

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)

_____ 20__ 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: Цифровізація як фактор підвищення конкурентоспроможності
Українських підприємств

Здобувача(ки) групи ЕН-92/1е

(шифр групи)

Радул Аліни Олександрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

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

_____ (підпис)

Аліна Радул

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ здобувача)

Керівник децент, к.е.н Олександр Маценко

(посада, науковий ступінь, вчене звання, ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

_____ (підпис)

Суми – 2023

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

**КАФЕДРА ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА
ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ**

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри економіки,
підприємництва
та бізнес-адміністрування
_____ Олександра КАРІНЦЕВА
«24» травня 2023 р.

ЗАВДАННЯ
до кваліфікаційної роботи
для здобуття освітнього ступеня «бакалавр»

Студента(ки) групи ЕН-92/1е, 4 курсу

ННІ БіЕМ
(найменування інституту)

Спеціальність: 051 «Економіка»

Освітня програма: 6.051.00.06 «Економіка і бізнес»

Радул Аліна Олександрівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема кваліфікаційної роботи: Цифровізація як фактор підвищення конкурентоспроможності Українських підприємств

Затверджена наказом по СумДУ № 0551-VI від «23» травня 2023 р.

Термін подання здобувачем вищої освіти завершеної кваліфікаційної роботи: до «14» червня 2023 р.

Вихідні дані до роботи: Електронний ресурс – Український інститут майбутнього «Україна 2030e — країна з розвинутою цифровою економікою». Електронний ресурс – Цифрова адженда України. Електронний ресурс – видання «Цифрова економіка: тренди, ризики та соціальні детермінанти». Наукова стаття «Цифровізація економічних систем та людський капітал: підприємство, регіон, народне господарство» Л. Г. Мельник, О. І. Карінцева, О. В. Кубатко. Сайт підприємства Інтерпайп. Сайт підприємства IT-enterprise. Сайт – Індустрія 4.0 в Україні.

Зміст основної частини кваліфікаційної роботи (перелік питань, що підлягають розробленню): цифровізація як нова реальність; переваги та

конкуренентоспроможність яку може забезпечити цифровізація підприємствам;
компанія Інтерпайп, як приклад успішної цифровізації та переходу на
технологій Industry
4.0 _____

Перелік ілюстрацій (мають бути представлені під час захисту):

Ключові технології цифрових трансформацій. Динаміка позицій України в
Рейтингу глобальної цифрової конкурентоспроможності за 2016-2022 рр.
Виклики та методи їх вирішення. Окремі етапи рішення SmartFactory.
Результати впровадження ЕАМ. Динаміка фінансов - економічних КРІ.-

Дата видачі завдання: «17» квітня 2023 р.

Керівник кваліфікаційної роботи: к.е.н, децент, Олександр Маценко
(вч. звання, Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Завдання прийняв(ла) до виконання: «17» квітня 2023 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, 9 підрозділів, висновків та списку використаної літератури. Загальний обсяг становить 42 сторінки, у тому числі 9 рисунків та 3 таблиці, список літератури складається з 80 джерел.

Стрімкий розвиток комп'ютерних технологій, ІТ-систем та цифрового забезпечення різних процесів заповнив світ та став однією з ключових тенденцій розвитку сучасності. Цифровізація охоплює багато сфер життя і економіка не є виключенням. Впровадження цифрових технологій стали основним напрямком та перспективою розвитку нового етапу в економіці та світового господарства загалом, зі своїми унікальними технологіями та можливостями. Тому наразі цей напрям вимагає особливої уваги, що й зумовлює **актуальність** обраної теми.

Метою дипломної роботи є дослідження та аналіз економічних переваг цифровізації, що зможуть забезпечити високу конкурентоспроможну позицію Українським підприємствам та вивести їх на новий рівень. Для досягнення мети було поставлено такі **завдання**:

- охарактеризувати загальні засади цифровізації та використовувані технології в концепції Industry 4.0;
- описати функції, які виконує цифровізація в економічних процесах;
- виділити переваги та звернути увагу на недоліки цифровізації, з якими можуть зіштовхнутися підприємства, споживачі та суспільство загалом;
- сформулювати показники та фактори, що можуть позитивно впливати та сприяти стійкості вітчизняних підприємств на ринках;
- проаналізувати загальний стан цифровізації України в світових трендах на основі різноманітних рейтингів, оцінок, опитувань, тенденцій та динамік розвитку.

В роботі використовувалися наступні **методи**: дедукції та аналізу переваг цифровізації, які можуть забезпечити конкурентоспроможність підприємствам;

SWOT-аналіз для визначення сильних і слабких сторін, можливостей і загроз цифровізації українських підприємств; економіко-статистичні методи при формуванні та оцінці результатів та динамік розвитку.

В першому розділі роботи були виділені та охарактеризовані нові цифрові технології та технології штучного інтелекту, які використовуються в концепції нового етапу розвитку виробництва Industry 4.0 та функції, які вони можуть впливати на покращення ефективності економічних процесів. За матеріалом другого розділу був розроблений SWOT-аналіз цифровізації українських підприємств; змодельовані економічні дані, які за підсумком може забезпечити цифровізація нашої державі; проведені дослідження позицій України у світових рейтингах цифрового розвитку та порівняння вітчизняного стану цифровізації зі світовими тенденціями на основі статистичних показників. Третій розділ відзначився дослідженням впровадження технологій Індустрії 4.0 на підприємстві Інтерпайп, оцінюванням досягнутих виробничих та фінансово-економічних KPI, формуванням динаміки їх розвитку за проміжок років та підсумуванням досягнутих результатів з наведенням конкретних показників.

Ключові слова: цифровізація, Індустрія 4.0, конкурентоспроможність, діджиталізація, економіка, інноваційні технології.

SUMMARY

The qualification work consists of an abstract, an introduction, 3 chapters, 9 subsections, conclusions and a list of used literature. The total volume is 42 pages, including 9 figures and 3 tables, the bibliography consists of 80 sources.

The rapid development of computer technologies, IT systems and digital support of various processes has swept the world and has become one of the key trends in the development of the modern world. Digitization covers many spheres of life and the economy is no exception. The implementation of digital technologies has become the main direction and perspective of the development of a new stage in the economy and the world economy in general, with its unique technologies and capabilities. Therefore, this direction currently requires special attention, which determines **the relevance** of the chosen topic.

The **aim** of the thesis is research and analysis of the economic advantages of digitization, which will be able to provide a high competitive position to Ukrainian entrepreneurs and bring them to a new level. To achieve the goal, the following **tasks** were set:

- describe the general principles of digitization and the technologies used in the concept of Industry 4.0;
- describe the functions performed by digitalization in economic processes;
- highlight the advantages and pay attention to the disadvantages of digitalization, which may be faced by enterprises, consumers and society in general;
- to form indicators and factors that can positively influence and contribute to the stability of domestic enterprises in the markets;
- to analyze the general state of digitization of Ukraine in global trends based on various ratings, assessments, surveys, trends and dynamics of development.

The following **methods** were used in the work: deduction and analysis of the advantages of digitalization, which can ensure the competitiveness of enterprises; SWOT analysis to determine the strengths and weaknesses, opportunities and threats

of digitalization of Ukrainian enterprises; economic and statistical methods for forming and evaluating results and dynamics of development.

In the first section of the work, new digital technologies and artificial intelligence technologies used in the concept of the new stage of development of Industry 4.0 production and the functions that they can influence to improve the efficiency of economic processes were highlighted and characterized. Based on the material of the second chapter, a SWOT analysis of digitalization of Ukrainian enterprises was developed; simulated economic data, which, as a result, digitalization can provide to our state; carried out studies of Ukraine's positions in the world rankings of digital development and comparison of the domestic state of digitalization with global trends based on statistical indicators. The third section was distinguished by the study of the implementation of Industry 4.0 technologies at the Interpipe enterprise, the assessment of the achieved production and financial and economic KPIs, the formation of the dynamics of their development over the years, and the summation of the achieved results with specific indicators.

Keywords: digitalization, Industry 4.0, competitiveness, digitalization, economy, innovative technologies.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЯК НОВА РЕАЛЬНІСТЬ	11
1.1 Загальні засади і технології цифровізації та Industry 4.0 в економіці .	11
1.2 Основні функції та принципи	14
РОЗДІЛ 2. ПЕРЕВАГИ ТА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ЯКУ МОЖЕ ЗАБЕЗПЕЧИТИ ЦИФРОВІЗАЦІЯ ПІДПРИЄМСТВАМ	19
2.1 Переваги та недоліки впровадження цифровізації.....	19
2.2 Показники впливу та фактори стійкості для вітчизняних підприємств	23
2.3 Аналіз стану цифровізації України в порівнянні зі світовими трендами	28
РОЗДІЛ 3. КОМПАНІЯ ІНТЕРПАЙП, ЯК ПРИКЛАД УСПІШНОЇ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ТА ПЕРЕХОДУ НА ТЕХНОЛОГІЙ INDUSTRY 4.0	33
3.1 Загальні відомості про компанію Інтерпайп та передумови впровадження Industry 4.0	33
3.2 Інструменти ефективною трансформації	34
3.3 Впровадження та реалізація проектів	40
3.4 Результати впровадження технологій Індустрії 4.0	43
ВИСНОВКИ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	55

ВСТУП

Стрімкий розвиток комп'ютерних технологій, IT-систем та цифрового забезпечення різних процесів заповнив світ та став однією з ключових тенденцій розвитку сучасності. Доступ до глобальної інформаційної мережі Інтернет збільшується, кількість користувачів зростає, а отже і важливість цифровізації невпинно набирає обертів. Цифровізація охоплює багато сфер життя і економіка не є виключенням. Впровадження цифрових технологій стали основним напрямком та перспективою розвитку нового етапу в економіці та світового господарства загалом, зі своїми унікальними технологіями та можливостями. Наразі цей напрям є пріоритетним і вимагає особливої уваги, бо може кардинально змінити всі процеси, що й зумовлює актуальність обраної теми.

Об'єктом дослідження виступає загальне поняття та технології цифровізації, як нового етапу розвитку та трансформації різних процесів. Предметом являється цифровізація саме в економічних процесах, впровадження технологій Industry 4.0 на виробництвах та їх позитивний вплив на формування конкурентоспроможних переваг для вітчизняних підприємств.

Метою дипломної роботи є дослідження та аналіз переваг цифровізації та факторів впливу, що зможуть забезпечити високу конкурентоспроможну позицію та економічну стійкість Українським підприємствам та вивести їх на новий рівень. Для досягнення мети було поставлено такі завдання:

- охарактеризувати загальні засади цифровізації та використовувані технології в концепції Industry 4.0;
- описати функції, які виконує цифровізація в економічних процесах;
- виділити переваги та звернути увагу на недоліки цифровізації, з якими можуть зіштовхнутися підприємства, споживачі та суспільство загалом;
- сформулювати показники та фактори, що можуть позитивно впливати та сприяти стійкості вітчизняних підприємств на ринках;

– проаналізувати загальний стан цифровізації України в світових трендах на основі різноманітних рейтингів, оцінок, опитувань, тенденцій та динамік розвитку.

В роботі були використані наступні методи: дедукції та аналізу переваг цифровізації, які можуть забезпечити конкурентоспроможність підприємствам; SWOT-аналіз для визначення сильних і слабких сторін, можливостей і загроз цифровізації українських підприємств; економіко-статистичні методи при формуванні та оцінці результатів та динамік розвитку.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у формуванні переваг, показників впливу та факторів стійкості цифровізації для Українських підприємств, з наведеним прикладом успішного впровадження на прикладі вітчизняного підприємства Інтерпайп, що стало одним зі світових лідерів в своїй ніші завдяки технологіям Індустрії 4.0.

Кваліфікаційна робота складається з анотації, вступу, 3 розділів, 9 підрозділів, висновків та списку використаної літератури. Загальний обсяг становить 42 сторінки, у тому числі 9 рисунків та 3 таблиці, список літератури складається з 80 джерел.

Практичне значення отриманих результатів в процесі дослідження полягає в можливості використання матеріалів дипломної роботи вітчизняними підприємцями для ознайомлення з цифровізаційними процесами та Індустрією 4.0 та запевненням, що за цим дійсно стоїть майбутнє, з великою кількістю переваг та зручностей. І чим швидше підприємства впровадять у себе дані технології, тим більше конкурентних переваг отримають в найближчий час.

РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЯК НОВА РЕАЛЬНІСТЬ

1.1 Загальні засади і технології цифровізації та Industry 4.0 в економіці

Кожний новий етап економіки та її розвитку характеризується своїми унікальними особливостями, новітніми технологіями та впровадженнями [39, 41,42,43,44,45,46,48,50,51,54,58,60,61,62,67,68,]. Сьогодні ж основним напрямком та перспективою економічного розвитку та світового господарства загалом стає цифровізація [40,47,49,52,53,55,56,57,59,63,64,65,66,69,70, 71,72,76].

Стрімкий розвиток комп'ютерних технологій, IT-систем та цифрового забезпечення різних процесів заповнив світ і супроводжує нас в усіх можливих сферах життя. Такі тенденції були спровоковані та все більше підкріплюються зростанням соціально-економічних потреб та попитом людства. Доступ до глобальної інформаційної мережі Інтернет збільшується, кількість користувачів зростає, а отже і важливість цифровізації невпинно набирає обертів в сучасному суспільстві. Висока швидкість цифровізації всіх аспектів життя спричинена її неосяжними можливостями та позитивними наслідками.

Цифровізація є однією з ключових тенденцій розвитку сучасного світу. Вона охоплює багато сфер життя, включаючи економіку та широкий спектр її діяльностей, від малих підприємств до великих корпорацій та міжнародних організацій і є невід'ємною частиною процесу інтернаціоналізації економічних процесів. Вона дозволяє підприємствам з усього світу співпрацювати на світовому ринку та підвищувати свою конкурентоспроможність.

Цифровізація економіки - це процес впровадження та використання цифрових технологій в усіх сферах економічної діяльності, включаючи виробництво, логістику, фінанси, маркетинг, торгівлю, послуги та інше. Це означає, що усі аспекти господарської діяльності можуть бути перетворені за

допомогою цифрових технологій, таких як Інтернет речей, обробка даних, штучний інтелект, блокчейн, хмарні технології та інші.

У цілому, цифровізація є важливим процесом, який сприяє підвищенню конкурентоспроможності, збільшенню рівня ефективності та зростання якості життя населення. Це дає можливість забезпечити більші інноваційні можливості для підприємств, що впливатимуть на економічний розвиток країни [7].

Цифрові технології дозволяють створювати нові бізнес-моделі та забезпечувати більш ефективну роботу компаній і організацій, допомагають підприємствам підвищувати продуктивність, скорочувати витрати на виробництво, поліпшувати якість продуктів та послуг, прискорювати процеси прийняття рішень. Крім того, цифрові технології забезпечують створення нових ринків, наприклад, ринку послуг з розробки програмного забезпечення, та сприяють розвитку нових промислових галузей. Також одними з головних факторів цифровізації є те, що вона забезпечує рівний доступ до інформації та послуг незалежно від місця проживання, що в майбутньому сприятиме зменшенню соціальних нерівностей.

Новітні цифрові технології все активніше викликають кардинальні зміни в виробничих та технологічних процесах усіх економічних галузей і як наслідок, викликали появу Industry 4.0. Цифрова трансформація виробничих процесів має під собою на увазі впровадження технологій діджиталізації в усі сфери бізнесу. Запровадження концепції четвертої промислової революції, що є наступним етапом розвитку, спричинене еволюцією технологічних сфер: цифрового виробництва, нанотехнологій, біотехнологій та розробки новітніх матеріалів та їх поєднанням у виробництві [9, 17].

Industry 4.0 - це концепція, що описує новий етап розвитку виробництва, заснований на використанні цифрових технологій та штучного інтелекту. Ця концепція виникла в Німеччині і спрямована на створення "розумної фабрики" з високою автоматизацією та цифровізацією виробничих процесів. Вона базується на використанні таких технологій, як Інтернет речей (IoT), хмарні

технології, штучний інтелект (AI), розширена реальність (AR), віртуальна реальність (VR), блокчейн та інші (рис. 1.1) [26].

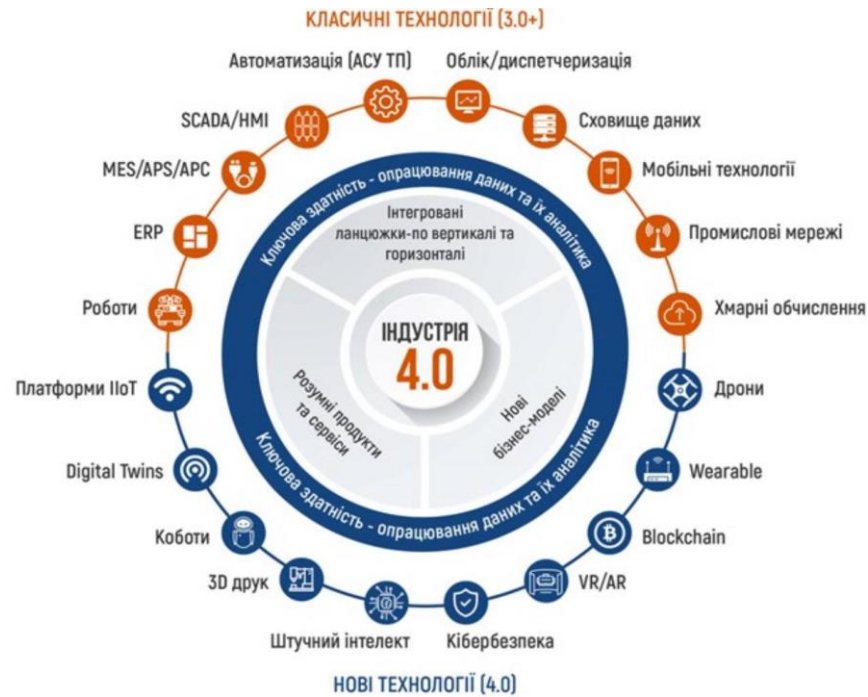


Рисунок 1.1 – Ключові технології цифрових трансформацій

Інтернет речей (IoT) – технологія, яка дозволяє підключати до мережі Інтернет різні пристрої та забезпечувати взаємодію між ними.

Штучний інтелект (AI) – технологія, що забезпечує здатність комп'ютерних систем до самоорганізації та навчання на основі алгоритмів. Застосування штучного інтелекту може полегшити процеси прийняття рішень, допомогти у виявленні тенденцій та ризиків та підвищити продуктивність праці.

Блокчейн – технологія, що забезпечує захищений та надійний обмін даними та інформацією між різними сторонами без потреби в проміжних посередниках.

Кібербезпека – технології, що забезпечують безпеку даних та інформації, зокрема, кіберзахист мереж, баз даних та інших цифрових ресурсів.

Віртуальна реальність та доповнена реальність – технології, що дозволяють створювати віртуальний світ або доповнювати реальний світ цифровими об'єктами.

Роботизація та автоматизація виробництва – використання роботів та автоматичних систем для виробництва товарів та послуг, що забезпечує більшу ефективність, точність та продуктивність.

Основні принципи Industry 4.0 включають цифровізацію та автоматизацію всіх етапів виробництва, від сировини до готового продукту, а також інтеграцію різних систем та пристроїв в єдину мережу, яка дозволяє збирати та аналізувати великі обсяги даних для оптимізації виробничих процесів. А головною її метою є забезпечення більш ефективного та продуктивного виробництва, зменшення витрат та підвищення якості. Вона також може сприяти розвитку нових продуктів та послуг і зменшенню впливу виробництва на довкілля. Отже, цифровізація є ключовою складовою Industry 4.0.

Однак, не дивлячись на всі переваги, з розвитком цифровізації виникають й нові виклики та загрози, зокрема, пов'язані з кібербезпекою, конфіденційністю, захистом персональних даних та соціальними наслідками. Крім того, розвиток даних технологій може призвести до втрати робочих місць та насильницької зміни трудових відносин. Тому важливо забезпечувати ефективний захист інформації та враховувати етичні аспекти використання цифрових технологій.

Застосування технологій новітнього цифрового виробництва сприяє гарантованому економічному зростанню та досягненню сталого розвитку, саме тому цифрова трансформація стала одним з пріоритетних напрямків розвитку для багатьох країн світу.

1.2 Основні функції та принципи

Основною метою цифровізації та Industry 4.0, з їх появою саме в економіці, є покращення ефективності виробництва та забезпечення сталого розвитку світових бізнес процесів.

Основні їх функції можна умовно розділити на наступні:

1. Автоматизація виробничих процесів. Цифрові технології дозволяють автоматизувати багато виробничих процесів, зменшуючи витрати на робочу силу та знижуючи кількість помилок у виробництві.

2. Вдосконалення логістики та постачання. Цифрові технології дозволяють покращити планування та координацію логістичних процесів, знижуючи витрати на транспортування та зберігання товарів, зменшуючи або навіть позбавляючи помилок.

3. Покращення якості продукції. Цифрові технології дозволяють підвищувати якість продукції завдяки точнішому контролю над процесом виробництва та зменшенню кількості втручання людини.

4. Впровадження інновацій. Цифрові технології дозволяють підвищувати рівень інновацій в бізнесі, забезпечуючи здатність до швидкого реагування на зміни в ринку та потреби споживачів.

5. Оптимізація витрат. Цифрові технології дозволяють оптимізувати витрати на виробництво та управління бізнесом, зменшуючи витрати на енергію, воду та ресурси.

6. Підвищення ефективності роботи персоналу. Цифрові технології дозволяють підвищити ефективність роботи персоналу, забезпечуючи зручний доступ до необхідної інформації, автоматизуючи багато рутинних задач та забезпечують швидкий доступ до інструментів для аналізу даних.

7. Покращення взаємодії з клієнтами. Цифрові технології дозволяють покращити взаємодію з клієнтами, забезпечуючи зручний доступ до інформації про продукти та послуги, автоматизуючи процеси замовлення та доставки, а також забезпечуючи швидку відповідь на запити клієнтів, не зважаючи на їх місце знаходження.

8. Забезпечення безпеки та захисту даних. Цифрові технології дозволяють забезпечити безпеку та захист даних клієнтів та бізнесу, забезпечуючи зручний доступ до інформації для відповідних користувачів та контролюючи доступ до конфіденційної інформації.

«Цифрова адженда України» та Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства нашої держави сформуvalа та описала основні принципи цифровізації.

1 принцип – технології цифровізації мають надавати рівний доступ до наявної інформації та послуг усім громадянам.

2 принцип – цифровізація повинна гарантувати безпеку та довіру в інформаційному та кібер просторі, захищаючи особисті дані та права.

3 принцип – дані технології повинні допомагати в розвитку інформаційного суспільства та засобів масової інформації нашої держави.

4 принцип – одним з основних завдань є створення нових переваг в усіх можливих сферах життя: наданні послуг, розвитку підприємництва, створенню нових робочих місць, подоланню бідності та інше.

5 принцип – створення систем, інфраструктур та платформ для використання лише за національними українськими стандартами.

6 принцип – сприяння підвищенню конкурентоздатності, ефективності та продуктивності повинно тягнути за собою економічне зростання країни.

7 принцип – вихід на світові ринки, інтеграція України в Європейський союз завдяки орієнтації на міжнародне та регіональне співробітництво.

8 принцип – цифровізація країни має проходити під пильним наглядом та керуванням держави, мати її підтримку та стимулювання.

Виділяють також два основні підходи до місця і ролі цифровізації в промисловому виробництві: еволюційний етап впровадження інформаційних технологій та революційний етап. Еволюційний, сучасний етап промислової революції оснований на розвитку Інтернет технологій, що безпосередньо і змінюють бізнес процеси. А революційний тип базується на думці, що цифровізація є основою 4 промислової революції і простежує загальну зміну

базових технологій та техніко-економічних парадигм. Тобто головним поштовхом до Четвертої промислової революції та третьої хвилі глобалізації стала цифрова економіка [25].

Завдяки цифровізації економіки старі бізнес процеси значно змінюються, а виробничі відносини взагалі кардинально трансформуються, що поєднує процеси виробництва і надання послуг в загальну цифрову систему. В цій системі в формі цифрових копій, процесів, продуктів та фізичних об'єктів поєднуються одразу всі економічні системи та завдяки цифровим копіям та елементу «підключеності» стають частиною інтегрованої ІТ-системи. Завдяки даним цифровим копіям, які поєднуються в єдиній системі всі складові економічної системи постійно взаємодіють в реальному часі, імітуючи реальні процеси, прогнозують явища та оптимізують системи в різних сегментах економіки.

