентоспроможність», але й «міжнародна конкурентна стратегія».

Таблиця 1.3

Трактування поняття «міжнародна конкурентна перевага»

№	Автор	Трактування
1	2	3
1	Б. Карлофф	Конкурентні переваги формуються багаточисленними факторами: ефективним виробництвом, патентами, рекламою, грамотним менеджментом.
2	А. Градов	Ексклюзивна цінність, якою володіє система, що дає їй переваги перед конкурентами.
3	С. Попов	Характеристики, що створюють для країни, яка виробляє і реалізує даний продукт, визначені переваги над її конкурентами.
4	А.Тищенко, О.Головко	Система унікальних факторів, притаманних країні, які вирізняють її від конкурентів та сприяють веденню успішної конкурентної боротьби.
5	В.Лисевич	Це будь-яка ексклюзивна цінність, якою володіє країна, що забезпечує їй першість серед конкурентів.

*) створено автором на основі [30-34]

З табл. 1.3 видно, що ключовими характеристиками у наведених трактуваннях поняття «міжнародна конкурентна перевага» є «фактор» та «цінність».

Так, Б. Карлофф розглядає виробництво, інновації та імідж країни факторами, що формують конкурентні переваги країни. Це єдиний з дослідників, чийі дефініції було проаналізовано, так чітко наводить фактори впливу. В основному автори утримуються від такі подробиць.

А. Градов вбачає ексклюзивну цінність базою конкурентних переваг. Варто було б більше розширити визначення або уточнити щодо ексклюзивності.

Схожу до А. Градова думку має В. Лисевич. Він також виділяє ексклюзивну цінність як фактор конкурентної переваги, при цьому також не уточнюючи дану категорію.

На основі досліджених визначень – сформуємо власне. Так, міжнародна конкурентна перевага – це набір факторів, якими володіє країна, та які застосовують для створення цінності на міжнародному ринку.

Дослідження та формування власного визначення даного поняття є вкрай важливим для дослідження категорії «міжнародна конкурентна стратегія», адже саме на основі наявних переваг та можливостей їх застосування, країни формують конкурентні стратегії.

У сфері економіки жодна країна не може досягти абсолютної переваги над конкурентами за всіма характеристиками. Так, ускладнено створити одночасно високоякісний і дешевий товар, високопродуктивний і водночас економічний. Це призводить до різних типів поведінки на ринку.

Конкурентна стратегія передбачає планування та введення в життя дій, спрямованих на перемогу в конкурентній боротьбі з використанням усіх наявних конкурентних переваг.

Стратегія - це прийняття рішень, які встановлюють довгостроковий напрямок діяльності країни, що зумовлює її майбутнє.

Тобто йдеться про рішення та процеси прийняття рішень, а не просто про плани та планування (рішення приймаються незалежно від того, є план чи ні; плани ж складаються незалежно від того, будуть чи не будуть прийняті рішення щодо них).

Стратегія – це те, що веде до результатів, позитивних чи негативних. Щоб стратегія принесла ефект, прийняті рішення мають відрізнятися від рішень більшості конкурентів. Бути як всі означає – ніколи не стати кращим.

Розвиток поглядів на стратегію у XX столітті та на початку XXI століття можна умовно розділити на три етапи:

1. Стратегічне планування та корпоративна стратегія (кінець 1950-х рр. – середина 1970-х рр.).
2. Стратегічний менеджмент та конкурентна стратегія (кінець 1970-х рр. – середина 1980-х рр.).
3. Синтез різних шкіл стратегічного менеджменту та орієнтована на ринок стратегія (кінець 1980-х рр. - по теперішній час) [35].

Стратегічне планування бере свій початок з досліджень І. Ансоффа [36], економіста російського походження. Надалі його теорії були доповнені А. Акером [37], Р. Акоффем [38], Р. Бранденбургом [39], Дж. Гелбрейтом [40], П. Друкером [41], Б. Карлоффом [42], У. Кінгом [43], Д. Кліландом [44], Дж. Куїнном [45], Г. Мінцбергом [46], Дж. Стейнером [47], Д. Хассем [48], Н. Федоровим [49]. Українські вчені також досліджували питання стратегій,

планування. Так, відомими є праці О. Машкова [50], В. Горбуліна [51], Н. Нижника [52], Ю. Шарова [53], В. Віханського [54], В. Тертичка [55], Я. Жаліла [56], О. Трухана [57] та ін.

Надалі продовжуються дослідження щодо стратегій, стратегічного планування, стратегічного менеджменту та набирають все більшої популярності в умовах сьогодення.

У табл. 1.4 наведені визначення поняття «міжнародна конкурентна стратегія».

Таблиця 1.4

Визначення терміну «міжнародна конкурентна стратегія»

№	Автор	Визначення
1	О. Ястремська	Це комплекс теорій, положень та практичних прийомів, які забезпечують країні конкретні переваги на тривалий період на міжнародній арені.
2	С. Нікіфорова	Система або комплекс теоретичних положень і практичних прийомів, які забезпечують країні конкурентні переваги на певну перспективу.
3	В. Пономаренко	Це отримання контролю над майбутнім; не тільки розмірковування щодо перспективи, а й активні, спрямовані на нього дії.
4	Р. Акофф	Це розроблення бажаного майбутнього, а також способів, якими його можна було б реалізувати.
5	П. Гордієнко	Це комплексний план діяльності країни, який розробляється на основі творчого науково обґрунтованого підходу і призначається для досягнення довгострокових глобальних цілей країни.
6	А. Поршнева	Генеральний план дій, який визначає пріоритети стратегічних завдань, ресурси і послідовність кроків щодо досягнення стратегічних цілей.
7	А. Гершун	Це план, що інтегрує в деяке узгоджене ціле такі компоненти: головні цілі країни; політику (цінності, філософію, ідеологію); застосовувані дії.

*) створено автором на основі [58-64]

Сьогодні питання єдиного комплексного визначення категорії «конкурентної стратегії» є ідентичним до поняття «конкурентоспроможності». Сутність трактується дослідниками по-різному. Це в свою чергу призводить до труднощів у дослідженнях, а також, у розробленні їх для впровадження на підприємствах, регіонах чи країнах.

Отже, міжнародна конкурентна стратегія – це комплексний всеохоплюючий план, який визначає стратегічні цілі країни, завдання, що необхідно здійснити для їх досягнень у короткостроковій чи довгостроковій перспективі.

1.2. Особливості формування міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0

Індустрія 4.0 - це бачення, яке переросло від ініціативи зробити німецьку обробну промисловість більш конкурентоспроможною до загальноприйнятого терміну.

Термін «Індустрія 4.0» часто використовується взаємозамінно з поняттям «Четверта промислова революція». Він характеризується наступним:

- більша автоматизація, ніж під час третьої промислової революції
- з'єднання фізичного та цифрового світу через кібер-фізичні системи, що забезпечується промисловим Інтернетом Речей
- перехід до такої системи управління, де технології самостійно визначають етапи виробництва
- моделі замкнутого циклу даних та системи управління та персоналізація/налаштування продуктів.

Індустрія 4.0 - це бачення, політика та концепція в русі, з еталонними архітектурами, стандартизацією та навіть визначеннями [65].

Більшість ініціатив Індустрії 4.0 - це проекти на ранніх стадіях з обмеженим обсягом. Більшість заходів з оцифрування насправді відбуваються в контексті технологій/цілей Третьої або навіть Другої промислової революції.

Індустрія 4.0 має свої технології (рис. 1.2). Їх сутність окреслено у Додатку А.

Індустрія 4.0 змінює спосіб виробництва, вдосконалення та поширення продукції компаній. Виробники інтегрують нові технології, зокрема інтернет речей, хмарні обчислення та аналітику, а також штучний інтелект і машинне навчання у свої виробничі потужності та під час своєї діяльності [136].

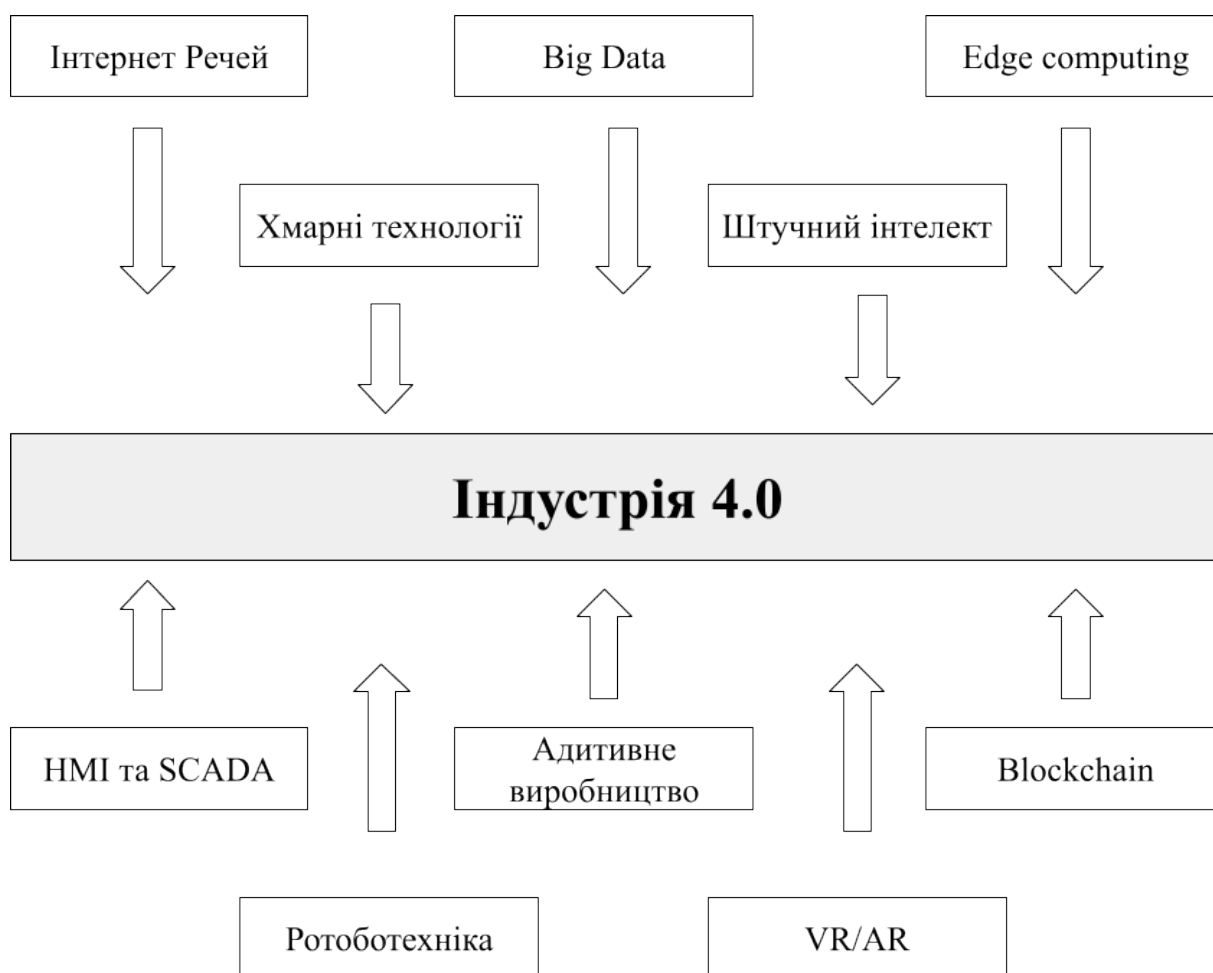


Рис. 1.2. Приклади технологій Індустрії 4.0

*) створено автором на основі [65]

Ці розумні фабрики оснащені вдосконаленими датчиками, вбудованим програмним забезпеченням і робототехнікою, які збирають та аналізують дані та дозволяють приймати кращі рішення. Ще більшу цінність створюється, коли дані виробничих операцій поєднуються з оперативними даними ERP, ланцюга поставок, обслуговування клієнтів та інших корпоративних систем, щоб створити абсолютно нові рівні видимості та розуміння на основі раніше розділеної інформації.

Ці цифрові технології призводять до збільшення автоматизації, прогностного обслуговування, самооптимізації вдосконалення процесів і, перш за все, нового рівня ефективності та реагування на клієнтів, які раніше були неможливими.

Розвиток розумних фабрик дає неймовірну можливість для обробної промисловості вступити в четверту промислову революцію. Аналіз великої

кількості великих даних, зібраних із датчиків на заводі, забезпечує видимість виробничих активів у реальному часі та може надати інструменти для виконання прогностного технічного обслуговування, щоб мінімізувати простої обладнання.

Для того аби краще зрозуміти суть Індустрії 4.0 варто розглянути повний ланцюжок створення вартості (рис 1.3).



Рис. 1.3. Етапи промислової трансформації під впливом Індустрії 4.0

*) створено автором на основі [67]

Створення більш прямих моделей персоналізованого виробництва, обслуговування, а також взаємодії замовника/споживача (включаючи отримання даних у режимі реального часу від фактичного використання продукту) та скорочення неефективностей, недоречностей та витрат посередників у цифровій моделі ланцюжка поставок, де це можливо, і є цілями Індустрії 4.0 [138].

Інновації, що лежать в основі Індустрії 4.0 в умовах сьогодення мають значний вплив на конкурентоспроможність країн, їхні конкурентні стратегії. Так, на рис. 1.4 наведено схему впливу інноваційності на конкурентоспроможність.

Як бачимо з рис. 1.4 нові технології, нові товари, нова техніка, нові методи організації впливають на конкурентоспроможну систему. Це відноситься не лише до підприємства, а й до країни в цілому.

Все це впливає не тільки на конкурентоспроможність, а й конкурентні стратегії. Зараз все більшої уваги країни приділяють розвитку інноваційного сектору, адже завдяки ньому можна отримати конкурентні переваги або ж стати

лідером. В умовах бурхливого розвитку технологій країнам варто формувати стратегії з врахуванням важливості інноваційності. Це надасть змогу створити більш вискорозвинену промисловість, налагодити комунікацію між урядом, бізнесом та навчальними закладами, підняти позиції у рейтингові конкурентоспроможності країни, розвивати екологічні виробництва, тощо.



Рис. 1.4. Вплив інноваційності на формування конкурентоспроможності системи

*) створено автором на основі [68]

Індустрія 4.0 має свої особливості. Так, на рис. 1.5 можна побачити складові, що впливають на конкурентну стратегію країни.

З рис. 1.5 видно, що Індустрія 4.0 прямо впливає на конкурентоспроможність, конкурентні стратегії за рахунок новітніх технологій, особливостей та принципів.

Нові технології покликані трансформувати виробництво, населення, країни в цілому. За рахунок їх впровадження підвищується ефективність виробництв, здійснюється менше збоїв, поломок, затримань. Виробництва стають більш

високотехнологічними. Це все призводить до зростання країн у міжнародних рейтингах.

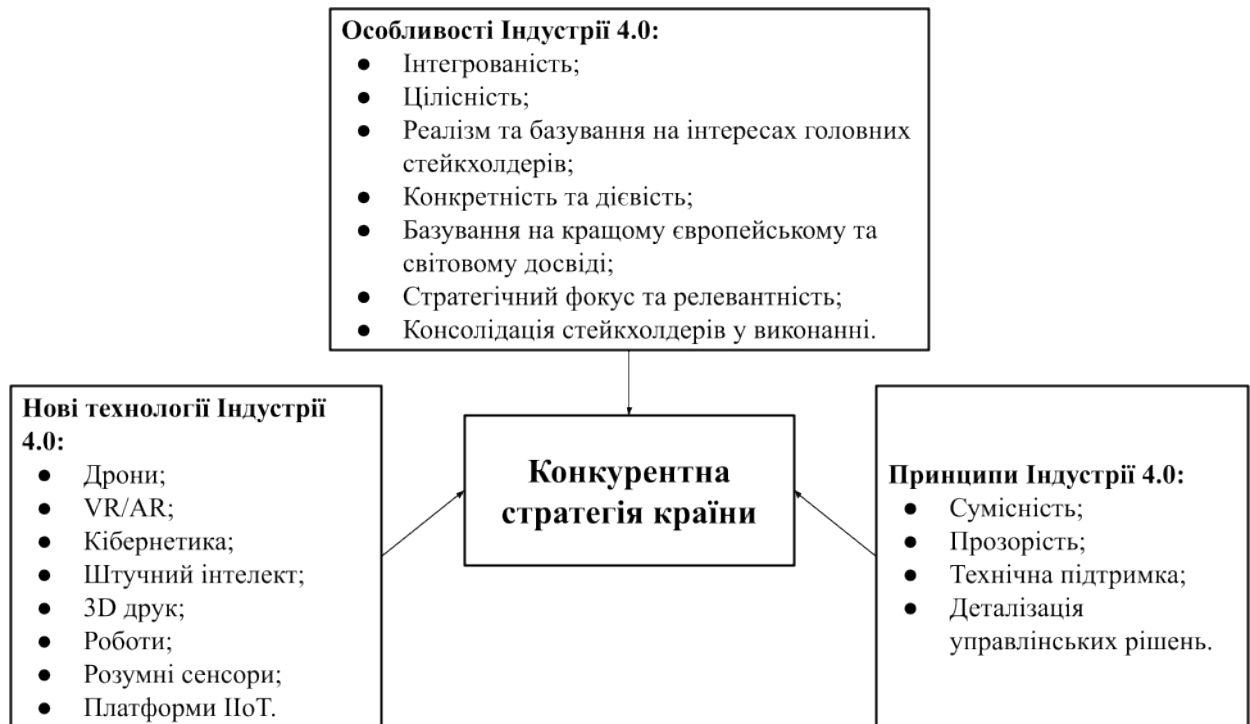


Рис. 1.5. Складові впливу Індустрії 4.0 на конкурентну стратегію країни

*) створено автором на основі [69-70]

Особливості концепції Індустрії 4.0 також відіграють велику роль у формуванні конкурентної стратегії. Налагодження діалогу між урядом, населенням та бізнесом, цілісність та інтегрованість, дієвість та ін. призводять до поліпшення функціонування структур, злагодженість виробництв, випуску висококваліфікованих фахівців, яких потребує ринок, тощо. Всі ці дії впливають на формування як короткострокових, так і довгострокових стратегій.

Третім фактором впливу на конкурентні стратегії є принципи Індустрії 4.0. Сумісність, прозорість, технічна підтримка, деталізація управлінських рішень – все це є принципами Індустрії 4.0. Злагоджена робота стейкхолдерів, прозорі дії учасників проєктів сприяють формуванню доцільних конкурентних стратегій.

На рис. 1.6 зображена модель забезпечення конкурентоспроможності країни в контексті стратегії інновацій та модернізації промисловості на основі об'єднань та співпраці.

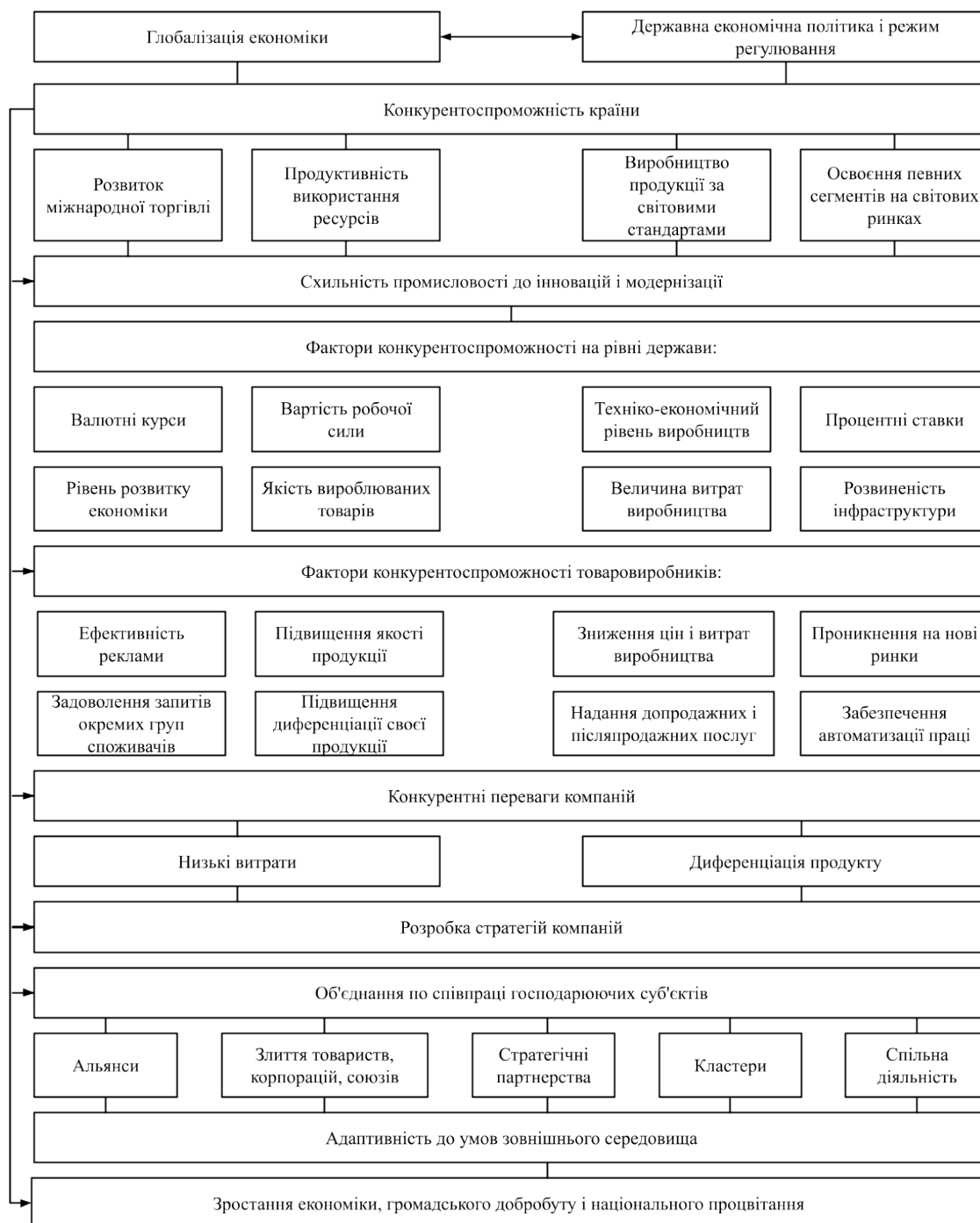


Рис. 1.6. Модель забезпечення конкурентоспроможності країни в контексті стратегії інновацій та модернізації промисловості на основі об'єднань та співпраці

*) створено автором на основі [71]

Одним з факторів у даній моделі є схильність промисловості до інновацій та модернізації. Дійсно, вже зараз менш інноваційні та модернізовані виробництва відчувають тиск з боку високорозвинених. Через нижчу якість, довші терміни виготовлення виробники, країни втрачають торгових партнерів. Чим новітніша

промисловість, тим більш конкурентоспроможною є країна. Особливо зараз в епоху Індустрії 4.0, де країни, які не впроваджуватимуть її складові залишатимуться аутсайдерами на світовій арені.

Таким чином доведено, що Індустрія 4.0 впливає на формування конкурентних стратегій, а також за допомогою своїх технологій, особливостей та принципів змінює звичайну модель формування конкурентної стратегії національної економіки.

1.3. Методичні підходи до оцінювання ефективності реалізації міжнародної конкурентної стратегії національної економіки в умовах Індустрії 4.0

Ефективність реалізації міжнародної конкурентної стратегії національної економіки в умовах Індустрії 4.0 визначається за багатьма різними підходами. Так, найбільш популярним і простим водночас є оцінювання міжнародної конкурентної стратегії за допомогою оцінки конкурентоспроможності національної економіки.

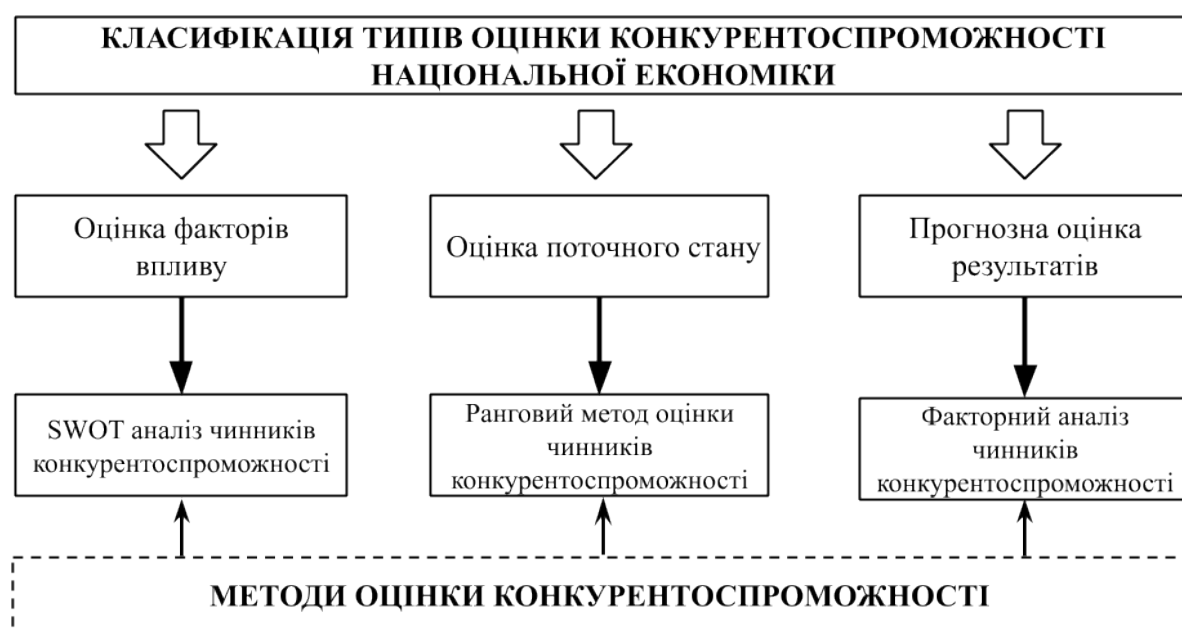


Рис. 1.7. Методологічні підходи до оцінки конкурентоспроможності національної економіки

*) Створено автором на основі [72]

Так, для оцінки конкурентоспроможності існує велика кількість різноманітних підходів. Багато дослідників використовують для дослідження конкурентоспроможності національної економіки три типи оцінки такі, як оцінка факторів впливу, оцінка поточного стану, прогнозна оцінка результатів (рис. 1.7).

Ще одним методом оцінки конкурентоспроможності національної економіки є ранговий метод. Даний метод полягає у групуванні та визначенні найбільш вагомих, а також їх інтегрування. В ході оцінки визначається інтегральний показник. Він необхідний для визначення стану об'єктів конкуренції на всіх рівнях національної економіки.

К. М. Ханнаков застосовує наступну формулу для обчислення інтегрального показника (1.1):

$$J_p = \sum_{i=1}^n b_i K_i, \quad (1.1)$$

де K_i – одиничні показники конкурентоспроможності, які належать до групи факторів, що характеризують даний об'єкт;

b_i – вагомість групи чинників в загальній сумі, що визначаються експертним шляхом, сума питомих ваг яких дорівнює одиниці [73].

