МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний університет

Науково-навчальний інститут бізнесу, економіки та менеджменту
(повна назва інституту/факультету)

Кафедра економіки, підприємництва та бізнес-адміністрування
(повна назва кафедри)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ *Олександра КАРІНЦЕВА*
(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)
____ _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня *бакалавр*

(бакалавр / магістр)

зі спеціальності *051 Економіка,*
(код та назва)

освітньо-професійної програми *Економіка і бізнес*
(освітньо-професійної / освітньо-наукової) (назва програми)

на тему: «Основні напрями трансформації бізнесу в руслі Industry 4.0»

Здобувача(ки) групи Ед-01о Міщенка Івана Станіславовича
(шифр групи) (прізвище, ім'я, по батькові)

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

_____ Іван МІЩЕНКО
(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ здобувача)

Керівник доц. кафедри ЕПтаБА, к.е.н., доц. Олександр МАЦЕНКО _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, Ім'я та ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

Суми – 2024

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

КАФЕДРА ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри економіки,
підприємництва
та бізнес-адміністрування
_____ Олександра КАРІНЦЕВА
«___» травня 2024 р.

ЗАВДАННЯ
до кваліфікаційної роботи
для здобуття освітнього ступеня «бакалавр»

Студента(ки) групи Ед-01о, 4 курсу ЦЗДВН
(найменування інституту)

Спеціальність: 051 «Економіка»
Освітня програма: 6.051.00.06 «Економіка і бізнес»
Міщенко Іван Станіславович
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема кваліфікаційної роботи: «Основні напрями трансформації бізнесу в руслі Industry 4.0»

Затверджена наказом по СумДУ № _____ від «___» _____ 2024 р.
Термін подання здобувачем вищої освіти завершеної кваліфікаційної роботи: до «___»_____ 2024 р.

Вихідні дані до роботи: періодичні видання, тези конференцій, фреймворки, стратегії, звіти організацій, інтернет джерела, підручники, звіти підприємств.

Зміст основної частини кваліфікаційної роботи (перелік питань, що підлягають розробленню): Теоретичні основи трансформації бізнесу в умовах Industry 4.0. Трансформація бізнес-моделей у контексті Industry 4.0. Напрями та перспективи трансформації бізнесу в умовах Industry 4.0.

Перелік ілюстрацій (мають бути представлені під час захисту):

Технологічна екосистема та технології Industry 4.0. Напрями трансформації бізнесу на основи Industry 4.0. SWOT-аналіз розвитку Industry 4.0 в Україні.

Дата видачі завдання: «___» _____ 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи: к.е.н, доцент, Олександр МАЦЕНКО
(вч. звання, Ім’я та ПРІЗВИЩЕ)

Завдання прийняв(ла) до виконання: «__» _____ 2024 р. _____
підпис студента(ки)

Примітки:

1. Це завдання є складовою кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня та розміщується після її титульного аркушу.
2. Після складання завдання, студент має ознайомитися із:
   - календарним графіком підготовки кваліфікаційної роботи із зазначеними строками виконання окремих етапів;
   - порядком перевірки кваліфікаційної роботи на наявність ознак академічного плагіату;
   - критеріями оцінювання та вимогами до кваліфікаційної роботи.

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота складається з анотації, вступу, 3 розділів, 8 підрозділів, висновків та списку використаної літератури. Загальний обсяг становить 45 сторінок, у тому числі 5 рисунків та 1 таблиця, список літератури складається з 40 джерел.

Актуальність даної роботи полягає в тому, що концепція Industry 4.0, відома як Четверта промислова революція, є новим етапом у розвитку промисловості, який включає впровадження сучасних цифрових технологій, таких як Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI), великі дані (Big Data) та кіберфізичні системи (CPS). У контексті Industry 4.0, цифровізація бізнесу дозволяє автоматизувати процеси, знижувати витрати та покращувати якість продукції, що є критично важливим для успішного функціонування сучасних підприємств. Однак, впровадження цих технологій також супроводжується викликами, такими як високі витрати на впровадження, необхідність у кваліфікованих кадрах та проблеми безпеки даних. Таким чином, дослідження, спрямоване на розуміння та подолання цих викликів, є надзвичайно актуальним і необхідним для забезпечення стійкого розвитку бізнесу в умовах сучасної економіки.

Метою дипломної роботи є визначення ключових напрямів та підходів до трансформації бізнесу в умовах сучасних технологічних змін, що дозволяє підприємствам підвищувати свою ефективність, конкурентоспроможність та стійкість у сучасній економіці. Для досягнення мети було поставлено такі **завдання:**

– дослідити поняття, суть та розвиток концепції Industry 4.0;

– проаналізувати основні технології Industry 4.0 та їх вплив на бізнес;

– дослідити зміну бізнес-моделей під впливом цифровізації;

– розглянути приклади успішних компаній, які впровадили інноваційні бізнес-моделі в контексті Industry 4.0;

– визначити напрями та перспективи трансформації бізнесу в умовах Industry 4.0, включаючи управління змінами та людський фактор.

У даній роботі використані наступні **методи дослідження**: *теоретичний аналіз* для вивчення наукової літератури та досліджень, присвячених концепції Industry 4.0, її впливу на бізнес-процеси, управління та організаційні структури підприємств; *метод порівняння* для порівняння різних технологій та бізнес-моделей, які використовуються в контексті Industry 4.0, для визначення їх ефективності та впливу на бізнес; *метод системного аналізу* для аналізу взаємозв'язків між різними елементами бізнесу та технологічних інновацій, що дозволяє комплексно оцінити вплив Industry 4.0 на підприємства; *емпіричний метод* для вивчення практичних прикладів успішних компаній, які впровадили інноваційні бізнес-моделі у своїй діяльності, з метою виявлення ключових факторів успіху та кращих практик.

У першому розділі йдеться про теоретичні основи трансформації бізнесу в умовах Industry 4.0, включаючи поняття, суть та розвиток цієї концепції, а також проаналізовано основні технології Industry 4.0 та їх вплив на бізнес. *У другому розділі* досліджується трансформація бізнес-моделей у контексті Industry 4.0, зокрема зміни в бізнес-процесах під впливом цифровізації, приведено приклади успішних інноваційних бізнес-моделей. Проаналізовано вплив Industry 4.0 на управління та організаційну структуру підприємств. *Третій розділ* роботи присвячений аналізу напрямів та перспектив трансформації бізнесу в умовах Industry 4.0. У ньому розглядаються ключові аспекти цифровізації бізнес-процесів, розвиток нових бізнес-моделей, інтеграція ланцюгів постачання, персоналізація продуктів і послуг, а також інновації в управлінні. Особлива увага приділяється управлінню змінами та людському фактору в процесі трансформації бізнесу, а також прогнозуванню розвитку бізнесу в умовах впровадження сучасних технологій.

Ключові слова: цифровізація, Індустрія 4.0, бізнес-моделі, трансформація бізнесу, управління змінами, конкурентоспроможність ефективність виробництва.

SUMMARY

The qualification work consists of an abstract, introduction, 3 chapters, 8 subsections, conclusions, and a list of references. The total volume is 45 pages, including 5 figures and 1 table, with the list of references comprising 40 sources.

The relevance of this work lies in the fact that the concept of Industry 4.0, known as the Fourth Industrial Revolution, represents a new stage in industrial development that includes the implementation of modern digital technologies such as the Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI), big data (Big Data), and cyber-physical systems (CPS). In the context of Industry 4.0, business digitalization allows for the automation of processes, reduction of costs, and improvement of product quality, which is critically important for the successful operation of modern enterprises. However, the implementation of these technologies also comes with challenges such as high implementation costs, the need for qualified personnel, and data security issues. Therefore, research aimed at understanding and overcoming these challenges is extremely relevant and necessary to ensure the sustainable development of businesses in the modern economy.

The aim of the thesis is to identify the key directions and approaches for business transformation in the context of modern technological changes, allowing enterprises to enhance their efficiency, competitiveness, and resilience in the modern economy. To achieve this goal, the following **tasks** were set:

- to explore the concept, essence, and development of Industry 4.0;
- to analyze the main technologies of Industry 4.0 and their impact on business;
- to investigate the transformation of business models under the influence of digitalization;
- to examine examples of successful companies that have implemented innovative business models in the context of Industry 4.0;
- to identify the directions and prospects for business transformation in the context of Industry 4.0, including change management and the human factor.

In this work, the following **research methods** were used: theoretical analysis to study scientific literature and research dedicated to the concept of Industry 4.0, its impact on business processes, management, and organizational structures of enterprises; the comparison method to compare various technologies and business models used in the context of Industry 4.0 to determine their efficiency and impact on business; the system analysis method to analyze the interrelationships between different business elements and technological innovations, allowing for a comprehensive assessment of the impact of Industry 4.0 on enterprises; and the empirical method to study practical examples of successful companies that have implemented innovative business models in their activities to identify key success factors and best practices.

The first chapter discusses the theoretical foundations of business transformation in the context of Industry 4.0, including the concept, essence, and development of this concept, as well as an analysis of the main technologies of Industry 4.0 and their impact on business. *The second chapter* examines the transformation of business models in the context of Industry 4.0, particularly changes in business processes under the influence of digitalization, and provides examples of successful innovative business models. It also analyzes the impact of Industry 4.0 on the management and organizational structure of enterprises. *The third chapter* of the work is dedicated to analyzing the directions and prospects of business transformation in the context of Industry 4.0. It discusses the key aspects of business process digitalization, the development of new business models, supply chain integration, product and service personalization, as well as management innovations. Special attention is paid to change management and the human factor in the business transformation process, as well as to forecasting business development in the context of implementing modern technologies.

Keywords: digitalization, Industry 4.0, business models, business transformation, change management, competitiveness, production efficiency.

ЗМІСТ

ВСТУП 9
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТРАНСФОРМАЦІЇ БІЗНЕСУ В УМОВАХ INDUSTRY 4.0 11
1.1 Поняття, суть та розвиток концепції Industry 4.0 11
1.2 Основні технології Industry 4.0 та їх вплив на бізнес 17
РОЗДІЛ 2. ТРАНСФОРМАЦІЯ БІЗНЕС-МОДЕЛЕЙ У КОНТЕКСТІ INDUSTRY 4.0 20
2.1 Зміна бізнес-процесів під впливом цифровізації 20
2.2 Інноваційні бізнес-моделі: приклади успішних компаній 23
2.3 Вплив Industry 4.0 на управління та організаційну структуру підприємств 25
РОЗДІЛ 3. НАПРЯМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ТРАНСФОРМАЦІЇ БІЗНЕСУ В УМОВАХ INDUSTRY 4.0 29
3.1 Напрями та перспективи трансформації бізнесу в умовах Industry 4.0 29
3.2 Управління змінами та людський фактор у трансформації бізнесу 33
3.3 Прогнозування розвитку бізнесу в умовах Industry 4.0 36
ВИСНОВКИ 38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 40

ВСТУП

У сучасному світі стрімкий розвиток технологій створює нові виклики та можливості для бізнесу. Концепція Industry 4.0, відома як Четверта промислова революція, є новим етапом у розвитку промисловості, що включає інтеграцію сучасних цифрових технологій, таких як Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI), великі дані (Big Data) та кіберфізичні системи (CPS) [53, 56, 57, 60, 61, 52, 67, 68, 73, 74]. Ці технології забезпечують створення «розумних фабрик», де цифрові та фізичні системи взаємодіють у режимі реального часу, що значно підвищує ефективність виробничих процесів, покращує якість продукції та підвищує гнучкість виробництва. У цьому контексті актуальним стає дослідження ключових напрямів та підходів до трансформації бізнесу, які дозволяють підприємствам адаптуватися до нових умов, підвищувати свою ефективність, конкурентоспроможність та стійкість у сучасній економіці.