Сегменти цифрової економіки – це різні галузі, підгалузі та послуги, що включають в себе використання інформаційних технологій та інтернету для вирішення бізнес-задач та задач соціальної сфери. Ці сегменти можна класифікувати за різними критеріями, наприклад, за видами послуг, що надаються, за галузями, які вони обслуговують, або за видами технологій, що використовуються (рис. 1.1).

Загалом, сегменти цифрової економіки включають такі галузі, як електронна комерція, онлайн-медіа, соціальні мережі, цифрові платформи, інтернет речей, хмарні технології, блокчейн, робототехніку та автоматизацію та інші. Кожен з цих сегментів відрізняється своїми специфічними особливостями та має свої власні принципи функціонування.

За останні роки розвиток цифрових технологій та зростання попиту на цифрові послуги призвели до того, що цифрова економіка стала однією з найшвидше зростаючих галузей світової економіки. Вона має значний вплив на розвиток бізнесу та соціальні процеси в різних країнах світу, а її розвиток є однією з ключових стратегій для багатьох країн у сучасному світі.

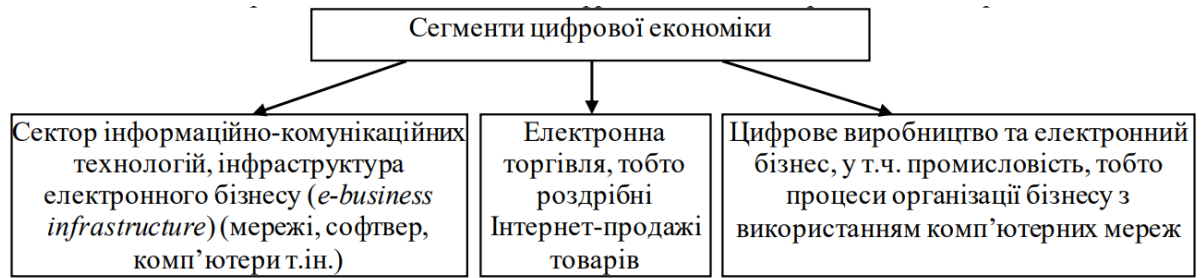


Рисунок 1.1 – Сучасні сегменти цифрової економіки України

РОЗДІЛ 2. ПЕРЕВАГИ ТА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ЯКУ МОЖЕ ЗАБЕЗПЕЧИТИ ЦИФРОВІЗАЦІЯ ПІДПРИЄМСТВАМ

2.1 Переваги та недоліки впровадження цифровізації

Розвиток інформаційних технологій суттєво змінює спосіб життя людини та всіх її сфер. Держава, економіка, бізнес стають все активнішими користувачами цифрових технологій. Зазначається, що цифровізація стає корисною для економічних процесів лише тоді, коли призводить до збільшення прибутку або полегшення її основних процесів [29].

Для того щоб краще висвітлити переваги процесів цифровізації економіки розглянемо їх в розрізі окремих рівнів: суспільства, підприємництва та споживачів [2].

Основна перевага на рівні суспільства – це досягнення певного позитивного економічного та соціального ефекту для підприємництва, бізнесу та соціуму в цілому. В свою чергу це призведе до загального підвищення якості життя в багатьох аспектах за допомогою покращення вже існуючих потреб людини. Це може бути поштовхом для загального збільшення продуктивності праці, появи нових форм та моделей бізнесу з більшою прибутковістю та конкурентоспроможністю, досягненню повної прозорості економічних операцій, їх контролю та відслідковуванню. Значно покращиться комунікація, що пришвидшить ефективну передачу інформації між працівниками, клієнтами та постачальниками. Інноваційність вийде на новий рівень, завдяки активному стимулюванню цих процесів, зокрема шляхом впровадження нових технологій та створення нових продуктів та послуг, а це забезпечить вищий рівень безпеки, за допомогою технологій моніторингу промислових процесів та кібербезпеки. Цифрові технології дозволяють підвищити ефективність управління підприємствами та державними органами шляхом автоматизації процесів. А також процеси діджиталізації в змозі зменшити негативний вплив на навколишнє середовище, шляхом зменшення викидів в атмосферу, оптимізації

використання енергії та ресурсів, та зменшення відходів [36,37,38,73,74,75,77,78,79,80].

Для споживачів, цифрові технології можуть забезпечити більше доступних продуктів та послуг, до того ж з будь якої точки світу. Доступність товарів в будь-який час та з будь-якого місця, більш точно враховують потреби та сприяють збільшенню споживчої активності та зростанню економіки. Один з найпривабливіших факторів – поява нових джерел доходу та робочих місць в галузях, пов'язаних з інформаційними технологіями та цифровими послугами.

Переваги для компаній та виробництв звичайно найбільш суттєві. Цифровізація відкриває багато нових можливостей перед підприємствами, залучає нових клієнтів, дозволяє розширити свій ринок та звісно збільшувати дохід. Комунікація покращується, зв'язок зі своїми клієнтами та партнерами стає швидким та ефективним. Звичайно все це може допомогти збільшити задоволеність клієнтів та покращити відносини з партнерами. Як приклад, багато підприємств створюють онлайн-платформи для продажу своїх товарів та послуг в різні міста, країни та навіть континенти. Це звичайно глобально розширює ринки збуту, породжує або збільшує експорт та діяльність на міжнародному рівні.

Цифрові технології дозволяють автоматизувати процеси, зменшуючи час, необхідний для виконання завдань. Це може допомогти підвищити ефективність роботи, зменшити витрати на робочу силу та збільшити прибуток. Автоматизація процесів виробництва, зменшує час виробництва та робить його більш ефективними, а отже підвищує загальну продуктивність.

Діджиталізація сприяє створенню зовсім нових продуктів та послуг, що може призвести до збільшення доходів та зміцнення конкурентоспроможності. І до того ж використання технологій забезпечує високу якість продуктів шляхом контролю якості та автоматизованої виробничої лінії.

Правильне впровадження Industry 4.0 на підприємстві тягне за собою зменшення витрат на виробництво та управління, зокрема шляхом зменшення кількості працівників та зменшення витрат на матеріали та ресурси.

Отже, шляхом покращення якості продукції та послуг, зменшення часу на їх виробництво та надання, розширення асортименту та виходом на нові ринки зі збільшенням кількості споживачів сучасне підприємство гарантує собі збільшення конкурентоспроможності, прогресивної діяльності та отримання великого прибутку.

Хоч в багатьох статтях й акцентується увага на численних різнобічних перевагах діджиталізації та автоматизації, існує й протилежна сторона цих процесів. Стрімкий розвиток цифровізаційних технологій може стати не лише поштовхом до нових можливостей і отриманням переваг, але й серйозною загрозою і ризиком виникнення нових проблем в економічному середовищі [17].

Таким чином цифровізація може мати негативний вплив на економіку, якщо не будуть враховані деякі ризики та проблеми, пов'язані з їх впровадженням. Нижче сформуємо та перерахуємо основні з них [8].

1. Високі витрати на впровадження. Впровадження цифрових технологій може бути дуже коштовним для підприємств, особливо для маленьких, які можуть не мати достатньої фінансової бази для впровадження нових технологій.

2. Потреба у спеціалізованій кваліфікації. Для успішного впровадження цифрових технологій, підприємствам потрібні спеціалісти, які знають як працювати з цими технологіями. Недостатня кваліфікація персоналу може призвести до невдачі при впровадженні нових технологій. Підприємства можуть вимагати робітників з новими навичками та компетенціями, які можуть бути недоступні для багатьох працівників. Це може призвести до того, що деякі робочі місця стануть непотрібними, а спеціалісти зі старими навичками можуть втратити свої робочі місця. В ідеалі, підприємство повинно мати внутрішній ІТ-відділ, але для багатьох маленьких підприємств це може бути недосяжно.

3. Залежність від технології. Використання цифрових технологій може зробити підприємство залежним від цих технологій. Якщо будь-який з

компонентів системи відмовить, це може призвести до значного зниження продуктивності або навіть до зупинки виробництва.

4. Потенційні проблеми з безпекою. Використання цифрових технологій може збільшити ризик кібератак та витоку конфіденційної інформації. Збір та обробка великих обсягів даних може порушувати приватність користувачів, що може призвести до втрати довіри клієнтів та привести до зменшення продажів. Це потягне за собою порушення бізнес-процесів, втрати даних та репутації. Підприємства повинні забезпечити належний рівень безпеки, щоб уникнути потенційної шкоди.

5. Шахрайство з боку споживачів або посередників, яке буде спричинене індивідуалізацією багатьох процесів та послуг. Великі об'єми даних про широку споживчу базу, клієнтів та їх замовлень можуть знижувати рівень контролю та затвердження достовірності процесів.

6. Високі витрати. Впровадження цифрових технологій може вимагати значних витрат на придбання та оновлення обладнання та програмного забезпечення, а також на навчання персоналу. Це може відлякувати малі підприємства від впровадження цифровізації.

7. Відсутність стандартів. Цифрова економіка дуже динамічна, тому існує недостатня кількість стандартів та норм, які б дозволяли підприємствам бути впевненими в тому, що їхні продукти та послуги відповідають вимогам.

8. Вплив на працевлаштування. Впровадження цифрових технологій може призвести до автоматизації деяких видів робіт та зменшення кількості працівників. Це може вплинути на зайнятість, соціальну стабільність, збільшення безробіття та нерівності у розподілі доходів.

9. Концентрація ринку. Цифрові технології можуть допомогти компаніям стати більш конкурентоздатними, але в той же час вони можуть також підсилити монополізацію ринку, яка призводить до збільшення цін та зменшення вибору для споживачів. Також можуть створитися бар'єри для вступу на ринок, що сприятиме концентрації ринку та зменшенню конкуренції. Впровадження цих технологій може збільшувати розрив між багатими та

бідними країнами, оскільки не всі країни можуть мати доступ до новітніх технологій.

10. Політична залежність. Розвиток цифрової економіки може призвести до залежності країн від іноземних постачальників технологій та програмного забезпечення, що може стати проблемою з точки зору національної безпеки.

Отже, хоча цифровізація може мати значні переваги для економіки, важливо враховувати ризики та проблеми, пов'язані з її впровадженням. Для того, щоб забезпечити ефективне та стійке впровадження цифрових технологій, важливо вирішувати ці проблеми та дотримуватись принципів розвитку, які враховують потреби робочої сили та захищають права споживачів.

2.2 Показники впливу та фактори стійкості для вітчизняних підприємств

Процеси цифровізації всеохоплюючі, складні та досить довготривалі, але яку ж користь і нові можливості можуть забезпечити економічним суб'єктам, котрі їх використовують. Наразі науковці запевняють, що діджиталізація та впровадження в бізнесі інформаційних технологій стає просто необхідною, адже їх відсутність свідчить про застарілість, відсталість від сучасності. Л. Лігоненко впевнена, що саме цим процесам потрібно приділяти найбільше уваги в умовах наноекономіки і чим швидше, тим краще. Зараз в більшій мірі лише завдяки цим технологіям підприємство може не просто зберегти свої позиції, а й випереджати інші компанії, рухатися вперед і сміливо брати участь в глобальній гіперконкуренції.

Саме конкуренція і є основною рушійною силою цифровізації, бо робить їх головним інструментом в боротьбі за клієнта, як спосіб прямої взаємодії з ним через різноманітні додатки, а не тільки як медіа канал. Але слід враховувати і вид товарів, як приклад 30% з них попередньо продається в Інтернеті і на противагу лише 1% з них товари повсякденного вжитку. [14]

Цифровий потенціал фірми дуже впливає на її рентабельність, витрати та ефективність організації, а отже і перспективи на ринку. Шириться думка, що

навіть доступність сировини, ресурсів, фінансової забезпеченості, сприятливих умов та гарних партнерів не такі важливі як цифрові можливості. Без сучасних технологій усе перелічене може бути просто недосяжним.

Інформаційні ресурси допомагають безперервно та просто планувати та аналізувати майбутні напрямки розвитку. Вони створені для спрощення, прискорення та автоматизації роботи з базами даних, взаємодії зі споживачами, посередниками, партнерами та постачальниками. Полегшують роботу між внутрішніми складовими підприємств: філіями, підрозділами та працівниками.