Для прогнозування майбутніх показників застосовують факторний аналіз. Для здійснення факторного аналізу необхідно побудувати факторні та кореляційні залежності. Парний кореляційний (регресійний) аналіз згідно К. Такамацу здійснюється на основі наступних чинників [74]:

- зовнішня конкуренція ($K_{зед}$);
- виробнича конкурентоспроможність ($K_{вир}$);
- фінансова конкурентоспроможність ($K_{фін}$);
- інвестиційна та інноваційна конкурентоспроможність ($K_{ін}$);
- конкурентоспроможність охорони здоров'я, освіти, науки ($K_{оон}$);
- конкурентоспроможність рівня життя ($K_{рж}$);
- конкурентоспроможність екологічного стану ($K_{ес}$).

Для того аби обчислити значення кореляції необхідно застосувати наступну формулу (1.2):

$$r_{xy} = \frac{\sum d_x + d_y}{\sqrt{\sum d^2 + d^2}}, \quad (1.2)$$

$x \quad y$

де d_x ; d_y – середнє квадратичне відхилення ознаки X та Y (розсіювання значень випадкової величини відносно її математичного сподівання) [74].

Також поміж визначення рівня конкурентоспроможності оцінюють і рівень економічного зростання. Д. Мантсуров застосовує наступну концептуальні схему статистичного дослідження економічного зростання та конкурентоспроможності (рис. 1.8).



Рис. 1.8. Концептуальна схема статистичного дослідження економічного зростання та конкурентоспроможності

*) створено автором на основі [75]

Дана схема є виключно теоретичною і може слугувати підґрунтям для подальшого ґрунтового аналізу конкурентоспроможності та економічного зростання. Ця концепція підходить для формування методології оцінки конкурентоспроможності національної економіки.

Р. Фатхутдинов пропонує визначати рівень розвитку конкурентоспроможності національної економіки через оцінку конкурентних переваг країни. Так, середній темп підвищення конкурентних переваг можна визначити за наступною формулою (1.3):

$$\text{ТПКП} = ((T_1 \times \text{КВКП}_1) + (T_2 \times \text{КВКП}_2) + (T_n \times \text{КВКП}_n))/n \quad (1.3)$$

де ТПКП – показник середнього темпу підвищення конкурентних переваг;

T_1 – темп зміни першої конкурентної переваги у досліджуваному господарстві;

КВКП_1 – кореляційний вплив конкурентної переваги;

n – кількість конкурентних переваг [76].



Рис. 1.9. Схема оцінювання конкурентоспроможності національної економіки

*) створено автором

Так, на основі дослідження існуючих підходів до оцінки ефективності конкурентної стратегії можна дійти висновку, що її характеризує показник

конкурентоспроможності національної економіки. У табл. 1.9 наведена запропонована схема оцінювання конкурентоспроможності національної економіки, а, отже, ототожнюємо до оцінки ефективності конкурентної стратегії національної економіки.

Так, на основі схеми можна не тільки дослідити існуючий стан конкурентоспроможності національної економіки, а й порівняти отримані показники з результатами інших країн, визначити позиції країни на міжнародній арені, окреслити сильні та слабкі сторони, та розробити ефективну конкурентну стратегію.

Висновок до розділу 1

У ході проведеного дослідження теоретичних засад міжнародних конкурентних стратегій в умовах Індустрії 4.0 можна зробити наступні висновки.

По-перше, для дослідження категорії «міжнародна конкурентна стратегія» необхідно розглядати поняття «конкуренція», «міжнародна конкурентоспроможність національної економіки» та «міжнародна конкурентна

перевага», адже всі ці поняття є тісно взаємопов'язані. Так, міжнародна конкурентна стратегія є частиною конкуренції. А міжнародна

конкурентоспроможність національної економіки та міжнародні конкурентні переваги впливають на формування міжнародної конкурентної стратегії. В ході аналізу було виявлено обмеженість у дослідженнях трактування, еволюції категорії «міжнародна конкурентна стратегія». Також аналіз показав, що часто вчені путають поняття «стратегія» та «план». Це негативно впливає на якість досліджень у даному напрямі. Результатом проведеного аналізу є формування власної дефініції поняття «міжнародна конкурентна стратегія». Так, визначено, що це комплексний всеохоплюючий план, який визначає стратегічні цілі країни, завдання, що необхідно здійснити для їх досягнень у короткостроковій чи довгостроковій перспективі.

По-друге, нині у світі існує тренд на впровадження технологій Індустрії 4.0. В ході дослідження особливостей формування міжнародних конкурентних

стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0 було визначено ключові технології, що впливають на конкурентоспроможність підприємств, країн. До них відносять: інтернет речей, штучний інтелект, віртуальну та доповнену реальність, хмарні технології, великі дані, тощо. Також було окреслено ключові етапи трансформації підприємств під впливом технологій Індустрії 4.0. Також визначено, що сьогодні значну роль надано інноваціям. Саме вони є драйвером майбутньої конкурентоспроможності. Охарактеризовано вплив інноваційності на конкурентоспроможність країни. Детальної уваги було приділено впливу саме Індустрії 4.0 на формування міжнародних конкурентних стратегій національної економіки. Визначено, що вона впливає не лише за допомогою новітніх технологій, але й своїм принципом та особливостями. Модель забезпечення конкурентоспроможності національної економіки в контексті стратегії інновацій та модернізації промисловості також окреслила зростаючу роль Індустрії 4.0 на формування міжнародних конкурентних стратегій.

По-третє, існує багато підходів до оцінювання ефективності міжнародних конкурентних стратегій національних економік. Найчастіше, дослідники пропонують визначати ефективність за допомогою показників конкурентоспроможності національної економіки. Так, для її оцінки проводять аналіз факторів впливу, поточного стану, а також прогнозування можливих результатів. Поширеним серед вчених також є ранговий метод. Його застосовують в основному для дослідження поточного стану, а для прогнозування результатів – факторний метод. Деякі вчені вважають, що ефективність міжнародної конкурентної стратегії визначає економічне зростання країни або ж середнє підвищення конкурентних переваг. Результатом проведеного дослідження стала розробка власної моделі оцінювання ефективності міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0. Вона побудована на основі існуючих моделей оцінювання. Вважаю, що ефективність конкурентних стратегій національних економік доцільно оцінювати на основі міжнародної конкурентоспроможності національної економіки.

РОЗДІЛ 2.

СИСТЕМНО-СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ МІЖНАРОДНИХ КОНКУРЕНТНИХ СТРАТЕГІЙ НАЦІОНАЛЬНИХ ЕКОНОМІК В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 4.0

2.1. Діагностування та аналіз факторів впливу на міжнародні конкурентні стратегії національних економік в умовах Індустрії 4.0

Для початку пропоную розглянути загальну ситуацію та тенденції щодо впровадження технологій Індустрії 4.0 у виробництво. Насамперед розглянемо рівні цифровізації у різних регіонах світу (рис. 2.1).

Так, на рис. 2.1. виділено 3 регіони такі, як Азіатсько-Тихоокеанський, Америка та Європа, Близький Схід, Африка. Також, можна побачити 4 типи компаній: цифровий новачок, цифровий послідовник, цифровий новатор та цифровий чемпіон.

Цифровий новачок – це компанія, де впровадження технологій Індустрії 4.0 лише розпочинається або ж планується. Як правило це компанії, яким або не вистачає фінансування для цифровізації або ж вона знаходить у країнах третього світу, де є значні перешкоди щодо модернізації виробництв.

Цифровий послідовник – компанія, яка намагається копіювати досвід цифрових чемпіонів або ж хоча б цифрових новаторів. Як правило такі компанії намагаються встигнути за існуючими трендами, проте поки вони впровадять технології, які є актуальними, інші компанії все рівно будуть на рівень вище.

Цифровий новатор – компанії, які продукують нові технології, модернізовують їх, проте відстають за рівнем розвитку від цифрових чемпіонів. Часто таким компаніям не вистачає ефективності в управлінні аби стати чемпіонами. Також розповсюджен явищем серед таких компаній є продаж інновацій для більш високорозвинених компаній. Проте слід зазначити, що часто такі компанії за ефективного використання ресурсів та амбіційності переростають у цифрових чемпіонів.

Цифровий чемпіон – компанія, яка активно впроваджує технології Індустрії 4.0 та черпає з цього вигоду. Як правило це компанії, що представлені на

міжнародному ринку та користуються високим попитом серед споживачів. Також це ІТ-компанії, які власне і продукують інновації.

Так, з рис. 2.1 видно, що найбільшу кількість цифрових чемпіонів має Азіатсько-Тихоокеанський регіон (19%), а найменшу їх кількість має Європа, Близький Схід та Африка (5%). Така ситуація пов'язана з наступним. Азіатсько-Тихоокеанський регіон зараз є одним з найбільш розвинених технологічних хабів, а також це пов'язано з вивезенням виробництв до країн даного регіону передовими країнами, і як результат їх модернізація та автоматизація. Щодо регіону Європа, Близький Схід та Африка, то низький відсоток цифрових чемпіонів можна пов'язати з технологічністю Африки.

Найбільш популярним типом є цифровий послідовник. Оскільки технології Індустрії 4.0 є новими для світу, багато компаній намагаються слідувати трендам, копіюючи кроки та стратегії найбільш розвинених компаній.

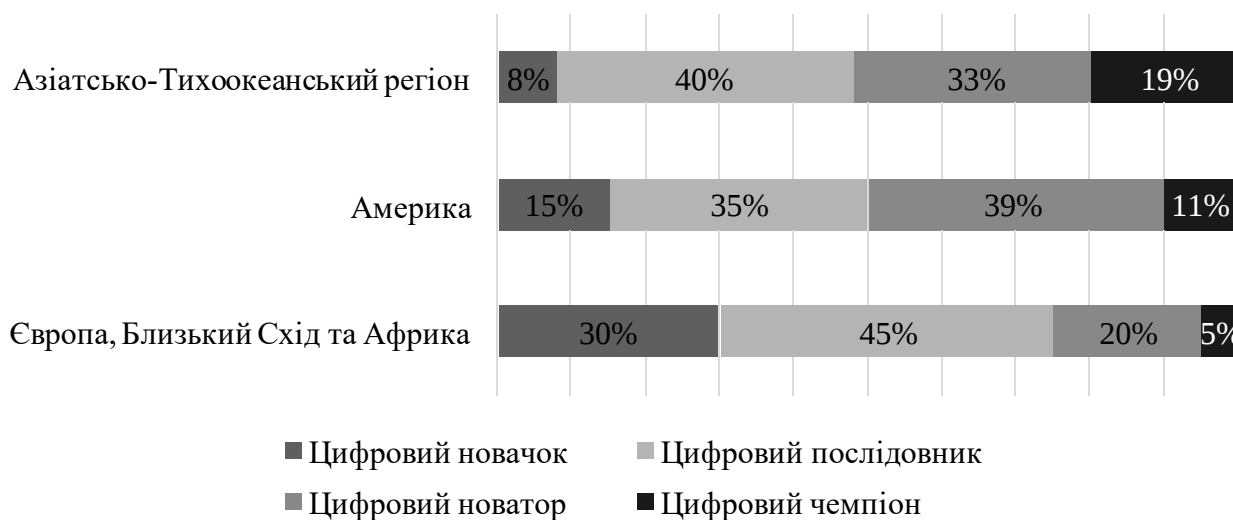


Рис. 2.1. Рівні цифрової зрілості за географічними регіонами, %

*) створено автором на основі [77]

Також пропую розглянути розподіл 4 типів компаній серед галузей (рис.2.2). Цифрові новачки присутні серед усіх галузей на рівні близько 20%. Знову ж таки, найбільш популярними серед усіх галузей (за винятком електроніки) є цифрові послідовники. Щодо цифрових новаторів, то найбільше їх представлено в галузі електроніки, що є очевидним. Цифрових чемпіонів найбільше серед галузі автомобілебудування. Це пов'язано з появою електрокарів, збільшенням кількості нових можливостей для автомобілістів.

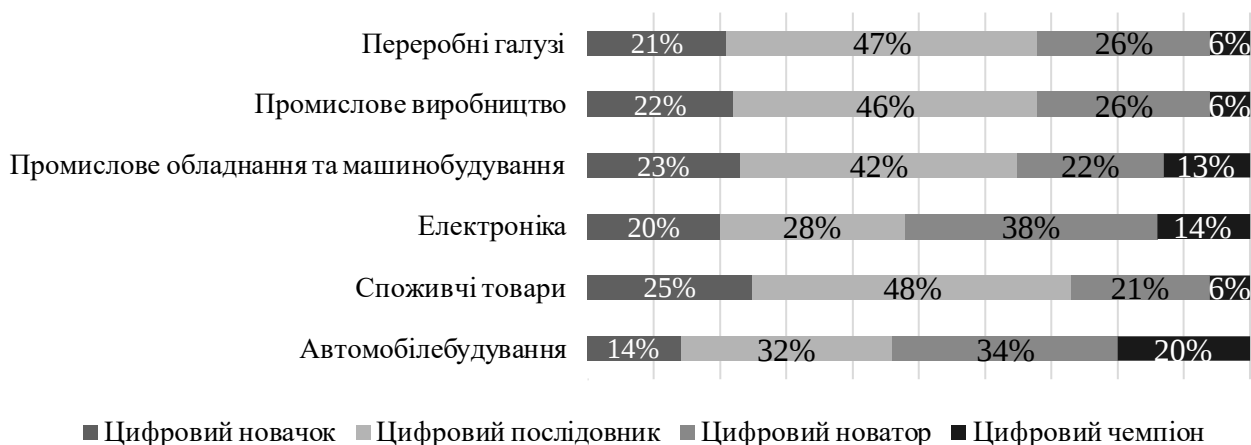


Рис. 2.2. Рівні цифрової зрілості за галузями, %

*) створено автором на основі [77]

Цікавим для дослідження є рівень автоматизації компаній за регіонами (рис. 2.3). Так, з рис. 2.3 видно, що найбільше у всіх трьох регіонах компанії в основному проводять автоматизацію локально або ж вибірково. Це як правило автоматизація певних елементів виробничої лінії/операції. На рівні однієї виробничої операції автоматизація присутня у чверті компанії у всіх регіонах. Аналогічна ситуація спостерігається і з плавним введенням технологій Індустрії 4.0 у регіонах Азіатсько-Тихоокеанському та Америці.

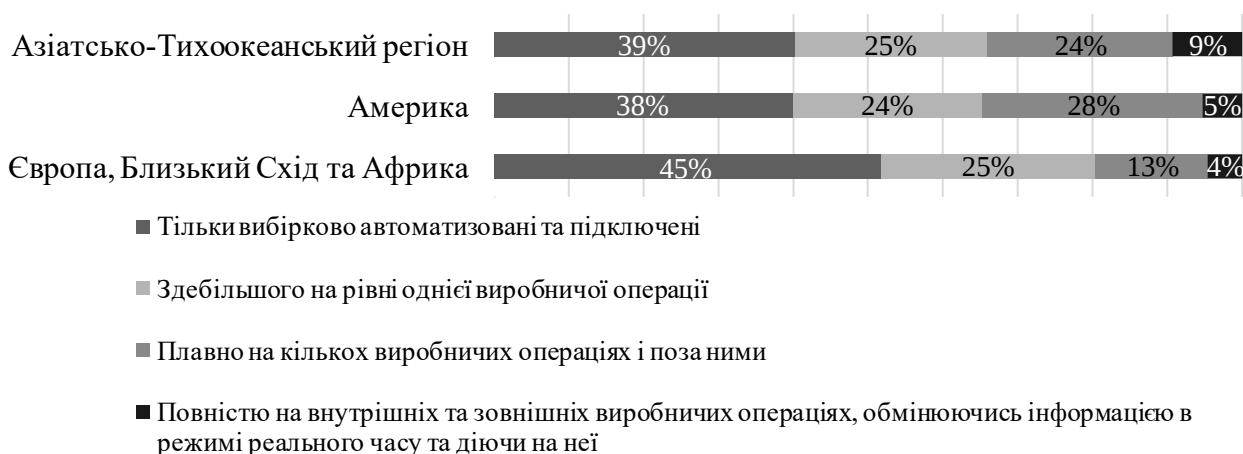


Рис. 2.3. Рівень автоматизації та можливості підключення у ваших виробничих операціях, %

*) створено автором на основі [77]

У Європі, Близькому Сході та Африці даний підхід до автоматизації спостерігається лише у 13% компаній. І найбільш автоматизованими на всіх рівнях є компанії Азіатсько-Тихоокеанського регіону (9%), проте відсоток все

рівно є низьким. Найменший відсоток найбільш розвинених компанії в сфері автоматизації є компанії Європи, Близького Сходу та Африки (5%).

Також пропоную розглянути, які технології найбільше впроваджують кожен з 4 типів компаній (рис. 2.4).

Найбільш популярними серед усіх типів є технології щодо обслуговування активів та продукції. До таких техногій відносять електронний документообіг, цифровий контроль зберігання, кількості виробленої продукції та ін. Дані технології значно полегшують роботу працівникам та підвищують ефективність підприємства.



Рис. 2.4. Впровадження, пілотування, планування технологій Індустрії 4.0 у компаніях, %

*) створено автором на основі [77]

Щодо популярності технологій Індустрії 4.0 серед регіонів, то знову ж таки найбільшою популярністю користуються технології обслуговування активів та продукції (рис 2.5). Також попитом користуються технолгої щодо планування ланцюжка поствок та виробничих систем виконання. Найменш популярними є віртуальната доповнена реальність, а також штучний інтелект. Це пов'язано зі специфікою даних технологій.



Рис. 2.5. Впровадження, пілотування, планування технологій Індустрії 4.0 за географічними регіонами, %

*) створено автором на основі [77]

Оцифрування та інтелектуальна автоматизація значною мірою вплинуть на робітників та на тих співробітників, яких наймають компанії, оскільки очікується, що ці тенденції призведуть до підвищення продуктивності та багатства. Крім того, оцифрування та автоматизація знизять операційні витрати на зрілих ринках настільки, щоб заводи у розвинених регіонах, таких як Європа та США, конкурували з арбітражем праці на ринках, що розвиваються. Близько 62% опитаних компаній очікують збільшення виробництва на внутрішніх ринках у найближчі п'ять років через більш ефективні та менш дорогі в експлуатації цифрові фабрики (рис. 2.6).

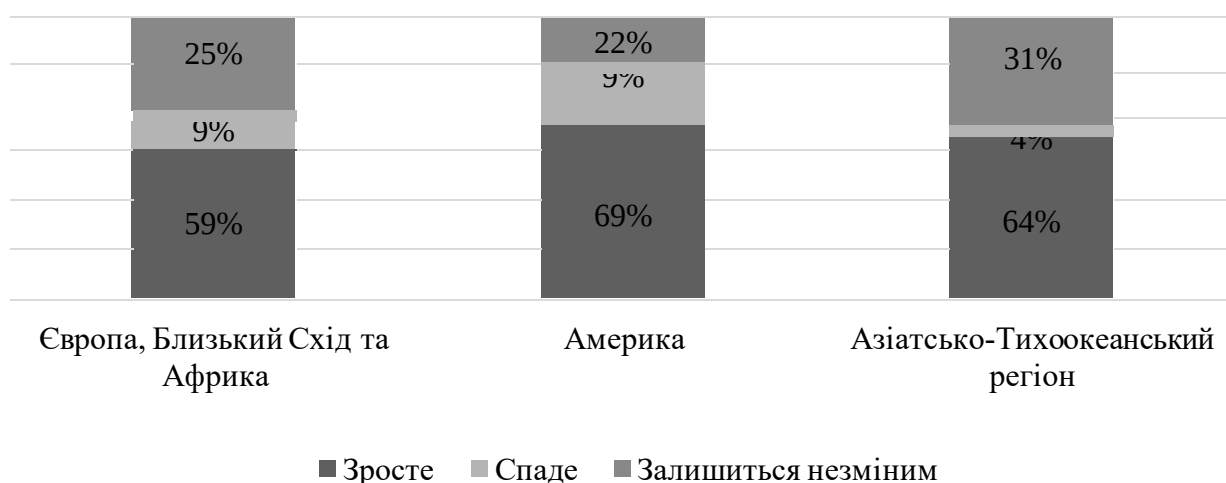


Рис. 2.6. Зміна рівня виробництва всередині країн до 2023 року, %

*) створено автором на основі [77]

Тим часом 38% компаній заявили, що очікують збільшення виробництва за кордоном – насамперед для виробництва продукції для клієнтів там, де вони проживають, що дозволяє забезпечити високий рівень персоналізації та швидке реагування на споживчі уподобання, що є ознаками концепції Індустрії 4.0 (рис. 2.7).

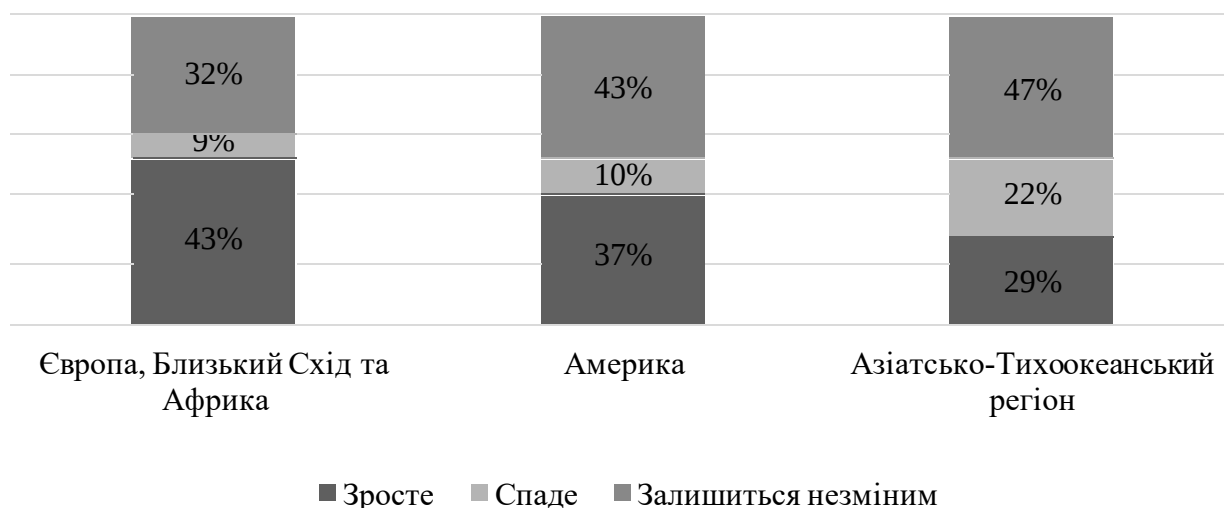


Рис. 2.7. Зміна рівня виробництва компаній за кордоном до 2023 року, %

*) створено автором на основі [77]

Отже, проаналізувавши існуючу ситуацію в світі щодо впровадження технологій Індустрії 4.0, пропонуємо визначити фактори, які мотивують або ж навпаки стримують компанії, а отже і національні економіки щодо створення конкурентних стратегій включаючи технології Індустрії 4.0 (табл.).

Таблиця 2.1

Фактори впливу на міжнародні конкурентні стратегії національних економік в умовах Індустрії 4.0

№	Назва фактору	Показник
1	Рівень розвитку макроекономічного середовища	Рейтинг країни за рівнем державного боргу
2		Рейтинг країни за приростом населення
3		Рейтинг країни за ВВП (номінал) на душу населення
4		Індекс інфляції
5		Індекс споживчих цін
6	Рівень життя населення	Індекс людського розвитку
7		Індекс якості життя
8		Індекс щастя
9		Індекс соціального прогресу
10		Глобальний індекс безпечності охорони здоров'я
11	Рівень розвитку бізнесу	Індекс легкості ведення бізнесу
12		Індекс сприйняття корупції
13		Індекс настроїв бізнесу

Продовж. табл. 2.1

14	Інновації та технології	Індекс розвитку інформаційно-комунікаційних Технологій
15		Індекс мережевої готовності
16		Індекс інноваційного розвитку
17		Індекс прав власності
18		Рейтинг країн за кількістю виданих патентів
19	Інфраструктура	Індекс процвітання країн
20	Інститути	Індекс економічної свободи
21		Глобальний індекс миру
22		Індекс демократії
23	Випадкові події	В залежності від події

*) розроблено автором

Усі фактори було поділено на 7 видів: рівень розвитку макроекономічного середовища, рівень життя населення, рівень розвитку бізнесу, інновації та технології, інфраструктура, інститути та випадкові події.

Серед трьох регіонів було обрано 8 країн для аналізу, а саме 4 з регіону Європа, Близький Схід та Африка, 1 – Америки, 3 – Азіатсько-Тихоокеанського. Першим показником для аналізу було обрано динаміку зміни рівня ВВП (рис. 2.8). Більш детально з показниками можна ознайомитись у додатку Б.

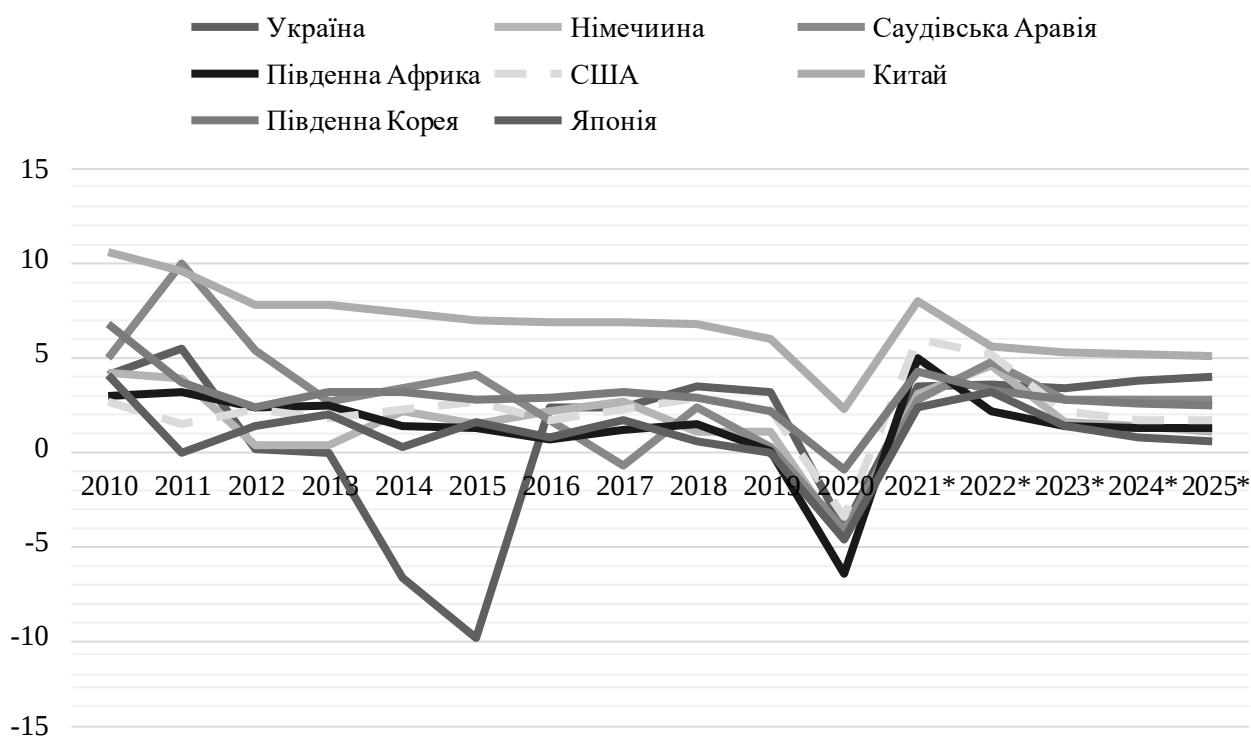


Рис. 2.8. Динаміка зміни рівня ВВП, %

*) створено автором на основі [78]

Як видно з рис. 2.8 усі аналізовані країни мали зниження рівня ВВП. Це пов'язано з пандемією COVID-19. Лише одна з проаналізованих країн мала показник вище нуля – Китай (2,3%). Від рівня ВВП залежить і рівень розвитку технологій Індустрії 4.0. І навпаки, від рівня цифровізації, автоматизації залежить рівень ВВП.