Об’єктом дослідження є процеси трансформації бізнесу в умовах впровадження технологій Industry 4.0.

Предметом дослідження є ключові напрями та підходи до трансформації бізнесу в умовах сучасних технологічних змін, спричинених впровадженням концепції Industry 4.0.

Метою дипломної роботи є визначення ключових напрямів та підходів до трансформації бізнесу в умовах сучасних технологічних змін, що дозволяє підприємствам підвищувати свою ефективність, конкурентоспроможність та стійкість у сучасній економіці. Для досягнення мети було поставлено такі завдання:

– дослідити поняття, суть та розвиток концепції Industry 4.0;

– проаналізувати основні технології Industry 4.0 та їх вплив на бізнес;

– дослідити зміну бізнес-моделей під впливом цифровізації;

– розглянути приклади успішних компаній, які впровадили інноваційні бізнес-моделі в контексті Industry 4.0;

– визначити напрями та перспективи трансформації бізнесу в умовах Industry 4.0, включаючи управління змінами та людський фактор.

У даній роботі використані наступні **методи дослідження**: *теоретичний аналіз* для вивчення наукової літератури та досліджень, присвячених концепції Industry 4.0, її впливу на бізнес-процеси, управління та організаційні структури підприємств; *метод порівняння* для порівняння різних технологій та бізнес-моделей, які використовуються в контексті Industry 4.0, для визначення їх ефективності та впливу на бізнес; *метод системного аналізу* для аналізу взаємозв'язків між різними елементами бізнесу та технологічних інновацій, що дозволяє комплексно оцінити вплив Industry 4.0 на підприємства; *емпіричний метод* для вивчення практичних прикладів успішних компаній, які впровадили інноваційні бізнес-моделі у своїй діяльності, з метою виявлення ключових факторів успіху та кращих практик.

Кваліфікаційна робота складається з анотації, вступу, 3 розділів, 8 підрозділів, висновків та списку використаної літератури. Загальний обсяг становить 45 сторінок, у тому числі 5 рисунків та 1 таблиця, список літератури складається з 40 джерел.

Практичне значення отриманих результатів дослідження полягає в тому, що розроблені рекомендації та висновки можуть бути використані підприємствами для успішного впровадження технологій Industry 4.0 у своїх бізнес-процесах. Це дозволить підвищити продуктивність, знизити витрати та покращити якість продукції, що є критично важливим для збереження конкурентоспроможності в умовах сучасної економіки. Таким чином, підприємства зможуть більш ефективно керувати трансформаційними процесами, враховуючи як технічні, так і організаційні аспекти змін. Це сприятиме зменшенню опору з боку співробітників, підвищенню їх мотивації та залученості, а також забезпеченню довгострокового успіху та стійкого розвитку підприємств в умовах глобальної конкуренції та швидких технологічних змін.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТРАНСФОРМАЦІЇ БІЗНЕСУ В УМОВАХ INDUSTRY 4.0

1.1 Поняття, суть та розвиток концепції Industry 4.0

Industry 4.0, також відома як Четверта промислова революція, є сучасною концепцією, що охоплює інтеграцію кіберфізичних систем, Інтернету речей (IoT) та Інтернету послуг (IoS) у виробничі процеси. Ця концепція передбачає створення «розумних фабрик», де цифрові та фізичні системи співпрацюють в реальному часі, що призводить до підвищення ефективності виробництва, якості продукції та гнучкості виробничих процесів.

Поняття Industry 4.0 було вперше представлено на Ганноверській промисловій виставці у 2011 році як стратегічна ініціатива уряду Німеччини. Основною метою цієї ініціативи є забезпечення конкурентоспроможності німецької промисловості на світовому ринку шляхом впровадження передових технологій та інновацій у виробничі процеси. З того часу концепція Industry 4.0 набула глобального поширення і стала основою для трансформаційних змін у багатьох країнах світу. Основна мета Industry 4.0 є створення так званих «розумних заводів», де системи моніторингу та управління в режимі реального часу дозволяють забезпечувати високу ступінь автоматизації та оптимізації виробничих процесів. У таких заводах машини та пристрої об'єднані в єдину мережу, обмінюються даними та можуть самостійно приймати рішення на основі аналізу цих даних.

Industry 4.0 є частиною ширшої цифрової революції, що змінює всі аспекти людського життя, включаючи економіку, бізнес та суспільство в цілому. Концепція включає впровадження сучасних технологій для створення розумних фабрик, де виробничі процеси стають більш гнучкими, ефективними та інтелектуальними.

Важливо розмежувати поняття «Четверта промислова революція» та «Індустрія 4.0» (Industry 4.0). Перше визначає інтеграцію нових технологій 4.0

та їхній вплив на всі аспекти економічного і соціального життя – розумні міста, будинки, сільське господарство, енергетику, інфраструктуру, фінанси, державне управління, охорону здоров'я, освіту тощо. Індустрія 4.0 зосереджується переважно на сфері виробництва матеріальних продуктів.

Разом з тим, розглядати Індустрію 4.0 як окрему від інших сфер економіки неправильно – як зазначає Deloitte, розумні фабрики взаємодіють з багатьма галузями, що мають зв'язок з промисловим виробництвом, створюючи при цьому комплексну технологічну екосистему (рис. 1.1) [1].

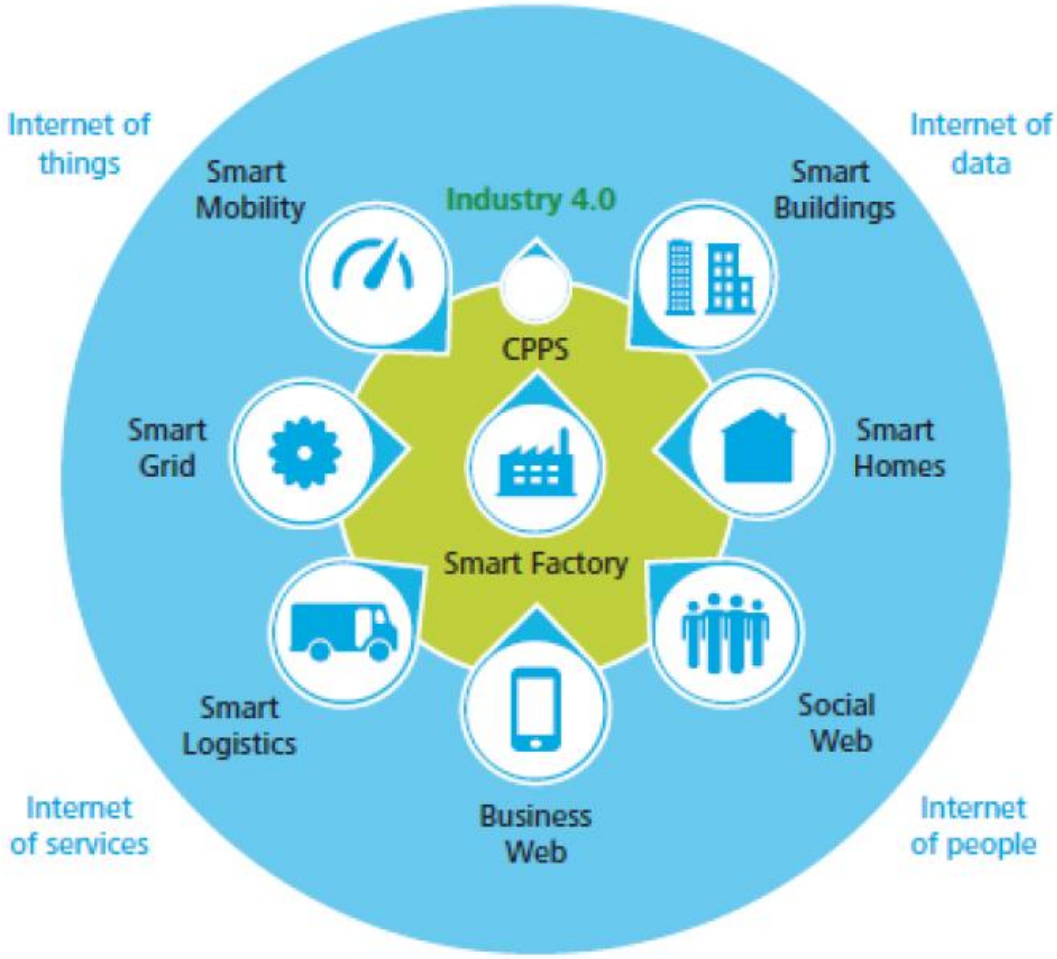

Рисунок 1.1 – Технологічна екосистема Industry 4.0

Основні принципи Industry 4.0 включають:

Ключові технології, такі як Інтернет речей, великі дані та штучний інтелект формують основу Industry 4.0 та їх вплив на виробничі процеси (рис.

1.2). Ці технології дозволяють створювати більш інтелектуальні та автоматизовані системи, що здатні адаптуватися до змін і оптимізувати процеси в реальному часі.

Рисунок 1.2 – Технології Industry 4.0 та Industry 3.0

Інтероперабельність та віртуалізація. Окремі дослідження вказують на важливість інтероперабельності та віртуалізації. Ці принципи дозволяють різним системам та пристроям ефективно взаємодіяти та обмінюватися даними, що є критично важливим для успішного впровадження Industry 4.0.

Децентралізоване прийняття рішень дозволяє окремим компонентам системи автономно приймати рішення на основі аналізу даних. Це підвищує гнучкість та швидкість реагування на зміни у виробничому середовищі. В Industry 4.0 централізоване прийняття рішень дозволяє окремим компонентам

системи автономно приймати рішення на основі аналізу даних. Це підвищує гнучкість та швидкість реагування на зміни у виробничому середовищі.

Модульність є важливим принципом, що дозволяє швидко адаптувати виробничі процеси до нових вимог. Модульні системи легко змінюються та розширюються, що забезпечує високу гнучкість виробництва.

Суть Industry 4.0 полягає у створенні інтелектуальних виробничих систем, які здатні самостійно обмінюватися інформацією, приймати рішення та виконувати виробничі операції з мінімальним втручанням людини. Це досягається за допомогою впровадження кіберфізичних систем, які об'єднують фізичні виробничі процеси з цифровими технологіями. Основними складовими цих систем є:

Інтернет речей (IoT) – мережа взаємопов'язаних пристроїв, які збирають та обмінюються даними через Інтернет.

Кіберфізичні системи (CPS) – інтегровані системи, що поєднують обчислювальні потужності та фізичні процеси, забезпечуючи взаємодію між реальним та віртуальним світом.

Великі дані (Big Data) – технології збору, зберігання та аналізу великих обсягів даних, що дозволяють отримувати нові знання та приймати обґрунтовані рішення.

Розумне виробництво – використання передових технологій для автоматизації виробничих процесів, підвищення їх ефективності та гнучкості.

З іншої сторони суть Industry 4.0 полягає у переході від традиційних методів виробництва до інноваційних, які базуються на використанні цифрових технологій. Цей підхід включає:

1. **Інтеграцію систем**: Використання IoT для об'єднання різних компонентів виробничого процесу в єдину мережу, що дозволяє забезпечувати безперебійну комунікацію та управління.
2. **Автоматизацію**: Використання робототехніки та автоматизованих систем для зниження витрат на ручну працю та підвищення точності виконання операцій.