В свою чергу бази даних можуть аналізувати та прогнозувати процеси економіки від мікро- до макрорівня: різних регіонів, міст, сфер та підприємств. Інтернет здатен збільшити взаємодію і процеси творчих обмінів між різними групами економічних ланок: постачальниками і споживачами, вченими, розробниками та дослідниками продуктів і забезпечити безперервний зв'язок для їх співпраці. Створюються можливості спільної роботи над проектами для необмеженої кількості робітників у віддаленому режимі і таким чином значно збільшують продуктивність, замотивованість та цікавість працівників і дозволяють виконувати працівникам свою роботу та необхідні операції вже не фізично а повністю автоматизовано, а управлінцям та директорам з легкістю контролювати, регулювати процеси та вносити необхідні правки. [31]

Таким чином скорочуються трансакційні витрати та одночасно підвищується продуктивність праці.

Цифрова інфраструктура стає все більш доступною, технології 4G покращують якість мереж комунікації, використання мобільних пристроїв з доступом до інтернету стали буденністю, а ціни на зв'язок стають все нижчими. Смартфони та різні девайси дозволяють моделювати технологічні процеси, отримувати дані від споживачів та економічних агентів на пряму та збільшувати їх загальне охоплення і тим самим значно оптимізують процеси фінансів, закупівель, економії ресурсів і т.д.

У підприємства, яке використовує цифрові технології, підвищується купівельна можливість, бо цифрові сервіси формують завзяту цінову

конкуренцію і дозволяють купувати товари за найбільш вигідними цінами і з найкращими характеристиками якості, спираючись на відгуки та особисті порівняння. [21]

Сфера маркетингу набуває нових задач, а саме таргетування – збірка даних про велику кількість людей, потенційних споживачів, яких можна залучити та продати їм товари чи послуги. Обробка даних різними методами дозволяє розділити аудиторію на конкретні цільові групи зі схожими показниками потреб. Підвищується загальна споживча цінність товарів і послуг внаслідок їх персоналізації і з'являється новий напрямок, як омніканальність комунікацій зі споживачами та покупцями. Отже, цифрові технології, використовуючи економічні моделі, допомагають освоїти нові ринки для збуту своєї продукції або надання послуг для збільшення рентабельності діяльності суб'єкта господарювання.

Гарним прикладом та мотивацією для підприємців, яку зазначив сайт новин про цифрову економіку TechCrunch: «Найбільша в світі компанія таксі Uber не має автомобілів. Найпопулярніший в світі медіа-власник Facebook – не створює контенту. Рітейлер з найвищою капіталізацією Alibaba не має складських запасів. Найбільший в світі сервіс з оренди квартир Airbnb не володіє нерухомістю. Відбувається щось цікаве.» [2]

За діджиталізацією, впровадженням Індустрії 4.0 на підприємствах стоїть майбутнє світового та українського бізнесу. За сучасних, дуже складних та не сприятливих умов: пандемії та війни це чи не єдиний вірний шлях по збереженню власного бізнесу та його розвитку. ІТ-розробники в свою чергу змінили пріоритети і згуртувалися над більш складними програмними забезпеченнями для машинного навчання, щоб спростити підприємцям дистанційне ведення бізнесу та процеси електронної комерції. [6]

Конкретно в Україні пандемія була поштовхом для вимушеного пришвидшення впровадження цифровізації бізнесу, а війна дуже його сповільнила та принесла багато проблем та загроз. Від початку військових дій вітчизняним підприємцям довелося вирішувати проблему з нестачею ресурсів

та кваліфікованих кадрів, малою кількістю замовлень та низькою купівельною спроможністю, що викликало необхідність частково адаптуватися до іноземних ринків, проблемами з транспортуванням та логістикою і звичайно нестачею фінансів.

Однак складні часи та умови не мають ставати на перешкоді до успішного майбутнього, а цифрові технології навпаки мають стимулювати розвиток та перспективи для наших підприємців. Наразі Україні за короткі часові проміжки необхідно навчитися пристосовуватися та діяти зовсім по-новому, підприємствам досягати економічних цілей швидше, якісніше та дешевше відносно інших країн. Саме такі дії зможуть забезпечити нам ряд переваг, за яким доцільно спиратися на ефективне використання ресурсів, створення високої доданої вартості та якісному управлінню. [27]

Діджиталізація в нашому випадку може бути корисною в таких напрямках як аналіз даних, документообіг та організаційна діяльність. Проблему розширення ринків, присутність та локалізацію на них вирішать соціальні мережі, платформи та додатки, напрямок SSM просування та рекламні компанії. Так як клієнтська база українських підприємств знаходиться в багатьох країнах Європи, однією з найважливіших переваг впровадження цифрових технологій тепер стане налагодження нових методів співпраці, торгівлі, логістики, отримання та аналіз їх вподобань та вимог. Ефективність планування, управління, автоматизацію процесів, зменшення необхідності в кадрах, яких зараз не вистачає та додаткових витратах дуже просто вирішує цифровізація. [19]

Для малаго та середнього бізнесу вкрай важливе використання хмарних технологій, що зменшить витрати на інфраструктуру, зробить швидшими комерційні процеси і зекономить на робочій силі за допомогою CRM-систем.

Для узагальнення був сформований SWOT-аналіз цифровізації українських підприємств.

Сильні сторони:

Застосування цифрових технологій дозволяє знизити витрати на виробництво і підвищити ефективність бізнесу;

Цифрові технології можуть поліпшити якість продукції і послуг, що збільшує конкурентоспроможність підприємства;

Використання цифрових інструментів дозволяє підприємствам ефективно комунікувати з клієнтами і оптимізувати процеси продажу.

Слабкі сторони:

Висока вартість впровадження цифрових технологій, що може бути недосяжним для деяких малих і середніх підприємств;

Низький рівень технологічної готовності деяких галузей економіки України;

Необхідність спеціальної освіти та кваліфікації для використання цифрових технологій, що може бути проблемою для деяких співробітників.

Можливості:

Розвиток інтернету та зростання кількості користувачів, що може збільшити потенційну аудиторію підприємств;

Розвиток ринку інноваційних технологій в Україні, що створює нові можливості для розвитку бізнесу;

Підвищення інтересу українських підприємств до використання цифрових технологій на державному рівні, що може допомогти в розвитку галузі.

Загрози:

Конкуренція з боку зарубіжних підприємств, які вже успішно використовують цифрові технології;

Ризик кібератак та витоку конфіденційної інформації, який може завдати значних збитків підприємствам;

Відсутність необхідного законодавчого регулювання в галузі цифровізації, що може створити невизначеність та ризики для бізнесу.

Підсумовуючи, наведемо конкретні дані які за підсумком може забезпечити Україні цифровізація:

- забезпечить від 11% до 95% додаткового ВВП на рік у 2021 році та 2030 році відповідно;
- збільшить ВВП України у 8 разів до 1 трлн дол. у 2030 році;
- за 10 років збільшити надходження до державного бюджету на 240 млрд. дол. США
- забезпечить близько 700 тис. нових робочих місць;
- в 2030 році частка цифрової економіки в ВВП може досягти 65%;
- надасть всім громадянам країни цифрову ідентифікацію (citizen-card, Mobile ID) та можливість користуватися довірчими послугами тощо;
- 4G-5G охопить всю територію України;
- забезпечить всім українським домівкам доступ до швидкісної мережі Інтернет;
- покриє майже всі автомобільні та залізничні магістралі мобільним Інтернетом. [32]

2.3 Аналіз стану цифровізації України в порівнянні зі світовими трендами

Розвиток цифрової економіки України на законодавчому рівні розпочався в 2013 році з постанови Кабінету Міністрів «Про схвалення стратегій розвитку інформаційного суспільства в Україні». В 2015 році відбулося приєднання до Східного партнерства ЄС з питань цифрової економіки і лише тільки в 2018 були сформовані засади «Цифрового порядку денного України», в котрому прописали основні завдання, проекти та сфери для охоплення цифровізації країни на наступні 3 роки.

Розроблена стратегія покликана усунути існуючі перепони на шляху до цифрової трансформації нашої країни, особливо в найбільш сприятливий сферах методом переходу від ресурсозберігаючої економіки до економіки з виробництвом високотехнологічного рівня для загального збільшення ВВП. [29]

Розглядаючи конкретні статистичні показники та світові рейтинги, можна зробити висновки, що за останні роки Україна досягла не значного прогресу у використанні цифрової економіки, хоча і не втрачає свої позиції.

В 2021 році за даними GIK Україна посіла 83 зі 140 місць, що краще в порівнянні з минулим роком. Найвищі бали були отримані за такими напрямками: рівень електрифікації (почесне 1 місце), кваліфікація (45 місце), розмір ринку (47 місце), інфраструктура (57 місце) та інноваційний потенціал (58 місце). За оцінками також виявили складові над якими потрібно працювати в першу чергу, бо вони значно відстають і займають останні місця в рейтингу: інститути (110 місце), фінансова система (117 місце) та макроекономічна стабільність (131 місце).

За глобальним рейтингом цифрової конкурентоспроможності 2020 року Україна зайняла лише 58 місце з 63 розглянутих країн, але це на 2 позиції вище в порівнянні з 2019 роком і 60 місцем. В 2021 році показник був найкращим за всі роки оцінки і отримав 54 місце серед інших країн, але в 2022 році, по зрозумілим причинам трохи погіршився і знову повернувся на 58 місце (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Динаміка позиції України в Рейтингу глобальної цифрової конкурентоспроможності за 2016-2022 рр.

Також була оцінена спроможність країни використовувати цифрові технології для покращення своїх економічних показників, Україна набрала 50,073 зі 100 балів, що трохи нижче середнього показника по світу 54,2. А це свідчить про те, що навіть у такі складні часи в нас є перспективи та всі шанси для покращення вітчизняного економічного становища завдяки цифровізації. До того ж в Україні одні з найкращих позицій у сфері знань (освіта і наука). А ось за технологіями та майбутньою готовністю ситуація нажаль кардинально протилежна, 5 основних проблемних напрямки, в порівнянні з іншими країнами стали: мобільний широкопasmовий зв'язок та доступ до нього, законодавство про права інтелектуальної власності та наукові дослідження і кібербезпека. Відсутність широкопasmового покриття все ще обмежене в деяких частинах України, що може перешкоджати зростанню цифрової економіки.

Розглядаючи рівень цифровізації економіки по галузях стає чітко зрозуміло, що він істотно різний. Інформаційні технології у сферах логістики, фінансових послуг, зв'язку використовуються в нашій країні на тому ж рівні, що й за кордоном, а ось в промислових галузях, особливо в сільському господарстві, гірничодобувній промисловості цей рівень дуже відстає.

За даними Держстату, в Україні інноваційною діяльністю у промисловості займаються лише приблизно 20% підприємств, в той час як в розвинених країнах цей відсоток вищий в 4-5 разів і досягає 40-50%. В Європі в середньому цей показник становить 51%, найкращим представником є Бельгія – 68%, Португалія – 67% та Фінляндія – 65%, а найгіршими Польща - 22% та Румунія -10%. [28]

За проведеним опитуванням 9% директорів компаній оцінили рівень цифрового розвитку свого бізнесу як низький, 47% - як помірний, 39% – як високий і 5% – зазначили, що він є дуже високим. Більша частина з них стверджують, що в їх компанії наявна стратегія щодо цифрової трансформації, хоч і швидкість перетворень є досить помірною.

Якщо брати до уваги лише вітчизняні підприємства, які вже почали впроваджувати в себе цифрову трансформацію, то лише 4% з них досягли стадії оптимізації та інновації, а 70% знаходяться на етапі реплікації і локального розширення. На думку директорів, основними перешкодами на їх шляху є неурегульованість та складності на законодавчому рівні, слабе фінансування та недостатня цифрова грамотність.

Також розглянемо більш загальні показники, що пов'язані з процесами цифровізації.

Ось порівняння стану цифровізації в Україні зі світовими тенденціями[40,47,49,52,53,55,56,57,59,63,64,65,66,69,70,71,72,76]:

Проникнення Інтернету. В Україні високий рівень проникнення Інтернету 70,2%, в порівнянні з трохи вищим середнім світовим показником 72,9%.

Підписка на мобільний зв'язок на 100 жителів. В країні високий рівень передплати мобільного зв'язку – 122,70, що вище середньосвітового показника – 116,50.