Для аналізу рівня розвитку бізнесу використаємо рейтинг Ease of Doing Business Index (рис. 2.9). Детально з позиціями обраних країн можна ознайомитись у додатку Д [79].

Так, з рис. 2.9 видно, що найбільш сприятливу атмосферу для ведення бізнесу мають США, Південна Корея та Німеччина. Сприятливі умови для бізнесу є однією з пріоритетних цілей в конкурентних стратегіях країн. Технології Індустрії 4.0 значно полегшують ведення бізнесу, а також підвищують рівень його прозорості. В основному це завдяки таким технологіям як Великим даним, Інтернету Речей, хмарних технологій та ін.

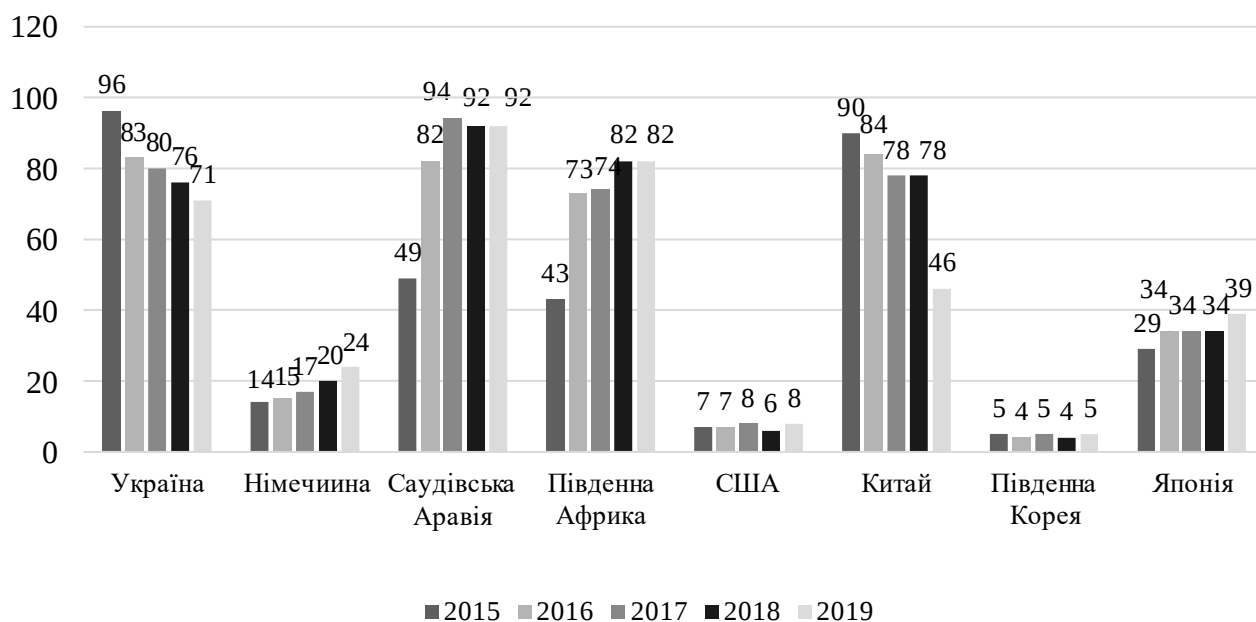


Рис. 2.9. Позиції країн в рейтингу Ease of Doing Business Index за останні 5 років

*) створено автором на основі [79]

Для аналізу групи інновацій та технологій було обрано показник The Global Innovation Index (рис. 2.10). Детальніше з показниками можна ознайомитись з у додатку Е [80].

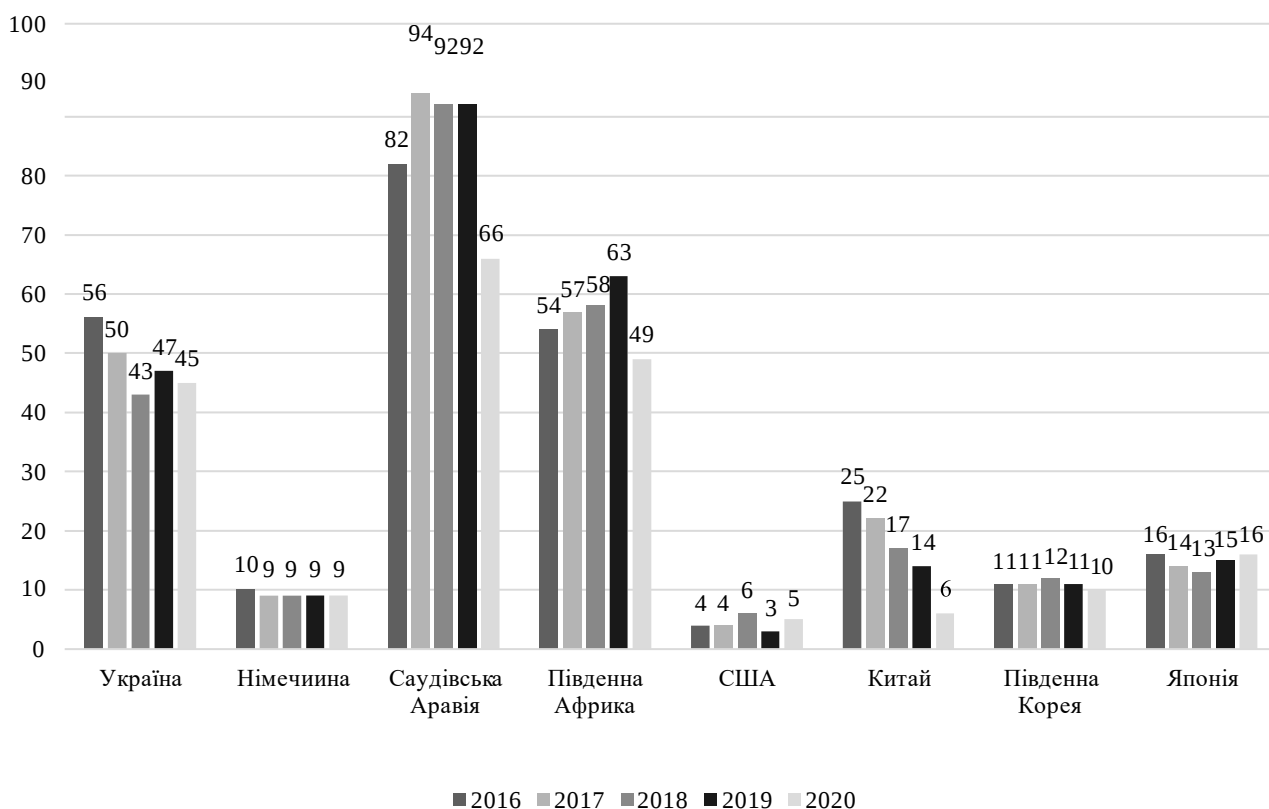


Рис. 2.10. Позиції країн в рейтингу The Global Innovation Index за останні 5 років

*) створено автором на основі [80]

Розвиток інновацій та технологій напряду показує темп розвитку країни. Чим більше інновацій, патентів створюється, тим більш цікавою є країна для інвестування, а також створення різноманітних ІТ-хабів. Зараз серед країн світу існує тренд на впровадження та удосконалення технологій Індустрії 4.0. Вони є інструментом підвищення ефективності виробництва, рівня якості продукції та ін.

Для аналізу стану інфраструктури було запропоновано розглянути The Legatum Prosperity Index. Процвітання є результатом конкурентних стратегій країн. Як бачимо з табл. 2.2, найбільший рівень процвітання мають такі країни як Німеччина, США, Японія та Південна Корея. Можна стверджувати, що їхні конкурентні стратегії є ефективними. Найнижчі показники серед аналізованих країн мають Південна Африка та Україна. Звідси можна стверджувати, що країни мають прогалини у конкурентних стратегіях і необхідно знайти шляхи їхнього вдосконалення.

Таблиця 2.2

Показники країн у рейтингу The Legatum Prosperity Index

№	Країна	2017	2018	2019	2020
<i>Європа, Близький Схід, Африка</i>					
1	Україна	51,75	54,00	54,50	55,73
2	Німеччина	76,41	77,70	81,14	81,07
3	Саудівська Аравія	57,51	58,70	57,94	59,01
4	Південна Африка	61,11	58,90	56,65	56,43
<i>Америка</i>					
5	США	72,83	76,00	77,75	77,46
<i>Азіатсько-Тихоокеанський регіон</i>					
6	Китай	55,83	59,30	60,76	61,49
7	Південна Корея	65,36	67,80	73,04	73,44
8	Японія	70,40	72,80	77,06	77,27

*) створено автором на основі [81]

Найбільш яскравим показником для аналізу групи Інститутів є Index of Economic Freedom. Згідно показників даного рейтингу (додаток Ж) [82], знову ж таки найбільш кращими для життя та бізнесу є високорозвинені країни, а саме Німеччина, США, Японія та Південна Корея. Найнижчий показник з аналізованих країн має Україна. Це пов'язано з багатьма факторами, наприклад, політична та економічна нестабільності.

Також серед груп факторів є група випадкові події. До даної категорії можна віднести пандемію COVID-19. Вона сильно вплинула на розвиток країн, їх конкурентні стратегії та розвиток технологій Індустрії 4.0. Зокрема, пандемія позитивно вплинула на розвиток технологій Індустрії 4.0. Проте так можна стверджувати лише про високорозвинені країни, або країни, які готові до їхнього впровадження. Країни, які ще не мають достатньо ресурсів для впровадження даних технологій сильно постраждали від пандемії COVID-19.

2.2. Аналіз впливу впровадження технологій Індустрії 4.0 на реалізацію міжнародних конкурентних стратегій національних економік

Для аналізу впливу впровадження технологій Індустрії 4.0 на реалізацію міжнародних конкурентних стратегій національних економік пропонуємо взяти такі країни: Китай, США, Німеччина, Франція, Японія, Південна Корея, Індія,

Австралія, Бразилія, Південна Африка, Пакистан, Венесуела та Україна. Поділ даних країн на групи уже було здійснено експертами в рамках проекту «Готовність країн до виробництва майбутнього». Надалі пропоную аналізувати обрані країни згідно даного поділу. Даний поділ передбачає поділення країн на 4 групи, такі як:

- провідні країни – до них відносяться Китай, США, Німеччина, Франція, Японія та Південна Корея;
- країни, готові до впровадження технологій Індустрії 4.0 – Індія;
- країни з високим потенціалом – Австралія та Україна;
- країни, де перехід лише розпочинається – Бразилія, Південна Африка, Аргентина та Венесуела [66].

Для початку охарактеризуємо рівень конкурентоспроможності країн в цілому.

Таблиця 2.3

Рейтинг аналізованих країн у рейтингу The IMD World Competitiveness

№	Країна	The IMD World Competitiveness										
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
I група												
1	Франція	24	29	29	28	27	32	32	31	28	31	32
2	Велика Британія	22	20	18	18	16	19	18	19	20	23	19
3	Китай	18	19	23	21	23	22	25	18	13	14	20
4	Німеччина	16	10	9	9	6	10	12	13	15	17	17
5	Південна Корея	23	22	22	22	26	25	29	29	27	28	23
6	Японія	27	26	27	24	21	27	26	26	25	30	34
7	США	3	1	2	1	1	1	3	4	1	3	1
II група												
8	Індія	31	32	35	40	44	44	41	45	44	43	43
III група												
9	Україна	57	57	56	49	49	60	59	60	59	54	55
10	Австралія	5	9	15	16	17	18	17	21	19	18	18
IV група												
11	Бразилія	38	44	46	51	54	56	57	61	60	59	56
12	Південна Африка	44	52	50	53	52	53	52	53	53	56	59
13	Аргентина	55	54	55	59	58	59	55	58	56	61	62
14	Венесуела	58	59	59	60	60	61	61	63	63	63	63

*) створено автором на основі [83]

Одним з найголовніших показників, що демонструє рівень конкурентоспроможності національних економік є рейтинг The IMD World Competitiveness (табл. 2.3). Пропоную взяти саме цей рейтинг, а не рейтинг Всесвітнього економічного форуму, адже у 2020 році він відмовився від визначення рейтингу конкурентоспроможності національних економік.

Так, з табл 2.3 видно, що країни 4 групи з кожним роком втрачають свої позиції. Це пов'язано з багатьма факторами, наприклад технологічна відсталість, низький рівень життя в країнах, проблеми в законодавстві, тощо.

Також варто відмітити, що за даним рейтингом, провідні країни світу не займають найвищі позиції (окрім США). Це пов'язано з методологією за якою формується рейтинг. The IMD World Competitiveness враховує загальні показники (314 показників) [83]. Проте вони не враховують ряд важливих чинників, наприклад мало уваги приділено мікросередовищу в країні, соціальним показникам.

Аналіз впливу впровадження технологій Індустрії 4.0 пропоную розпочати з проведення SWOT-аналізу для кожної групи окремо. Це дасть нам змогу визначити сильні та слабкі сторони, а головне можливості та загрози, які можуть виникнути під впливом новітніх технологій. Також, розглянемо кожну країну окремо для більш детального аналізу.

До першої групи «провідні країни» входять такі країни як Китай, США, Німеччина, Франція, Японія та Південна Корея. Вони вже створили та реалізують проєкти в рамках конкурентних стратегій з урахуванням розвитку Індустрії 4.0. SWOT-аналіз для даної групи наведено в додатку Г.

З таблиць додатку видно, що країни мають багато сильних сторін, наприклад, потужна виробнича база, висококваліфікована робоча сила, підтримка інновацій та сприяння їхньому розвитку і т. д. Проте країни мають і ряд слабких. Дані сторони є значно простішими, ніж у інших групах країн, проте також значними для економіки. Так, основною проблемою в провідних країн світу нині є ТНК. Вони приносять в економіки багато корисного та в основному ТНК

і є драйверами розвитку новітніх технологій, проте все далі стає важке контролювати їх діяльність та протистояти їхньому впливу.

Щодо можливостей, які зможуть отримати країни першої групи, то варто відмітити утримання лідируючих позицій у міжнародних рейтингах, а також розвиток екологічного виробництва. Зараз все більшої актуальності набирають питання екології, і технології Індустрії 4.0 можуть значно покращити наявний стан навколишнього середовища. Основними ж загрозами є запровадження недоцільних конкурентних стратегій, збільшення безробіття та кіберзлочинність.

Далі наведено більш детальну інформації про економіки країн аби краще розуміти існуючу ситуацію.

Китай почав реформувати свою економіку у 1978 році. За рахунок ефективних конкурентних стратегій, зростання ВВП країни в середньому складало 10 % на рік, також важливим досягненням стало виведення з бідності понад 800 млн людей. За ці роки Китай покращив доступ до охорони здоров'я, освіти та інших послуг, що раніше були обмеженими. Країна проводила активні заходи, проєкти, щоб переформувати своє виробництво за допомогою ресурсозбережних технологій. Також факторами розвитку країни стали значні обсяги експорту та низькооплачувана робоча сила. Хоч протягом останніх років і помітні зниження темпів зростання, Китай все рівно залишається провідною країною світу. Нині перед країною стоять нові виклики, а саме пошук нових драйверів зростання. Окрім цього Китай має аспекти, які необхідно вирішити, наприклад, існують значні інституційні та реформаційні прогалини, забезпечення справедливого бізнес середовища та ін. Також, гостро стоять питання екології. Китай є найбільшим викидником парникових газів (викиди на душу населення зараз перевершують викиди Європейського Союзу, хоча трохи нижче середнього за ОЕСР і значно нижче Сполучених Штатів, проте забруднення повітря та води впливає на інші країни) [84].

Зараз Китай активно впроваджує технології Індустрії 4.0 аби стати світовим лідером. Дослідницька та консалтингова компанії Gartner зазначає, що у 2018

році країною було витрачено 2,6 трлн юанів (337 млрд євро) на ІТ-технології. З цієї суми близько 250 млрд юаней (32 млрд євро) було витрачено на розвиток програмного забезпечення та системи центрів обробки даних. Уряд проводить активну політику щодо залученості компаній до Індустрії 4.0. Так, все більше компаній інвестують в інтернет речей. За оцінкою китайських експертів, до 2025 року на частку Китаю припадатиме одна третина – 4,1 мільярда – глобальних промислових IoT-з'єднань (IoT) [84].

Китай має декілька основних політичних ініціатив пов'язаних з цифровізацією. До них відносяться Internet+, Made in China 2025 і China Standards 2035 та ін. Дефіцит передового виробництва в Китаї є основною причиною прірви між промисловою цифровізацією та процвітаючими платформами, орієнтованими на споживача, такими як центр обміну відео TikTok, портал електронної комерції Taobao та екосистема WeChat від Tencent.

Одна провідна глобальна цифрова промислової платформи, 10 міжгалузевих платформ і 300 000 промислових додатків до 2021 року такі амбітні цілі Китай поставив перед собою. Міністерство промисловості та інформаційних технологій активно бере участь у популяризації технологій Індустрії 4.0, а також у фінансуванні проєктів. Так, за його ініціативи Міністерство фінансів профінансувало першу партію проєктів на суму 4,9 млрд юанів (679 млн євро). Також, дане міністерство очолює Альянс промислового Інтернету. Його було створено у 2016 році і наразі об'єднує 1300 членів. Державні підприємства генерують галузеві платформи. Наприклад, підрозділ нафтового гіганта Sinopec створив платформу для нафтохімічної промисловості. Також варто виділити компанію Haier COSMOPlat, яка за допомогою власної платформи об'єднує 12 галузей промисловості від текстилю до електроніки та обслуговує 35 000 компаній із 320 мільйонами кінцевих користувачів. Alibaba, Tencent, Huawei і Baidu також активно впроваджують технології Індустрії 4.0, їхньою головною ціллю є оптимізація системи виробництва [85].

Американські виробники є одними з найбільших прихильників Індустрії 4.0. Компанія Markets and Markets зазачила у своєму репорті, що

вартість глобального інтернету речей у виробничому секторі США склала 10,45 млрд дол, а також планується досягти 45,3 млрд дол до 2022 року (рис. 2.11). Також відповідно до репорту сукупний річний темп зростання складатиме 29% [86].



Рис. 2. 11. Величина інтренету речей у виробництві, млрд дол

**) створено автором на основі [86]*

США задля популяризації технологій Індустрії 4.0 на виробництвах використала інструнт пільг. Усі компанії, які впроваджують новітні технології податкові пільги на персонал, дослідження та розробки та ін.

Greater Phoenix Economic Council створила новий бренд під назвою Connected Place, який акцентує увагу на таких сферах, як Індустрія 4.0, Інтернет речей (IoT), блокчейн і безпілотні автомобілі.

Розглянемо більш детально деякі штати Америки, що впроваджують Індустрію 4.0. Техас є лідером у галузі досліджень і розробок напівпровідників, електроніки. Близько 55 % усіх працюючих зайняті у високотехнологічному виробництві. Звісно міста також користуються пільгами, які надаються задля популяризації Індустрії 4.0. Наприклад, м. Остін користується звільненням від податку на порт, від податку з продажів виробництва. У Пенсильванії у м. Пітсбург активно розвивається 3D-друку. Також дане місто є лідером щодо розвитку робототехніки. У Шарлотті, штаті Кароліна, було відкрито німецьку компанію Groninger. Дана компанія випустила компактне та гнучке напівавтоматизоване рішення для компаній у сфері косметики та здоров'я споживачів. Дане рішення може обробляти до 45 операцій на хвилину, готова до Інтернету речей промислова система, керована ПК, з настроюваним конвеєром, багатомовною клінічною версією НМІ та моніторингом на основі додатків.

Також Кароліна є місцем базування Smart Manufacturing Innovation Institute, який розробляє та впроваджує передові датчики, аналіз даних та засоби контролю у виробництві [87].

Також зростає інтеерс приватного капіталу до компаній, які розробляють рішення Індустрії 4.0. За даними BDO, 87% менеджерів приватних фондів, орієнтованих на виробництво, планують реалізувати ініціативи цифрової трансформації для своїх портфельних компаній.

2011 року була запущена Advanced Manufacturing Partnership. Дана стратегія має на меті об'єднати промисловість, університети та федеральний уряд Також дана стратегія застосовує модель державно-приватного партнерства для зростання Індустрії 4.0. Так, популярності набирають і роботи. У 2018 році кількість промислових роботів у США зросла на 6% до 33 192 од. Це було викликано зростаючим попитом на автоматизацію виробництва в США та поверненням із-за кордону. За оцінками Міжнародної федерації роботів, протягом 2018 та 2021 років на заводах буде встановлено 2,1 млн нових промислових роботів [87].

Протягом наступного десятиліття Індустрія 4.0 досягне величезних успіхів у США, охоплюючи робототехніку, підключення, штучний інтелект та взаємодію людини та машини.

Німеччина розпочала тренд Індустрії 4.0. Вона стала символом рішучості країни забезпечити своє майбутнє як одного з провідних виробничих центрів світу. До стратегії «Industrie 4.0» існували й інші ініціативи. Так, у 2006 році світ побачила «Стратегія високих технологій», розроблена Forschungsunion та Expertenkommission Forschung und Innovation. Дана стратегія була направлена для зміцнення та забезпечення провідних позицій у сфері досліджень та інновацій глобального виробничого центру [88].

Також у 2010 році було сформовано стратегію «Deutschland Digital». Вона була бізнес-орієнтованою і мала на меті зміцнити позиції країни як ІКТ лідера. У тому ж році було опубліковано оновлену стратегію «Стратегія високих технологій 2020». Завдяки ній було встановлено пріоритети на п'ять ключових

сферах: клімат і енергія; здоров'я та харчування; мобільність; безпека; комунікація.

«Industrie 4.0» є однією з найбільш відомих ініціатив пов'язаних з цифровізацією. Стратегія охоплює п'ять напрямків:

- міцна співпраця між наукою та бізнесом;
- посилення залучення у сферу інновацій у приватному секторі;
- поширення передових технологій;
- інтернаціоналізація досліджень і розробок (R&D);
- фінансування талановитих людей [89].

Економічна сила Німеччини залежить від виробничого сектору малого та середнього бізнесу. Нині все більше представників даного сегменту впроваджують технології Індустрії 4.0. Виробничі лінії стають все більш гнучкими, а власне саме виробництво більш ефективним.

На рис. 2.12 наведено пронозні очікувані ефекти від впровадження технологій Індустрії 4.0, а саме зміна рівня обсягів доданої вартості у 2013 та 2025 роках.

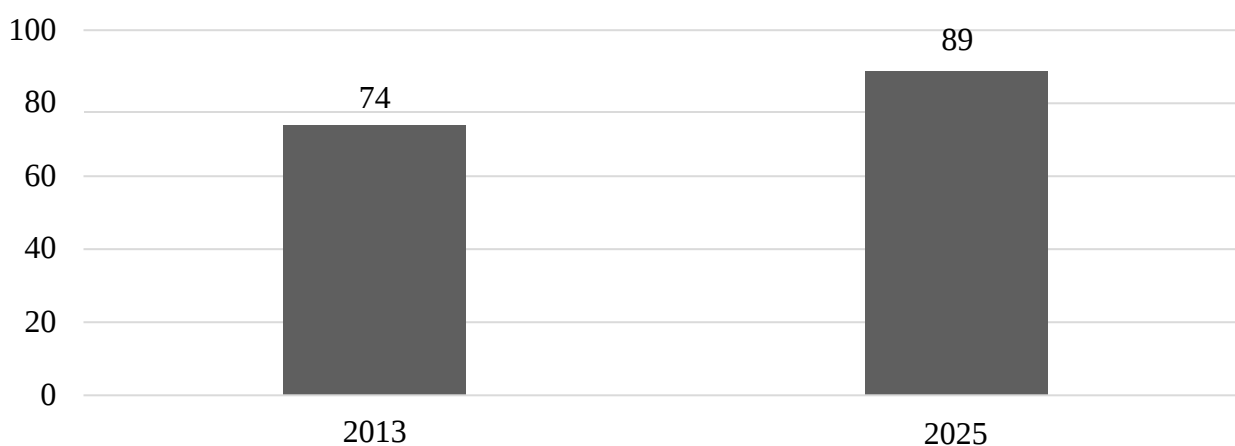


Рис. 2. 12. Додана вартість створена за допомогою технологій Індустрії 4.0, млрд євро

**) створено автором на основі [90]*

Як бачимо з рис. 2.12, Індустрія 4.0 принесе значні здобутки вже в найближчі роки. На рис. 2.13 можна ознайомитись з відсотком компаній та їх відношенням до Індустрії 4.0, їх етапом впровадження.

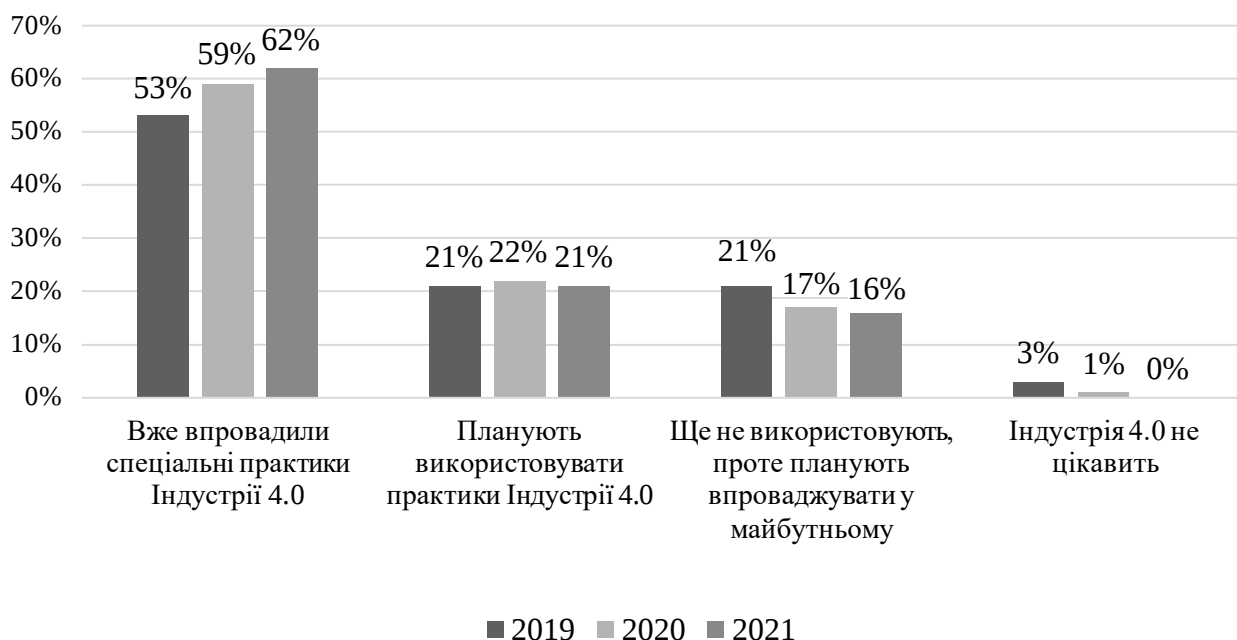


Рис. 2.13. Відсоток компаній та їх відношення до Індустрії 4.0

*) створено автором на основі [91]

Можна помітити, що більше половини компаній уже впроваджували технології Індустрії 4.0. Також існує тенденція до зростання цього показника. Варто відмітити, що у 2021 році, частка бізнесу, якого не цікавить концепція Індустрія 4.0 складає менше 1 % [92].