3. **Аналіз великих даних**: Збір та аналіз великих обсягів даних для прогнозування потреб, оптимізації ресурсів та підвищення ефективності виробництва.
4. **Штучний інтелект та машинне навчання**: Використання AI для прийняття рішень на основі аналізу даних та автоматичного навчання систем.
5. **Хмарні обчислення**: Використання хмарних технологій для зберігання та обробки даних, що дозволяє забезпечити доступ до інформації в будь-який час та з будь-якого місця.

Концепція Industry 4.0 пройшла кілька етапів розвитку, кожен з яких відзначався певними технологічними досягненнями та інноваціями. Основні етапи розвитку включають:

1. Початковий етап (2011-2013): на цьому етапі відбулося формування основних принципів та підходів до Industry 4.0, а також перші спроби впровадження технологій у виробництво. В цей час було розроблено ряд концептуальних моделей та рекомендацій для підприємств, які бажають впровадити принципи Industry 4.0 у свою діяльність.
2. Етап розвитку (2014-2017): на цьому етапі спостерігалося активне впровадження технологій Industry 4.0 у різних галузях промисловості. Відбувалося створення перших «розумних фабрик», де кіберфізичні системи, IoT та великі дані активно використовувалися для автоматизації виробничих процесів. Багато компаній почали інвестувати значні кошти у розвиток технологій Industry 4.0 та модернізацію своїх виробничих потужностей.
3. Етап зрілості (2018-дотепер): на цьому етапі Industry 4.0 досягла своєї зрілості, і більшість провідних компаній у світі впровадили принципи цієї концепції у свою діяльність. Відбувається активне вдосконалення та інтеграція технологій, що дозволяє досягати ще більшої ефективності та продуктивності. Зростає роль штучного

інтелекту, машинного навчання та інших передових технологій у виробничих процесах.

Впровадження Industry 4.0 надає значні переваги для бізнесу, включаючи:

– підвищення ефективності виробництва: автоматизація та оптимізація виробничих процесів дозволяє зменшити витрати та підвищити продуктивність;

– покращення якості продукції: використання передових технологій для контролю якості та моніторингу виробничих процесів дозволяє зменшити кількість дефектів та покращити якість продукції;

– гнучкість виробництва: розумні фабрики можуть швидко адаптуватися до змін у попиті та вимогам ринку, що забезпечує конкурентоспроможність бізнесу;

– інноваційні можливості: впровадження Industry 4.0 відкриває нові можливості для розвитку інноваційних продуктів та послуг.

Однак, впровадження Industry 4.0 також супроводжується рядом викликів, серед яких:

– високі витрати на впровадження: впровадження передових технологій потребує значних фінансових інвестицій;

– необхідність у кваліфікованих кадрах: для роботи з новими технологіями потрібні висококваліфіковані спеціалісти, що вимагає додаткових витрат на навчання та підготовку персоналу;

– проблеми безпеки даних: використання IoT та великих даних підвищує ризики кібератак та витоку конфіденційної інформації;

– складність інтеграції: інтеграція нових технологій у існуючі виробничі процеси може бути складною та вимагати значних зусиль та часу.

Разом з тим, Industry 4.0 є революційною концепцією, яка змінює підходи до організації виробництва та ведення бізнесу. Впровадження передових технологій, таких як кіберфізичні системи, Інтернет речей та великі дані, дозволяє досягати значних переваг у підвищенні ефективності, якості та гнучкості виробничих процесів. Однак, для успішного впровадження Industry 4.0 необхідно враховувати ряд викликів, таких як високі витрати, необхідність у

кваліфікованих кадрах та проблеми безпеки даних. Вирішення цих викликів та активне впровадження принципів Industry 4.0 є ключовими факторами для забезпечення конкурентоспроможності та стійкого розвитку бізнесу в умовах сучасної економіки.

1.2 Основні технології Industry 4.0 та їх вплив на бізнес

Industry 4.0, також відома як четверта промислова революція, представляє нову еру технологічних інновацій, що значно змінює спосіб ведення бізнесу. Вона включає в себе використання таких технологій, як Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI), великі дані (Big Data), робототехніка, 3D-друк та кібер-фізичні системи (CPS). Ці технології обіцяють підвищення продуктивності, ефективності та стійкості підприємств. Розглянемо детально основні технології Industry 4.0 та їх вплив на бізнес.

До основних технологій Industry 4.0 відносять:

Інтернет речей (IoT). Інтернет речей (IoT) дозволяє підключати різноманітні пристрої до Інтернету, що забезпечує збір, обмін і аналіз даних в реальному часі. Це сприяє покращенню процесів виробництва, зменшенню витрат та підвищенню якості продукції [7].

Штучний інтелект (AI). Штучний інтелект використовується для автоматизації процесів, аналізу даних та прийняття рішень на основі алгоритмів машинного навчання. Це дозволяє компаніям швидко адаптуватися до змін на ринку та підвищувати ефективність управління ресурсами [6].

Великі дані (Big Data). Використання великих даних дозволяє підприємствам аналізувати великі обсяги інформації для виявлення трендів, прогнозування попиту та оптимізації бізнес-процесів. Це сприяє прийняттю обґрунтованих рішень та підвищенню конкурентоспроможності.

Робототехніка. Роботи використовуються для автоматизації виробничих процесів, що забезпечує підвищення точності, швидкості та безпеки

виробництва. Вони можуть виконувати складні та небезпечні завдання, що сприяє зниженню виробничих витрат та покращенню якості продукції [5].

3D-друк. 3D-друк дозволяє виробляти складні деталі та прототипи з високою точністю та мінімальними витратами матеріалів. Це забезпечує гнучкість виробництва та зниження витрат на логістику та зберігання [4].

Кібер-фізичні системи (CPS). Кібер-фізичні системи інтегрують фізичні процеси з цифровими мережами для створення інтелектуальних виробничих систем. Це дозволяє моніторити та керувати виробництвом в реальному часі, підвищуючи ефективність та продуктивність.

Розглянуті технології здійснюють трансформуючий вплив на бізнес, забезпечуючи:

– підвищення продуктивності: використання технологій Industry 4.0 дозволяє підвищити продуктивність завдяки автоматизації процесів та оптимізації використання ресурсів. Це знижує витрати та підвищує якість продукції, що сприяє конкурентоспроможності підприємств [2];

– покращання управління ланцюгом постачання: технології Industry 4.0 сприяють інтеграції та прозорості в ланцюгу постачання, що дозволяє швидше реагувати на зміни попиту та знижувати ризики. Це підвищує ефективність управління запасами та зменшує витрати на логістику [2];

– стійкий розвиток: впровадження технологій Industry 4.0 сприяє досягненню цілей сталого розвитку завдяки зниженню споживання ресурсів, оптимізації енергоспоживання та зменшенню відходів. Це допомагає бізнесу стати більш екологічно відповідальним та підвищує його репутацію [41, 42, 43, 49, 65, 6672, 75, 76, 80, 81, 82];

– впровадження інновацій та нових бізнес-моделей. Технології Industry 4.0 стимулюють інновації та створення нових бізнес-моделей, таких як масова кастомізація та виробництво на замовлення. Це дозволяє підприємствам задовольняти індивідуальні потреби клієнтів та швидко адаптуватися до змін на ринку.

Отже, технології Industry 4.0 мають значний вплив на бізнес, забезпечуючи підвищення продуктивності, покращення управління ланцюгом постачання, досягнення сталого розвитку та стимулювання інновацій. Використання цих технологій дозволяє підприємствам залишатися конкурентоспроможними та відповідати вимогам сучасного ринку.

РОЗДІЛ 2. ТРАНСФОРМАЦІЯ БІЗНЕС-МОДЕЛЕЙ У КОНТЕКСТІ INDUSTRY 4.0

2.1 Зміна бізнес-процесів під впливом цифровізації

Цифровізація значно змінила спосіб ведення бізнесу, створюючи нові можливості для оптимізації, інновацій та підвищення ефективності. Вона включає впровадження таких технологій, як великі дані, Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI), блокчейн та хмарні обчислення, які мають суттєвий вплив на бізнес-процеси [45, 54, 56, 62]. Розглянемо, як цифровізація впливає на різні аспекти бізнес-процесів та які переваги вона приносить.

Основні зміни в бізнес-процесах під впливом цифровізації можна згрупувати таким чином [46, 64]:

- автоматизація процесів: цифровізація дозволяє автоматизувати багато рутинних та повторюваних завдань, що значно підвищує продуктивність і зменшує людські помилки. Використання роботів, штучного інтелекту та машинного навчання дозволяє автоматизувати виробничі процеси, управління запасами, логістику та інші операції (Matoušková, 2022);
- покращання управління даними: використання великих даних та аналітики дозволяє компаніям збирати, обробляти та аналізувати великі обсяги інформації в реальному часі. Це допомагає приймати обґрунтовані рішення, виявляти тренди, прогнозувати попит та оптимізувати бізнес-процеси [39];
- вдосконалення комунікацій: цифрові технології покращують комунікацію як всередині компанії, так і з зовнішніми партнерами та клієнтами. Використання хмарних сервісів, платформ для спільної роботи та соціальних мереж дозволяє забезпечити швидкий та ефективний обмін інформацією [40].

– інновації в бізнес-моделях: цифровізація стимулює розвиток нових бізнес-моделей, таких як платформи для спільного користування, підписні моделі та онлайн сервіси. Це дозволяє компаніям адаптуватися до змін на ринку та задовольняти потреби клієнтів більш ефективно (Polischuk & Rospopchuk, 2021).
– оптимізація ланцюга постачання: впровадження цифрових технологій у ланцюг постачання дозволяє підвищити прозорість, покращити управління запасами, знизити витрати та скоротити час доставки. Інтернет речей (IoT) та блокчейн допомагають відстежувати рух товарів у реальному часі та забезпечувати безпеку даних [38].

На рис. 2.1 представлено принципи переходу на Індустрію 4.0. Для успішного впровадження Індустрії 4.0 необхідно враховувати різні рівні й аспекти, починаючи з фундаментальних бізнес-показників і закінчуючи людськими ресурсами та організаційними питаннями.

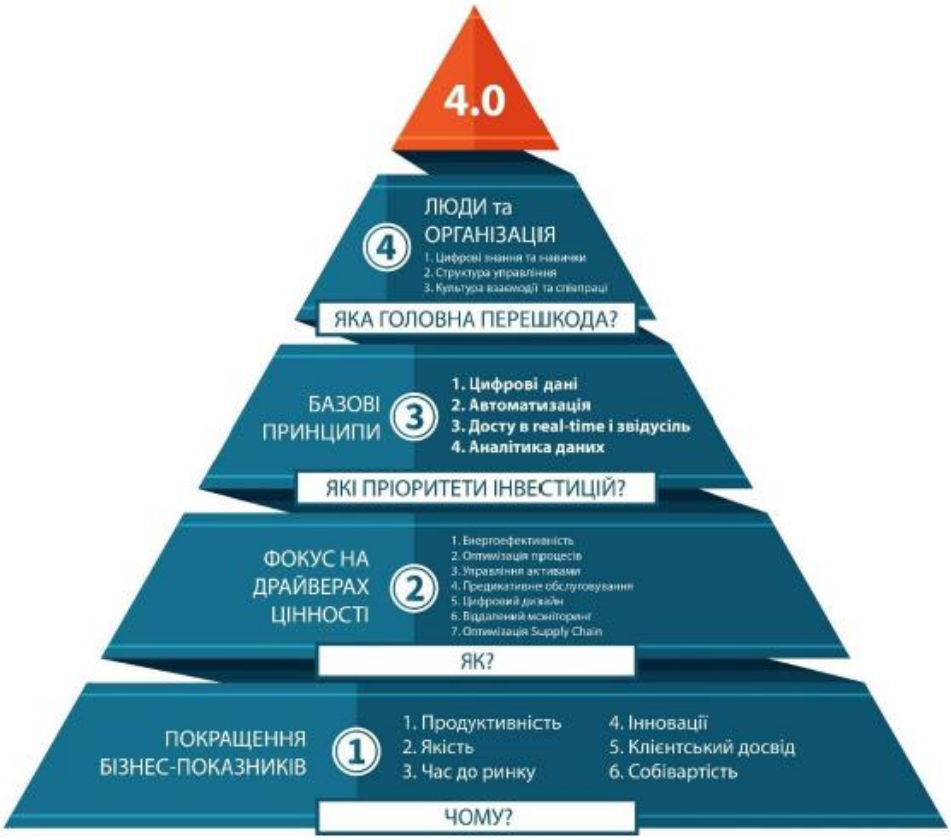

Рисунок 2.1 – Напрями трансформації бізнесу на основи Industry 4.0

Отже, перехід на Індустрію 4.0 включає комплексний підхід, який вимагає уваги до технологій, інвестицій, процесів та людських ресурсів, щоб досягти максимального результату.