Кількість підписок на фіксований широкопasmовий зв'язок на 100 жителів. Україна має нижчий показник підписки на фіксований широкопasmовий зв'язок – 21,46, що нижче середньосвітового показника – 30,50.

Частка доходу від електронної комерції. В нас цей показник становить 15,7%, що зовсім трохи відстає від середнього світового у 16,2%.

Цифрова зайнятість. Рівень цифрової зайнятості в Україні 12,5%, а середній по світу 13,8% відповідно.

Державні послуги в Інтернеті. Рівень надання таких послуг в країні становить 12,5%, що є значно нижчим за середньосвітовий показник 20,7%.

ШСД. Рівень покриття широкопasmовим доступом до Інтернету в Україні нижчий, ніж у середньому по світу, 65% сільських населених пунктів не охоплені високоякісним підключенням до Інтернету.

А також, за прогнозами експертів, частка цифрової економіки у ВВП найбільших країн світу до 2030 р. становитиме 50–60%, а найголовніше те, що

в Україні цей показник може бути ще вищим та досягнути рівня 65% ВВП за реалізації форсованого сценарію.

На прикладі цих показників, зрозуміло, що Україна є відносно цифровізованою країною, але напрямків для вдосконалення та розвитку ще багато. В цілому країни лідери та країни-члени ЄС звичайно демонструють кращі, успішніші результати та більш динамічний цифровий розвиток за останні роки в порівнянні з Україною. Саме тому, щоб й надалі не відставати від інших країн, нам потрібно максимально прискорити цифрову трансформацію і зосередитися переважно на ній і особливо звернути увагу на ті сфери, які зможуть забезпечити покращення економічних позицій України у світі. [11]

РОЗДІЛ 3. КОМПАНІЯ ІНТЕРПАЙП, ЯК ПРИКЛАД УСПІШНОЇ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ТА ПЕРЕХОДУ НА ТЕХНОЛОГІЙ INDUSTRY 4.0

3.1 Загальні відомості про компанію Інтерпайп та передумови впровадження Industry 4.0

Інтерпайп - міжнародна вертикально-інтегрована компанія, а також впливова українська бізнес-група, яка спеціалізується на сталевій промисловості і є виробником безшовних і зварних труб, а також залізничних коліс.

Початок існування групи Інтерпайп датується 1990 роком, власником якої є олігарх Віктор Пінчук. У структуру холдингу входить керуюча компанія, 5 заводів, що знаходяться в Дніпропетровській області і торгові офіси по всьому світу.

Компанія входить в десятку найбільших в світі виробників безшовних труб, а також є третім в світі виробником суцільнокатаних залізничних коліс. Наразі 82% виробленої продукції експортується за межі України, а клієнтська база для постачання налічує 80 країн світу. Для розуміння масштабів та рівня компанії: 60% вантажних вагонів в Європі пересуваються на колесах Інтерпайп, а кожна 3 будівля в нині дуже інноваційному та розвиненому Дубай побудована з труб цієї компанії. [5]

Дана компанія володіє найкращим в Європі сталеплавильним заводом, що розташований в м. Дніпро. Інтерпайп як міжнародний виробник налічує власного виробництва сталі на 759 тис.т, сталевих труб – 464 тис.т та ж/д коліс 191 тис.т.

Виклики та труднощі 2014 року стали поштовхом до цифрової трансформації компанії. Звідси і починається історія переходу Інтерпайп на Industry 4.0.

Після втрати ринків збуту країн СНГ, Російської Федерації та Митного союзу, які на той час складали більше половини обсягів продажу компанії і

були вигідними та зручними через їх масовість, однотипність, не такі жорсткі строки поставок та стандартизаційні показники виникла необхідність змінюватись та виходити на нові ринки Європи, Америки та ближнього сходу, де були зовсім інші вимоги до якості, асортименту продукції, оформлення супровідної документації, дотримання термінів постачання. Нові виклики та особливості роботи з цими країнами та вже сформована там велика конкуренція викликали необхідність змінити підходи до роботи та концепції. Переорієнтація на експорт спричинила розширення продуктового портфеля та зменшення тоннажності партій. Перехід від валового до позамовного метода виробництва, тобто коли кінцеві споживачі купують конкретну продукцію, часто дрібними партіями, з доставкою у конкретні терміни(Just in time) - збільшило кількість інформації та потягнула за собою необхідність цифрової трансформації підприємства.

Для виживання та формування конкурентоспроможності підприємству стало необхідно кардинально реформувати свій бізнес, бо працювати «по-старому» стало неможливо і ключем до успіху стало саме впровадження Industry 4.0.

3.2 Інструменти ефективної трансформації

Проаналізувавши своє положення на ринку Інтерпайп сформувавши задачі та нові виклики, котрі перед ними постали. Ефективне їх вирішення та надання гідного рівня конкурентоспроможності на нових ринках могла забезпечити лише цифровізація підприємства та новітні ІТ-рішення (рис. 3.1).

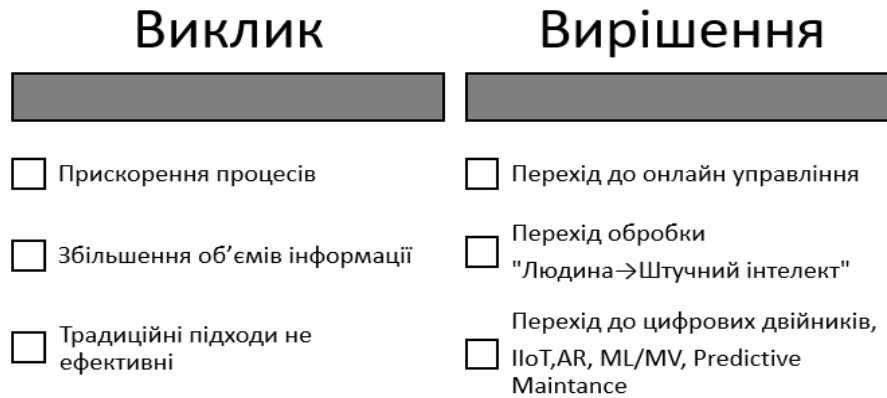


Рисунок 3.1 – Виклики та методи їх вирішення

За для вирішення поставлених задач Інтерпайп почали співпрацю з компанією IT-Enterprise.

IT-Enterprise – український розробник цифрових та хмарних рішень, лідер ринку в сегменті цифрових трансформацій систем управління промисловими підприємствами.

Спільна робота почалась з впровадження загальної ERP-системи IT-Enterprise, яка мала б охопити всі виробничі підприємства холдингу і стати кардинальною заміною раніше існуючих рішень. Основною фундаментальною концепцією, котра базується на технологіях Industry 4.0, стала система планування та управління виробничою діяльністю всіх активів – SmartFactory.

Ключові аспекти, що характеризують концепцію SmartFactory:

- збір та збереження всіх даних підприємства в форматі online;
- використання мобільних додатків та платформ;
- зв'язок між обладнанням та IT-системою за допомогою системи IIoT (Industrial Internet of Things);
- децентралізація процесів;
- модульна структура. [10]

Наскрізне правління випуском замовлень дало змогу підприємству покращити напрям обслуговування клієнтів (виконувати велику кількість замовлень вчасно, синхронізовано, продуктивно та без зайвих форс мажорів) і ефективність використання виробничого устаткування. А система IIoT, котра

поєднує людську робочу силу з устаткуванням в цехах значно скорочує кількість переналаштувань і автоматично вибудовує ефективний план роботи.

Контроль та ідентифікація руху матеріалів у виробництві забезпечується online технологіями та автоматизацією процесів, що видають наскрізний контроль та відстежуваність. Датчики та сенсори повністю інформують про рух, стан, місцезнаходження продукції, що скорочує час на ідентифікацію і подальше керування.

Оперативний прийом та зміну замовлень повинна забезпечувати наскрізна реалізація замовлень, починаючи від його надходження до виконання і відправлення клієнту. В модулях ERP міститься інформація про місце розташування готових замовлень і видає повний звіт по показникам завантаженості потужностей виробництва за вказані періоди. В модулях APS повідомляють про короткострокове планування та показники, кількісний та якісний облік продукції, плани виробництва та інші процеси.

Системи які відповідають за оперативне планування виробництва формують прогнози по виконанню клієнтських замовлень, на основі яких формуються супутні завдання, критерії оптимізації і загальна картина про необхідну і оптимальну кількість основних матеріалів для реалізації виробничої програми.

Дані по плануванню виробництва можуть бути корисними для:

- зменшення витрат пов'язаних зі зберіганням;
- зменшення або уникнення простоїв;
- уникнення порушень та недотримання графіків;
- відхилення від термінів виконання;
- покращення ритмічності роботи.

Впроваджуючи всі ці технологічні рішення на своїх заводах менеджери Інтерпайп виявили проблему низького рівня управління загальними бізнес процесами та фінансово-економічними даними, що й призвело до необхідності впровадження єдиної централізованої корпоративної технології управління.

Однією з основних передумов стало розуміння бізнес процесів управління та їх цілей кожним підприємством та навіть департаментом величезної компанії в 12 тис. працівників по-різному. Це ускладнювало та затримувало прийняття важливих рішень по управлінню, адже збір даних, зведення їх до єдиної форми звітності, узагальнення та аналіз розтягувалися на значні терміни.

Дієвим рішенням даних проблем стало створення єдиного інформаційного простору, який мав би одну для всіх довідково-нормативну інформацію та форми аналізу. Спеціалісти IT-Enterprise з найкращими фахівцями Інтерпайпу проаналізували використовувані форми бізнес-процесів всіх заводів, щоб виявити найкращу і в результаті застосувати для всього холдингу єдиним сервісом.

Основними напрямками проекту «Управління фінансами» стали:

- корпоративне казначейство – створення так званої «фабрики платежів», для централізації процесів казначейства та керування заборгованостями;
- корпоративний перелік замовлень – керування та відслідковування замовлень від його прийняття, процесу виробництва і закінчуючи доставкою замовнику;
- стандартизація та облік контрактів та договорів – упорядкування договорів в єдину базу;
- дебіторська заборгованість – регулювання заборгованістю від клієнтів та постачальників та управління грошовими потоками;
- кредиторська заборгованість;
- централізація бухгалтерського обліку.

Впровадження почалось з синхронізації даних нормативно-довідкової інформації холдингу за допомогою MasterData. В корпоративному класифікаторі тепер містяться послідовні дані про готову продукцію, поставки та логістику. З 10 підприємств холдингу збиралися та стандартизувалися бази контрагентів, що в загальній сумі склали близько 150 тис. з невеликою кількістю дублів.

Довідки умов: поставки ТМЦ, розрахунки з постачальниками та покупцями та переходу права власності вирішили проблему ефективного управління заборгованостями між кредиторами та дебіторами. За вимогою служби фінансів для казначейства компанії були впроваджені довідники статей CF (бюджет руху грошей) та PL (бюджет доходів і витрат), а також довідки про банки та розрахункові рахунки.

Ну а для уніфікації бухгалтерії створені єдиний план рахунків та довідник по господарським операціям.

Отже, основними результатами проведеної роботи стали:

- створення єдиного казначейства з централізованою платіжною системою де відслідковуються платежі кожного окремого активу холдингу;

- стандартизація усіх бізнес процесів, без дублювання функцій управління;

- покращання рівня існуючих бізнес процесів;

- повна прозорість та мобільність управління компанією;

- мінімізація фінансових ризиків;

- оптимізація організаційної структури.

На цьому етапі буде доцільно зробити SWOT-аналіз, аналіз переваг, недоліків, можливостей та загроз, на які компанія теоретично могла спиратися на початку свого шляху, при прийнятті рішення цифровізації підприємства та концепції Індустрії 4.0. При подальшому розгляді результатів виконаної роботи компанією Інтерпайп, ми наочно зможемо побачити, чи справдився даний прогнозований аналіз.

Переваги:

1. Інтерпайп має великий досвід у виробництві труб і їхній обробці, що може допомогти впровадити цифрові технології.

2. Компанія має власні виробничі потужності, що може сприяти ефективному впровадженню нових технологій та систем.

3. Якщо Інтерпайп стане лідером у використанні цифрових технологій та концепції "Промисловості 4.0", це може дати їй значну конкурентну перевагу на світовому ринку.

Недоліки:

1. Цифровізація та Industry 4.0 вимагають значних інвестицій в технології, обладнання та навчання персоналу. Враховуючи те, що компанія має великі масштаби в декілька заводів це може обернутися в реальний фінансовий виклик.