Промисловий сектор складає 12 % ВВП Франції. З 2016 року Франція щорічно витрачає 25 млрд євро на дослідження та розробки. Завдяки цьому вона підвищує свою інноваційну конкурентоспроможність. До Франції активно притікають інвестиції, особливо з Північної Європи. Найбільше їх спрямовано у такі галузі як автомобільна, аерокосмічна та ін.

Згідно дорожньої карти, розробленої в рамках конкурентної стратегії розвитку технологій Індустрії 4.0 є основні три цілі:

1. Податкова пільга на інвестиції в робототехніку або інформаційні технології для МСП, до 40% від загальної суми інвестицій.
2. Підтримка з боку регіонів цифрової трансформації 10 000 МСП до 2022 року.
3. Створення регіональної платформи прискорення для промислових технологій, призначеної для поширення ноу-хау та передового досвіду в місцевих екосистемах [92].

Так, Франція має певні результати. В країні налічується 146 промислових територій (третина країни). А також Національна рада з питань промисловості у співпраці з урядом спророкувала виграш для кожного з секторів. За їхніми результатами 18 галузей промисловості виграють від впровадження технологій Індустрії 4.0.

La French Fab покликана об'єднати та пропагувати під одним спільним прапором промислову екосистему по всій країні. Згідно опитування компанії EY у 2019 році, було зареєстровано 339 виробничих проєктів і близько 145 інвестиційних проєктів, пов'язаних з інноваціями та науково-дослідницькою діяльністю [93].

Volvo Group, SKF та Konecranes є прикладом компаній, які інвестують у Францію задля розвитку промислових та науково-дослідних робіт як на місцевому, так і на міжнародному рівні. Привабливі податкові пільги, такі як добре відомий податковий кредит для досліджень; винагороди за розроблені нові ідеї та технології; динамічні екосистеми, кластери та сучасна промисловість для підтримки та прискорення розвитку бізнесу та діяльності; ефективні інфраструктура та платформи для торгівлі з усім світом – все це пропонується Францією задля просування технологій Індустрії 4.0.

Компанія SKF має виробництво, яке налічує понад 300 осіб у Франції, створює 1 млрд євро в країні за рік. Повністю автоматизоване виробництво – це найсучасніший виробничий майданчик «індустрії майбутнього» у Франції, що спеціалізується на виробництві деталей для авіаційної промисловості. Економісти прогнозують зростання ринку автоматизації Франції до 2026 року на рівні 8,47 % [93].

Японія зараз втратила свої колишні позиції у рейтингах конкурентоспроможності, технологічного розвитку, інноваціями. Проте країна активно впроваджує технології Індустрії 4.0 та прагне відновити та навіть покращити колишні позиції.

Так, Японія робить ставку на інтернет речей. У 2016 році країна представила концепцію «Суспільство 5.0» [94]. Дана ініціатива вважається

«людиноцентрованою». Вона має на меті вирішення різноманітних національних проблем шляхом інтеграції кібер-фізичних систем у цілісну соціальну систему.

У центрі вирішенні даної стратегії полягає покращення рівня життя населення, задоволенні їх потреб шляхом інтенсивного злиття кібер- та фізичного простору. На відміну від інших країн, де дії спрямовуються виключно на промисловість, в Японії вони вміщують й соціальну сферу. Підприємства країни з інтересом зустріли дану стратегію [95].

Дана стратегія має на меті стерти рамки між віком, гендером та бути захищеним як у кіберпросторі, так і у фізичному просторі. Вона також має сприяти вирішенню глобальних екологічних проблем, які є дорогоцінними цінностями для майбутнього людей.

Південна Корея в рамках Індустрії 4.0 фокусується на розвитку розумних фабрик. Згідно поглядів країни, розумна фабрика – це фабрика, яка виробляє індивідуальну продукцію з мінімальними витратами та часом шляхом інтеграції всього процесу планування, проектування, виробництва, розподілу та продажу в інтернетом речей, штучним інтелектом та великими даними.

З 2014 року Південна Корея популяризує ідею розумних фабрик, так як її мета мати 30 000 таких фабрик до 2022 року. Рівень розумності фабрики визначається на п'яти рівнях: рівень 1 (ідентифікація), рівень 2 (вимірювання), рівень 3 (аналіз), рівень 4 (оптимізація) і рівень 5 (налаштування). Так, в кінці 2018 року країна налічувала 8 000 смарт фабрик. Проте, 80 % даних компаній були на перших рівнях розумності [96].

Хоч країна і активно нарощує кількість розумних фабрик, проте з їх появою виникають і нові проблеми. Так, нині є вкрай важко оцінити рівень розумності тієї чи іншої фабрики.

З кожним роком Південна Корея виділяє все більше коштів на фінансування проектів Індустрії 4.0 (рис. 2.14).

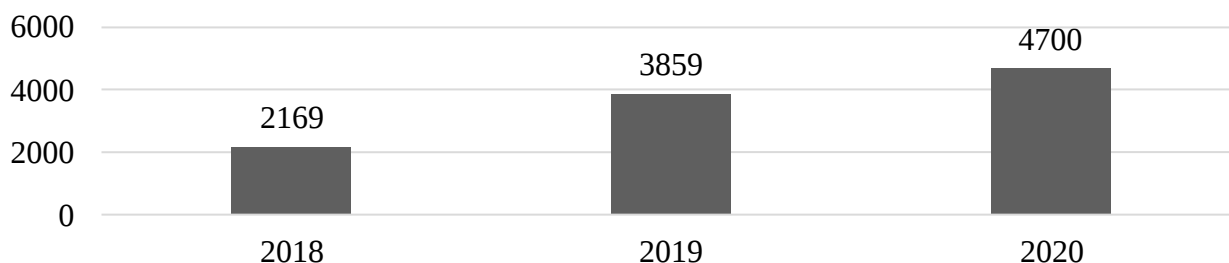


Рис. 2.14. Обсяг державного фінансування проєктів Індустрії 4.0 у Південній Кореї, млрд вон

**) створено автором на основі [97]*

Так, найбільшу частку у бюджеті займають розумні фабрики, технології пов'язані з медициною, розумні ферми. Південна Корея робить величезні інвестиції в цифровізацію та декарбонізацію в галузях суднобудування, портів та офшорної енергетики.

Згідно прогнозів корейських економістів, суднобудівна промисловість продемонструє зростання на 50% (до 30,1 млрд фунтів стерлінгів) до 2030 року. Країна вже є світовим лідером у суднобудуванні та інвестує мільярди в екологічно чисті, розумні суднобудівні технології, намагаючись залишатися попереду в глобальному світі [98].

В рамках ініціативи «Новий курс Кореї» урядом було виділено 102,5 млрд фунтів стерлінгів на економічні, екологічні та соціальні реформи, спрямовані на цифровізацію та зелені технології. У рамках «Нового курсу» уряд виділив 99,4 мільйона фунтів стерлінгів на розробку та комерціалізацію розумних технологій для кораблів і портів. Морські проєкти в галузі енергії вітру, припливів і хвиль разом становлять основну частину амбітних планів Кореї щодо відновлюваної енергетики, які повинні ще більше підвищити морську економіку Кореї протягом найближчого десятиліття.

SWOT-аналіз для країн другої групи, які є готовими до впровадження технологій Індустрії 4.0 наведено у додатку Д. До цієї групи віднесено Індію.

Дані країни мають досить сильну економіку, яка дозволяє впроваджувати Індустрію 4.0, характеризується активним розвитком бізнесу. Проте мають і ряд слабких сторін, наприклад відсутність зацікавленості у розвитку новітніх технологій, проблеми захисту даних, низький рівень фінансування та ін.

Проте впровадження концепції Індустрії 4.0 може відкрити нові можливості для країн, наприклад, підвищення існуючих позицій у міжнародних рейтингах, розвиток екологічного виробництва, покращення макроекономічних показників та ін. Загрози також наявні. Так, країна може прийняти недоцільну стратегію через неточне розуміння концепції, а також однією із гострих проблем є рівень безробіття.

Розглянемо більш детально ситуації в країнах щодо Індустрії 4.0.

Індія як і інші країни світу також прагне до високотехнологічного виробництва. Так, з'явилась ініціатива «Make in India». Дана ініціатива привернула увагу представників бізнесу. Зараз вона формує національну політику передового виробництва, яка буде одним із ключових інструментів для досягнення мети - збільшення внеску високотехнологічного виробництва у ВВП країни.

Згідно даних IBEF, уряд Індії прагне збільшити внесок виробництва до 25 % ВВП до 2025 року з 16 % зараз. Також відповідно до аних даної організації, ринок інтернету речей зростав на рівні понад 28 % протягом 2015-2020 років.

Очікується, що Індустрія 4.0 змінить виробництво в Індії - підвищить ефективність роботи в таких галузях виробництва, як автомобільна, електротехнічна та електронна. Економісти прогнозують зростання розумних фабрик до 215 млрд дол до 2025 року.

SWOT-аналіз для країн третьої групи, які мають високий потенціал щодо впровадження технологій Індустрії 4.0 наведено у додатку Е. У цю групу входять Австралія та Україна. Дані країни вірізняються своїми певними перевагами, відносно високим рівнем доходу, розвинутістю ІТ-сектору. Проте вони мають і ряд бар'єрів, наприклад, проблеми законодавства, фінансування, низький рівень мережевої готовності.

Австралія теж прагне отримати вигоди від впровадження технологій Індустрії 4.0. Тому австралійському бізнесу доведеться інвестувати в інновації, щоб конкурувати на світових ринках. Багато компаній вже наполегливо

працюють: оновлюють свою інфраструктуру, інвестують у передові технології та наймають новий клас працівників, щоб їм допомагати.

Нині існує тенденція до зниження витрат на логістику австралійськими компаніями. В свою чергу це розширює можливості країни для розширення каналів збуту та партнерства.

З новітніми технологіями Індустрії 4.0 Австралія може бути сильним гравцем на глобальному ринку. Центри Індустрії 4.0 дозволяють малому та середньому бізнесу швидко розвивати інноваційні кібер-фізичні системи та інноваційні розумні продукти. Подібні системи створені в Німеччині, Південній Кореї та США [99].

У 2019 році австралійський уряд створив Національну мережу тестових лабораторій Індустрії 4.0 у шести австралійських університетах під наглядом форуму Industry 4.0 Advanced Manufacturing Forum AiGroup. Кожен з них бореться за грант Siemens на цифровізацію. Все це принесе користь нації, особливо коли йдеться про високотехнологічні, високовартісні та нішеві продукти та послуги. Індустрія 4.0 має відігравати вирішальну роль не тільки для розширення цих можливостей, але й для полегшення зв'язків із глобальними ланцюгами поставок.

Витрати країни на НДДКР знизились за останні роки. Австралія відстає за своїми конкурентами з Європи. Інші країни швидко збільшують свої витрати на дослідження та розробки. Наприклад, Велика Британія та Німеччина оприлюднили стратегії за останні два місяці, виділивши значне фінансування на R&D. Зараз ідеальний час для інвестування в дослідження: дослідження в усьому світі показали, що на кожен долар, інвестований в дослідження і розробки, прибуток ВВП приблизно вдвічі перевищує прибуток фірми, яка займається дослідженнями і розробками [100].

Багато глобальних компаній вже співпрацюють з Австралією для своїх досліджень і розробок. Вони знають, що австралійські дослідники є одними з найкращих у світі, і вони можуть співпрацювати та працювати в галузевому темпі.

Україна зараз значно відстає від свої сусідів щодо розвитку технологій Індустрії 4.0. Проте має великий потенціал. Україна має розвинену та амбіційну ІТ-галузь, висококваліфіковану робочу силу, яка користується попитом на зарубіжних ринках, населення, що легко сприймає нововведення та ін. Проте в країні є і ряд бар'єрів, що стримують розвиток Індустрії 4.0, наприклад, застаріла технологічна база, недосконале законодавство, проблеми захисту даних, слабке або ж взагалі відсутнє розуміння концепції Індустрії 4.0.

У табл. 2.4 наведено позиції України у рейтингові Digital Competitiveness Ranking.

Таблиця 2.4

Позиції України серед складових Digital Competitiveness Ranking

Фактор	2017	2018	2019	2020	2021
Знання	45	39	40	38	37
Технології	62	61	61	59	58
Майбутня спрямованість	61	61	62	61	58

*) створено автором на основі [101]

З табл. 2.4 видно, що України має значні проблеми з майбутньою спрямованістю. До даного фактору входять адаптивне ставлення, ділова спритність та ІТ інтеграція. Серед країн показники України є далеко не найгіршими, проте в умовах бездіяльності країна може значно втратити свої рейтинги та сформувати імідж «відсталого» країни.

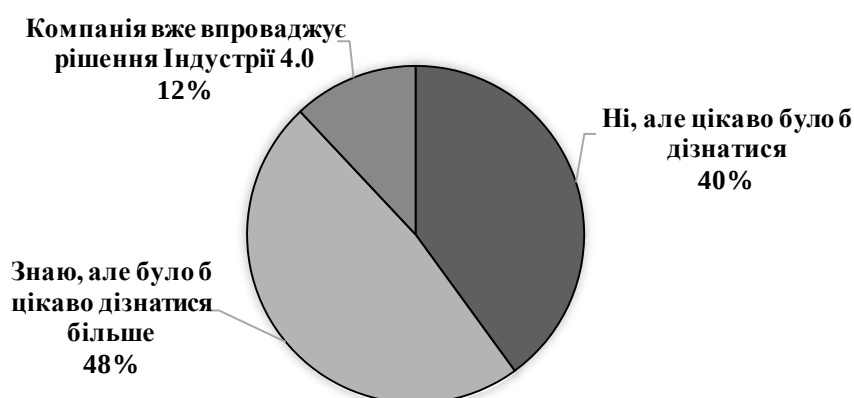


Рис. 2.15. Результати опитування підприємців на питання «Чи знаєте Ви про проєкт Індустрія 4.0 та розвиток промислового інтернету в області автоматизації і цифрової трансформації?»

*) створено автором на основі [102]

На рис. 2.15, наведено результати щорічного опитування «Індустрія 4.0, промисловий IoT, цифрова трансформація – оцінка рівня автоматизації підприємств в Україні», що проводить CIS EVENTS GROUP.

З рис. 2.15, видно, що 40 % опитаних підприємців взагалі не знають про проєкт Індустрія 4.0, хоча дана ідея звучить в Україні з 2018 року. Лише 12 % опитаних впроваджують рішення Індустрії 4.0, проте як показує практика, вони є мінімальними.

На рис. 2.16 можна побачити ще одні з результатів опитування. Так, було досліджено питання «Чи плануєте Ви впроваджувати рішення із застосуванням промислового інтернету у Вашій компанії найближчого року?». 24 % опитаних відповіли категорично, і не збираються впроваджувати технологію інтренету речей. Проте 76 % підприємств все ж планують впроваджувати рішення інтренету речей на основі дротових або ж бездротових рішень.

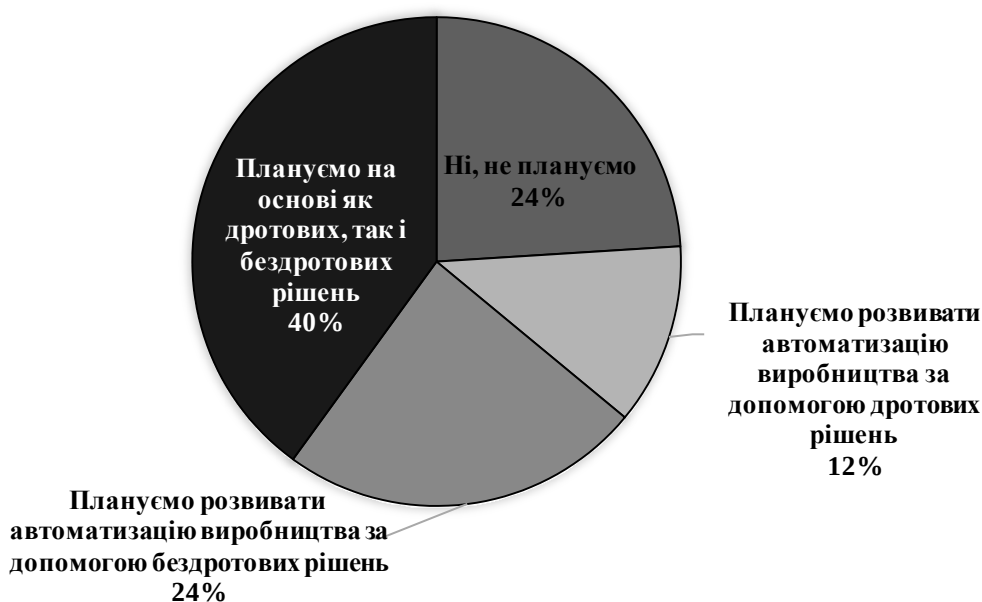


Рис. 2.16. Результати опитування підприємців на питання «Чи плануєте Ви впроваджувати рішення із застосуванням промислового інтернету у Вашій компанії найближчого року?»

*) створено автором на основі [102]

Також цікавими є результати опитування щодо очікувань від автоматизації компаній. Так, з рис. 2.17 можна побачити, що більшість опитаних прагнуть отримати підвищення рівня продуктивності виробництва, а також зниження собівартості продукції. Також близько половини опитаних прагнуть зменшити

витрати від простоїв, а також нецільового використання ресурсів. Проте негативним фактором є те, що 20% опитаних бажають знизити витрати на співробітників, а отже звільнити людей. Це підвищить рівень безробіття в країні.



Рис. 2.17. Результати опитування підприємців на питання «Як Ви вважаєте, що дає або дасть автоматизація Вашій компанії?»

*) створено автором на основі [102]

Якщо оцінювати ефект від цифровізації економіки України в цілому, то країна може отримувати зростання промислового сектору на 10 % щорічно. Також можна отримати зростання частки високотехнологічної продукції у ВВП, а також обсязі експорту [137].

Оскільки Україна має зручне географічне положення, так значний потенціал до розвитку, впровадження технологій Індустрії 4.0, можуть призвести до притоку прямих іноземних інвестицій. Все це неодмінно призведе до зростання України як держави, а також підвищення власних позицій у міжнародних рейтингах.

До четвертої групи країн входять наступні країни: Бразилія, Південна Африка, Аргентина та Венесуела. Дані країни мають значні проблеми щодо впровадження технологій Індустрії 4.0. На сам перед, в країнах низький рівень технічної оснащеності, хибне розуміння концепції Індустрії 4.0. Сильні та слабкі сторони, можливості та загрози для даної групи країн наведено у додатку Ж.

Так, сильних сторін у даної групи країн мало – сучасний рівень промисловості та амбіції держави. Слабких сторін значно більше. Наприклад, обмеженість структури виробництва, низький рівень розвитку або ж взагалі

відсутність драйверів розвитку новітніх технологій, обмеженість ресурсів, відсутність висококваліфікованої робочої сили, тощо.

Щодо можливостей, то було виділено підвищення рівня індустріалізації, стимулювання розвитку виробництва, допомога провідних країн світу, підвищення рівня освіченості населення, тощо. Щодо загроз, то серед ключових було окреслено наступні: поглиблення залежності від провідних країн, нерозуміння населенням новітніх технологій, можливе підвищення економічної та політичної нестабільностей та ін.

Лише Бразилія має стратегію щодо розвитку технологій Індустрії 4.0. Проте на дивлячись на прагнення уряду до популяризації технологій Індустрії 4.0, лише 58 % компаній в країні розуміють їхню важливість. Цілями стратегії є вдосконалення виробничого процесу, підвищення продуктивності.

Прогрес Індустрії 4.0 у Бразилії залежить від поглиблених знань компаній щодо переваг, отриманих від цифровізації, як щодо підвищення продуктивності, так і від можливостей для нових бізнес-моделей, гнучкості та налаштування виробництва, а також для скорочення часу на виведення продуктів на ринок.

Так, на рис. 2.18 наведено результати опитування у Бразилії щодо питання скільки технологій використовуються тією чи іншою компанією.

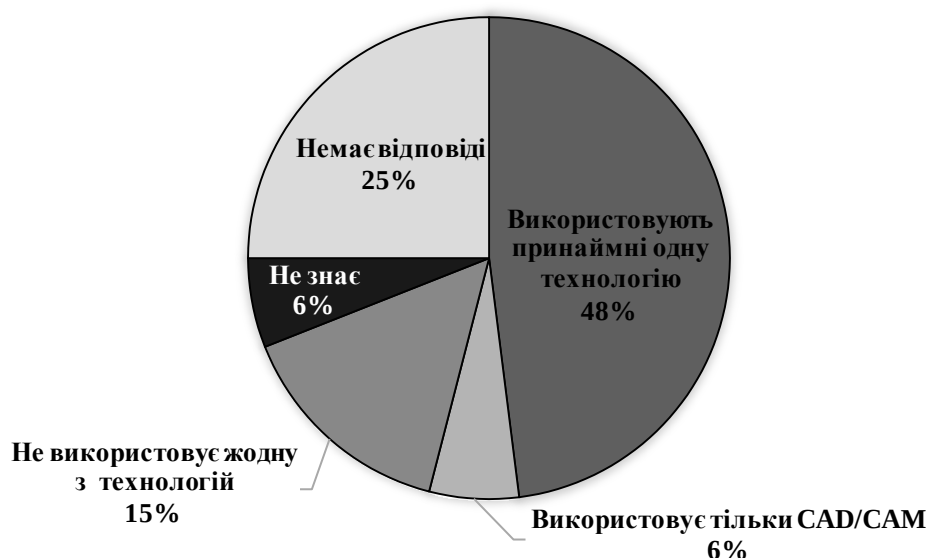


Рис. 2.18. Результати опитування бразильських підприємців на питання «Скільки технологій використовуються вашою компанією?»

*) створено автором на основі [102]

Бразильська промисловість все ще знайомиться з впливом цифровізації або передового виробництва на сектори та бізнес-моделі. Також існує проблема недостатньої обізнаності, що супроводжується низьким використанням цифрових технологій у промисловості.

Тому, говорити про перспективність даного напрямку у Бразилії ще занадто рано. Проте однозначно кроком до шляху цифровізації стало затвердження стратегії Portal da Indústria.

Проаналізувавши статистичні дані шляхом кореляційно-регресійного аналізу, можна стверджувати, що існує пряма залежність між обсягом прямих іноземних інвестицій та номінального ВВП країни (рис. 2.19). Так коефіцієнт кореляції в даному випадку становить 0,846. Варто відмітити лінійну залежність між даними показниками.

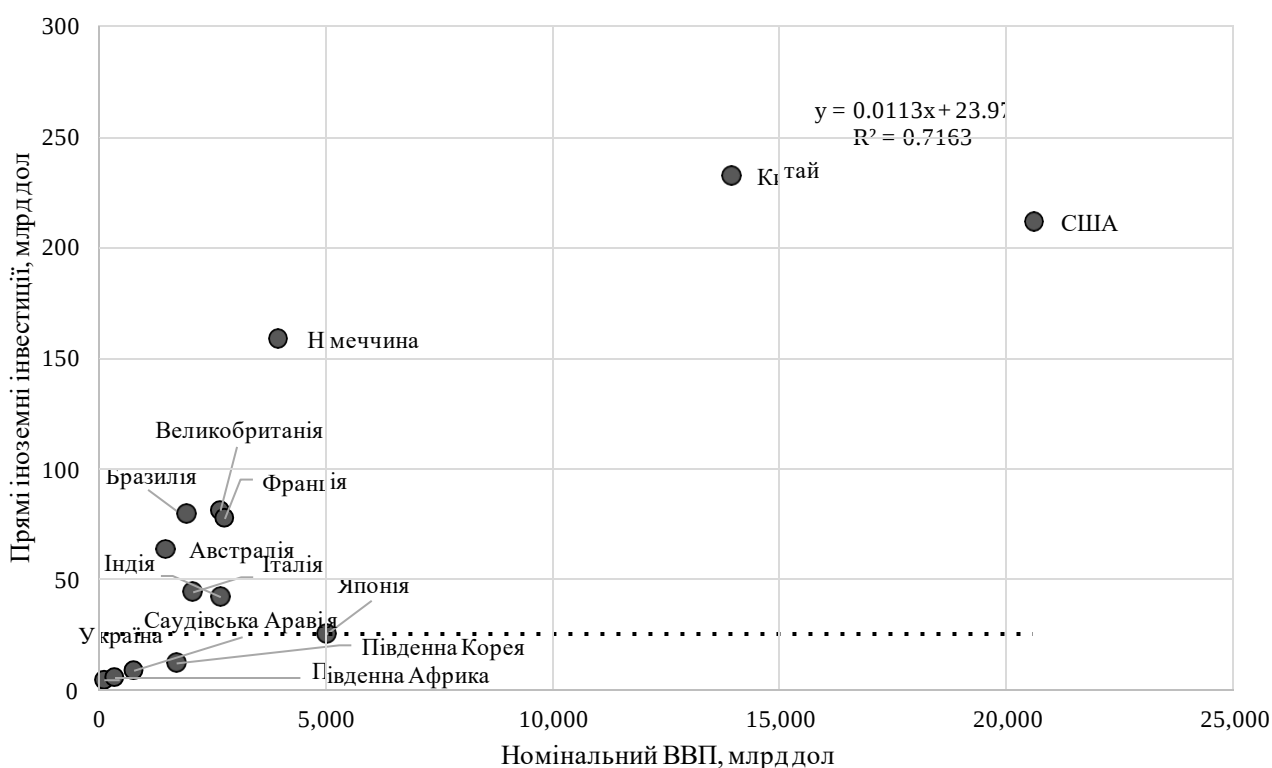


Рис. 2.19. Модель залежності ПІІ та номінального ВВП

*) створено автором на основі [84]

Згідно рис. 2.19 найбільший обсяг прямих іноземних інвестицій має Китай, США. Так, відповідно вони мають і найбільший рівень ВВП.