Вплив цифровізації на бізнес-процеси характеризується позитивною спрямованістю зростання бізнесу та виражається у:

- підвищенні продуктивності та ефективності. Цифрові технології дозволяють автоматизувати рутинні завдання, зменшити час на виконання операцій та знизити виробничі витрати. Це сприяє підвищенню продуктивності та ефективності бізнесу [37].
- покращенні якості продукції та послуг. Цифрові технології дозволяють забезпечити високий рівень контролю якості на всіх етапах виробництва. Використання IoT та AI допомагає виявляти дефекти на ранніх стадіях та запобігати їх подальшому розповсюдженню (Semenchuk & Lichenko, 2023).
- розширенні можливостей для інновацій. Цифровізація сприяє розвитку інноваційних продуктів та послуг, а також створенню нових бізнес-моделей. Це дозволяє компаніям залишатися конкурентоспроможними та відповідати вимогам сучасного ринку [36].
- Підвищенні гнучкості бізнесу. Цифрові технології дозволяють компаніям швидко адаптуватися до змін на ринку, змінювати стратегії та оптимізувати процеси в режимі реального часу. Це забезпечує підвищення гнучкості та адаптивності бізнесу [35].

Разом з тим, перехід до Industry 4.0 може характеризуватися рядом трунощів та викликів.

Впровадження цифрових технологій вимагає перегляду існуючих організаційних структур та процесів. Це може бути складним завданням для багатьох компаній, особливо тих, які мають довгу історію та усталені практики [34].

Також цифровізація вимагає значних фінансових вкладень у технологічну інфраструктуру, програмне забезпечення та навчання персоналу. Це може бути серйозним бар'єром для малих та середніх підприємств [33].

Зростання кількості цифрових даних та підключених пристроїв підвищує ризики кіберзагроз. Компанії повинні інвестувати в системи безпеки та захисту даних для запобігання кібератакам та втраті конфіденційної інформації (Vartolomei & Avasilcai, 2019).

Цифровізація суттєво змінює бізнес-процеси, підвищуючи їх ефективність, продуктивність та гнучкість. Вона відкриває нові можливості для інновацій, але також приносить нові виклики, такі як потреба в значних інвестиціях та забезпеченні кібербезпеки. Компанії, які успішно впроваджують цифрові технології, можуть отримати значні конкурентні переваги та забезпечити стійкий розвиток в умовах сучасного ринку.

2.2 Інноваційні бізнес-моделі: приклади успішних компаній

Інноваційні бізнес-моделі стали критично важливими для успіху сучасних компаній в умовах швидкоплинного технологічного розвитку та глобальної конкуренції. Вони дозволяють підприємствам створювати нові ринки, пропонувати нові цінності та оптимізувати внутрішні процеси. У цьому розділі розглянемо приклади успішних компаній, які завдяки інноваційним бізнес-моделям досягли значного успіху та стали лідерами своїх галузей.

Інноваційна бізнес-модель визначає спосіб, яким компанія створює, постачає та отримує цінність. Здатність до інновацій у бізнес-моделях дозволяє компаніям швидко адаптуватися до змін на ринку та забезпечувати конкурентні переваги [31]. Дослідження показують, що компанії, які інвестують у розвиток інноваційних бізнес-моделей, мають більше шансів на довгостроковий успіх та стійке зростання.

Приведемо успішно реалізовані та впроваджені інноваційні бізнес-моделі.

1. Netflix починав як сервіс з прокату DVD поштою, але завдяки інноваційній бізнес-моделі перейшов до потокового відео, ставши лідером на ринку цифрових розваг. Впровадження моделі підписки дозволило Netflix стабільно отримувати дохід та розширювати бібліотеку контенту. Важливим аспектом успіху Netflix стало використання великих даних для персоналізації рекомендацій та підвищення задоволеності клієнтів [30].

2. Uber став піонером у сфері спільного використання транспорту, запропонувавши нову бізнес-модель, яка з'єднала водіїв та пасажирів через мобільний додаток. Це дозволило знизити витрати на транспортні послуги та забезпечити високу гнучкість для користувачів. Успіх Uber пов'язаний з використанням цифрових технологій для ефективного управління попитом і пропозицією в реальному часі (Sorescu, 2017).

3. Airbnb змінив ринок готельних послуг, дозволивши людям здавати в оренду свої будинки та квартири туристам через онлайн-платформу. Ця бізнес-модель забезпечила значне розширення пропозицій житла без необхідності інвестувати у власні об'єкти. Важливим аспектом успіху Airbnb стало створення спільноти користувачів, які довіряють платформі та активно її використовують [29].

4. Tesla впровадила інноваційну бізнес-модель у автомобільній промисловості, поєднавши виробництво електромобілів з розширеною мережею зарядних станцій та програмним забезпеченням для керування автомобілем. Компанія також активно використовує прямі продажі через власні магазини та онлайн-платформу, що дозволяє знижувати витрати та підвищувати рівень обслуговування клієнтів [28].

5. Amazon розширив свою бізнес-модель від онлайн-ритейлера до глобальної платформи, яка включає хмарні обчислення (AWS), цифровий контент (Kindle), а також власне виробництво товарів (Amazon Basics). Використання великих даних та аналітики дозволяє Amazon оптимізувати процеси, підвищувати ефективність логістики та пропонувати персоналізовані рекомендації клієнтам [27].

Трансформація бізнес-моделей відбувається також і в інших галузях.

1. Компанія Rolls-Royce, відома своїми авіадвигунами, перейшла від продажу продуктів до надання послуг завдяки моделі "Power by the Hour". Ця модель дозволяє авіакомпаніям платити за годину роботи двигуна, що забезпечує стабільний дохід для Rolls-Royce та знижує витрати для клієнтів на технічне обслуговування [30].

2. Spotify змінив ринок музики, запропонувавши модель підписки для потокового прослуховування музики. Ця модель дозволила компанії швидко нарощувати базу користувачів та забезпечувати стабільний дохід. Важливим аспектом успіху Spotify стало використання алгоритмів для персоналізації плейлистів та рекомендацій [27].

3. Xerox впровадила модель оренди копіювальних машин, що дозволило компанії забезпечити стабільний дохід та знизити витрати клієнтів на покупку обладнання. Ця бізнес-модель також включає надання послуг з обслуговування та технічної підтримки, що підвищує лояльність клієнтів [31].

Інноваційні бізнес-моделі відіграють ключову роль у сучасному бізнесі, дозволяючи компаніям створювати нові ринки, підвищувати ефективність та забезпечувати довгостроковий успіх. Приклади таких компаній, як Netflix, Uber, Airbnb, Tesla, та Amazon, демонструють, як використання нових технологій та творчих підходів до ведення бізнесу можуть забезпечити значні конкурентні переваги та стійке зростання.

2.3 Вплив Industry 4.0 на управління та організаційну структуру підприємств

Четверта промислова революція, відома як Industry 4.0, спричинила кардинальні зміни в способах ведення бізнесу, управлінні та організаційних структурах підприємств. Вона охоплює інтеграцію таких технологій, як Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI), великі дані (Big Data), кібер-

фізичні системи (CPS) та автоматизація, які суттєво впливають на всі аспекти функціонування підприємств. У цьому розділі ми розглянемо, як Industry 4.0 впливає на управління та організаційну структуру підприємств, і як ці зміни сприяють підвищенню ефективності та конкурентоспроможності бізнесу.

Представимо ключові зміни в управлінні під впливом Industry 4.0.

1. **Автоматизація та оптимізація процесів** Industry 4.0 сприяє автоматизації багатьох бізнес-процесів, що дозволяє значно зменшити витрати та підвищити ефективність. Впровадження кібер-фізичних систем (CPS) та Інтернету речей (IoT) дозволяє збирати та аналізувати великі обсяги даних в режимі реального часу, що сприяє прийняттю обґрунтованих управлінських рішень (Marcucci et al., 2021).

2. **Зміна ролі управлінців** З впровадженням Industry 4.0 роль управлінців змінюється: вони більше не займаються рутинними завданнями, а зосереджуються на стратегічному плануванні, інноваціях та управлінні змінами. Ці зміни вимагають нових навичок та компетенцій, таких як здатність працювати з великими даними, аналітичне мислення та вміння керувати змінами (Agostini & Filippini, 2019).

3. **Підвищення прозорості та гнучкості** Цифровізація управлінських процесів забезпечує підвищену прозорість та гнучкість в управлінні підприємствами. Це дозволяє швидше реагувати на зміни ринкових умов, оптимізувати ресурси та підвищувати продуктивність (Moeuf et al., 2018).

Організаційна структура підприємства також зазнає змін при переході до Industry 4.0.

Децентралізація та мережеві структури Industry 4.0 сприяє децентралізації організаційних структур, що дозволяє підприємствам бути більш гнучкими та адаптивними. Мережеві структури дозволяють компаніям краще взаємодіяти з постачальниками, партнерами та клієнтами, що підвищує ефективність роботи та забезпечує можливість швидкої адаптації до змін (Mariani & Borghi, 2019).

Інтеграція нових технологій Впровадження нових технологій вимагає реорганізації структур підприємств для забезпечення ефективної інтеграції

технологій у виробничі та управлінські процеси. Це включає впровадження нових інформаційних систем, автоматизованих робочих місць та систем управління даними (Grabowska et al., 2019).

Нові ролі та функції Зміни в організаційних структурах призводять до створення нових ролей та функцій, таких як менеджери з управління даними, аналітики великих даних та спеціалісти з кібербезпеки. Це дозволяє підприємствам ефективніше використовувати нові технології та підвищувати продуктивність (Ejsmont, 2021).

Слід виділити також виклики в менеджменті при впровадженні Industry 4.0:

1. Культурні зміни. Впровадження Industry 4.0 вимагає значних культурних змін в організаціях. Співробітники повинні бути готові до нових підходів у роботі, що включають використання нових технологій та співпрацю в децентралізованих структурах. Це вимагає навчання та розвитку нових компетенцій (Schneider, 2018).

2. Інвестиції в технології. Впровадження нових технологій потребує значних фінансових інвестицій. Підприємства повинні бути готові до витрат на придбання нового обладнання, програмного забезпечення та навчання персоналу. Це може бути особливо складним для малих та середніх підприємств (Mohiuddin et al., 2023).