2. Впровадження цифрових технологій може потребувати інфраструктурних змін та оновлення, наприклад, впровадження сучасних мереж зв'язку та інтернету речей. Це може стати проблемою, особливо якщо компанія має виробничі об'єкти у віддалених регіонах.

3. Впровадження нових технологій може зустрітися з опором з боку персоналу, який може відмовитися від звичних методів роботи на користь нових цифрових систем.

Можливості:

1. Цифровізація та Industry 4.0 можуть сприяти автоматизації та оптимізації процесів виробництва, що може підвищити продуктивність компанії.

2. Використання цифрових технологій може дати Інтерпайп можливість розширити свій ринок та зайняти нові нішеві позиції.

3. Впровадження цифрових систем контролю та моніторингу може покращити якість виробів, що може збільшити задоволення клієнтів та підвищити конкурентоспроможність компанії.

Загрози:

1. Інші компанії також можуть впроваджувати цифрові технології та концепцію "Індустрії 4.0", що призведе до посилення конкуренції на ринку.

2. Впровадження цифрових систем може збільшити ризик кібератак та витоку даних. Компанія повинна бути готова до заходів забезпечення кібербезпеки.

3. Інтеграція цифрових технологій може потребувати навчання та перекваліфікації персоналу, що може бути викликом для компанії.

3.3 Впровадження та реалізація проектів

Першим проектом стало впровадження цифрового двійника SmartFactory-розумне виробництво, що потім стало основним досягненням Індустрії 4.0 для компанії. Проект із впровадження рішення SmartFactory від IT-Enterprise тривав 2 роки з 2016 по 2018 рік. В рішенні завдань проекту команда рухалася по наступним етапам (рис. 3.2) [15].



Рисунок 3.2 – Окремі етапи рішення SmartFactory

Це допомогло компанії Інтерпайп передивитися та прискорити обробку замовлень в два рази, що призвело до:

- збільшення позицій замовлень в 3 рази;
- збільшення продажів по Європі на 62%;
- збільшення продажів в Америку на 22% [24].

Технологія забезпечила простежуваність кожного замовлення від сировини до готової продукції на пілотних ділянках – до 100%. Як результат, оптимізація ресурсів, чітке розуміння для виробника і клієнта про дати вироблення та отримання замовлення. А також стало поштовхом для

впровадження наскрізного операційного APS планування виробництва, що означало виробництво замовлень just in time та скорочення енерговитрат на виготовлення сталі на 45%.

Тепер компанія має змогу управляти складами в технології WMS, застосовуючи мобільні пристрої в режимі онлайн- Mobile IN-Time, що скоротило простої транспорту в 3 рази.

Інтерпайп забезпечили цифрову ідентифікацію кожного напівфабрикату і готової продукції на 100%. Перейшли на поопераційний облік на виробництві в режимі онлайн. А саме:

Використовують мобільні пристрої в місцях обліку- Mobile MES.

Впровадили зв'язок с обладнанням через промисловий інтернет речей- ІоТ. Відбувається маркування та QR- кодування кожного окремого виробу, в якому міститься вся інформація: дата виготовлення, відповідальний працівник, вимоги, замовник і тд.

За словами фінансового директора Дениса Морозова ця технологія – це революція в обліку, що дуже спрощує процеси інвентаризації та прийому.

Основні результатами впровадження SmartFactory – виконення позапланового плану на 95+% та дотримання дати відвантаження на 75+% (рис. 3.3 та 3.4).

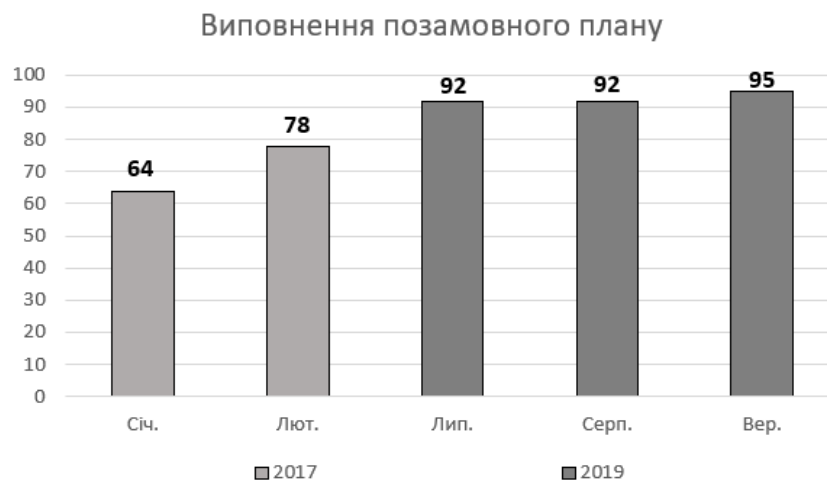


Рисунок 3.3 - Виповнення позапланового плану

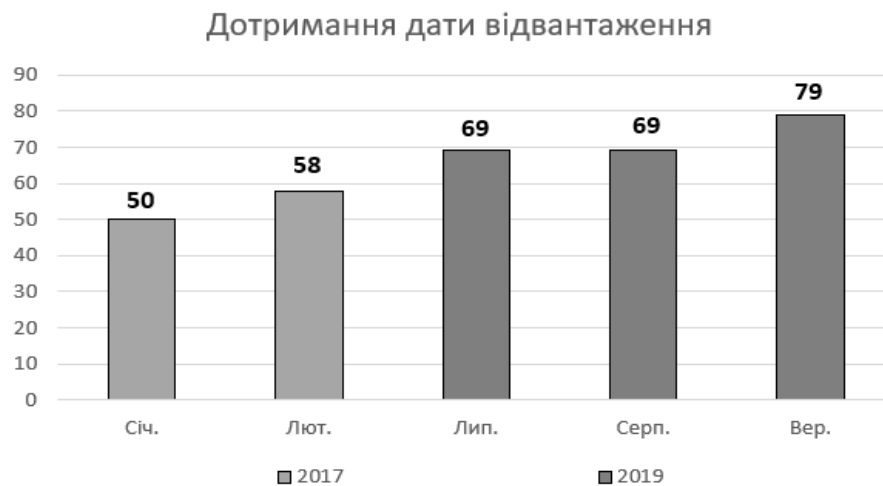


Рисунок 3.4 – Дотримання дати відвантаження

Predictive Maintenance – Прогнозоване обслуговування обладнання

Ключова система даного підходу це діагностика, яка дає правильний підхід до аналізу загального стану обладнання, коли і що може вийти з ладу і як ефективно та швидко це усунути і оптимально витратити на це кошти. На сьогоднішній день компанія Інтерпайп використовує дану діагностику всюди, як приклад на їх новому заводі Дніпростааль нараховується 28 тис. датчиків, які знімають декілька мільйонів показників кожної хвилини. Датчики надають чітку інформацію по кожній одиниці обладнання і в якій зоні «небезпеки» вони зараз знаходяться. Тобто ремонт виконують до того як обладнання вийде з ладу і знижується простій та аварійність.

Кроки до переходу к Predictive Maintenance:

1. Зміна підходу до обслуговування обладнання, впровадження методології RCM-2 (Reliability Centered Maintenance) та Predictive Maintenance.
2. Прокласифіковані об'єкти ремонту.
3. Система самостійно формує предективні плани оглядів та ремонтів кожного дня (Artificial Intelligence).
4. Забезпечили отримання на смартфони онлайн інформацію про обладнання через доповнену реальність. Стан обладнання, графіки

контрольованих параметрів, плани та факти оглядів та ремонтів, ресурси, заявки, методики обслуговування і тд. За неділю система Інтерпайп обробляє більше 1 мільйону значень параметрів.

5. Впровадили використання «розумних окулярів» для віддаленої допомоги при оглядах і ремонтах, формуваннях заявок на обслуговування.

«Ремонт – це не витрати, а підвищення доступності обладнання для виконання планів виробництва».

Перехід до електронного документообігу з цифровим підписом.

Кроки до трансформації:

1. Розширення рамок електронного документообігу для зовнішніх контрагентів.

2. Впровадження елементів машинного навчання для отримання не тільки підписаних документів, а й для їх змісту та номенклатури та для автоматичного переносу документу в систему управління ERP.

3. Сервісна модель роботи SmartSign і хмарне збереження документів.

Очікування від впровадження хмарної технології SmartSign:

– скорочення в 30+ разів витрат на обмін документами менше 1грн. проти 30-60 грн;

– скорочення в 10+ разів строку обробки документів.

3.4 Результати впровадження технологій Індустрії 4.0

АППАУ стверджує, що Інтерпайп – це кращий або, принаймні, один з найкращих у нашій країні прикладів орієнтації на Індустрію 4.0 та темпів розвитку у цій області.

Як Індустрія 4.0 допомагає конкурувати на міжнародних ринках і який від неї економічний ефект:

1. Простежуваність продукції та smart-планування:

– єдина ІТ-система та бізнес-управління;

– клієнтоорієнтовний підхід та наскрізна робота з кожним замовленням;

- 100% простежуваність продукції завдяки базі даних;
- простежуваність від сталевий заготовки до готового продукту;
- поштучна простежуваність за допомогою Data-matrix коду;
- наскрізне планування виробництва сталевий заготовки;
- використання технології ІоТ технології в цехах;
- ймовірність помилки зведена до мінімуму;
- швидка обробка замовлення;
- виконання позамовного виробничого плану зросло до 95%;
- дотримання критичної дати відвантаження збільшилось до 79%.

Управління основними виробничими фондами та предикативне обслуговування обладнання:

- цифровий інструмент для найефективнішого використання виробничих потужностей;
- аналітика на основі онлайн даних щодо простоїв обладнання та первинної діагностики;
- системне передбачення часу обслуговування обладнання;
- можливість роботи із системою безпосередньо на виробництві;
- введення діджитал-інструментів для працівників;
- зростання оборотності запчастин;
- збільшився коефіцієнт технічної готовності обладнання;
- скорочення простоїв.

Система управління складом:

- повністю автоматизований розподіл готової продукції на складі;
- найшвидший пошук труб для відвантаження;
- зменшення простою вантажівок у 3 рази;
- автоматичне сповіщення клієнта про відвантаження партії.

Отже, важливо змінювати не лише обладнання – без діджиталізації процесів і впровадження нових технологій ефект не буде отриманий. Вкрай важливо навчати та залучати персонал в процеси трансформації, а саме змінювати культуру виконання і лінійного менеджменту. І найголовніше –

необхідно усвідомлювати роль нових цифрових технологій – «без Industry 4.0 конкуренція на міжнародних ринках неможлива!» [24].

Нові технології служать досягненню найкращих виробничих та фінансово-економічних показників, за якими компанія порівнює себе зі світовими конкурентами. Компанія Інтерпайп має розвинену систему КРІ, за якими можна побачити динаміку змін за останні 5 років. (табл. 3.1) Більшість даних показників відповідають стандарту ISO 22400, при цьому і зчитуються та обробляються в автоматичному режимі.

З таблиці видно, що за час впровадження технологій Індустрії 4.0 всі показники значно покращилися і вийшли на вищій рівень, а деякі взагалі з'явилися лише завдяки внеску ІТ-технологій і всього за декілька років досягли максимальних показників.

Таблиця 3.1 – Важливі виробничі КРІ

Важливі виробничі КРІ			
	2014	2018	Внесок ІТ-технологій
1. Дотримання необхідних термінів відвантаження продукції	50-55%	80%	Точне планування та простежуваність замовлення на всіх етапах
2. Простежуваність замовлення у процесі виробництва	-	100%	
3. Ідентифікація кожної труби та колеса	-	100%	
4. Тривалість простоїв вантажного транспорту	Скоротилося в 3 рази		Впровадження Warehouse Management System дозволяє керувати внутрішньою логістикою
5. Коефіцієнт технічної готовності обладнання	70%	97%	Аналітика Big Data використовується для передиктивного технічного обслуговування обладнання
6. Час простоїв обладнання	Скоротилося в 3 рази		
7. ОЕЕ, %	63%	78%	
8. Витрати на обслуговування та ремонт обладнання	Скоротилося на 10%		ЕАМ система дозволяє керувати плануванням ремонтів та закупівлею запчастин

Одним зі знакових для Індустрії 4.0 рішенням в компанії Інтерпайп стало впровадження сучасної системи управління активами EAM (Enterprise Assets Management) – прикладне програмне забезпечення для керування основними виробничими фондами підприємства. Типово EAM вирішує завдання зростання операційної ефективності, оптимізація та скорочення витрат на ремонт та технічне обслуговування, матеріально-технічне постачання та управління складськими запасами.