Також в ході аналізу було виявлено достатньо сильний зв'язок між обсягом номінального ВВП та часткою R&D (рис. 2.20). Це підтверджує гіпотезу, що при

більшому фінансуванні інновацій зростає рівень ВВП за рахунок віддачі їх у економіку. Проте у даній залежності виявлено певні виключення. Так, Південна Корея витрачає найбільше на інновації, проте рівень ВВП є низьким у порівнянні з іншими провідним країнами світу. Також цікавими є ситуації Китаю та США. Країни виділяють відносно низьку частку на фінансування інновацій, проте ВВП є найбільшими серед аналізованих країн.

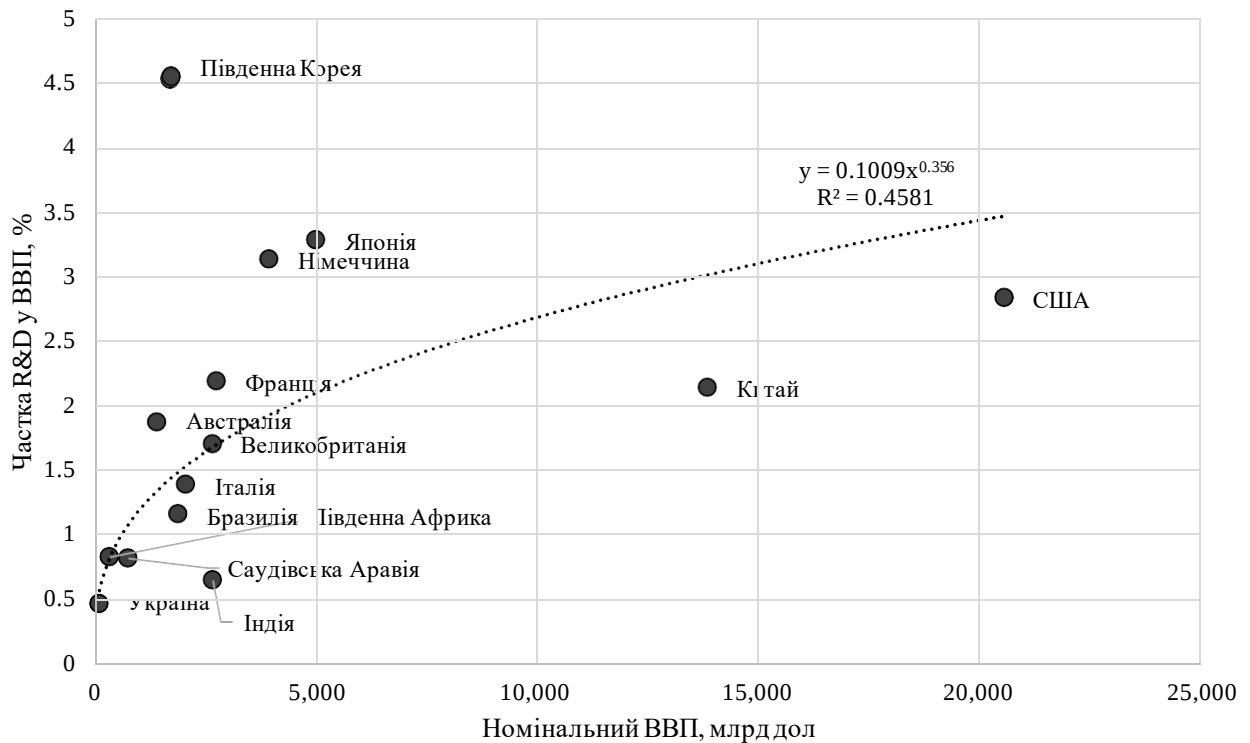


Рис. 2.20. Модель залежності частки R&D та номінального ВВП

*) створено автором на основі [84]

На рис. 2.21 зображено залежність між часткою R&D та обсягом приватних іноземних інвестицій. Витрати на інновації надходять з різних джерел, наприклад, власні кошти бізнесу, державна підтримка або ж залучення іноземних інвестицій. Залежність між витратми на інновації та обсягом прямих іноземних інвестиції існує проте він є слабшим, ніж у попередніх випадках. Коефіцієнт кореляції становить 0,537.

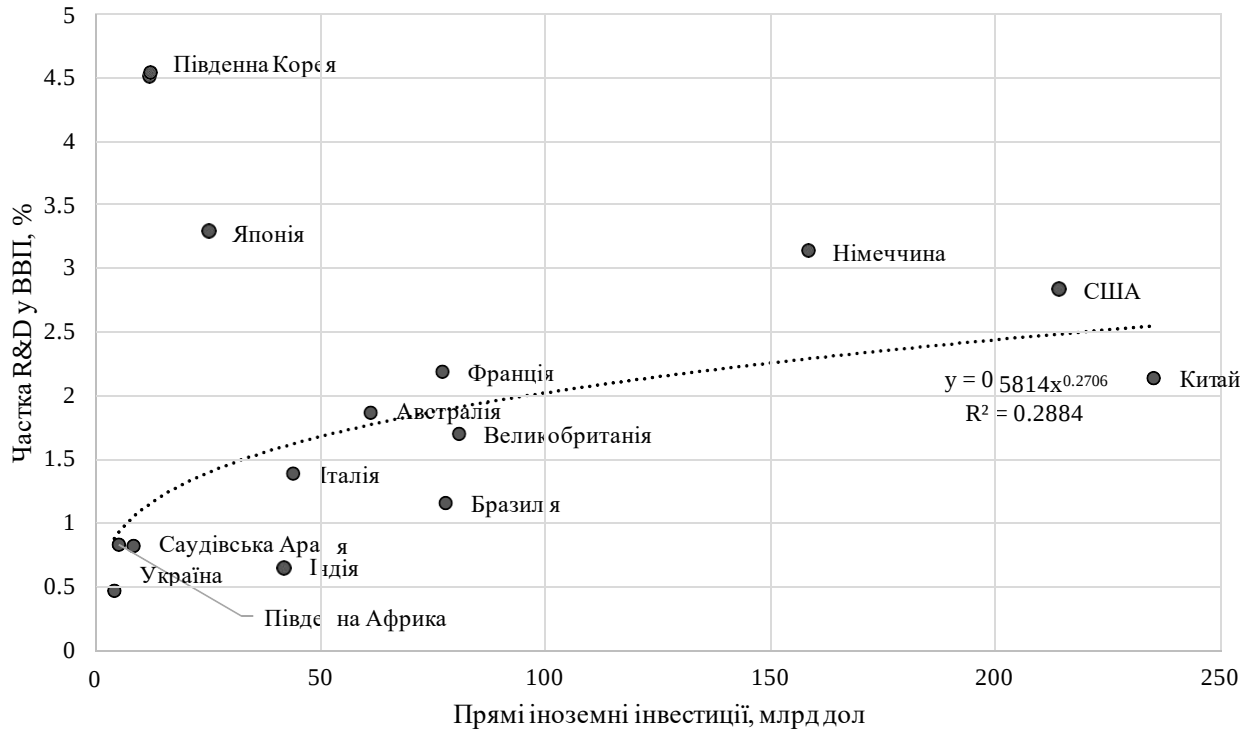


Рис. 2.21. Модель залежності частки R&D та ПІІ

*) створено автором на основі [84]

Згідно отриманих результатів, щодо залежності частки R&D та кількості патентів випущеними країною, також існує пряма залежність між даними показниками (рис. 2.22). Коефіцієнт кореляції становить 0,645.

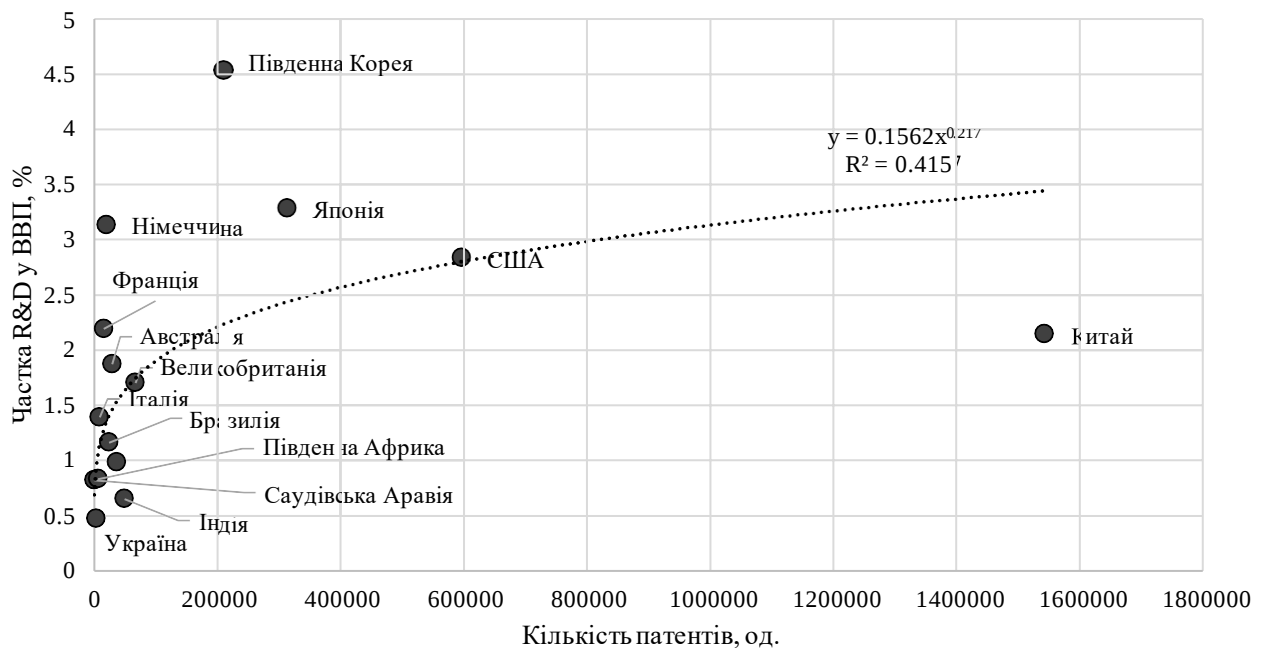


Рис. 2.22. Модель залежності частки R&D та кількості патентів

*) створено автором на основі [84]

Але варто відмітити, що тенденції у країнах різняться. Так, Китай має найбільшу кількість патентів, але частка R&D в ВВП є меншою, ніж у Південній Кореї, наприклад, яка в свою чергу має значно нижчий рівень патентів, ніж Китай.

Кореляційний аналіз, проведений в рамках дослідження між рівнем ВВП та іншими обраними показниками, продемонстрував інноваційно-технологічну забезпеченість країн та готовність до впровадження Індустрії 4.0 (високотехнологічний експорт, прямі іноземні інвестиції, експорт послуг ІКТ та кількість патентів в країні) (додаток В). Існує тенденція, що група провідних країн має вищі показники кореляції, а інші групи – поступаються (мають нижчі показники). Таким чином можна вважати доведеним вплив технологій Індустрії 4.0 на формування міжнародних конкурентних стратегій.

2.3. Порівняльний аналіз та оцінювання ефективності міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0

Індустрія 4.0 - найбільше структурна зміна за останні пару сотень років, яке змінює кожен аспект життя і економіки будь-якої країни і галузі. Через своїх масштабів і складності, ця трансформація буде не схожа на всі попередні. Нова парадигма поєднує в собі передові технології виробництва і експлуатації з інтелектуальними цифровими технологіями.

Так, для впровадження технологій Індустрії 4.0, варто розглянути міжнародний досвід. Для аналізу було обрано ті ж самі 15 країн, що і в попередньому пункті (табл. 2.5). У ході дослідження було виявлено, що країни віднесені до груп провідні країни та готові до впровадження мають та давно закріпили стратегії на державному рівні. Щодо країн з великим потенціалом – склалась неоднозначна ситуація. У Австралії наявна та впроваджена конкурентна стратегія, а в Україні стратегія розроблена, проте не є закріпленою на державному рівні. Щодо країн у яких ще рано говорити про технології Індустрії 4.0, то лише в одній з чотирьох аналізованих країн наявна розроблена та впроваджена стратегія щодо розвитку новітніх технологій.

Таблиця 2.5

Конкурентні стратегії в умовах Індустрії 4.0 аналізованих країн

№	Країна	Назва стратегії	Рік	Цільова аудиторія	Бюджет
1	Франція	Industrie du Futur (IdF)	2015	Промисловість та виробники, МСП	Близько 10 млрд євро
2	Великобританія	(High Value Manufacturing Catapult) HVMC	2012	Бізнес, промисловість та дослідницькі організації	164 млн євро
3	Китай	Made in China 2025	2015	Виробники	1,4 трлн дол
4	Німеччина	Industrie 4.0	2011	Виробники, МСП та політики	200 млн євро
5	Південна Корея	Manufacturing Industry Innovation 3.0	2014	Промисловість, виробники	3,9 млрд дол
6	Японія	Japan Smart Society 5.0	2016	Бізнес та промисловість	-
7	США	Advanced Manufacturing Partnership (AMP)	2014	Виробники, МСП, політики	250 млн дол
9	Індія	Samarth Udyog Bharat 4.0	2014	Виробники	-
10	Україна	Індустрія 4.0	2018	Уряд, ЗВО, бізнес	1,6 млн дол
11	Австралія	Industry 4.0 Testlabs	2017	Бізнес та промисловість	1,5 млрд дол
12	Бразилія	Portal da Indústria	2016	Промисловість, виробники	-
13	Південна Африка	-	-	-	-
14	Аргентина	-	-	-	-
15	Венесуела	-	-	-	-

*) створено автором на основі [103-113]

У додатку 3 наведені деталі французької стратегії Industrie du Futur (IdF).

Дія даної стратегії була розпочата у 2015 році. Вона має на меті модернізувати виробничі процеси промислового сектору, а також прискорити їх цифровий та екологічний переходи. Все це має призвести до підвищення конкурентоспроможності національної економіки.

Органи державної влади надали пріоритетного значення цифровізації промислового. Так, для того аби досягти даної цілі передбачена фінансова підтримка у розмірі 400 млн євро. Ці кошти можуть отримати представники малого та середнього розвитку.

Франція значно відстає від інших провідних країн за рівнем цифровізації. Так, серед країн Європейського союзу за рівнем цифрової

конкурентоспроможності займає лише 15 позицію, а також 11 місце за рівнем використання цифрових технологій у бізнесі.

Bpifrance Lab проводили дослідження, згідно якого 54 % опитаних представників бізнесу у 2018 році не розглядали цифрові технології як інструмент удосконалення. І лише 34 % опитаних у 2019 році, організацією OpinionWay, заявили, що впровадили уже певні рішення пов'язані з Індустрією 4.0. Нині французькі виробники зрозуміли важливість модернізації задля більшої відповідності очікуванням клієнтам, а також підвищення ефективності [114].

За оцінкою аналітичного центру Fondapol, роботизація дала зростання ВВП на рівні 0,3 % з 2013 по 2018 роки. Також, Франція за останні 10 років подвоїла кількість промислових роботів.

Урядом було прийнято рішення дофінансовувати стратегії, проекти Індустрії 4.0. До 2022 року було виділено 175 млн євро для малих та середніх підприємств [114].

Також, президент Франції, Емануель Макрон, анонсував нову стратегію, яка має назву «Франція 2030». Дана стратегія приурочена відновленню економіки після пандемії COVID-19. Основною її метою є позбутися імпортозалежності країни. Проте в даній стратегії передбачено і фінансування технологій Індустрії 4.0. 6 млрд євро з 30 загальних будуть витрачені на поширення штучного інтелекту та хмарних технологій. Крім державних коштів, Франція інвестує додаткові 3 млрд євро через державний інвестиційний банк Bpifrance в інноваційні компанії, оскільки уряд прагне підвищити рівень технологічної конкурентоспроможності країни [114].

У додатку И наведені деталі британської стратегії High Value Manufacturing Catapult (HVMC).

Дана стратегія беер початок з 2011 року. High Value Manufacturing Catapult створена Innovate UK, урядовою організацією, що є частиною UK Research and Innovation. В рамках даної стратегії існує сім центрів промислових інновацій, які співпрацюють з промисловістю та навчальними закладами. Великобританія

ризикнула з їх відкриттям, так як не була впевнена у тому, що ці сім центрів зможуть ефективно працювати та поєднувати усі сфери. Проте вони діють ефективно та приносять результат з першого року їх відкриття. Також, в рамках стратегії значну увагу приділено саме адитивному виробництві. Метою є стати світовим лідером щодо розвитку даної технології. Основними цілями є усунення бар'єрів для розповсюдження адитивного виробництва, модернізувати ланцюги поставок та ін.

За 10 років існування, була проведена робота з 20 тис. компанії, часка МСП серед них складає більше половини. Так, дані компаніх змогли підвищити їх продуктивність, скоротити викиди вуглекислого газу до атмосфери та краще і швидше обслуговувати клієнтів. Також було здійснено понад 9200 комерційних та спільних науково-дослідних проектів.

Результати за 2020 рік:

- 5897 колаборацій з промисловими партнерами (56% були МСП);
- 4687 залучень МСП;
- 2234 комерційні проекти;
- 443 спільні дослідницькі проекти (R&D);
- 261 проект з академічними установами;
- 1404 проекти з академічними установами по всьому світу;
- 106 оригінальних наукових публікацій;
- Промислові дослідження та розробки вартістю 486 мільйонів фунтів стерлінгів, безпосередньо пов'язані з діяльністю HVM Catapult [104].

Цілями до 2030 року є збільшення розміру виробничої економіки з 220 млрд фунтів стерлінгів до 400 млрд фунтів стерлінгів, збільшити витрати на інноції удвічі, зменшення викидів на 40 мега т., збільшення кількості робочих місць на 1,5 млн.

У додатку К наведені деталі китайської стратегії Made in China 2025.

В рамках стратегії Китай надає пріоритизацію технології інтернету речей. Саме завдяки його, країна прагне підвищити продуктивність і ефективність

шляхом оптимізації та автоматизації виробничих процесів. Враховуючи всебічну підтримку урядом, Китай має шанси стати світовим лідером щодо Індустрії 4.0.

Організація GSMA прогнозує, що до 2025 року Китай матиме третину (4,1 млрд дол) світових з'єднань промислового інтернету речей. Країна готова інвестувати у цифрову інфраструктуру аби забезпечити першість у майбутньому. Згідно прогнозів Accenture протягом наступних 15 років, за рахунок інтернету речей Китай може додати 196 млрд дол до сукупного ВВП

Так, до інтернету речей підключаються все більше компаній з різних сфер – енергетика, фармація, транспорт, тощо. Державні послуги, установи також цифровізуються. Одним з найбільших у світі транспортних розгортань є 100 тис. датчиків інтернету речей, встановлених на 1400-кілометровій ділянці штучного каналу в Китаї. Вони відстежують водний шлях на предмет пошкоджень конструкції, зловмисників, якості води, тощо, що дозволяє системі працювати з максимальною ефективністю.

В рамках стратегії було створено зону економічного і технологічного розвитку Китаю Тяньцзінь (TEDA). Вона являє собою інтелектуальну промислову зону 20 кв. км площі, призначеної для розміщення компаній, які розробляють нові технології, зокрема штучний інтелект, розумну логістику, тощо. Прикладом для виробників старої школи є найбільша в світі фабрика локшини швидкого приготування, що належить Master Kong. Уся фабрика дуже автоматизована, від замішування борошна до пакування і всього між ними. За даними компанії, в результаті фабрика подвоїла виробництво та втричі збільшила продуктивність на душу населення [115].

Так, до TEDA входить комп'ютерний центр, який виробляє комп'ютер Tianhe-3, здатний виконувати мільярд мільярдів обчислень в секунду. Він надаватиме послуги компаніям з розвідки нафти, виробництва високоякісного обладнання, медицини та анімації.

До даної зони входить інститут автоматизації Китайської академії наук, створений у 2015 році як інкубатор, орієнтований на технологію розумного розпізнавання. Так, компанія проводила кілька успішних проєктів, наприклад

автономний підводний човен, здатний занурюватися на глибину до 100 м. Він використовує алгоритми розпізнавання зображень для відстеження гідролокаційних маяків [115].

Дана зона є привабливою не тільки для китайських компаній. Нині до TEDA входять компанії, що базуються у США. У рамках співпраці американської консалтингової компанії Munro and Associates та китайської компанії Qualisys було запущено Інноваційний центр Qualisys Benchmark. Центр надає аналітичну та ретехнічну підтримку компаніям TEDA, які виробляють деталі для автомобілів, літальних транспортних засобів та швидкісних потягів. Саме ця міжорганізаційна співпраця робить TEDA яскравим прикладом синергії, що лежить в основі філософії Індустрії 4.0.

У додатку Л наведені деталі німецької стратегії Industrie 4.0.

Урядом Німеччини було виділено близько 200 млн євро на просування Індустрії 4.0. Ініціатива отримала потужну підтримку від малого, середнього та великого бізнесів. Вони самотужки інвестують у новітні технології аби прискорити власний розвиток. Згідно прогнозів компанії Experton Group до 2025 року німецькі компанії інвестують близько 10,9 млрд євро на розвиток Індустрії 4.0 [89].

Plattform Industrie 4.0 — це центральна мережа Німеччини для просування цифрової трансформації виробництва. Дана платформа об'єднує в собі представників уряду, бізнесу, наукових організацій, профспілки, асоціації. Нині до даної платформи під'єднано понад 500 представників. Завдяки даній платформі компанії мають змогу побачити реальні приклади впровадження технологій Індустрії 4.0, їхній вплив на виробництво, також можна отримати рекомендації щодо легшого та ефективнішого впровадження [90].

Розглянемо основні результати даної платформи:

- 6 робочих груп експертів розробляють концепції та рекомендації щодо дій для мережевої галузі;
- Завдяки 10 сценаріям до 2030 року платформа зробила бачення Industrie 4.0 відчутним і надихнула компанії для власної діяльності з цифровізації;

- Платформа визначає юридичні проблеми щодо впровадження Індустрії 4.0 і надає рекомендації щодо дій законодавцям;
- Партнери платформи опублікували понад 200 експертних публікацій;
- Платформа підтримує декілька міжнародних співробітництв: 3 багатонаціональних (G20, тристороннє співробітництво з Францією та Італією, співробітництво D-A-CH з Австрією та Швейцарією) та 7 двосторонніх (Австралія, Китай, Японія, Нідерланди, Мексика, Чехія, США);
- Робоча група платформи з питань сталого розвитку проаналізувала понад 60 випадків використання компаніями Industrie 4.0 та екологічної стійкості та опублікувала імпульсивний документ на тему: Стале виробництво [90].

Німеччина має всі умови для того, щоб стати світовим лідером у сфері інноваційних технологій виробництва та надання послуг через Інтернет. Державна політика заохочує компанії інвестувати в нові технології, щоб забезпечити їх конкурентоспроможність у майбутньому/

У додатку М наведені деталі корейської стратегії Manufacturing Industry Innovation 3.0.

Південна Корея нині є однією з провідних економік світу. В останні десятиліття країна значно виросла завдяки своїм конкурентним стратегіям. Зараз країна знаходиться в оптимальному положенні, щоб залишатися конкурентоспроможною в епоху Індустрії 4.0. Корея розвиває напрямок цифрових технологій, та має стратегію Manufacturing Industry Innovation 3.0.

Корейський уряд популяризує даний напрям, а також окреслив його чотирма ключовими словами: розумний, послуги, стійкість і платформа. У 2014 році стратегія Manufacturing Industry Innovation 3.0 була представлена в рамках Корейської ініціативи Creative Economy Initiative. В рамках цієї стратегії значну увагу приділено розумним фабрикам. Уряд розробив дорожню карту для кількох сфер науково-дослідницьких проєктів: технології проектування, платформи інтернету речей, технології сортування дефектних продуктів, інтегровані в

програмне забезпечення методи роботи, розумні датчики, технології збору та обробки даних, а також промислові технологічні стандарти [116].

Крім того, у приватному секторі була сформована Дослідницька рада Smart Factory Standard, щоб ефективно реагувати на міжнародні тенденції та діяльність і вживати заходів щодо стандартизації місцевих нормативних актів.

Швидкий розвиток інформаційних технологій знижують витрати на виробничі процеси та підвищують продуктивність. У той же час компанії відчують зростаючий тиск, щоб підвищити свою продуктивність і стати більш чуйним до змін очікувань і потреб клієнтів.

Так, планом до 2025 року за згодою приватного та державного секторів було погоджено створити понад 30 тис. розумних фабрик. Також Міністерство торгівлі, промисловості та енергетики Кореї створило підтримку для представників малого та середнього бізнесу. Також уряд розробив програму для підготовки 40 тис. фахівців саме під потреби цифровізації.

Значної уваги приділено і компаніям, які продукують технології для розумних фабрик. Так, у їхні проекти було вкладено 189,3 млн дол протягом 2020 року. Компанії, які використовували розумні фабрики після отримання коштів від уряду, констатували, що їхня продуктивність підвищилася на 25%, а частка браку знизилася на 27% [116].

У 2016 році Японія поширила інформацію про стратегію Суспільство 5.0. Вона направлена на створення стійкого суспільства, яке прагне створити безпечні та комфортні умови для населення за допомогою цифрових технологій. Так, значної уваги приділено енергоменеджменту, транспорту, зменшенню викидів у атмосферу, тощо [117].

Метою цієї стратегії є створення суспільних основ, де кожен може розвивати цінність у будь-який час і в будь-якому місці, у безпечному середовищі та відповідно до природного середовища, без будь-яких обмежень, подібних до тих, які існують зараз. Так, стратегія має не тільки підвищувати конкурентоспроможність країни, ефективність її виробничого сектору, а й вирішувати глобальні проблеми людства. Стале суспільство буже брати участь і

підключатися про своє сьогодення, не ставлячи під угрозу можливості майбутнього, таким чином організовуючи себе, щоб покращити якість життя та автономію громадян, які його складають, і прагнути до загального добробуту. Японія прагне прискорити розгортання самокерованих транспортних засобів і дронів у громадському транспорті, логістиці, сільському господарстві та будівництві [118].

Також країна створює потужну інфраструктуру для розвитку новітніх технологій. Так, прикладом є розгортання глобальної навігаційної супутникової системи «quasi zenith» під назвою «Michibiki». Система буде забезпечувати найбільш точне позиціонування (важливе значення для роботи самонавігаційних транспортних засобів) [119].

США має одну з найбільш потужних виробничих баз у світі. Виробництво займає провідну роль у економіці країни. Передове виробництво, яке включає як нові виробничі методи, так і виробництво нових продуктів, завдяки інноваціям, є двигуном економічної могутності США та опорою її національної безпеки.

Smart Advanced Manufacturing and Rapid Transformation Hub (SAMARTH) Udyog Bharat 4.0 є ініціативою, яка зв'явилася під егідою Міністерства промисловості та державних підприємств уряду Індії.