3. Управління змінами. Управління змінами є ключовим аспектом успішного впровадження Industry 4.0. Підприємства повинні мати чіткі стратегії та плани дій для управління процесами змін, щоб забезпечити ефективну адаптацію до нових умов роботи [20].

Industry 4.0 має значний вплив на управління та організаційну структуру підприємств. Автоматизація процесів, зміна ролі управлінців, децентралізація структур та впровадження нових технологій дозволяють підприємствам підвищувати ефективність та конкурентоспроможність. Проте, ці зміни також пов'язані з викликами, такими як необхідність культурних змін, значних інвестицій та ефективного управління змінами. Підприємства, які успішно

адаптуються до нових умов, мають більше шансів на стійке зростання та успіх у сучасному бізнес-середовищі.

РОЗДІЛ 3. НАПРЯМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ТРАНСФОРМАЦІЇ БІЗНЕСУ В УМОВАХ INDUSTRY 4.0

3.1 Напрями та перспективи трансформації бізнесу в умовах Industry 4.0

Industry 4.0, докорінно змінює підходи до ведення бізнесу, управління процесами та організаційними структурами підприємств. Впровадження нових технологій, таких як Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI), великі дані (Big Data) та кібер-фізичні системи (CPS), дозволяє підприємствам підвищувати ефективність, знижувати витрати та створювати нові бізнес-моделі. У цьому розділі розглянемо основні напрями та перспективи трансформації бізнесу в умовах Industry 4.0.

Цифровізація процесів. Industry 4.0 передбачає інтеграцію цифрових технологій у всі аспекти бізнесу, що дозволяє автоматизувати процеси, знижувати витрати та підвищувати ефективність. Цифровізація процесів охоплює використання IoT, AI та Big Data для збору та аналізу даних в режимі реального часу, що сприяє прийняттю обґрунтованих рішень [25].

Розвиток нових бізнес-моделей. Впровадження технологій Industry 4.0 стимулює розвиток нових бізнес-моделей, таких як моделі підписки, платформи для спільного користування та персоналізовані продукти. Це дозволяє підприємствам адаптуватися до змін на ринку та задовольняти потреби клієнтів більш ефективно [24].

Інтеграція ланцюга постачання. Industry 4.0 дозволяє інтегрувати всі елементи ланцюга постачання, що забезпечує прозорість та ефективність у всіх етапах виробництва та постачання продукції. Використання IoT та CPS дозволяє відстежувати рух товарів у реальному часі, знижуючи ризики та оптимізуючи запаси [23].

Персоналізація продуктів та послуг. Завдяки можливостям, які надає Industry 4.0, підприємства можуть створювати персоналізовані продукти та послуги, що відповідають індивідуальним потребам клієнтів. Це дозволяє

підвищити рівень задоволеності клієнтів та збільшити лояльність до бренду (Novikov & Sazonov, 2020).

Інновації в управлінні. Industry 4.0 вимагає нових підходів до управління, зокрема впровадження гнучких методів управління проектами, використання Agile та Lean принципів, а також розробки нових стратегій для ефективного управління змінами [22].

До перспектив трансформації бізнесу в руслі Industry 4.0 можна віднести:

1) Підвищення продуктивності та ефективності. Впровадження технологій Industry 4.0 дозволяє значно підвищити продуктивність та ефективність підприємств. Автоматизація процесів, оптимізація використання ресурсів та впровадження нових методів управління дозволяють знижувати витрати та підвищувати якість продукції [21].

2) Створення нових ринкових можливостей. Industry 4.0 відкриває нові ринкові можливості для підприємств, що дозволяє розширювати асортимент продукції та послуг, а також виходити на нові ринки. Це сприяє зростанню доходів та підвищенню конкурентоспроможності підприємств [20].

3) Стійкий розвиток та екологічна відповідальність. Впровадження технологій Industry 4.0 сприяє досягненню цілей сталого розвитку завдяки зниженню споживання ресурсів, оптимізації енергоспоживання та зменшенню відходів. Це допомагає підприємствам стати більш екологічно відповідальними та підвищує їх репутацію на ринку [19].

4) Розвиток людських ресурсів. Industry 4.0 вимагає нових компетенцій та навичок від співробітників, що сприяє розвитку людських ресурсів. Підприємства інвестують у навчання та розвиток своїх працівників, що дозволяє їм бути конкурентоспроможними на ринку праці та забезпечувати високий рівень продуктивності [18].

5) Реорганізація структури. Впровадження Industry 4.0 змінює організаційні структури підприємств, роблячи їх більш гнучкими та адаптивними. Це дозволяє підприємствам швидко реагувати на зміни ринкових умов та ефективно управляти ресурсами [17].

Впровадження технологій Industry 4.0 пов'язане з численними викликами, такими як високі витрати на інвестиції, необхідність навчання персоналу та впровадження нових методів управління. Проте, ці виклики можна подолати завдяки правильному плануванню та стратегії впровадження [16].

Незважаючи на виклики, Industry 4.0 відкриває безліч можливостей для розвитку бізнесу. Це включає створення нових продуктів та послуг, вихід на нові ринки та підвищення конкурентоспроможності підприємств. Підприємства, які успішно адаптуються до нових умов, можуть отримати значні переваги на ринку [15].

Сьогодні для України важливо визначити своє місце в глобальному світі, а саме яку потенційну додану вартість здатна генерувати вітчизняна економіка для внутрішнього та зовнішніх ринків [44, 48, 50, 51, 52, 55, 58, 59, 63, 69].

Успішне впровадження змін потребує також ефективного лідерства, яке здатне управляти як людьми, так і процесами. Лідери повинні володіти навичками, які дозволяють їм ефективно здійснювати зміни, зокрема у контексті технологічних трансформацій (Basu, 2015). Серед інструментів управління змінами можна виділити SWOT-аналіз, PEST-аналіз, матрицю змін та інші методи стратегічного планування. Використання цих інструментів допомагає ідентифікувати можливі загрози та можливості, а також розробити ефективні стратегії впровадження змін.

Спробуємо провести SWOT-аналіз розвитку Industry 4.0 в Україні. Сильними сторонами для України є розвинутий IT-сектор, експериментальна база більшості ВНЗ та відкритість України до євроінтеграції (табл. 3.1). Водночас більшість ініціатив Industry 4.0 залишаються нереалізованими через відсутність консолідації «уряд-бізнес-громада». Через військовий конфлікт з рф Україна втрачає свій промисловий потенціал та можлива деградація екосистеми 4.0.

З іншого боку, Україна є самодостатньою у забезпеченні своїх збройних сил та економіки найнеобхіднішими технологічними продуктами. Перехід України на колію Industry 4.0 дозволить вітчизняним виробникам знизити

собівартість продукції, підвищити ефективність господарської діяльності та залучити додаткові інвестиції [1].

Розглядати впровадження Industry 4.0 потрібно за загальноприйнятою світовою практикою, яка виділяє п’ять основних секторів: енергетика, розумні міста, розумна інфраструктура, аграрний сектор та переробне виробництво (рис. 3.1).

Таблиця 3.1 - SWOT-аналіз розвитку Industry 4.0 в Україні

Сильні сторони	**Слабкі сторони**
1. Розвинута ІТ-інфраструктура 2. Високий рівень експериментальних баз ВНЗ 3. Відкритість європейських ринків	1. Відсутність єдиної консолідованої стратегії переходу на Industry 4.0 2. Відсутність стимулів від уряду щодо розвитку інфраструктури Industry 4.0 3. Слабка екосистема 4.0, або її відсутність в деяких регіонах
Можливості	**Загрози**
1. Перехід європейського ринку на принципи Industry 4.0 2. Трансформація ланцюжків поставок та можливість знайти своє місце в них 3. Доступність міжнародного фінансування для реалізації проєктів Industry 4.0	1. Заягування військового конфлікту з рф 2. Зниження рівня інноваційності 3. Міграція та мобілізація цінних інженерних кадрів 4. Зниження частки перероблювальної промисловості

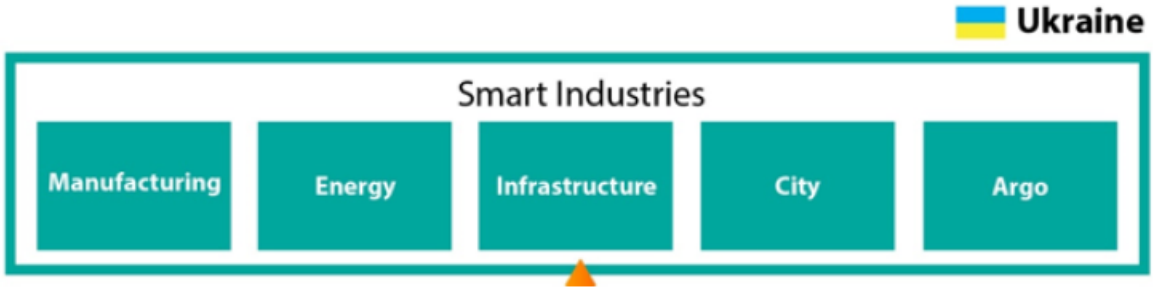

Рисунок 3.1 – Базові сегменти для впровадження Industry 4.0

Industry 4.0 докорінно змінює способи ведення бізнесу, відкриваючи нові можливості для розвитку та підвищення ефективності підприємств. Впровадження цифрових технологій, розвиток нових бізнес-моделей та інтеграція ланцюгів постачання дозволяють підприємствам адаптуватися до змін ринкових умов та забезпечувати стійкий розвиток. Незважаючи на виклики, пов'язані з впровадженням нових технологій, підприємства, які успішно адаптуються до умов Industry 4.0, можуть отримати значні конкурентні переваги та забезпечити стійке зростання.

3.2 Управління змінами та людський фактор у трансформації бізнесу

Управління змінами та врахування людського фактора є критичними елементами у процесі трансформації бізнесу. В сучасних умовах, коли технологічні інновації та глобалізація створюють нові виклики для організацій, здатність до ефективного управління змінами стає вирішальною для досягнення конкурентних переваг.

Існує багато підходів до управління змінами, які пропонують різні моделі та методології для ефективного впровадження змін у бізнесі. Наприклад, модель "Select, Train, Follow and Evaluate Framework" (STFEF) пропонує системний підхід до управління людським фактором, який включає вибір, навчання, супровід та оцінку співробітників під час трансформаційних проектів

[12]. Серед найбільш відомих можна виділити модель ADKAR, модель Коттера та модель Левіна. Вони допомагають структурувати процес змін, забезпечують послідовність дій та знижують ризики невдачі [11].

Досить цікавим є комплексний підхід, запропонований Асоціацією підприємств промислової автоматизації України до впровадження Industry 4.0 в Україні, охоплюючи цільові галузі, бізнес-драйвери, інноваторів, технологічні та культурні фактори, необхідні можливості та інфраструктурні компоненти. Загальний вигляд структурної схеми та підходи до розвитку бізнесу в умовах Industry 4.0 в Україні представлені на рис. 3.2.