Основні результати впровадження SmartEAM на Інтерпайпі, через досягнення KPI після впровадження проектів (рис. 3.5).

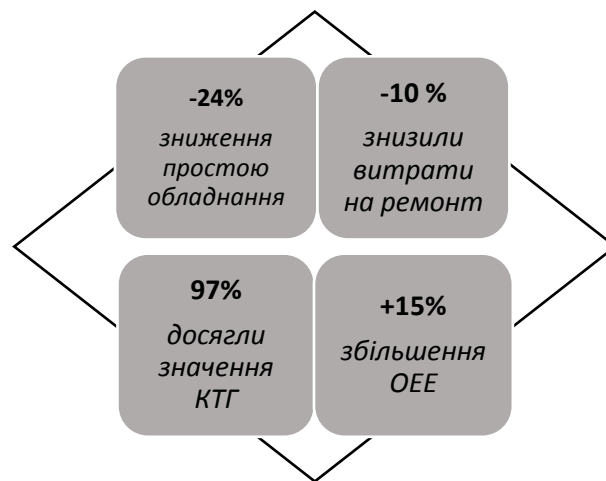


Рисунок 3.5 – Результати впровадження EAM

Ще більш важливими є фінансово - економічні показники. (табл. 3.2) Втрата ринків в 2014 році привела компанію в стан занепаду на період з 2015 по 2018 роки, поки не відбувалася перша цифровізація підприємства.

Значно знизилися економічні показники KPI. Найгіршим на той час був 2016 рік, дохід від реалізації і собівартість реалізованої продукції були рівно вдвічі меншими в порівнянні з 2014 і становили \$0,506 bln та \$0,466 bln відповідно. В 2017 році з впровадженням перших технологій Індустрії 4.0 та виходом на нові ринки ситуація стала покращуватися до \$0,805 bln та \$0,604 bln відповідно і вже в 2018 компанії Інтерпайп вдалося повернути обсяги та дохід до кризового становища і в подальшому нарощувати їх [13].

Також компанія стала найкращою у світі за витратами на переділ тони сталі (витрати на виробництво без урахування вартості сировини) – вони становлять 77 доларів. Найкращі бенчмаркінгові показники в заводів США на рівні 90 доларів, а в середньому у світі – 120 доларів. І на це повипливала не лише ціна ресурсів, а й балансування за часом виробництва [18].

Таблиця 3.2 – Основні фінансово-економічні КРІ

КРІ	2014	2015	2018	2019	2020	2021	Внесок ІТ-технологій
Дохід від реалізації, USD	\$1,038 bln	\$0,626 bln	\$ 1,074 bln	\$1,122 bln	\$ 0,865 bln	\$ 1,132 bln	SmartFactory забезпечує повне управління життєвим циклом замовлення, підвищує конкурентоспроможність на експортні ринки
Собівартість реалізованої продукції, USD	\$0,814 bln	\$0,522 bln	\$0,803 bln	\$0,809 bln	\$0,597 bln	\$0,824 bln	Збільшення продажів на ринки Європи та США ускладнили технічні та логістичні вимоги. Але, технології Digital Twins та Simulation дозволили досягти зниження собівартості
Передільні витрати на виготовлення сталевих заготовки	\$ 105		\$ 77				APS-планування дозволяє враховувати всі логістичні та вартісні параметри виробничого ланцюжка
Енерговитрати на виготовлення тони сталі, USD	\$ 55		\$ 30				Технологія багатокритеріальної оптимізації та AI враховує зміни вартості енергоресурсів протягом доби
Оборотність виробничих запасів	Збільшилось в 2 рази						Точне планування та контроль по всьому виробничо-логістичному ланцюжку дозволив ввести в обіг приховані ресурси

Проаналізувавши динаміку основних показників за останні роки, наглядно бачимо що 2020 рік був складним і найменш прибутковим через кризу і глобальну світову пандемію (рис. 3.6).

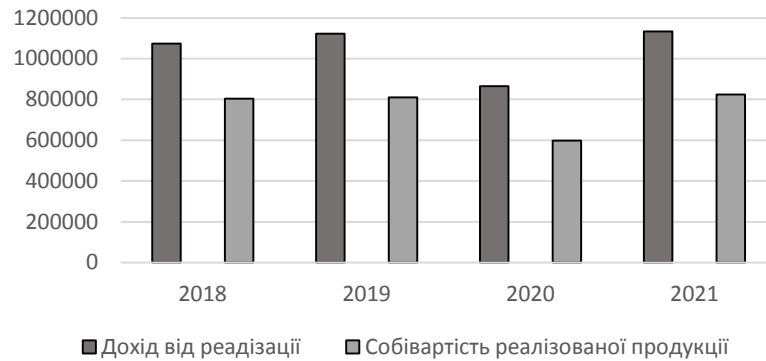


Рисунок 3.6 – Динаміка фінансов - економічних КРІ

Складності 2020 року з якими стикнувся бізнес по всьому світу та компанія Інтерпайп – це пандемія Covid 19, яка заважала проведенню планових аудитів і впливала на швидкість поставок. Продаж труб і без того впав на 15-20% і як наслідок сильно посилилась конкуренція з світовими лідерами даного виробництва.

Але Industry 4.0 і тут значно повпливала і допомогла Інтерпайпу впоратися з кризою та вибороти замовлення серед інших конкурентних виробників. Основними їх перевагами стали:

- гнучке планування виробництва, відвантажень і поставок за більш короткий час;

- GPS- моніторинг поставок клієнтом;

- використання е-тендерів та онлайн-документообігу.

Попри складнощі та тяжкі часи Інтерпайп продовжував розвиватися та впроваджувати нові технології. Цифрова трансформація в умовах кризи відбулася і компанія за 2020 рік:

- завершила впровадження проекту відстежування в трубному виробництві по всьому ланцюгу;

- створила повну онлайн картотеку незакінченої трубної продукції на введених ділянках;

- оптимізувала графіки виробництва безшовних труб;

- запустила проект в колесопрокатному цеху;

- впровадила електронний документообіг з контрагентами за допомогою SmartSign. Інтерпайп першим в Україні оформив електронну товарно-транспортну накладну з реєстрацією в базі даних Міністерства Інфраструктури;
- Warehouse management system (рис. 3.7).



Рисунок 3.7 – Warehouse management system

Як результат, компанія отримала 100% онлайн-облік всієї продукції, знизила запаси незавершеної продукції на 20%, скоротили простій за рахунок оптимального планування, на 60%, знизився простій машин при відвантаженні, 60% автомобільних перевезень нині підпадають під онлайн моніторинг, а запізнення авто скоротилося на 40%.

Результивні показники використання компанією технології Industry 4.0 на 2021 рік стали ще кращими і тільки набирають обертів:

- 0% помилок людини при обліку і плануванні виробництва;
- прискорилося обробка замовлень в 2 рази, при зростанні кількості позицій замовлень в 3 рази;
- 26000 параметрів контрольованих через інтеграцію ІоТ;
- 2,5 млн. оброблюваних значень системою за добу;
- на 10% зменшилися витрати на ремонт.

Загалом, можна зробити висновок, що Industry 4.0 допомогла сформувати гнучкий позамовний план, мінімізувати людський фактор при обліку продукції,

забезпечує контроль за всіма процесами в режимі онлайн та пришвидшила документообіг з контрагентами, що тепер проводиться віддалено.

«Без ІТ-системи було б неможливо досягти тих показників, які ми маємо сьогодні» – Денис Морозов, директором з фінансів та економіки Інтерпайп.

ВИСНОВКИ

Цифровізація стала однією з ключових тенденцій розвитку сучасності. Цифрові технології все активніше викликають кардинальні зміни в виробничих, технологічних та управлінських процесах усіх економічних галузей. Діджиталізація стала наступним етапом розвитку бізнесу і викликала появу нових технологій – Industry 4.0, що включає: Інтернет речей, хмарні технології, штучний інтелект, розширену та віртуальну реальність, блокчейн та інші.

Цифрові технології та штучний інтелект автоматизує всі етапи виробництва, інтегрує системи та пристрої в єдину мережу та оптимізує роботу з великими обсягами товарів та даних про них. Основною їх метою в економіці є покращення ефективності виробництва та забезпечення сталого розвитку світових бізнес процесів. В результаті дослідження також були визначені головні їх функції: автоматизація виробничих процесів, вдосконалення логістики та процесів постачання, покращення якості продукції, оптимізація витрат, підвищення ефективності роботи персоналу, покращення взаємодії з клієнтам, провадження інновацій та забезпечення безпеки і захисту даних. Наша держава виділяє принципи, котрим повинна відповідати цифровізація:

- рівний доступ та інформаційний розвиток для всього суспільства;
- безпека і надійність в кіберпросторі;
- створення нових переваг, підвищення конкурентоздатності, ефективності та продуктивності, що допоможе закріпитися на світових ринках.

Для того, щоб краще охарактеризувати вплив цифровізації було наведено конкретні переваги та недоліки. Перевагами для суспільства є: підвищення якості життя, збільшення продуктивності праці, досягнення прозорості економічних процесів, підвищення рівня безпеки, створення нових продуктів і послуг, та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Для споживачів доступність товарів сягне максимального рівня з урахуванням індивідуальних потреб, а поява нових джерел доходу збільшить кількість робочих місць. Цифровізація відкриває найбільше нових можливостей перед

підприємствами: дозволить розширити ринки і збільшити доходи, покращить комунікацію з клієнтами та партнерами, підвищить ефективність роботи, зменшуючи витрати та час на виробництво, укріпить конкурентоздатність.

Але існує і протилежна сторона цих процесів, загроза і ризики виникнення нових проблем в економічному середовищі. Недоліками впровадження цифровізації можуть стати наступні фактори:

- високі витрати на впровадження та обслуговування технологій;
- потреба в нових спеціалізованих кадрах і негативний вплив на ринок праці;
- проблеми з безпекою, кібератаками та витоком приватної інформації;
- відсутність стандартів і норм для керування;
- зміна ринкових умов.

Наразі діджиталізація бізнесу стає просто необхідністю для збереження своїх позицій на ринку, адже їх відсутність свідчить про застарілість, відсталість від сучасності. Цифровий потенціал фірми дуже впливає на її конкурентоспроможність і за впровадженням цих технологій стоїть майбутнє світового та українського бізнесу. В складних умовах пандемії та війни Українським підприємцям за короткий час необхідно навчитися діяти зовсім по-новому і цифровізація може стати вирішальним фактором в багатьох напрямках.

Інформаційні ресурси допомагають аналізувати та прогнозувати процеси економіки від мікро- до макrorівня, автоматизувати роботи з базами даних, взаємодіяти зі споживачами та партнерами, покращити ефективність планування та управління, моделювати технологічні процеси, оптимізувати процеси фінансів, закупівель, економії ресурсів. Підвищується загальна споживча цінність товарів і послуг, освоюються нові ринки збуту та вирішуються проблеми з логістикою, транспортуванням та кінцевими поставками.

Для підсумування факторів впливу був сформований SWOT-аналіз цифровізації українських підприємств та наведені економічні показники, що можуть бути забезпечені в перспективі впровадження цих технологій.

Розглянувши статистичні показники та світові рейтинги, видно що Україна за останні роки досягла не значного прогресу у використанні цифрової економіки. Країни-члени ЄС демонструють кращі результати, але Україна є відносно цифровізованою країною, хоч напрямків для вдосконалення ще багато.

За даними АППАУ, одним з найкращих прикладів впровадження Індустрії 4.0 в Україні є підприємство Інтерпайп. Після кризи 2014 року єдиним шляхом до уникнення занепаду стало впровадження цифрових технологій. Першим та основним проектом стало впровадження цифрового двійника SmartFactory, в результаті це дало змогу: прискорити обробку замовлень в два рази, збільшити продажі по Європі на 62% і в Америці на 22%, забезпечити простежуваність кожного замовлення від сировини до готової продукції до 100%; впровадити наскрізне операційне APS планування виробництва та цифрову ідентифікацію кожного напівфабрикату і готової продукції на 100%.