Дана стратегія спрямована на підвищення обізнаності серед представників бізнесу про Індустрію 4.0 для того аби досягти зростання у 25 % загального ВВП до 2025 року [120]. В рамках стратегії створено ряд завдань, які необхідно здійснити, а саме:

- створення ІТ проєктів щодо розвитку технологій Індустрії 4.0;
- проведення навчання для майбутніх фахівців;
- створення та запуск інкубаторів;
- підтримка малого та середнього бізнесу щодо впровадження новітніх технологій;
- співпраця між університетами та бізнесом щодо навчання, стажування студентів [120].

Нині в Індії прослідковується дисбаланс між представниками малого та середнього бізнесу. Деякі відповідають світовим стандартам, а інші знаходяться на рівні першої технологічної революції. Також існує проблема низької обізнаності представників бізнесу щодо тренду на технології Індустрії 4.0. Так, основними проблемами в Індії є:

- низький рівень інноваційності та наукомісткості підприємств;
- відсутня чітка інструкція щодо впровадження технологій Індустрії 4.0;
- низький рівень популяризації концепції Індустрії 4.0;
- обмежена або взагалі відсутня підтримка стратегії підприємствами [120].

Також, важливим питанням для Індії є розширення прав та можливостей для працівників. Індустрія 4.0 несе в собі автоматизацію виробничих процесів, проте для Індії, де гостро стоїть питання безробітності, це є радше загрозою, ніж можливістю.

Нині в Україні немає затвердженої державою стратегії, щодо розвитку Індустрії 4.0, проте є ініціатива, яку планується затвердити. За допомогою стратегії країна прагне підвищити рівень конкурентоспроможності та рівень доходу промислових підприємств, прискорити діджиталізацію секторів, що є у фокусі країни, зменшити імпортозалежність, а також збільшити обсяги використання вітчизняної продукції, підвищити рівень оборонного сектору країни з урахуванням нинішньої ситуації.

Так, цілями України до 2030 року є підвищення рівня ефективності на 4,1 % щорічно, швидке повернення інвестованих коштів у проєкти Індустрії 4.0 (протягом 3 – 5 років), а також знизити собівартість на 3,6 % [121].

За умови прийняття стратегії та виконання проєктів, країна може отримати:

- ріст промислового сектору на близько 10 % щорічно;
- зростання високотехнологічної промисловості до 20% щорічно;
- підвищення обсягів прямих іноземних інвестицій [121].

В рамках ініціативи було заплановано ряд проєктів. На рис. 2.24 наведено їх перелік, а також стадії їх виконання.



Рис. 2.24. Проєкти Індустрії 4.0 в Україні та стадія їх виконання

*) створено автором на основі [121]

З рис. 2.24 можна побачити, що більшість проєктів є нереалізованими або ж навіть не розпочатими. Лише у 45 % усіх проєктів наявний прогрес або є розпочатими.

Україна має значні бар'єри щодо впровадження технологій Індустрії 4.0. Так, значною проблемою є технологічна відсталість. Більшість промислових підприємств працюють за технологіями, які використовувались ще при Радянському Союзі. Також країна втратила ряд провідних галузей, що призвело за собою падіння підприємств верстатобудування, інструментального виробництва, метрології, матеріалознавства, промислової хімії, тощо [122].

Близько 50 % товарів, що продукує Україна, виробляються на низькотехнологічних підприємствах. Проте варто відмітити, що в країні не існує браку фахівців, навпаки робочої сили багато, проте вона не може реалізувати себе у повному обсязі.

Industry 4.0 Testlabs – це стратегічна ініціатива робочої групи прем'єр-міністра Industry 4.0. Дана стратегія покликана підвищити конкурентоспроможність національних галузей за рахунок впровадження новітніх технологій. Вона прагне на меті об'єднати бізнес, уряд, вищі навчальні заклади [123].

Популяризувати технології Індустрії 4.0 будуть через створені центри (Testlabs). Саме вони покликані допомагати предстваникам бізнесу, особливо малому та середньому, у реалізації концепції Індустрії 4.0.

Так, враховуючи наслідки цифровізації, Австралія відчула необхідність у робочій силі з цифровими навиками роботи. Все більше підприємцям необхідні люди з критичним мисленням.

В рамках стратегії було виділено 1,5 млрд дол. Пріоритетними технологіями Індустрії 4.0 було визначено інтернет речей, штучний інтелект та роботи. На рис. 2.25 наведено результати опитування в Австралії підприємців щодо їх рівня обізнаності щодо концепції Індустрії 4.0 [124].

З рис. 2.25 видно, що країна має хороші показники щодо рівня володіння бізнесу поняттям концепції Індустрії 4.0. Проте варто звернути увагу на 9 %, що не знайомі з даною концепцією задля уникнення цифрового дисбалансу.

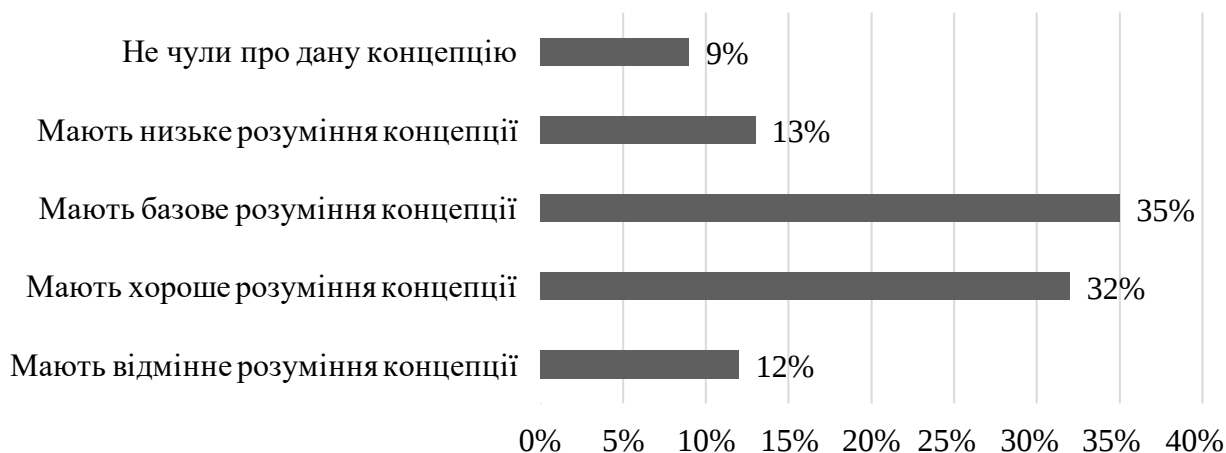


Рис. 2.25. Результати опитування підприємців щодо їх рівні розуміння концепції Індустрії 4.0

*) створено автором на основі [125]

Значних результатів зараз для австралії приносить ринок хмарних технологій. За оцінками Boston Consulting Group до 2023 року обсяг ринку даної технології буде на рівні 11 млрд дол.

Нині концепція Індустрії 4.0 є обмеженою у Бразилії. Лише 58 % підприємців розуміють важливість впровадження технологій Індустрії 4.0.

Значно сповільнює темпи цифровізації – орієнтованість на сільськогосподарську продукцію. Бразилія за останні 20 років стала одним із

найбільших у світі виробників та експортерів сільськогосподарської продукції. Варто відмітити, що бразильське сільськогосподарське виробництво зростало за рахунок інтенсивного використання технологій в машинах, обладнанні, тощо.

Промисловість сягає 20,9 % у загальному ВВП. Згідно оцінок, на кожну одиницю продукцію промисловості в економіці загалом виробляється 2,4 реала, що є порівняно високою кількістю в порівнянні з іншими секторами, такими як сільське господарство (1,66 реала) або торгівля/послуги (1,49 реала) [126]. Отже, можна зрозуміти, що промисловість займає важливе місце в економіці Бразилії.

Так, країна прагне зробити фокус на інтернет речей. Країна прагне збільшувати кількість інновацій та стартапів. Проте існує проблему, яку нині вирішує уряд Бразилії, а саме досить довге по часу встановлення прав інтелектуальної власності, тобто відбувається затримка у розгляді заявок, що перешкоджає розвиткові інновацій. Проте, варто відмітити, що хоча відставання все ще існує, кількість патентів, виданих у 2019 році, зросла на 51,6%, а в першому півріччі 2020 року – на 66,1%. Це означає, що країна працює у напрямі вирішення даної проблеми і встановлює строки обробки заявок згідно міжнародних стандартів. На рис. 2.26 наведено результати опитування бразильських підприємців, щодо мети впровадження технологій Індустрії 4.0 [127].

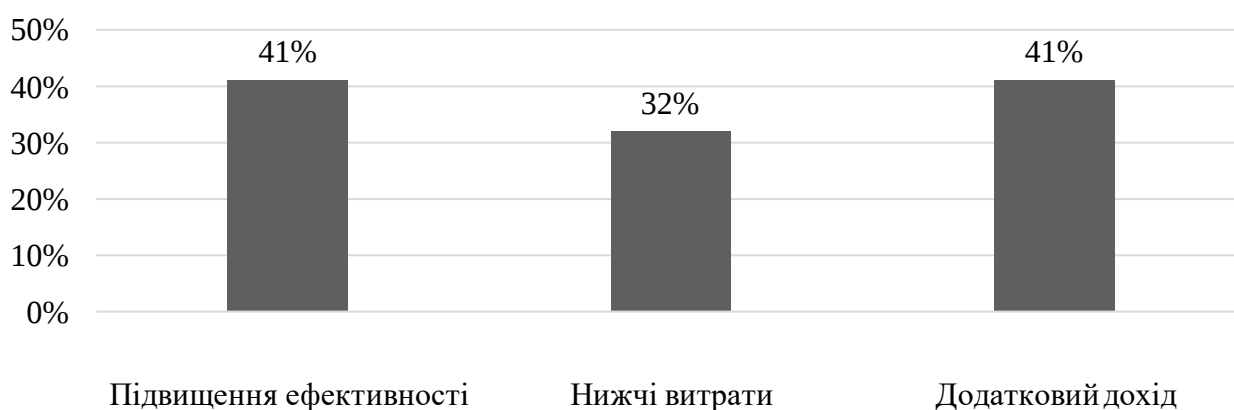


Рис. 2.26. Результати опитування бразильських підприємців щодо мети використання технологій Індустрії 4.0

**) створено автором на основі [128]*

В рамках популяризації технологій Індустрії 4.0, заохочення реалізації проєктів, розвитку промисловості та конкурентоспроможності, урядом було

прийнято стратегію Portal da Indústria Наразі про дану стратегію відомо дуже мало. Можливо, за рахунок недостатнього розуміння даної концепції самою країною. Проте країна прагне розвиватись, укріплювати свою лідерську позицію на регіональному рівні, а також створювати конкуренцію на світовому рівні.

В рамках дослідження було проведено SWOT-аналіз та порівняльний аналіз вищевикреслених конкурентних стратегій (додаток Н). За допомогою першого, було виявлено спільні та відмінні риси між конкурентними стратегіями. Так, серед провідних країн світу, слабкою стороною конкурентних стратегій є можливість виміру та оцінки показників на рівні компаній. Дійсно, в рамках стратегій не прописано чіткого плану оцінювання ефекту. Також існує проблема неможливості точного виміру рівня цифровізації та інших показників через неточність зібраної інформації від представників бізнесу. Серед сильних сторін варто виділити державну підтримку розвитку технологій Індустрії 4.0. Щодо можливостей, то найбільш популярними є комбіноване фінансування та поглиблення міжнародного співробітництва. Серед загроз найбільше виділяють дисбаланс рівня цифровізації підприємств, регіонів.

Щодо трьох інших груп країн, то вони мають спільне в сильних сторонах – державна підтримка, можливостях – міжнародне співробітництво та загрозах – дисбаланс розвитку підприємств, галузей, регіонів. Щодо груп «готові до впровадження» та «мають потенціал» слабкими сторонами є низька зацікавленість бізнесом, низький рівень реалізації проєктів. Щодо країн, де перехід лише розпочинається то слабкими сторонами є низька обізнаність щодо концепції Індустрії 4.0.

В рамках порівняльного аналізу (додаток О), де він здійснювався шляхом оцінювання терміну дії, бюджету, очікуваних та отриманих результатів, а також наявності попередніх та наступних стратегій, було визначено, що всі країни досягають очікуваних результатів, проте в різних обсягах. Так, провідні країни посилюються свої позиції, створюють нові конкурентні стратегії, виділяють значні кошти на фінансування, тощо. Так, наприклад Франція, Німеччина та

США вже оголосили про нові стратегії щодо Індустрії 4.0. Для США нова стратегія взагалі буде вже третьою.

Щодо країн готові до впровадження, то вони тако досягають своїх цілей, проте під час пандемії, виконання стратегії вийшло на задній план, що означає про відсутність пріоритизації даного напрямку, а отже, зниження темпів досягнення вигід.

Країни з високим потенціалом також мають знижений темп досягнення результатів. Це пов'язано з існуючими бар'єрами, що перешкоджають впровадженню, особливо низька зацікавленість бізнесу, неправильне розуміння концепції.

Країни, де перехід лише починається мають найнижчий темп досягнень, тому власне стратегії є більш довготривалими.

Також, варто виділити, що майже всі країни формують довгострокові стратегії, лише дві з аналізованих мали – середньострокові.

Висновок до розділу 2

В результаті проведеного системно-структурного аналізу міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0 можна зробити наступні висновки.

По-перше, було досліджено загальну ситуацію та тенденції щодо впровадження технологій Індустрії 4.0 у регіонах світу. Визначено, що нині найбільшій цифровізації сягнули такі галузі, як автомобілебудування, електроніка, виробництво промислового обладнання та машинобудування. Найбільш розвиненим регіоном щодо технологій Індустрії 4.0 є Азіатсько-Тихоокеанський. А найбільш затребуваними технологіями є технології щодо обслуговування активів та продукції. Окреслено та проаналізовано фактори впливу на міжнародні конкурентні стратегії в умовах Індустрії 4.0. Так, виокремлено 7 ключових факторів, а саме рівень розвитку макроекономічного середовища, рівень життя населення, рівень розвитку бізнесу, інновації та технології, інфраструктура, інститути та випадкові події. В рамках аналізу було

обрано кілька країн із досліджуваних регіонів. Так, проаналізовано Україну, Німеччину, Саудівську Аравію, Південну Африку, США, Китай, Південну Корею та Японію. Аналіз довів достовірність визначених трендів.

По-друге, для аналізу впливу впровадження технологій Індустрії 4.0 на реалізацію міжнародних конкурентних стратегій національних економік аналізовані групи країн було поділено на чотири групи: провідні країни; країни готові до впровадження; країни з високим потенціалом та країни, де перехід лише розпочинається. Окреслено рівень конкурентоспроможності даних країн за рейтингом The IMD World Competitiveness. Також проведено аналіз позицій країн у порівнянні з показниками Всесвітнього економічного форуму. Визначено основні відмінності у їхніх підходах до оцінювання. Здійснено SWOT-аналіз для кожної з груп країн, в рамках якого було окреслено їх ключові сильні та слабкі сторони, а також можливості та загрози. Окреслено рівень цифровізації в країнах – доведено, що країни дійсно віднесені до правильних груп. Проведено кореляційно-регресійний аналіз. За допомогою регресії було визначено рівень взаємозалежності між аналізованими показниками. А кореляція показала, провідні країни мають вищий рівень технологічності та інноваційності, шляхом отримання більших показників, ніж у інших групах.

По-третє, в рамках порівняльного аналізу та оцінювання ефективності міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0 було досліджено та доведено, що найбільший розвиток мають провідні країни світу, а отже їхні стратегії є більш ефективними. Так, у ході дослідження було проведено SWOT-аналіз кожної з 12 країн (аналізовані країни, що мають стратегії розвитку Індустрії 4.0). Визначено, що сильною стороною всіх наявних стратегій є неможливість точного виміру цифрового розвитку на рівні підприємств, а, отже, і країн. В рамках порівняльного аналізу було проаналізовано країни за такими показниками, як термін дії, бюджет, очікувані та отримані результати, а також наявність попередніх та послідуєчих стратегій. Визначен, що найбільше вкладають в розвиток Індустрії 4.0 провідні країни. Країни готові до впровадження не надають пріоритизації даному трендові, а у

країнах з високим потенціалом, та країнах, де перехід лише розпочинається значним бар'єром є недостатня популяризація та розуміння концепції Індустрії 4.0.

Розвиток інновацій та технологій на пряму показує темп розвитку країни. Чим більше інновацій, патентів створюється, тим більш цікавою є країна для інвестування, а також створення різноманітних ІТ-хабів. Зараз серед країн світу існує тренд на впровадження та удосконалення технологій Індустрії 4.0. Вони є інструментом підвищення ефективності виробництва, рівня якості продукції та ін.

Для аналізу стану інфраструктури було запропоновано розглянути The Legatum Prosperity Index. Процвітання є результатом конкурентних стратегій країн. Як бачимо з табл. 2.1, найбільший рівень процвітання мають такі країни як Німеччина, США, Японія та Південна Корея. Можна стверджувати, що їхні конкурентні стратегії є ефективними. Найнижчі показники серед аналізованих країн мають Південна Африка та Україна. Звідси можна стверджувати, що країни мають прогалини у конкурентних стратегіях і необхідно знайти шляхи їхнього вдосконалення.

РОЗДІЛ 3.

НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МІЖНАРОДНИХ СТРАТЕГІЙ НАЦІОНАЛЬНИХ ЕКОНОМІК В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 4.0

3.1. Розробка концепції впровадження технологій Індустрії 4.0

Концепція – це управлінська конструкція, що настає після бачення, цілі та місії. Також, вона активно застосовується в стратегічному управлінні. Існують концепції трьох рівнів (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Рівні розвитку концепції

**) створено автором*

В рамках магістерської дисертації пропоную зосередитись на 2-гому рівні концепції – уточненому варіанті. Так, у додатку П наведено сформовану концепцію впровадження технологій Індустрії 4.0.

У концепції визначено п'ять ключових цілей, які допоможуть Україні у впровадженні новітніх технологій та отримання від цього вигід. А також, три основні дії, які має здійснити держава для досягнення очікуваних результатів.

Отже, першою ціллю є розвиток цифрових інфраструктур. Нині в Україні спостерігається таке явище як цифровий розрив – це дисбаланс різних галузей через значне обмеження в доступі до інформаційно-телекомунікаційних

технологій. Галузі є взаємопов'язані. Важливим є їхній рівномірний розвиток аби економіка ефективно працювала. Через значні обмеження у певних галузях формуються простої, затримки та ін. Цифровий розрив помітно і в розвитку міст та периферії. Згідно останніх досліджень близько 8,3 млн людей живуть у цифровій нерівності. В Україні 93,7 % населення мають доступ до мережі Інтернет. 6,3 %, що його немає в основному проживають у малонаселених селах, де провайдерам не вигідно надавати свої послуги (не окупаються). Також, значну увагу зараз варто приділити розвитку широкосмугового доступу до Інтернету. Це річ без якої не можливе впровадження новітніх технологій. Всі технології зав'язані довкола інтернету, тому є важливим є безперебійне функціонування. Також валивою є фінансова підтримка держави, адже ресурси більшості підприємств України є обмеженими.

Другою ціллю є розвиток цифрових компетенцій. В Україні є висококваліфікований персонал, проте для роботи з технологіями майбутнього потрібні певні спеціалізовані навички. Через це було запропоновано створити навчальні програми в яких зможуть брати участь люди віх вікових категорій. Також варто популяризовувати дуальну освіту в Україні, а також запровадити нові освітні програми у вищих навчальних закладах. Важливим є оновлення державного класифікатора професій. Необхідно визнавати нові професії, що будуть формуватись під впливом розвитку Індустрії 4.0 на державному рівні.

Третьою ціллю було визначено цифровізацію реального сектору економіки. Важливо популяризувати концепцію Індустрії 4.0, проте варто зосередити увагу саме на правильному розумінні її ідей. Нині в Україні помічені проблема, що представники бізнесу вбачають Індустрію 4.0 в покупці зарубідного обладнання. Як показує практика, в більшості випадків підприємці звертають увагу виключно на фактор ціни, нехтуючи при цьому якістю. Проте є представники бізнесу, які намагаються самостійно розібратись з аспектами Індустрії 4.0. Так, на рис. 3.2 наведено результати опитування щодо інформації, яку хотіли б отримати підприємці щодо різних новітніх технологій.

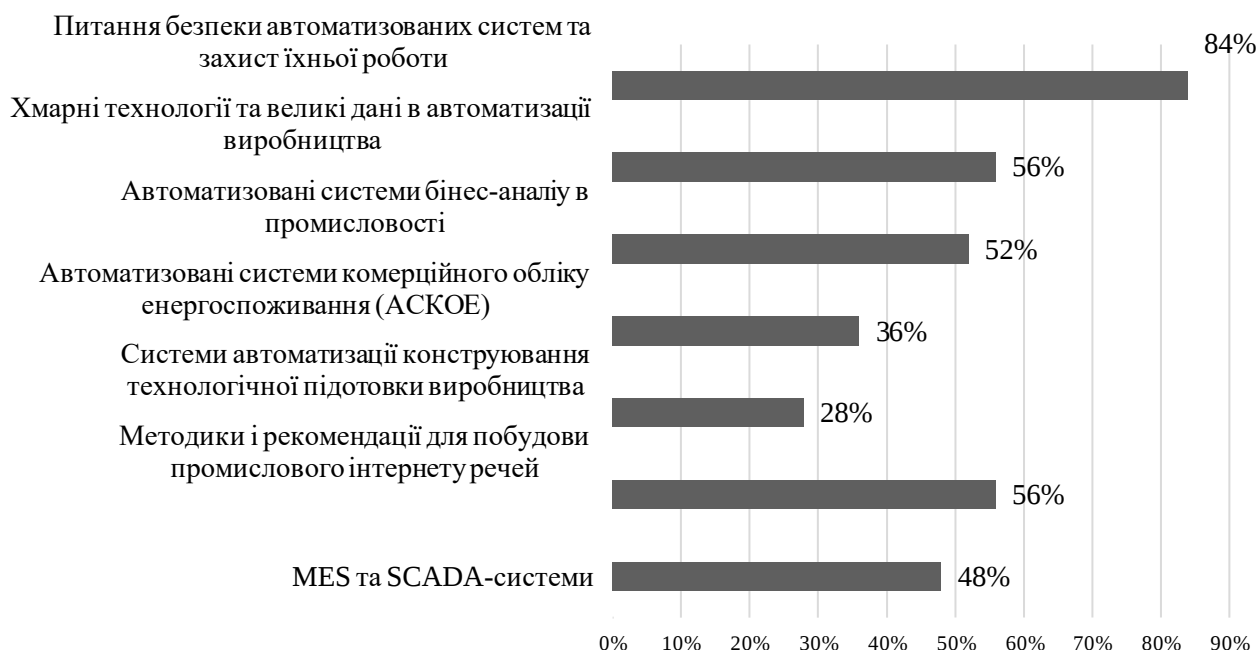


Рис. 3.2. Результати опитування підприємців на питання «На які теми з автоматизації Ви б хотіли отримати більше інформації?»

*) створено автором на основі [102]

Також в рамках третьої цілі залишається важливим питання фінансування. Якщо транснаціональні корпорації можуть виділити кошти на модернізацію, то представники малого та середнього бізнесу (МСБ) – ні. Тому одним зі шляхів досягнення очікуваних результатів є впровадження стимулів для представників МСБ. Нині все більшої уваги приділяється даній групі підприємств, адже в більшості випадків саме вони є основною частиною підприємств в країнах.

Четверта ціль – реалізація проєктів цифрової трансформації. Нині більшість проєктів пов'язані з цифровою трансформацією є лише на папері. Як вже було зазначено в Україні лише 45 % прописаних проєктів в стратегії «Індустрія 4.0» мають прогрес або є розпочатими. Також важно визначити їх пріоритизацію. Також варто доповнювати перелік проєктами з нових сфер для збалансування їх розвитку. За допомогою нової моделі фінансування, а саме змішаної, можна підвищити відсоток виконання проєктів.

П'ятою ціллю є безпека цифрових даних. Зараз все більшої уваги у світі приділено даній проблемі. З розвитком новітніх технологій, які пов'язані з інтернетом, все більше підприємців переймаються питанням недоторканності персональних даних як підприємства, так і клієнтів. На рис. 3.3 наведено

результати опитування підприємців щодо важливості для них питань безпеки даних.

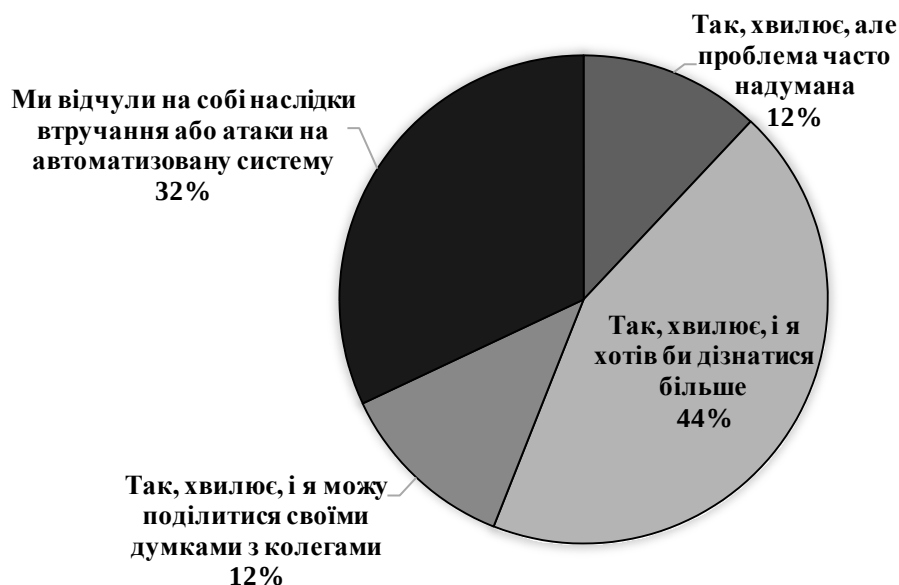


Рис. 3.3. Результати опитування підприємців на питання «Чи хвилює Вас проблема безпеки автоматизованих систем, особливо при підключенні все більшого числа пристроїв до інтернету?»

*) створено автором на основі [102]

Тому важливим є розвиток напрямку кібербезпеки. Українські ІТ-фахівці є одними з найбільш затребуваних на ринку в світі. Потенціал до розвитку є. Проте важливо популяризувати та заохотити молодь до даного напрямку. Так, можна брати участь у міжнародних проєктах та представляти Україну як високотехнологічну та перспективну державу.

Для досягнення очікуваних результатів необхідна співпраця між державою, бізнесом та населенням. Питаннями концепцій, стратегій займається Міністерство економіки України. Зараз також функціонує Міністерство цифрової трансформації України. За допомогою даних структур можна прийняти доцільну діючу концепцію. Міністерство цифрової трансформації України є першим таким міністерством у світі. За підтримки даної установи українці мають цифрову державу. Так, зараз кожен українець може мати усі документи в одному додаткові і вони є діючими. З кожним днем функціонал системи «Дія» розширюється. У період пандемії COVID-19 у людей з'явилась можливість

генерувати сертифікати вакцинації замість відвідувань клінік задля їх отримання.