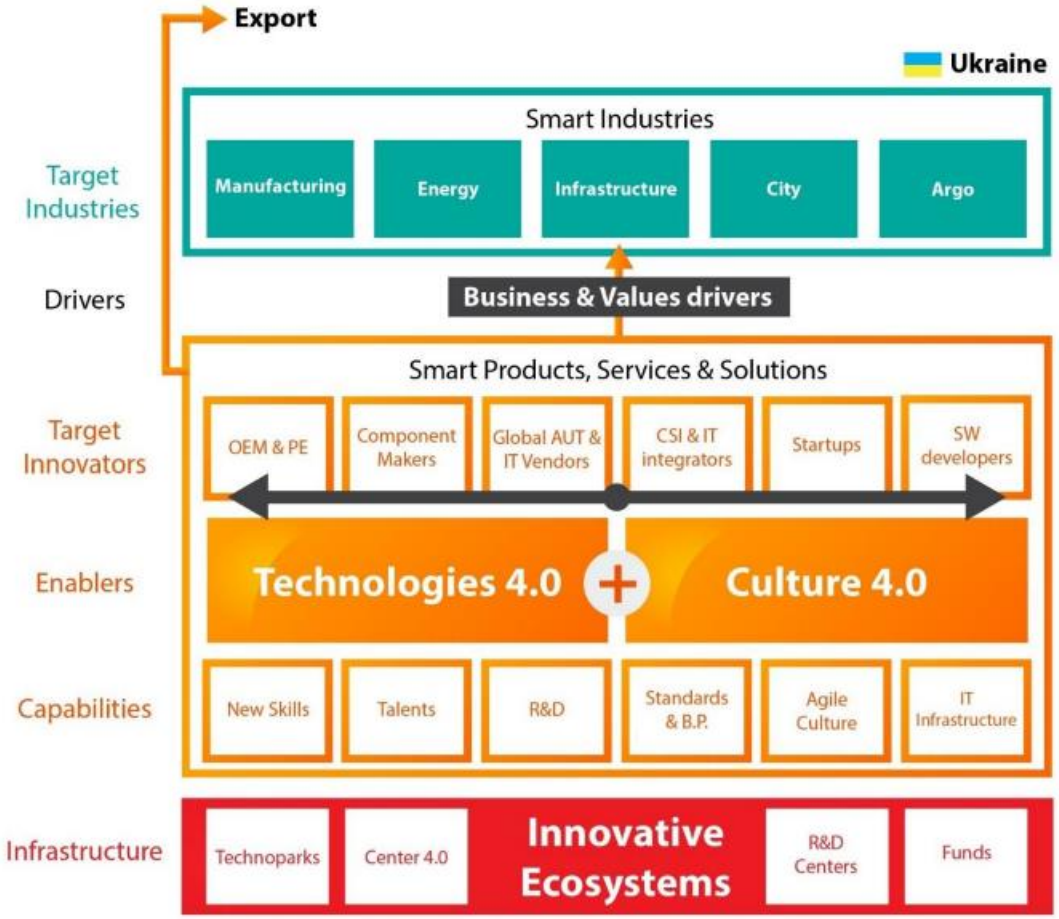

Рисунок 3.2 – Фреймворк для розробки національної стратегії впровадження Industry 4.0

Фреймворк (рис. 3.2) складається з трьох взаємопов'язаних блоків і шести категорій елементів, що відображають природу та логіку взаємодії під час

впровадження інноваційних рішень. Він включає споживачів, тобто цільові галузі (Smart Industries), виробників розумних продуктів і рішень (Smart Products, Solutions and Services), які виготовляються в країні у відповідних секторах та організаціях, а також інфраструктуру, яка представляє інноваційні екосистеми (Innovative Ecosystems). Останні необхідні для підтримки та прискореного розвитку вищезазначених рівнів [1].

Структурну схему (рис. 3.2) правильно читати знизу вгору вниз. З розвитком індустрій буде розвиватися ринок «розумних» продуктів, що сприятиме зростанню попиту на них. Тобто виробники та екосистема взаємозалежать. При цьому технології мають бути збалансованими з культурою підприємств з акцентом знову ж таки на екосистему.

Інші дослідження вказують на необхідність інтеграції технічних, технологічних та людських вимірів для досягнення значущих покращень у продуктивності. Проте, більшість проектів реінжинірингу бізнес-процесів (BPR) все ще орієнтовані на технічні аспекти, залишаючи людські фактори на задньому плані. Для успішного впровадження змін необхідно враховувати кілька критичних факторів, таких як лідерство, комунікація, залучення співробітників та підтримка з боку вищого керівництва. Важливою є також наявність чіткого бачення та стратегії змін (Lübbecke, 2021).

Людський фактор відіграє ключову роль у процесі управління змінами, оскільки успішність змін значною мірою залежить від адаптивності, мотивації та компетентності співробітників. Дослідження показують, що здатність компаній до адаптації та впровадження змін залежить від людських ресурсів та їхніх навичок, ставлень і знань [11]. Успішна трансформація вимагає постійного навчання та розвитку співробітників. Це включає в себе підвищення кваліфікації, розвиток нових навичок та компетенцій, а також адаптацію до нових технологій та методів роботи [13].

Одним з головних викликів у процесі управління змінами є опір змінам з боку співробітників. Це може бути зумовлено різними факторами, такими як страх перед невідомим, втрата стабільності або недостатнє розуміння нових

вимог. Для подолання цього опору необхідно забезпечити належне навчання та підтримку співробітників на всіх етапах змін [10]. Важливо враховувати психологічні аспекти змін, забезпечувати відкриту комунікацію та підтримку, а також враховувати думки та потреби співробітників.

Іншою важливою складовою успішного управління змінами є залучення співробітників до процесу змін. Дослідження показують, що залучення співробітників до проектування та впровадження змін сприяє кращому прийняттю нововведень та підвищенню їх мотивації. Це включає в себе їх навчання, підтримку та мотивацію. Співробітники повинні розуміти цілі та переваги змін, а також мати можливість висловлювати свої думки та пропозиції (Emelian, 2023).

Для досягнення ефективних результатів необхідно інтегрувати технічні, технологічні та людські виміри змін, забезпечити належне навчання та підтримку співробітників, а також активно залучати їх до процесу змін. Лідери повинні володіти відповідними навичками та компетенціями для ефективного управління як людьми, так і процесами, що сприятиме успішному впровадженню змін та досягненню конкурентних переваг.

3.3 Прогнозування розвитку бізнесу в умовах Industry 4.0

Прогнозування розвитку бізнесу в умовах інтеграції сучасних технологій, таких як Інтернет речей (IoT), великі дані, штучний інтелект (AI) та автоматизація стає надзвичайно важливим для забезпечення конкурентоспроможності та стійкості компаній. Цей розділ розглядає основні підходи та методи прогнозування, які можуть бути використані в умовах Industry 4.0, а також виклики, з якими стикаються організації під час впровадження таких прогнозів.

Прогнозування в умовах Industry 4.0 потребує врахування великої кількості даних та використання передових аналітичних інструментів. Одним із основних підходів є використання реального часу систем підтримки прийняття

рішень, які адаптовані до змінних потреб бізнесу. Зокрема, важливо враховувати економічні показники, попит на продукцію та інші релевантні індикатори для точного прогнозування. Ще один важливий аспект - це інтеграція різних джерел даних, таких як медіа-інформація, специфічні для галузі індикатори та дані про клієнтів, для покращення точності прогнозів. Дослідження показують, що використання комбінованих даних може забезпечити точність прогнозування до 96% (Kartanaitė et al., 2021).

Попри значні переваги, прогнозування в умовах Industry 4.0 супроводжується численними викликами. Одним із них є велика невизначеність та неможливість точного прогнозування всіх економічних і бізнес-подій. Це створює серйозні дилеми для прийняття рішень та політики.

Прогнозування розвитку бізнесу в умовах Industry 4.0 доцільно здійснювати за такими напрямами:

1) Фінансове моделювання є важливим інструментом для прогнозування розвитку бізнесу. Воно включає використання різних економічних та фінансових показників для аналізу поточного стану компанії та прогнозування її майбутнього розвитку. В умовах Industry 4.0 фінансове моделювання стає більш складним через необхідність врахування нових технологій та змін у бізнес-моделях.

2) Прогнозування за допомогою великих даних. Використання великих даних дозволяє підприємствам отримувати точніші прогнози шляхом аналізу великих обсягів інформації з різних джерел. Це включає аналіз даних про продажі, споживчі вподобання, ринкові тренди та інші фактори, що впливають на бізнес. Великі дані дозволяють отримувати прогнозну аналітику в реальному часі, що сприяє прийняттю більш обґрунтованих рішень.

3) Машинне навчання та штучний інтелект. Технології машинного навчання та штучного інтелекту дозволяють підприємствам автоматизувати процеси прогнозування та отримувати більш точні результати. Ці технології можуть аналізувати великі обсяги даних, виявляти приховані закономірності та тренди, а також генерувати прогнози на основі історичних даних.

ВИСНОВКИ

У даній роботі проведено дослідження ключових напрямів та підходів до трансформації бізнесу в умовах сучасних технологічних змін. Аналіз концепції Industry 4.0 та її впливу на бізнес-процеси дозволив визначити важливість впровадження сучасних цифрових технологій, таких як Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI), великі дані (Big Data) та кіберфізичні системи (CPS), для підвищення ефективності та конкурентоспроможності підприємств.

Концепція Industry 4.0 представляє новий етап у розвитку промисловості, що включає цифровізацію бізнес-процесів, автоматизацію та впровадження інноваційних технологій, які дозволяють підприємствам підвищувати продуктивність і якість продукції.

Використання IoT, AI, Big Data та CPS сприяє автоматизації процесів, зниженню витрат та покращенню якості продукції. Ці технології дозволяють підприємствам отримувати реальні конкурентні переваги, забезпечувати стійкий розвиток та відповідати вимогам сучасної економіки.

Впровадження цифрових технологій змінює бізнес-моделі підприємств, сприяє появі нових форматів бізнесу та створює можливості для інновацій. Приклади успішних компаній, таких як Tesla, Amazon, Uber та Airbnb, демонструють, як інноваційні бізнес-моделі можуть забезпечити стійке зростання та конкурентні переваги.

Управління змінами є критичним елементом трансформації бізнесу. Важливість врахування людського фактора під час впровадження нових технологій полягає у необхідності навчання персоналу та розвитку нових навичок, що сприяє ефективній адаптації до змін.

Для успішного впровадження Industry 4.0 необхідно враховувати як технічні аспекти, так і організаційні питання, включаючи управління змінами та розвиток кадрового потенціалу. Це дозволить підприємствам не тільки адаптуватися до сучасних вимог ринку, але й забезпечити довгостроковий успіх та стійкий розвиток.

У роботі продемонстровано, що впровадження технологій Industry 4.0 кардинально змінює підходи до ведення бізнесу, управління процесами та організаційними структурами підприємств. Цифровізація бізнес-процесів дозволяє автоматизувати численні операції, знижувати витрати, підвищувати продуктивність та якість продукції. Завдяки збору та аналізу даних у режимі реального часу, підприємства можуть швидко реагувати на зміни в середовищі, що забезпечує прийняття обґрунтованих рішень. Це створює умови для ефективного використання ресурсів і підвищує гнучкість виробничих процесів.

Розвиток нових бізнес-моделей, таких як підписні моделі та платформи для спільного користування, дозволяє підприємствам стабільно отримувати дохід та ефективніше використовувати ресурси. Персоналізація продуктів і послуг стає можливою завдяки інноваційним технологіям, що підвищує задоволеність клієнтів і їх лояльність. Інтеграція ланцюга постачання забезпечує прозорість і ефективність на всіх етапах виробництва та постачання продукції, що сприяє зниженню витрат і ризиків. Впровадження гнучких методів управління, таких як Agile та Lean, сприяє підвищенню ефективності управління проектами та швидкій адаптації до змін.