Запропонована концепія є довготривалою. Рекомендований термін на досягнення цілей є 10 років, враховуючи усі запропоновані дії. Впровадження технологій Індустрії 4.0 дозволить підприємцям отримувати економічні вигоди у більших обсягах, мати ефективніше та екологічніше виробництво, тощо.

До 2030 року прогнозують досягнення значних результатів, наприклад, у випуску промислової продукції частка високотехнологічної продукції складатиме 50 %. Також прогнозують зменшення відтоку кадрів до зарубіжних країн у 10 разів та 20-тикратне зростання кількості підприємств, які займаються випуском смарт продукції.

Великої ролі у даному зростанні варто відвести міжнародному науково-технічному співробітництву. Так, у 2021 році було відновлено угоду між Україною та Європейським Союзом про наукове і технологічне співробітництво. Дана угода поновлюється кожні 5 років починаючи з 2002 року. В її рамках реалізуються спільні проекти між країнами у сферах, які є цікавими для обох сторін.

Україна також має науково-технічне співробітництво з НАТО [129]. Так, за допомогою такого партнерства здійснюються спільні дослідження у сфері безпеки країни. Країни можуть отримати шкоти на дослідження. Зараз Україна має найбільшу кількість проектів серед країн-партнерів Альянсу, а також, як результат, найбільші обсяги їх фінансування.

З 1992 року підписано також угоду про науково-технічне співробітництвом з країнами СНД, проте в нинішніх умовах важко оцінювати перспективність та доцільність даної угоди.

Також існують багато рамкових програм, наприклад «Горизонт 2020». Це є найбільша рамкова програма Європейського Союзу розрахована на 2014-2020 роки. Обсяг фінансування складає 80 млрд євро. Дана програма має три основні цілі:

- Зробити Європу сприятливим місцем для концентрації науковців;

- Підвищувати рівень інноваційності та конкурентоспроможності бізнесу в Європі;
- Сформувати систему вирішення гострих питань суспільства за допомогою науки.

Основні цілі та принципи можна побачити на рис. 3.4.



Рис. 3.4. Рамкова програма «Горизонт-2020», цілі та структура

*) створено автором на основі [130]

Україна брала участь у цій програмі з 2015 року. Дана програма була покликана для розвитку партнерства між Україною та країнами ЄС, а також спільних наукових досліджень. У 2016 році компанія POLYTEDA CLOUD створила інноваційний проєкт, який переміг у другій фазі Горизонт 2020. Українська компанія мала 259 конкурентів. Україна брала участь у 274 конкурсах, а також 383 компанії допомогли у проведенні 604 дослідженнях.

З 2021 року стартувала раскова програма «Горизонт Європа» [131]. Обсяг фінансування становить 95,5 млрд євро, це на 30 % більше, ніж у програми попередниці. Дана програма є довгострокою. Її термін дії з 2021 ро 2030 роки.

Існують також багато і інших програм. Так, відомою є програма «Євразія» [132]. КПІ ім. Ігоря Сікорського в рамках даної програми співпрацює з вищим Норвезьким політехнічним університетом. Так, українські студенти мають змогу відвідувати літню школу або поїхати за обміном до Норвегії. Співпраця відбувається в напрямі розвитку Індустрії 4.0 [139].

Для досягнення цілей сформованої концепції необхідно здійснювати міжнародне науково-технічне співробітництво. Перейняття досвіду, розробка нових технологій разом з провідними експертами, допоможуть Україні здійснити значний стрибок у розвиткові та впровадження технологій Індустрії 4.0.

3.2. Сценарне моделювання міжнародних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0

Сценарій – це один з варіантів якісного та кількісного опису майбутнього країни, національної економіки, що розробляється з ціллю прийняття доцільних рішень. Через його варіативність можна розробити кілька сценаріїв, розглянути всі можливі варіанти.

Так, в рамках магістерської дисертації пропонуються три можливі сценарії для України в умовах Індустрії 4.0 – оптимістичний, песимістичний та реалістичний.

Для початку надамо пропозиції, які кроки необхідно впровадити. Так, у табл. 3.1 наведено основні кроки, які варто здійснити.

Першою пропозицією є впровадження м'якої та твердої інфраструктури. Тверда інфраструктура – це всі необхідні технічні аспекти для безперебійного функціонування технологій Індустрії 4.0. До них відносять широкосмуговий доступу до Інтернету, 3G, 4G, 5G, радіоінфраструктуру, яка необхідна для технологій інтернету речей, супутниковий зв'язок, обчислювальну інфраструктуру та ін. До м'якої ж відносять більш віртуальні технології,

наприклад, системи ідентифікації, державні послуги (онлайн), е-комерція, е-бізнес, тощо. Всі вони необхідні для того аби мережа витримала кількість підключень та спростила життя громадян, бізнесу, держави.

Таблиця 3.1

Пропозиції для України щодо стратегії конкурентоспроможності в умовах
Індустрії 4.0

№	Пропозиції	Результат
1	2	3
1	Впровадження твердої та м'якої інфраструктури	Безперебійний швидкісний Інтернет, який зможе підтримувати значно більшу кількість користувачів, а також потужні радіоінфраструктури, тощо.
2	Ініціювання проєктів Індустрії 4.0	Цифровізовані міста, регіон, створені локальні, регіональні, національні, міжнародні проєкти Індустрії 4.0
3	Забезпечення безпеки даних	Створення спеціальних підрозділів, які формують систему захисту від кібератак як державної так і приватної інформації
4	Стандартизація	Впровадження єдиних цифрових стандартів для всіх, а також імплементація міжнародного досвіду стандартизації
5	Державне управління	Країна-лідер, експериментатор, захисник та популяризатор
6	Нова модель фінансування	Змішана форма фінансування проєктів Індустрії 4.0
7	Нові форми та напрями навчання	Цифрові професії, налагоджена співпраця між вищими навчальними закладами, бізнесом та урядом

*) створено автором

Другою пропозицією є ініціювання проєктів Індустрії 4.0. Необхідно розвивати не тільки міста, але й регіони. Наразі цим питанням займається Міністерство цифрової трансформації України. Створюються центри підтримки Дія.Бізнес. Нині центри відкриті у 11 містах, таких як Київ, Харків, Миколаїв, Одеса, Полтава, Ужгород, Буча, Тернополь, Кривий Ріг, Кременчук. Проте з кожним днем їх кількість та географія зростає. У даних центрах надають консультації підприємцям з різних питань.

Третьою пропозицією є забезпечення безпеки даних. Так. На рис. 3.5 наведено відсоток компаній у світі, які принаймні один раз піддавались кібератаці. Видно, що тенденція йде до збільшення їх кількості. Питання захисту персональних даних стоять у пріоритетах розвитку Індустрії 4.0 в країнах світу.

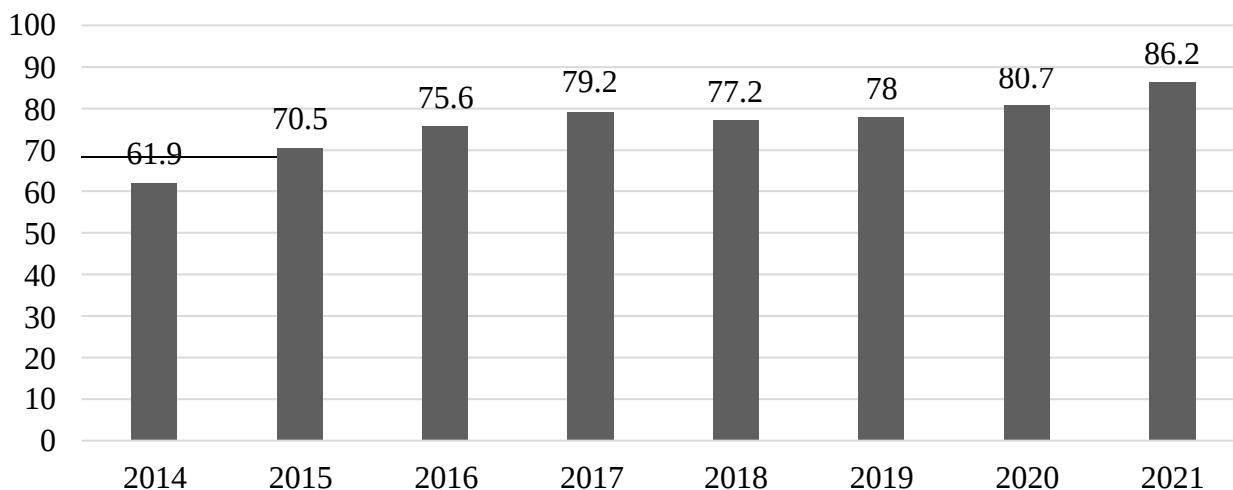


Рис. 3.5. Відсоток організацій, які піддавались принаймні одній успішній атаці у світі

**) створено автором на основі [102]*

Четвертою пропозицією є стандартизація. Зараз законодавство щодо технологій Індустрії 4.0 є на низькому рівні у країнах світу. Все більше постає питань регулювання даних технологій. Проте необхідно створити єдиний стандарт аби спростити юридичні аспекти.

П'ятою пропозицією зазначено державне управління. Країна має взяти на себе роль лідера, щоб популяризувати даний напрям розвитку. Також необхідно подолати інституційні та законодавчі бар'єри. Все це призведе до підвищення рівня інвестування в українські проєкти.

Шостою пропозицією є нова форма фінансування. Представники малого та середнього бізнесу мають нижчі рівні капіталовкладень через пандемію COVID-19. Держава має підтримувати даний кластер. Пропонується модель змішаного фінансування, де участь у більшій мірі здійснюється приватним бізнесом, але частину навантаження займає держава. Така модель активно застосовується країнами ЄС для популяризації технологій Індустрії 4.0.

Остання, сьома пропозиція, це нові форми та напрями навчання. Так, пропонується запровадження дуальної освіти (поєднання навчання та практики на підприємстві). За рахунок цього відбуватиметься комунікація між вищими навчальними закладами та бізнесом. Університети знатимуть, які фахівці затребуваними на ринку. Також варто розглянути і нові, цифрові, професії.

Робота з технологіями Індустрії 4.0 вимагає певних навичок. Тому варто в університетах відкривати нові спеціальності, що будуть пов'язані з новітніми технологіями. Також, бізнесу варто подумати над пропозицією післядипломного працевлаштування студентів у себе на підприємствах. Адже протягом періоду дуальної освіти, студент набирається необхідних навичок, і вже розбирається в задачах, які йому поставили. І це в свою чергу потягне за собою можливість зниження витрат на пошук персоналу.

Далі пропонуються до розгляду три прогнози зміни рівня ВВП в Україні. Розглянемо реалістичний сценарій. На рис. 3.6 спрогнозовано рівень зміни ВВП до 2024 року. За даним сценарієм середньорічне ВВП країни складатиме 6,1%. Коефіцієнт детермінації при даному прогнозі становить 0,65, а отже його можна вважати достатньо достовірним.

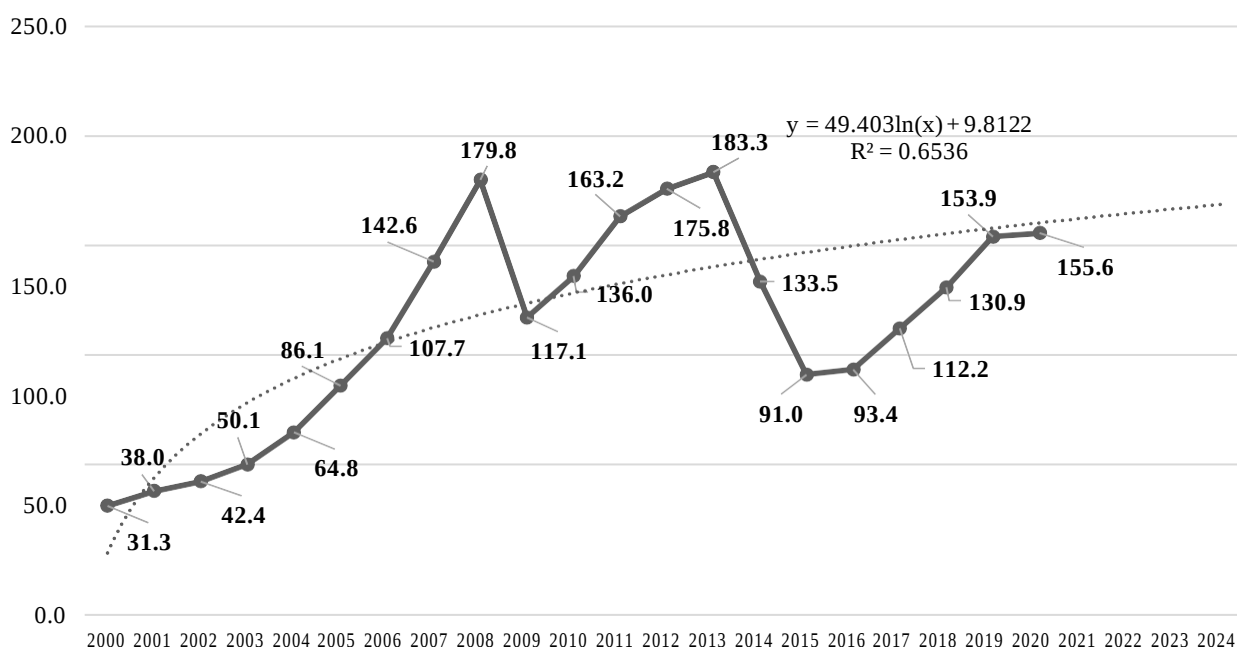


Рис. 3.6. Реалістичний прогноз зміни рівня ВВП в Україні до 2024 року

*) створено на основі [84]

Згідно даного прогнозу у 2021 році обсяг ВВП України складе 162,9 млрд дол, у 2022 – 175,4 млрд дол, у 2023 – 187,2 млрд дол, а у 2024 році сягне 196,9 млрд дол. Економіка країни зараз знаходиться на етапі відновлення після пандемії. Всі галузі економіки показують зростання у порівнянні з 2020 роком. Також зросте частка підприємств з впровадженими технологіями Індустрії 4.0. Це пришвидшить процес відновлення економіки.

Щодо оптимістичного прогнозу, то середнє зростання рівня ВВП сягне 8,5% (рис. 3.7). Коефіцієнт детермінації становить 0,65, тому прогноз є достатньо достовірним.

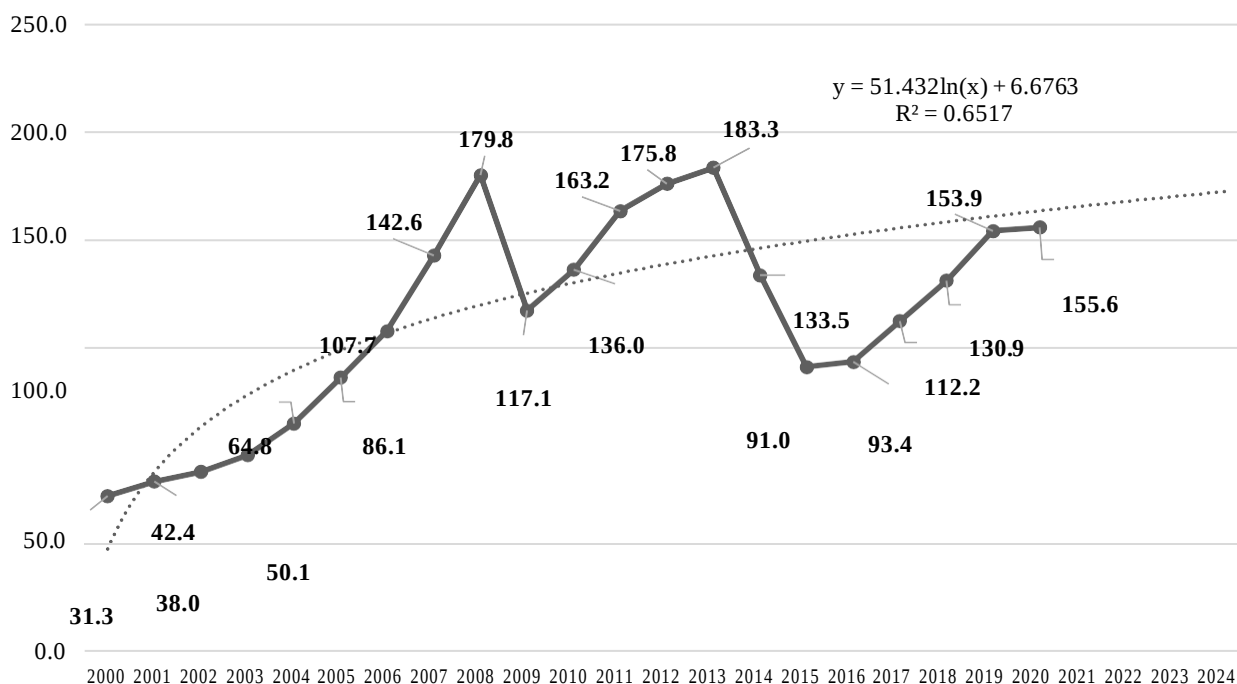


Рис. 3.7. Оптимістичний прогноз зміни рівня ВВП в Україні до 2024 року

*) створено на основі [84]

За оптимістичного сценарію у 2021 році обсяг ВВП складе 166,6 млрд дол, у 2022 році – 181,5 млрд дол, у 2023 році – 198,3 млрд дол, а у 2024 році досягне 215,3 млрд дол. Україна швидко відновиться після пандемії за рахунок популяризації цифровізації, а також розширення міжнародного співробітництва з країнами ЄС. Підприємства будуть працювати потужніше задля компенсації втрачених вигід. Значне зростання буде спостерігатись у аграрних компаніях. В основному в зернових, так як це є однією з провідних експортованих культур. Також зростання буде спричинене нормалізацією бізнес-процесів. Драйверами швидкого відновлення економіки будуть приватні інвестиції. Прогнозується також зміцнення курсу гривні. Технології Індустрії 4.0 зроблять значний вклад у зростання ВВП. Кількість підприємств з впровадженими новими технологіями буде невпинно зростати, а кількість не зацікавлених у трансформації значно знизиться. Таку тенденцію вже було помічено під час пандемії COVID-19. В умовах онлайн життя, більшості підприємств необхідно було пристосовуватись до нових умов. Задля виходу принаймні на точку беззбитковості бізнес мав

цифровізуватись. Також за рахунок онлайн замовлень, зросла і ефективність логістичних компаній України.

Щодо песимістичного прогнозу, то середнє зростання складатиме 2,6 % (рис. 3.8). Коефіцієнт детермінації є нижчим, ніж у попередніх прогнозів та складає 0,63, проте даний прогноз також можна вважати достатньо достовірним.

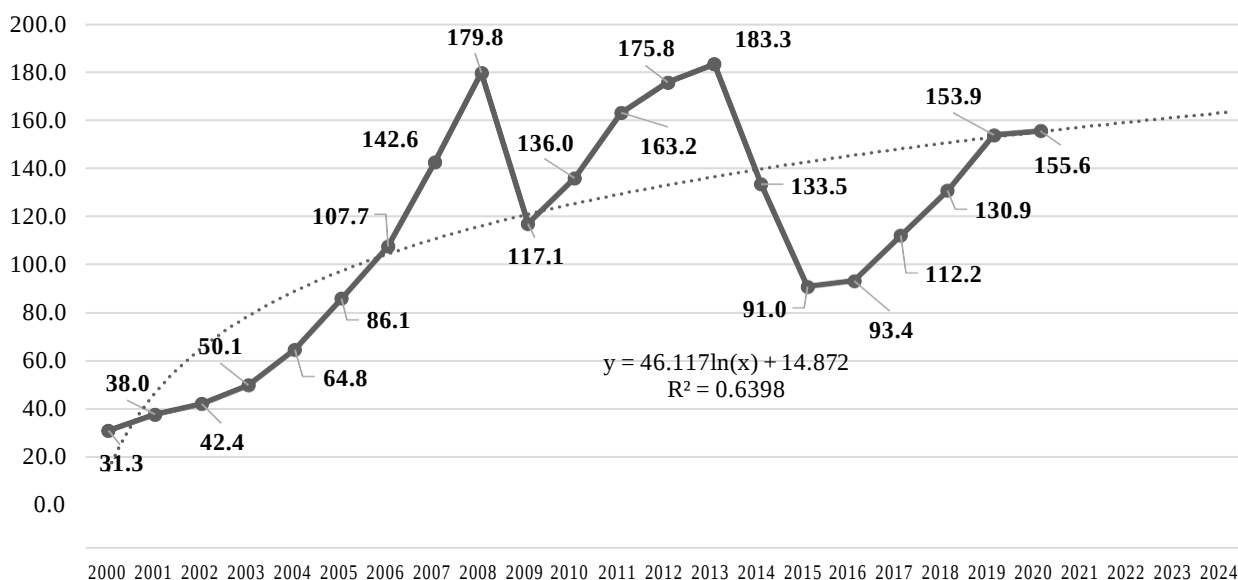


Рис. 3.8. Песимістичний прогноз зміни рівня ВВП в Україні до 2024 року

*) створено на основі [84]

Згідно даного прогнозу ВВП у 2021 році сягне лише 157,5 млрд дол, у 2022 році показник буде на рівні 161,1 млрд дол, у 2023 році – 167,1 млрд дол, а у 2024 році – 172,6 млрд дол.

На таку тенденцію можуть впливати багато факторів. Основним падінням для ВВП стане запуск «Північного потоку - 2». Для України транзит нафти та газу займає значну часту у ВВП країни. Також будуть питання і з іншими країнами-сусідами. Так, нині спостерігається значне скоротчення обсягів торгівлі з Білоруссю. Хоч продукція, яку Україні постачає дана держава і є замінною, проте може коштувати значно дорожче. Наприклад, зараз гостростойть питання постачання електроенергії з Білорусі. Казахстан в свою чергу може перестати постачати вугілля до України. В умовах війни на Сході, країна має вкрай обмежені запаси вугілля, тому вимушена закуповувати. Також на низький темп зростання ВВП впливає і рівень вакцинації населення (рис. 3.9).

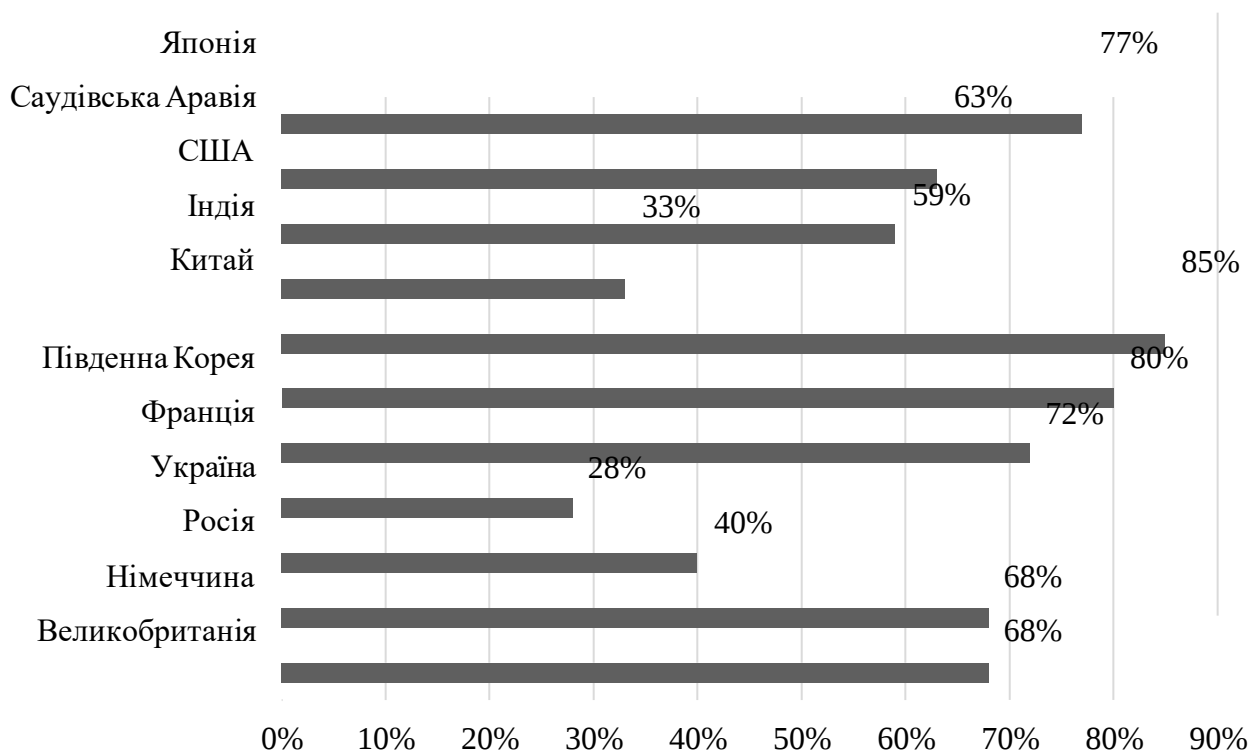


Рис. 3.9. Рівень вакцинації населення у деяких країнах світу, % населення

*) створено автором на основі [133]

Як видно з рис. 3.9 Україна має значно нижчі показники, ніж у інших аналізованих країнах. Все це значно сповільнює відновленню економіки.

Також можливе сповільнення темпів цифровізації. Враховуючи необізнаність підприємців щодо аспектів Індустрії 4.0, значна кількість вважатиме, що онлайн продажі – це вона.

3.3. Модель оцінювання ефективності міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0

Модель оцінювання базується на порівнянні результатів країни з визначеним еталоном. Наприклад, рейтинги формуються на основі обраної моделі оцінювання, проте вона формується на основі досліджень лідерів у тій чи іншій галузі. Країни з передовими позиціями автоматично стають еталонами країн з нижчими показниками.

Про ефективність міжнародної конкурентної стратегії можна судити по рівню її конкурентоспроможності. Так, у табл. 3.2 наведені показники країн світу у рейтингові Digital Competitiveness ranking.

Таблиця 3.2

Позиції країн у рейтингові Digital Competitiveness ranking

Країна	2017	2018	2019	2020	2021
Німеччина	17	18	17	18	18
США	3	1	1	1	1
Великобританія	11	10	15	13	14
Китай	31	30	22	16	15
Японія	27	22	23	27	28
Україна	60	58	60	58	54

*) створено автором на основі [99]

З табл. 3.2 видно, що Україна не є лідером у даному рейтингові, проте варто відмітити позитивну динаміку щодо підняття позицій в останні роки. На такий результат впливає багато факторів. Розглянемо більш детально ефективність діючої конкурентної стратегії.

Найбільш перспективним та динамічно розвиваючим є ІТ-сектор (рис. 3.10). Саме завдяки його розвитку Україна досягла значних результатів.