Впровадження Industry 4.0 відкриває нові ринкові можливості, що сприяє зростанню доходів і конкурентоспроможності підприємств. Зниження споживання ресурсів, оптимізація енергоспоживання та зменшення відходів сприяють досягненню цілей сталого розвитку та підвищують репутацію компаній. Для успішної трансформації бізнесу необхідно враховувати як технічні аспекти, так і організаційні питання, включаючи управління змінами та розвиток кадрового потенціалу. Таким чином, впровадження новітніх технологій, адаптація бізнес-моделей та розвиток людських ресурсів є ключовими факторами для забезпечення стійкого розвитку та довгострокового успіху підприємств у сучасній глобалізованій економіці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Стратегія розвитку «Індустрія 4.0» https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fmautic.appau.org.ua%2Fasset%2F42%3Astrategia-rozvitku-4-0-v3.pdf&psig=AOvVaw2HPZI2YnZ9q_CMNc3l7cKt&ust=1719729713677000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBUQ3YkBahcKEwj45qjImoCHAxUAAAAAHQAAAAAQBA

2. Fatorachian, H., & Kazemi, H. (2021). Impact of Industry 4.0 on supply chain performance. *Production Planning & Control*, *32*(1), 63–81. https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1712487

3. Nagy, J., Oláh, J., Erdei, E., Máté, D., & Popp, J. (2018). The Role and Impact of Industry 4.0 and the Internet of Things on the Business Strategy of the Value Chain—The Case of Hungary. *Sustainability 2018, Vol. 10, Page 3491*, *10*(10), 3491. https://doi.org/10.3390/SU10103491

4. Nascimento, D. L. M., Alencastro, V., Quelhas, O. L. G., Caiado, R. G. G., Garza-Reyes, J. A., Lona, L. R., & Tortorella, G. (2019). Exploring Industry 4.0 technologies to enable circular economy practices in a manufacturing context: A business model proposal. *Journal of Manufacturing Technology Management*, *30*(3), 607–627. https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2018-0071/FULL/XML

5. Duman, Calış M., & Akdemir, B. (2021). A study to determine the effects of industry 4.0 technology components on organizational performance. *Technological Forecasting and Social Change*, *167*, 120615. https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2021.120615

6. Li, Y., Dai, J., & Cui, L. (2020). The impact of digital technologies on economic and environmental performance in the context of industry 4.0: A moderated mediation model. *International Journal of Production Economics*, *229*, 107777. https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2020.107777

7. Nara, E. O. B., da Costa, M. B., Baierle, I. C., Schaefer, J. L., Benitez, G. B., do Santos, L. M. A. L., & Benitez, L. B. (2021). Expected impact of industry 4.0 technologies on sustainable development: A study in the context of Brazil's plastic industry. *Sustainable Production and Consumption*, *25*, 102–122. https://doi.org/10.1016/J.SPC.2020.07.018

8. Asir, D., Singh, A. G., Leavline, E. J., Muthukrishnan, S., & Yuvaraj, R. (2018). Machine Learning based Business Forecasting. *International Journal of Information Engineering and Electronic Business*, *10*(6), 40. https://doi.org/10.5815/IJIEEB.2018.06.05

9. Liu, J. (2021). Big Data-Driven Macroeconomic Forecasting Model and Psychological Decision Behavior Analysis for Industry 4.0. *Complexity*, *2021*(1), 3662204. https://doi.org/10.1155/2021/3662204

10. Udofia, E., & Stanley, B. (2021). Change Management: A Game Changer for Effective Digital Transformation. *Proceedings - SPE Annual Technical Conference and Exhibition*, *2021-September*. https://doi.org/10.2118/206331-MS

11. Paraschiv, D., Niţu, M., & Savin, M. (2019). Change management within companies. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, *13*(1), 625–634. https://doi.org/10.2478/PICBE-2019-0055

12. Trad, A., & Kalpić, D. (2011). The "selection, training, follow and evaluation framework" (STFEF) for manager's in business innovation transformation projects" the Human Factor. *Proceedings of the ITI 2011, 33rd International Conference on Information Technology Interfaces*.

13. Cherep, A., Voronkova, V., & Androsova, O. (2022). TRANSFORMATIONAL CHANGES IN ORGANIZATIONAL MANAGEMENT AND HUMAN RESOURCES IN THE DIGITAL AGE. *Baltic Journal of Economic Studies*, *8*(3), 210–219. https://doi.org/10.30525/2256-0742/2022-8-3-210-219

14. Kumar Basu, K. (2015). The Leader's Role in Managing Change: Five Cases of Technology-Enabled Business Transformation. *Global Business and Organizational Excellence*, *34*(3), 28–42. https://doi.org/10.1002/JOE.21602

15. Afrianda, R., Zainal, V. R., & Siswanti, I. (2023). Business Transformation in Industry 4.0 and Strategies for Facing Industry in the 5.0 Era. *Indikator: Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis*, *7*(2), 20–27. https://doi.org/10.22441/INDIKATOR.V7I2.19166

16. Akdil, K. Y., Ustundag, A., & Cevikcan, E. (2018). Maturity and Readiness Model for Industry 4.0 Strategy. *Springer Series in Advanced Manufacturing*, 61–94. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57870-5_4

17. Calabrese, A., Dora, M., Levialdi Ghiron, N., & Tiburzi, L. (2022). Industry's 4.0 transformation process: how to start, where to aim, what to be aware of. *Production Planning & Control*, *33*(5), 492–512. https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1830315

18. Sung, T. K. (2018). Industry 4.0: A Korea perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, *132*, 40–45. https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2017.11.005

19. Ghobakhloo, M. (2020). Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, *252*, 119869. https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2019.119869

20. Cimini, C., Pinto, R., Pezzotta, G., & Gaiardelli, P. (2017). The transition towards industry 4.0: business opportunities and expected impacts for suppliers and manufacturers. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, *513*, 119–126. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66923-6_14/TABLES/1

21. Ibrahim, & Trzcielinski, S. (2021). Technology, Innovation and Business Transformation: An Industry 4.0 Perspective. *EUROPEAN RESEARCH STUDIES JOURNAL*, *XXIV*(Special Issue 5), 492–505. https://doi.org/10.35808/ERSJ/2746

22. Ochs, T., & Riemann, U. (2016). Industry 4.0: How to manage transformation as the new normal. *The Palgrave Handbook of Managing Continuous Business Transformation*, 245–272. https://doi.org/10.1057/978-1-137-60228-2_11/TABLES/1

23. Fettig, K., Gacic, T., Koskal, A., Kuhn, A., & Stuber, F. (2018). Impact of Industry 4.0 on Organizational Structures. *2018 IEEE International Conference on*

Engineering, Technology and Innovation, ICE/ITMC 2018 - Proceedings. https://doi.org/10.1109/ICE.2018.8436284

24. Demeter, K., & Losonci, D. (2020). Business and technological perspectives of Industry 4.0 A framework for thinking with case illustration. *Vezetéstudomány / Budapest Management Review*, *51*(5), 2–14. https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2020.05.01

25. Yaqub, M. Z., & Alsabban, A. (2023). Industry-4.0-Enabled Digital Transformation: Prospects, Instruments, Challenges, and Implications for Business Strategies. *Sustainability 2023, Vol. 15, Page 8553*, *15*(11), 8553. https://doi.org/10.3390/SU15118553

26. *The Hard Truth about Business Model Innovation | When Innovation Moves at Digital SpeedStrategies and Tactics to Provoke, Sustain, and Defend Innovation in Today's Unsettled Markets | Books Gateway | MIT Press*. (n.d.). Retrieved June 28, 2024, from https://direct.mit.edu/books/book/4130/chapter-abstract/170636/The-Hard-Truth-about-Business-Model-Innovation?redirectedFrom=fulltext

27. Christensen, C. M., Bartman, T., & Van Bever, D. (2016). The hard truth about business model innovation. *MIT Sloan Management Review*, *58*(1), 31–40. https://doi.org/10.7551/MITPRESS/11858.003.0014

28. Valsamidis, D., Pappas, D., Ferelis, V., & Nikolaidis, M. (2018). Best Strategies For The Ideal Business Model. *Scientific Bulletin – Economic Sciences*.

29. Trimi, S., & Berbegal-Mirabent, J. (2012). Business model innovation in entrepreneurship. *International Entrepreneurship and Management Journal*, *8*(4), 449–465. https://doi.org/10.1007/S11365-012-0234-3/METRICS

30. Euchner, J. (2016). Business Model Innovation. *Research-Technology Management*, *59*(3), 10–11. https://doi.org/10.1080/08956308.2016.1161396

31. Chesbrough, H. (2010). Business Model Innovation: Opportunities and Barriers. *Long Range Planning*, *43*(2–3), 354–363. https://doi.org/10.1016/J.LRP.2009.07.010

32. Allen, S. D., Sarkis -, J., Agboola, M. G., Awobajo, K. A., Oluwatobi, S. O., -, al, Vartolomei, V. C., & Avasilcai, S. (2019). Challenges of digitalization process in different industries. Before and after. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *568*(1), 012086. https://doi.org/10.1088/1757-899X/568/1/012086

33. Broccardo, L., Vola, P., Alshibani, S. M., & Tiscini, R. (2024). Business processes management as a tool to enhance intellectual capital in the digitalization era: the new challenges to face. *Journal of Intellectual Capital*, *25*(1), 60–91. https://doi.org/10.1108/JIC-04-2023-0070/FULL/XML

34. Kerpedzhiev, G. D., König, U. M., Röglinger, M., & Rosemann, M. (2021). An Exploration into Future Business Process Management Capabilities in View of Digitalization: Results from a Delphi Study. *Business and Information Systems Engineering*, *63*(2), 83–96. https://doi.org/10.1007/S12599-020-00637-0/TABLES/8

35. Ribeiro-Navarrete, S., Botella-Carrubi, D., Palacios-Marqués, D., & Orero-Blat, M. (2021). The effect of digitalization on business performance: An applied study of KIBS. *Journal of Business Research*, *126*, 319–326. https://doi.org/10.1016/J.JBUSRES.2020.12.065

36. Domniku, M., & Ahmeti, M. (2021). The Impact of Digitalization on Business Strategy. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/SSRN.3877098

37. Urbach, N., Ahlemann, F., Böhmann, T., Drews, P., Brenner, W., Schaudel, F., & Schütte, R. (2019). The Impact of Digitalization on the IT Department. *Business and Information Systems Engineering*, *61*(1), 123–131. https://doi.org/10.1007/S12599-018-0570-0/METRICS

38. DASHCHENKO, N. M. (2022). FORMATION OF THE BUSINESS PROCESS MANAGEMENT MARKET UNDER THE INFLUENCE OF DIGITALIZATION. *Economic Innovations*, *24*(3(84)), 28–35. https://doi.org/10.31520/EI.2022.24.3(84).28-35

39. Wang, Z., Lin, S., Chen, Y., Lyulyov, O., & Pimonenko, T. (2023). Digitalization Effect on Business Performance: Role of Business Model Innovation. *Sustainability 2023, Vol. 15, Page 9020*, *15*(11), 9020. https://doi.org/10.3390/SU15119020

40. Rachinger, M., Rauter, R., Müller, C., Vorraber, W., & Schirgi, E. (2019). Digitalization and its influence on business model innovation. *Journal of Manufacturing Technology Management*, *30*(8), 1143–1160. https://doi.org/10.1108/JMTM-01-2018-0020/FULL/PDF

41. Вороненко В. І. Обґрунтування напрямів розвитку сонячної енергетики для України // Енергоефективність та відновлювальна енергетика в Україні: проблеми управління / за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. І. М. Сотник. – Суми : ПФ «Видавництво "Університетська книга"», 2019. – С. 72-85. – Режим доступу: https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80025

42. Вороненко В.И., Бурлакова И.М.. Эффекты от использования энергетических природных ресурсов в странах Европейского союза и Украине. Економіка та держава. 2018. № 7. С. 61-66. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/70636

43. Вороненко В.И., Горобченко Д.В. Теоретические модели анализа эколого-экономического развития. Економічний простір: Збірник наукових праць. 2020. № 157. С. 65-68. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83711

44. Вороненко В.І., Гриценко П.В., Омельяненко В.А. Визначення індикаторів та рівнів регуляторної ефективності податкових інструментів на національному та світовому рівнях. Проблеми та перспективи забезпечення макроекономічної стабільності : монографія / за ред. С. В. Лєонова і М. М. Бричко. Суми : Сумський державний університет, 2022. С. 65-75. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/90488

45. Вороненко В.І., Кубатко О.В., Ковальов Б.Л., Гриценко П.В., Омельяненко В.А. Динаміка цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем. Агросвіт. 2022. № 15-16. С. 15-22. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89229

46. Гриценко П., Коваленко Є., Вороненко В., Смакоуз А., Степаненко Є. Аналіз дефініції «зміни» як економічної категорії. Механізм регулювання економіки, (1 (91), 92-98. URL: https://doi.org/10.21272/mer.2021.91.07

47. Дяченко, А. В., Карінцева, О. І., Тарасенко, С. В., Харченко, М. О., Мазін, Ю. О., Кисильова, К. С. Формування інноваційного інструментарію економічної політики в умовах розвитку світової економічної кризи 2019- 2020 рр. в Україні // Механізм регулювання економіки. 2021. № 3. С. 21-40. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2021.93.02
https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85737

48. Економіка і бізнес : підручник / за ред. Л. Г. Мельника, О. І. Карінцевої. Суми : Університетська книга, 2021. 316 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83721

49. Економіка розвитку: європейський досвід упровадження досягнень Industries 3.0, 4.0 та 5.0. : навч. посіб. / за ред. Л. Г. Мельника, Ю. М. Завдов'євої. Суми : Університетська книга, 2022. 608 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91525

50. Економіка та бізнес-інновації: підручник / за ред. д.е.н., проф. Л. Г. Мельника, д.е.н., проф. О. І. Карінцевої. – Суми : Університетська книга, 2023. – 702 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91523

51. Карінцева, О. І., Харченко, М. О., Пономарьова, Г. С. Підвищення ефективності бізнес-процесів на виробничому підприємстві // Механізм регулювання економіки. 2020. № 4. С. 58-69. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83754

52. Лукаш, О., Дерев'янко, Ю., Васильєва, Т., & Танащук, М. (2022). Формування конкурентного середовища у освітньому просторі: роль освітніх провайдерів. Механізм регулювання економіки, (3-4(97-98), 31-39. https://doi.org/10.32782/mer.2022.97-98.08
https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/90532

53. Мельник Л. (2021) Сучасні тренди економічного розвитку: Досвід ЄС та практика України: підручник / за ред. Л. Г. Мельника. Суми: ПФ «Видавництво "Університетська книга"», 2021. 432 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89235

54. Мельник Л. Г., Маценко О. М., Дериколенко О. М., Кириленко М. В., Стародуб І. А. Економіка підприємств, територій та макроекономічних систем в умовах цифрових трансформацій: від стабільності й лінійного мислення до антикрихкості та нелінійного, інноваційного мислення // Механізм регулювання економіки. 2021. № 3. С. 67-78. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2021.93.06
https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/87532

55. Мельник, Л. (2022). Росія – країна, побудована на порушенні божих заповідей: погляд економіста . Механізм регулювання економіки, (3-4(97-98), 141-150. https://doi.org/10.32782/mer.2022.97-98.10
https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/90536

56. Мельник, Л., Ковальов, Б. (2020). Проривні технології в економіці і бізнесі (Досвід ЄС та практика України у світлі III, IV, і V промислових революцій. Сумський державний університет, с. 180. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/79621

57. Ніколаєв С.О., Вороненко В.І., Ковальов Б.Л., Гриценко П.В., Одеволе О.О. Блокчейн як фактор цифрової трансформації економіки України. Вісник Сумського державного університету. Серія «Економіка». 2021. №2. С. 16-23. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85043

58. Омельяненко В.А., Литвиненко С.М., Вороненко В.І. Аналіз потенціалу конвергенції біо- та нанотехнологій в космічній галузі (національний та міжнародний аспект). Інновації і трансфер технологій: методи, моделі та механізми управління: колективна монографія / за ред. д.е.н. В.А. Омельяненка. Суми: Інститут стратегій інноваційного розвитку і трансферу знань, 2023. С. 284-296.

59. Сотник І. (2018) Підприємництво, торгівля та біржова діяльність / І. Сотник, Л. Таранюк. – Суми: Університетська книга, 2018. – 572 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80114

60. Сучасні тренди економічного розвитку. Книга 1: Трансформації економічних систем: досвід ЄС в реалізації Industries 3.0, 4.0, 5.0: навчальний посібник / за ред. Л. Г. Мельника. Суми: Університетська книга, 2022. 608 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91526

61. Сучасні тренди економічного розвитку. Книга 2: Кращі практики ЄС для сестейнового розвитку : навч. посіб. / за ред. Л. Г. Мельника, Ю. М. Завдов'євої. Суми : Університетська книга, 2022. 608 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91527

62. Babenko V., Matsenko O., Voronenko V., Nikolaiev S., Kazak D. Economic prospects for cooperation the European Union and Ukraine in the use of blockchain technologies. The Journal of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series: International Relations. Economics. Country Studies. Tourism. 2020. № 12. С. 8-17. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83746

63. Hrytsenko P., Voronenko V., Kovalenko Ye., Kurman T., Omelianenko V. Assessment of the development of innovation activities in the regions: Case of Ukraine. Problems and Perspectives in Management. 2021. 19(4). P. 77-88. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85729 (SCOPUS)

64. Hrytsenko, P.V., Kovalenko, Y.V., Voronenko, V.I., Smakouz, A.M., Stepanenko, Y.S. Analysis of the Definition of "Change" as an Economic Category. Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 1. С. 92-98. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/84025

65. Ji, Z., & Sotnyk, I. (2023). Economic analysis of energy efficiency of China's and India's national economies. Mechanism of an Economic Regulation, (1(99), 11-16. https://doi.org/10.32782/mer.2023.99.02 https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91221

66. Jianming Mu, Goncharenko O. S., Chortok Yu. V., Yaremenko A. H. Peculiarities of Formation of the Region's Logistics Infrastructure on the Basis of Eco-Innovations Within the Framework of Stakeholders' Partnership in the Enterprise-Region-State System // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 4. P. 22-29. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2021.94.03 https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/87514

67. Karintseva O. I., Yevdokymov A. V., Yevdokymova A. V., Kharchenko M. O., Dron V. V. Designing the Information Educational Environment of the Studying Course for the Educational Process Management Using Cloud Services. Механізм регулювання економіки. 2020. № 3. С. 87-97. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2020.89.07

68. Kovalov, B., Karintseva, O., Kharchenko, M., Khymchenko, Y., & Tarasov, V. (2023). Methods of evaluating digitization and digital transformation of business and economy: the experience of OECD and EU countries. Економіка розвитку систем, 5(1), 18-25. https://doi.org/10.32782/2707-8019/2023-1-3 https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91585

69. Kubatko, O. V., Kubatko, O. V., Sachnenko, T. I., Oluwaseun, O. O. Organization of Business Activities with Account to Environmental and Economic Aspects // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 2. P. 76-85. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2021.92.08
https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85180

70. Kubatko, O., Merritt, R., Duane, S., & Piven, V. (2023). The impact of the COVID-19 pandemic on global food system resilience. Mechanism of an Economic Regulation, (1(99), 144-148. https://doi.org/10.32782/mer.2023.99.22 https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91371

71. Lukash, O. A., Derev`yanko, Y. M., Kozlov, D. V., Mukorez, A. I. Regional Economic Development in The Context of the COVID-19 Pandemic and the Economic Crisis // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 1. P. 99-107. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2021.91.08
https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/84026

72. Melnyk, L. Hr., Shaulska, L. V., Mazin, Yu. O., Matsenko, O. I., Piven, V. S., Konoplov, V. V. Modern Trends in the Production of Renewable Energy: the Cost Benefit Approach // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 1. P. 5-16. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2021.91.01
https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83761

73. Melnyk, L., Karintseva, O., Kubatko, O., Derev'yanko, Y., & Matsenko, O. (2022). Restructuring of socio-economic systems as a component of the formation of the digital economy in Ukraine. Mechanism of an Economic Regulation, (1-2(95-96), 7-13. https://doi.org/10.32782/mer.2022.95-96.01 https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89627

74. Melnyk, L., Kovalov, B., Mykahilov, S., Mykhailov, S., Skrypka, Y., & Starodub, I. (2022). Dynamics of reproduction of economic systems in the transition to digital economy – in the light of synergetic theory of development*. Mechanism of an Economic Regulation, (3-4(97-98), 7-14. https://doi.org/10.32782/mer.2022.97-98.01 https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/90520

75. Melnyk, L., Matsenko, O., Kalinichenko, L., Holub, A., & Sotnyk, I. (2023). Instruments for ensuring the phase transition of economic systems to management based on Industries 3.0, 4.0, 5.0. Mechanism of an Economic Regulation, (1(99), 34-40. https://doi.org/10.32782/mer.2023.99.06 https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91226

76. Nesterenko V., Dolhosheieva O., Kirilieva A., Voronenko V., Hrytsenko P. «Green» vector of the economic development of the country. Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 3. С. 82-90. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/87533

77. Nikulina, M., Sotnyk, I., Derykolenko, O., & Starodub, I. (2022). Unemployment in Ukraine's economy: COVID-19, war and digitalization. Mechanism of an Economic Regulation, (1-2(95-96), 25-32. https://doi.org/10.32782/mer.2022.95-96.04
https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89630

78. Omelyanenko V., Pidorychev I., Voronenko V., Andrusiak N., Omelianenko O., Fyliuk H., Matkovskyi P., Kosmidailo I. Information & Analytical Support of Innovation Processes Management Efficience Estimations at the Regional Level. International Journal of Computer Science and Network Security. 2022. Vol. 22, No. 6. P. 400-407. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89615

79. Sotnyk I. M., Nahornyi M. V., Maslii M. Yu., Nikulina M. P., Yehorov Y. V. Problems of Unemployment in Ukraine Under the COVID-19 Pandemic // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 3. P. 88-96. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2021.93.08
https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/87534

80. Sotnyk, I. M., Matsenko, O. M., Popov, V. S., Martymianov, A. S. Ensuring the Economic Competitiveness of Small Green Energy Projects // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 1. P. 28-40. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2021.91.03
https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/84021

81. Tambovceva, T. T., Melnyk, L. Hr., Dehtyarova, I. B., Nikolaev, S. O. Circular Economy: Tendencies and Development Perspectives // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 2. P. 33-42. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2021.92.04
https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85156

82. Voronenko V., Horobchenko D. Approaches to the Formation of a Theoretical Model for the Analysis of Environmental and Economic Development. Journal of Environmental Management and Tourism. Craiova: ASERS Publishing, 2018. Vol. 9, Issue Number 5(29). P. 1108-1119. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/77227