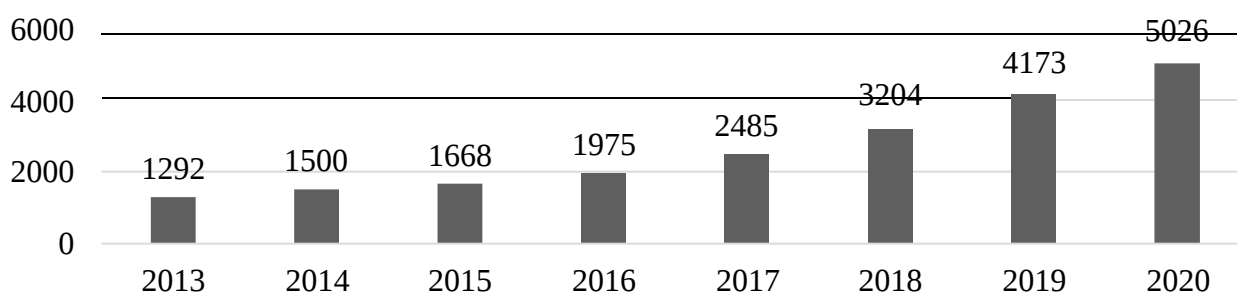


Рис. 3.10. Обсяги експорту комп'ютерних послуг в Україні, млн дол

*) створено автором на основі [134]

З рис. 3.10 видно, що українські ІТ-послуги користуються попитом на зарубіжному ринку. І хоча існує тенденція до відтоку умів закордон, значна частина залишається в Україні та прагне змінити країну на краще.

Завдяки підтримці вітчизняних фахівців було створено «Дію» - сервіс, що надає послуги онлайн. Наразі Україна зробила значний прорив у онлайн сервісі. Так, зараз у населення зникла необхідність у відвідуванні багатьох державних установ, адже консультації, документи, вони мають змогу отримати онлайн. Також, варто відмітити електронні документи у смартфоні, які визнаються дійсними. Україна є першою країною, яка досягла такого. Тепер немає необхідності носити з собою всі документи, адже вони є у гаджеті, який

супроводжує людину всюди. Ці досягнення не тільки полегшили життя населення, але й зберегли бюджетні кошти.

Значну економію українському бюджету створила і платформа електронних державних закупівель «Prozorro». Так, за 4 роки існування вона зекономила країні близько 150 млрд грн. У 2020 році було зекономлено понад 43 млрд грн.

Важливою складовою ефективності міжнародної конкурентної стратегії є бачення держави себе, свої позиції, свої можливості у тому чи іншому напрямі. Україна чітко окреслила пріоритетність цифровізації. Поки що країна ще не прийняла на державному рівні стратегію «Індустрія 4.0», проте здійснила вже ряд кроків для подальшого розвитку цифровізації. Так, у 2019 році було створено Міністерство цифрової трансформації. Це центральний орган виконавчої влади, який формує політику держави щодо напрямку цифровізації. Їхніми цілями до 2024 року є:

- Усі наявні послуги будуть доступні онлайн як громадянам так і бізнесу;
- Близько 95% населення матимуть доступ до швидкісного інтернету;
- 6 млн українців беруть участь у програмі цифрових наичок;
- Частка ІТ у ВВП країни становить 10% [135].

Також за умов розвитку технологій Індустрії 4.0 можна робити існуюче виробництво більш екологічним. Так, наприклад, Китай за допомогою новітніх технологій формує довгострокові стратегії у сфері екології. До 2050 року, країна хоче повністю вімовитись від електроенергії виробленої за рахунок спалювання вугілля. До 2060 року викиди Китаю скоротяться до 200 млн т. Ці викиди будуть значно легшими, ніж ті з якими країна зараз бореться.

Україна звісно не має значних проблем з екологією як Китай, проте нинішні технології виробництва є застарілими. Так, наприклад на Криворізькому металургійному заводі досі є мартенівська піч. Такі печі давно не використовуються країнами, адже вони є значними забруднювачами повітря, а також небезпечні.

У ході аналізу методологій було встановлено, що не існує єдиного комплексного підходу щодо оцінювання ефективності міжнародних

конкурентних стратегій. Я підтримую думку авторів, що необхідно оцінювати ефективність за допомогою оцінки конкурентоспроможності, адже стратегії впливають на її рівень. Тому, в табл. 3.3 наведено запропоновану семифакторну модель оцінювання конкурентоспроможності національної економіки.

Таблиця 3.3

Модель оцінювання рівня конкурентоспроможності національної економіки

№	Індикатор (I_i)	Складові показники (S_j)	Вагомість індексу, n_i	Вагомість фактору, k
1	2	3	4	5
1	Інститути	Індекс економічної свободи I_1	0,06	0,18
		Глобальний індекс миру I_2	0,06	
		Індекс демократії I_3	0,06	
2	Інфраструктура	Індекс процвітання країн I_4	0,07	0,07
3	Рівень розвитку макроекономічного середовища	Рейтинг країни за рівнем державного боргу I_5	0,05	0,25
		Рейтинг країни за приростом населення I_6	0,05	
		Рейтинг країни за ВВП (номінал) на душу населення I_7	0,05	0,25
		Індекс інфляції I_8	0,05	
		Індекс споживчих цін I_9	0,05	
4	Рівень життя населення	Індекс людського розвитку I_{10}	0,02	0,12
		Індекс якості життя I_{11}	0,02	
		Індекс щастя I_{12}	0,02	
		Індекс соціального прогресу I_{13}	0,02	
		Рейтинг країни за рівнем охорони здоров'я I_{14}	0,02	
		Глобальний індекс безпечності охорони здоров'я I_{15}	0,02	
5	Рівень розвитку бізнесу	Індекс сприйняття корупції I_{16}	0,4	0,1
		Індекс настроїв бізнесу I_{17}	0,6	
6	Інновації та технології	Індекс розвитку інформаційно-комунікаційних технологій I_{18}	0,05	0,25
		Індекс мережевої готовності I_{19}	0,05	
		Індекс інноваційного розвитку I_{20}	0,05	
		Індекс прав власності I_{21}	0,05	
		Рейтинг країн за кількістю виданих патентів I_{22}	0,05	
7	Випадкові події	В залежності від характеру події I_{23}	0,03	0,03
	Всього		1,0	1,0

*) розроблено автором

В основі побудови даної моделі лежать вже існуючі моделі, проте з внесеними змінами та корективами. До даної моделі входить сім індикаторів – інститути, інфраструктура, макроекономічне середовище, життя населення, бізнес, інновації та технології та випадкові події. Так, у даній моделі значної уваги приділено інноваціям та технологіям, а також до переліку включено випадкові події. Це зроблено для урахування неочікуваних подій, наприклад, пандемію COVID-19.

Так, для детальнішої оцінки було обрано 23 складові показники. До категорії «інститути» було віднесено показники індексу економічної свободи, глобального індексу миру та індексу демократії. До індикатору «інфраструктура» - індекс процвітання країн. Для оцінювання категорії «макроекономічного середовища» запропоновано використовувати рейтинг країн за рівнем державного боргу, рейтинг країн за рівнем ВВП на душу населення, індексом інфляції та індексом споживчих цін. Для індикатору «рівня життя населення» доцільно використовувати індекс людського розвитку, індекс якості життя, індекс щастя, індекс соціального прогресу, рейтинг країн за рівнем охорони здоров'я та глобальний індекс безпечності охорони здоров'я. До категорії «розвитку бізнесу» було віднесено індекс сприйняття корупції та індекс настроїв бізнесу. А до індикатору «інновації та технології» - індекс розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, індекс мережевої готовності, індекс інноваційного розвитку, індекс прав власності та рейтинг країн за кількістю виданих патентів. І для останнього індикатору немає конкретного показника, так як він буде залежити від характеру події.

Для обчислення загального показника конкурентоспроможності національної економіки запропоновано наступну формулу:

$$ICC = \sum I_i * k_i = \sum S_j * n_j, \quad (3.1)$$

де ICC – індекс конкурентоспроможності національної економіки;

I_i – відповідний індикатор, $i=1, \dots, 7$;

k_i – вагомість i -того фактору;

S_j – складові показники, $j=1, \dots, 24$;

n_j – вагомість j -того показника.

У табл. 3.3 також наведені величини вагомості індексів та факторів. Їх величина визначена за допомогою експертної оцінки. До даної оцінки було залучено фахівців з міжнародної економіки.

Вважаю за доцільне використовувати дану модель оцінювання, враховуючи зростання значимості інновацій та технологій, а також зростаючої ролі Індустрії 4.0 у світі.

Висновок до розділу 3

Після проведення аналізу напрямів підвищення ефективності конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0 отримано наступні висновки.

По-перше, охарактеризовано загальне поняття концепції та її рівні розвитку. Це надало розуміння та надало змогу сформулювати власну концепцію впровадження технологій Індустрії 4.0 в Україні. Дана концепція містить 5 основних цілей, таких як розвиток цифрових інфраструктур; розвиток цифрових компетенцій; цифровізація реального сектору економіки; реалізація проєктів цифрової трансформації; безпека цифрових даних. Для кожної цілі проведено обґрунтування її важливості та доцільності в основному через результати опитування представників бізнесу, щодо їх очікувань, бар'єрів, тощо. Значної уваги було приділено міжнародному співробітництву. Визначено основні програми та можливості для українських компаній, студентів, тощо.

По-друге, окреслено загальне поняття сценарію для кращого розуміння. Наведено пропозиції для України щодо міжнародної конкурентної стратегії національної економіки в умовах Індустрії 4.0 з чітко окресленим результатом до якого вони мають привести. Усього надано 7 пропозицій: впровадження твердої та м'якої інфраструктури; ініціювання проєктів Індустрії 4.0; забезпечення безпеки даних; стандартизація; державне управління; нова модель фінансування; нові форми та напрями навчання. Також в рамках сценарного моделювання було розроблено три сценарії для України – оптимістичний,

реалістичний та песимістичний. Для кожного з них було зроблено прогноз зміни рівня ВВП до 2024 року. Таким чином, середнє зростання за 4 прогнозовані роки за оптимістичного сценарію сягне 8,5 %, за реалістичного – 6,1 %, а за песимістичного – 2,6 %. Також окреслено ключові фактори для кожного з сценаріїв, що вплинуть на такий перебіг подій.

По-третє, в рамках створення моделі оцінювання ефективності міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0, охарактеризовано систему побудови моделі оцінювання. Також розглянуто ефективність діючої стратегії. Виділено розвитнутість ІТ-сектору України. Українські фахівці є затребуваними на міжнародному ринку, а продукти відмічаються високою якістю. Значних досягнень досягнуто і в цифровізації державних послуг. А також, Україна є першою країною в світі, де електронні документи у смартфоні визнаються дійсними. І варто зазначити, що не лише на території України, а у світі. Значної економії державного бюджету відбулось за допомогою використання електронної системи закупівель «Prozorro». За 4 роки існування вона зберегла 150 млрд грн. Головним результатом роботи є формування моделі оцінювання ефективності міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0. Так, запропоновано оцінювати модель згідно семи факторів, які було діагностовано раніше. А також визначено показники, які будуть входити до оцінки та коефіцієнти їх впливовості. Усі коефіцієнти було розроблено за допомогою експертної оцінки.

ВИСНОВОК

На основі вивчення теоретичних засад міжнародних конкретних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0, здійснення системно-структурного аналізу даних стратегій, а також розробці напрямів підвищення їх ефективності можна зробити наступні висновки.

У результаті систематизації підходів трактування сутності поняття «конкурентна стратегія» виявлено, що її визначають як план дій, заходів, які реалізуються у коротко-, середньо- або довгостроковому періодах. Проте у дефініціях досить рідко зустрічаються слова «інновації», «технології». Нині варто приділяти їм значної уваги. Також, виявлено обмеженість у дослідженнях даної категорії. Задля кращого розуміння даної категорії сформовано власне бачення трактування: «міжнародна конкурентна стратегія – це комплексний всеохоплюючий план, який визначає стратегічні цілі країни, завдання, що необхідно здійснити для їх досягнень у короткостроковій чи довгостроковій перспективі».

За допомогою систематизації особливостей формування міжнародних конкурентних стратегій в умовах Індустрії 4.0 визначено, що на процес формування впливають новітні технології (інтернет речей, хмарні технології, адитивне виробництво, тощо), особливості (інтегрованість, цілісність, тощо) та принципи (сумісність, прозорість, деталізація, тощо) Індустрії 4.0. Також розглянуто модель забезпечення конкурентоспроможності країни в контексті стратегії інновацій та модернізації промисловості на основі об'єднань та співпраці, де чітко видно прямий вплив інновацій та технологій на конкурентоспроможність, а, отже, і конкурентні стратегії.

Дослідження методологічних підходів до оцінювання ефективності міжнародної конкурентної стратегії національної економіки в умовах Індустрії 4.0 продемонструвало різномінніття підходів до оцінювання. Так, частина науковців вважає, що ефективність можна виміряти показниками конкурентоспроможності національної економіки, інші – зростанням економіки, проте деякі все ж розглядають оцінку конкурентних стратегій. На основі

дослідженої інформації було сформовано власний підхід до оцінювання ефективності міжнародної конкурентної стратегії національної економіки в умовах Індустрії 4.0.

За результатами діагностування та аналізу факторів впливу на міжнародні конкурентні стратегії національних економік визначено існування семи видів факторів впливу: рівень розвитку макроекономічного середовища, рівень життя населення, рівень розвитку бізнесу, інновації та технології, інфраструктура, інститути та випадкові події. Також, було досліджено рівень цифровізації у регіонах світу для діагностування факторів. Визначено, що найбільш розвиненим є Азіатсько-Тихоокеанський регіон. З кожного регіону було взято по одному або декілька представників (країн) для аналізу даних факторів. Таким чином було доведено достовірність виділених факторів.

У ході аналізу впливу впровадження технологій Індустрії 4.0 на реалізацію міжнародних конкурентних стратегій національних економік виокремлено 4 групи країн: провідні, готові до впровадження, з високим потенціалом та країни, де перехід лише розпочинається. Досліджено їх показники конкурентоспроможності. Також в рамках дослідження для кожної групи країн було проведено SWOT-аналіз впровадження технологій Індустрії 4.0, а також детально розглянуто рівень цифровізації, цифрової обізнаності у кожній з аналізованих країн. Кореляційний аналіз довів інноваційність та технологічність провідних країн.

За рахунок проведення порівняльного аналізу та оцінювання ефективності міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0. визначено, що провідні країни світу вже давно їх впровадили, країни з високим потенціалом не надають пріоритетності даним стратегіям, країни з високим потенціалом намагаються популяризувати даний напрям, а країни, де перехід лише розпочинається мають суттєві проблеми щодо впровадження технологій Індустрії 4.0. Україна на разі не впровадила стратегію на державному рівні, що значно сповільнює розвиток концепції. В рамках дослідження виявлено сильні та слабкі сторони, можливості та загрози щодо

аналізованих стратегій. Також, оєрслено результати та майбутні статегічні цілі кожної з країн.

На основі проведеного дослідження розроблено концепцію впровадження технологій Індустрії 4.0. Запропоновано 5 ключових цілей, які дозволять Україні пришвидшити та спростити процес. Дані цілі було визначено на основі ключових бар'єрів впровадження технологій Індустрії 4.0, що наявні в країні. Окреслено результати, які будуть отримані у разі досягнення запропонованих цілей. А також надо можливі шляхи їх досягнення.

Ще одним результатом аналізу та оцінки стало формування можливих сценаріїв для України. Так, в рамках магістерської дисертації запропоновано оптимістичний, песимістичний та реалістичний сценарії. Для кожного з них розроблено прогноз зміни рівня ВВП. Таким чином, середнє зростання за 4 прогнозовані роки за оптимістичного сценарію сягне 8,5 %, за реалістичного – 6,1 %, а за песимістичного – 2,6 %. Також для кожного з сценаріїв визначено фактори, які сприятимуть або ж навпаки заважатимуть підвищенню рівня ВВП країни.

З метою комплексної оцінки ефективності міжнародних конкурентних стратегій національних економік в умовах Індустрії 4.0 запропоновано власну модель її оцінювання. Так, до моделі входять сім факторів, які було діагностовано раніше, а також визначено показники, які будуть входити до оцінки та коефіцієнти їх впливовсті. Усі коефіцієнти було розроблено за допомогою експертної оцінки. Перед тим як створити власну модель, було досліджено рівень ефективності діючої міжнародної конкурентної стратегії національної економіки. Це допомогло у визначені показників, які покладено в основу побудови моделі.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Гончарук І.В. Роль фінансового планування у розвитку малого і середнього бізнесу / І.В. Гончарук // Ефективна економіка. –2017. –№9. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5770>.
2. Дивеєв-Кириленко О. Р. Проблеми розвитку малого і середнього бізнесу в Україні: монографія /Дивеєв-Кириленко О. Р.; М-во освіти і науки України, Терноп. нац. екон. ун-т.— 2-ге вид. випр. і доп. — Т. :ТНЕУ, 2013. — 255 с.
3. Batat W (2019) The new luxury experience. Springer, Berlin.
4. Терещенко О. О. Фінансова діяльність суб'єктів господарювання: навч. посіб. / О. О. Терещенко. - К.: КНЕУ, 2013 – 547 с.
5. Chen Y, Fay S, Wang Q (2011) The role of marketing in social media: how online consumer reviews evolve. J Interact Mark 25(2):85–94.
6. Goncharuk I.V. (2017), “Rol finansovogo planuvannya u rozvitku malogo i serednogo biznesu”, Effektivnaya ekonomika, [Online], vol.9, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5770> (Accessed 10 October 2018).
7. Dyveiev-Kyrylenko O. R. (2013), Problemy rozvytku maloho i seredn'oho biznesu v Ukraini: monohrafiia [Problems of Small and Medium Business Development in Ukraine: Monograph]; 2nd ed, Ternop. nats. ekon. unt, Ternopil, Ukraine.
8. Cvijikj IP, Michahelles F (2013) Online engagement factors on Facebook brand pages. Soc Netw Anal 3(4):843–861.
9. State Fiscal Service of Ukraine (2018), Tax Code of Ukraine, available at: <http://sfs.gov.ua/nk/> (Accessed 15 October 2018).
10. The Verkhovna Rada of Ukraine (2018), The Law of Ukraine “On Collection and Registration of the Single Contribution for Mandatory State Social Insurance”, available at: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2464-17> (Accessed 15 October 2018).
11. Faia Pinto A.R., Nagano M.S, 2019. An approach for the solution to order batching and sequencing in picking systems, Production Engineering-Research and Development, 13(3–4), 325–341, <http://doi.org/10.1007/s11740-019-00904-4>

12. Gower J.C, 1971. A General Coefficient of Similarity and Some of Its Properties. *Biometrics*, 27(4), 857, <http://doi.org/10.2307/2528823>
13. Grosse E.H., Glock C.H, 2015. The effect of worker learning on manual order picking processes, *International Journal of Production Economics*, 170, 882–890, <http://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.12.018>.
14. Gu J., Goetschalckx M., McGinnis L.F, 2007. Research on warehouse operation: A comprehensive review, *European Journal of Operational Research*, 177(1), 1–21, <http://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.02.025>.
15. Guo X., Yu Y., De Koster R.B.M, 2016. Impact of required storage space on storage policy performance in a unit load warehouse, *International Journal of Production Research*, 54(8), 2405–2418, <http://doi.org/10.1080/00207543.2015.1083>
16. Hong S, 2019. A performance evaluation of bucket brigade order picking systems: Analytical and simulation approaches, *Computers & Industrial Engineering*, 135, 120–131, <http://doi.org/10.1016/j.cie.2019.05.037>.
17. Jemelka M., Chramcov B., Kriz P., Bata T, 2017. ABC analyses with recursive method for warehouse, 2017 4th International Conference on Control, Decision and Information Technologies (CoDIT), 0960–0963, <http://doi.org/10.1109/CoDIT.2017.810272>
18. Kaufman L., Rousseeuw P, 2005. Introduction. In *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*, (pp. 1–67), John Wiley, Hoboken
19. Bottani E., Volpi A., Montanari R., 2019. Design and optimization of order picking systems: An integrated procedure and two case studies, *Computers & Industrial Engineering*, 137, <http://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106035>.
20. Çelik M., Süral H, 2019. Order picking in parallel-aisle warehouses with multiple blocks: complexity and a graph theorybased heuristic, *International Journal of Production Research*, 57(3), 888–906

ДЕМОНСТРАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ

Моделювання процесу виробництва з використанням концепції "індустрія 4.0"

Виконав - Шафрановський Віталій Сергійович

Керівник роботи - Ст. викладач каф.СА Корецький Олександр Валерійович

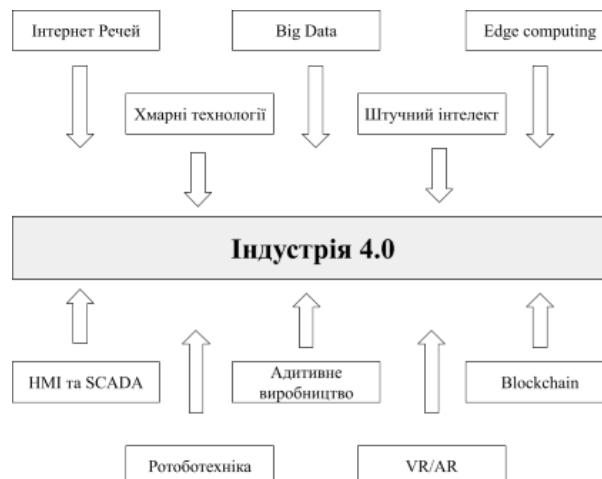
Актуальність

Сучасне промислове виробництво, що поєднує велику кількість виконавців зі складними та різноманітними взаємозв'язками між ними під час виконання робіт щодо реалізації сумісного проекту, неможливе без гнучкого й оперативного планування. Таке планування можливе тільки на основі застосування розрахункових методів організації проведення робіт. Крім того, управління сучасним виробництвом характеризується множинністю рішень, вибір оптимального з яких внаслідок різноманітності та складності технологій є непростю задачею. Вирішення цієї задачі можливе за рахунок використання методів моделювання виробничого процесу з використанням технологій Індустрії 4.0. Таким чином, розроблення моделі управління, яка б найбільш адекватно відбивала основні риси виробничого процесу та піддавалась автоматизованому обчисленню, була б зручна у використанні та давала можливість наочного відображення результатів, є актуальним завданням.

Індустрія 4.0

- більша автоматизація, ніж під час третьої промислової революції
- з'єднання фізичного та цифрового світу через кіберфізичні системи, що забезпечується промисловим Інтернетом Речей
- перехід до такої системи управління, де технології самостійно визначають етапи виробництва
- моделі замкнутого циклу даних та системи управління та персоналізація/налаштування продуктів.

Приклади технологій Індустрії 4.0



Етапи промислової трансформації під впливом Індустрії 4.0



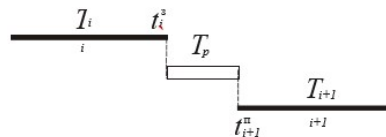
Загальний порядок (послідовність) розробки імітаційної моделі

- 1) визначення змісту господарського завдання;
- 2) збирання і систематизація необхідної інформації;
- 3) побудова імітаційної моделі;
- 4) перевірка функціонування моделі;
- 5) уточнення моделі;
- 6) використання моделі для розв'язання завдання.

Способи ув'язки робіт у часі

- **Послідовне** - планується в тому випадку, коли для початку наступної роботи необхідне повне закінчення попередньої, до того ж між ними можливий розрив у часі.
- **Паралельне** - роботи проводяться незалежно одна від одної, однак може виникати необхідність ув'язування початків чи закінчень робіт.
- **Послідовно-паралельне виконання робіт** - передбачає постійне відставання наступної роботи від попередньої на певний час, який не може бути меншим від мінімально допустимого розриву між роботами.

Послідовне виконання робіт



Розрахунок параметрів часу при використанні такої схеми виконується за такими залежностями:

$$t_{i+1}^{pn} = t_i^{p3} + T_p;$$

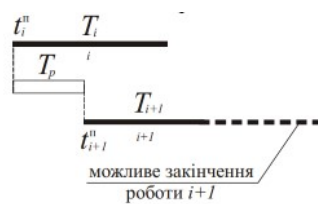
$$t_{i+1}^{p3} = t_{i+1}^{pn} + T_{i+1};$$

$$t_i^{n3} = t_{i+1}^{nn} - T_p;$$

$$t_i^{nn} = t_i^{n3} - T_i,$$

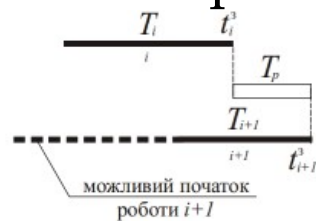
де t_{i+1}^{pn} , t_{i+1}^{p3} , t_i^{p3} , t_{i+1}^{nn} , t_i^{nn} , t_i^{n3} – відповідно ранні та пізні початки та закінчення робіт i та $i+1$; T_i , T_{i+1} – відповідно тривалості попередньої та наступної роботи; T_p – мінімально допустимий час розриву між роботами.

Паралельне виконання робіт



$$t_{i+1}^{pn} = t_i^{pn} + T_p ;$$

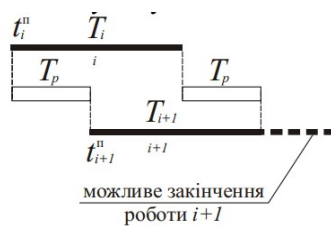
$$t_i^{nn} = t_{i+1}^{nn} - T_p .$$



$$t_{i+1}^{p3} = t_i^{p3} + T_p ;$$

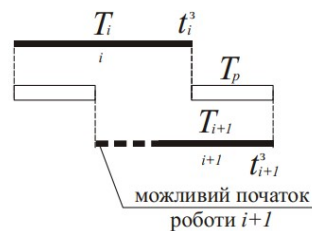
$$t_i^{n3} = t_{i+1}^{n3} - T_p .$$

Послідовно-паралельне виконання робіт



$$t_{i+1}^{pn} = t_i^{pn} + T_p ;$$

$$t_i^{nn} = t_{i+1}^{nn} - T_p .$$



$$t_{i+1}^{p3} = t_i^{p3} + T_p ;$$

$$t_i^{n3} = t_{i+1}^{n3} - T_p .$$

Висновки

- В роботі показано, що все різноманіття взаємозв'язків між роботами зводиться до трьох видів: послідовне, паралельне та послідовно-паралельне виконання робіт. Перетворення цих відомих взаємозв'язків у розрахункові схеми дозволяє створити модель планування виконання робіт. Представлені схеми дають змогу відмовитись від жорстких просторових захваток при організації послідовно-паралельного виконання робіт. Заміна відставання робіт у просторі на відставання у часі дає змогу природно враховувати в розрахунках параметрів часу технологічні й організаційні розриви між роботами, що в свою чергу дозволяє максимально зблизити виконання робіт між собою.
- Метод максимального зближення робіт являє собою аналітичну модель планування виробництва з наочним відображенням організаційних і технологічних взаємозв'язків робіт. Він дозволяє розвинути позитивні якості попередніх моделей та в певній мірі ліквідувати їх негативні властивості. Розглянутий метод дає можливість легко переходити від аналітичного моделювання до графічних календарних графіків. Метод максимального зближення робіт легко піддається автоматизації обчислень за допомогою технологій Індустрії 4.0, а також автоматизації графічної побудови. Це дозволяє більш ефективно виконувати оптимізацію планування виробництва (як за тривалістю, так і за ресурсами), своєчасно враховувати зміни виробничих обставин.