Технологія Predictive Maintenance вирішила проблеми з обслуговуванням та ремонтом обладнання, а перехід до електронного документообігу скоротив відповідні витрати в 30+ разів і в 10 разів пришвидшив процеси пов'язані з ними. Система управління складом автоматизувала процеси розподілу та пошуку продукції і в результаті зменшила простой вантажівок для транспортування в 3 рази. Сучасна системи управління активами EAM забезпечила зниження простою обладнання на 24%, а витрат на ремонт на 10%, значення КТГ досягнуті на 97%, а ОЕЕ (показник ефективної роботи обладнання) збільшився на 15%.

За час впровадження технологій Індустрії 4.0 всі показники Інтерпайп значно покращилися, а деякі взагалі з'явилися лише завдяки внеску ІТ-технологій і за декілька років досягли максимального рівня. Загалом, Industry 4.0 допомогла сформуванню гнучкий позамовний план, мінімізувати людський фактор на всіх ділянках роботи, забезпечити контроль за всіма процесами в режимі онлайн та покращити документообіг та взаємодію з контрагентами та замовниками.

Отже, цифрові технології допомогли компанії Інтерпайп подолати кризу 2014 року і в 2018 повернути минулі обсяги виробництва та доходи і наразі дуже успішно їх нарощувати, що й вивело компанію в безумовні світові лідери своєї галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Церковна А. В. Вплив цифровізації на розвиток малого і середнього бізнесу в Україні [Електронний ресурс] / А. В. Церковна, К. С. Карелова. – 2020. URL: <http://rinek.onu.edu.ua/article/view/201486> (дата звернення: 12.05.23).
2. Бондарчук В.В. Цифровізація економіки України як фактор міжнародної конкурентоспроможності [Електронний ресурс] / В.В. Бондарчук // Державний університет «Житомирська політехніка». – 2021. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/11/332.pdf> (дата звернення: 05.05.23).
3. Горб'юк В. Industry 4.0. Четверта промислова революція: капкан чи шанс стати кращим? [Електронний ресурс] / Вікторія Горб'юк // Dev.ua. – 2021. URL: <https://dev.ua/ru/news/industry> (дата звернення: 18.04.23).
4. Островська Г.Й. Впровадження технологій передового цифрового виробництва в рамках концепції сталого розвитку: проблеми та перспективи [Електронний ресурс] / Г. Й. Островська // Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя. – 2022. URL: <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/185590/07-Ostrovska.pdf?sequence=1> (дата звернення: 28.04.23).
5. Єдине казначейство холдингу «Інтерпайп» засноване на ERP-рішенні IT-Enterprise [Електронний ресурс] // IT-enterprise. URL: <https://www.it.ua/cases/article/edinoe-kaznachejstvo-holdinga-interpajp-osnovano-na-erp-reshenii-it-enterprise> (дата звернення: 20.04.23).
6. Жигалкевич Ж. М. Діджиталізація як основний фактор розвитку бізнес-структур [Електронний ресурс] / Ж. М. Жигалкевич // Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського. – 2020. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/11_2020/99.pdf (дата звернення: 10.05.23).
7. Ночвіна І. О. Цифровізація економіки: можливості та основні загрози [Електронний ресурс] / І. О. Ночвіна // ХНПУ імені Г. С. Сковороди. URL:

<http://journals.hnpu.edu.ua/index.php/economics/article/view/3678> (дата звернення: 05.05.23).

8. Ночвіна І. О. Цифровізація економіки: можливості та основні загрози / І. О. Ночвіна. // Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди. – 2021.

9. Індустрія 4.0: на шляху до "цифрових" виробництв [Електронний ресурс] // Комерсант. – 2021. URL: <https://events.kommersant.ru/events/industrija-na-puti-k-cifrovym-proizvodstvam/> (дата звернення: 06.05.23).

10. Інструмент ефективної трансформації промислового холдингу «Інтерпайп» Smart Factory від IT-Enterprise [Електронний ресурс] // IT-enterprise. URL: <https://www.it.ua/cases/article/smartfactory-ot-it-enterpriseplatforma-ustojchivogo-razvitiya-interpajp> (дата звернення: 20.04.23).

11. Інтеграція України у єдиний цифровий ринок ЄС [Електронний ресурс] / П. Яворський, С. Таран, О. Шепотило та ін.] // Український центр європейської політики. – 2020. URL: http://ucep.org.ua/wp-content/uploads/2021/01/dig_ukraine_eu_15.12.2020- WEB_3.pdf дата звернення: 15.05.23).

12. Маркевич К. Цифровізація: переваги та шляхи подолання викликів [Електронний ресурс] / Катерина Маркевич // Розумков центр. – 2021. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/tsyfrovizatsiia-perevagy-ta-shliakhy-podolannia-vykykiv> (дата звернення: 05.05.23).

13. Компанія Інтерпайп [Електронний ресурс] // Interpipe. URL: <https://interpipe.biz/>
https://www.researchgate.net/publication/360261528_Cinniki_i_slahi_rozvitku_cifrovizacii_v_Ukraini (дата звернення: 18.04.23).

14. Котельникова Ю. М. Підвищення конкурентоспроможності підприємств в умовах цифровізації [Електронний ресурс] / КОТЕЛЬНИКОВА Ю. М. // Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. – 2022. URL: <https://ins.vntu.edu.ua/index.php/ins/article/view/104/114> (дата звернення: 02.05.23).

15. Курс на Індустрію 4.0. // Interpipe. – 2019.
16. Шостак Л. Потенціал цифровізації вітчизняного бізнес- середовища / Людмила Шостак, Іван Більо, Євгенія Микитюк. // Волинський національний університет ім. Лесі Українки. – 2021. (дата звернення: 01.05.23)
17. Вінник О. Переваги та ризики цифровізації економіки: проблеми правового регулювання [Електронний ресурс] / Оксана Вінник // Інститут приватного права і підприємництва імені академіка Ф. Г. Бурчака. – 2020. URL: <http://pgp-journal.kiev.ua/archive/2020/3/11.pdf> (дата звернення: 06.05.23)
18. Юрчак О. Глобалізація – Клієнтоцентричність – Горизонтальна інтеграція [Електронний ресурс] / Олександр Юрчак // Індустрія 4.0 в Україні. – 2018. URL: <https://industry4-0-ukraine.com.ua/2018/06/23/globalizatio-customer-centricity-horizontal-integration/#more-8274> (дата звернення: 18.04.23).
19. Шевченко О. Цифровізація бізнес-процесів під час війни [Електронний ресурс] / Олена Шевченко, Анна Стрілець // Київський політехнічний інститут. – 2022. URL: <http://confmanagement.kpi.ua/proc/article/view/272085> (дата звернення: 01.05.23).
20. Перший в східній Європі форум Індустрії 4.0 [Електронний ресурс] // Transformation. – 2019. URL: <https://2019.trans4mation.global/> (дата звернення: 17.04.23).
21. Пугачевська К.Й. Цифровізація економіки як фактор підвищення конкурентоспроможності країни [Електронний ресурс] / Пугачевська К.Й, Пугачевська К.С. // Київський національний торговельноекономічний університет. – 2018. URL: http://www.market-infr.od.ua/journals/2018/25_2018_ukr/9.pdf (дата звернення: 01.05.23).
22. Поліщук С. Вплив цифровізації на зміни бізнес-моделей підприємств [Електронний ресурс] / С. Поліщук, Т. Роспопчук // Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського. – 2021. URL: <http://ev.fmm.kpi.ua/article/view/231175> (дата звернення: 11.05.23).

23. Сигида Л.О. Індустрія 4.0 та її вплив на країни світу [Електронний ресурс] / Сигида Л.О. // Мукачівський державний університет. – 2018. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/17_ukr/9.pdf (дата звернення: 06.05.23).

24. Технології Industry 4.0 для бізнесу та держави: досвід лідерів на Першому у Східній Європі Форумі Trans4mation [Електронний ресурс] // IT-enterprise. – 2019. URL: <https://www.it.ua/news/tehnologii-industry-40-dlja-biznesu-ta-derzhavi-dosvid-lideriv-na-pershomu-u-shidnij-evropi-forumi-trans4mation> (дата звернення: 18.04.23).

25. Ткаченко І. С. Конкуренентоспроможність підприємства в умовах цифрової економіки [електронний ресурс] / Ткаченко І. С, Шарко В. В // Хмельницький національний університет. – 2022. URL: <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2022/03/2022-en-1-07.pdf> (дата звернення: 05.05.23).

26. Україна 2030 — країна з розвинутою цифровою економікою [Електронний ресурс] / Валерій Фіщук, Володимир Матюшко, Олександр Юрчак та ін.] // Український інститут майбутнього. URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html#6-2-1> (дата звернення: 02.05.23).

27. Цифрова адженда України – 2020 [Електронний ресурс] // ХайТек Офіс Україна. – 2016. URL: <https://ucco.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf> (дата звернення: 15.05.23).

28. Цифрова економіка: тренди, ризики та соціальні детермінанти [Електронний ресурс] // Razumkov. – 2020. URL: https://razumkov.org.ua/uploads/article/2020_digitalization.pdf (дата звернення: 15.05.23).

29. Цифрові трансформації в економіці: світовий досвід та можливості для України [Електронний ресурс] // Вінницький національний аграрний університет. – 2020. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovi-transformatsiyi-v-ekonomitsi-svitoviy-dosvid-ta-mozhливosti-dlya-ukrayini/viewer> (дата звернення: 10.05.23).

30. Цифровізація економічних систем та людський капітал: підприємство, регіон, народне господарство [Електронний ресурс] / Л. Г. Мельник, О. І. Карінцева, О. В. Кубатко та ін.] // Сумський державний університет. – 2020. URL: https://mer.fem.sumdu.edu.ua/content/acticles/issue_45/Leonid_Hr_Melnyk_Oleksandra_I_Karintseva_Oleksandr_V_Kubatko_Iryna_M_Sotnyk_Yuliia_M_ZavdovievaDigitization_of_Economic_S.pdf (дата звернення: 11.05.23).

31. Чміль Г.Л. Цифровізація діяльності суб'єктів споживчого ринку: можливості та загрози / Чміль Г.Л.. // Харківський державний університет харчування та торгівлі. – 2021.

32. Шевчук І.Б. Цифровізація та її вплив на економіку України: переваги, виклики, загрози й ризи [Електронний ресурс] / Шевчук І.Б, Депутат Б.Я., Тарасенко О.Є. – 2019. URL: https://financial.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/10/stattia_Shevchuk_Deputat_Tarasenko.pdf (дата звернення: 12.05.23).

33. Юрчак О. Амбіції – як наш рушій розвитку. Звіт з форуму Trans4mation [Електронний ресурс] / Юрчак Олександр // Асоціація підприємств промислової автоматизації України. – 2023. URL: <http://surl.li/gxgrn> (дата звернення: 19.04.23).

34. Яненко І. Чинники і шляхи розвитку цифровізації в Україні. [Електронний ресурс] / І. Яненко // Інститут економіки та прогнозування НАН України. – 2022. URL: https://www.researchgate.net/publication/360261528_Cinniki_i_slahi_rozvitku_cifrovizacii_v_Ukraini (дата звернення: 10.05.23).

35. Humenna Yu. Digital effects on macroeconomic stability in the framework of COVID-19 pandemic: EU practice [Електронний ресурс] / Yuliia Humenna, Inna Tiutiunyk, Oleksandra Tverezovska // Sumy State University. – 2021. URL: <https://periodicals.karazin.ua/irtb/article/view/17532> (дата звернення: 16.05.23).

36. 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>

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

38. 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>

39. Вороненко В.І., Гриценко П.В., Омеляненко 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. Леонова і М. М. Бричко. Суми : Сумський державний університет, 2022. С. 65-75. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/90488>

40. Вороненко В.І., Кубатко О.В., Ковальов Б.Л., Гриценко П.В., Омеляненко 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>

41. 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>

42. 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>

43. 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>

44. 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>

45. 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>

46. 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>

47. Лукаш, О., Дерев'янка, 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>

48. 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>

49. 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>

50. 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>

51. 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>

52. 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>

53. Омеляненко 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. Омеляненка. Суми: Інститут стратегій інноваційного розвитку і трансферу знань, 2023. С. 284-296.

54. 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>

55. 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>

56. 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>

57. 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. C. 8-17. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83746>

58. 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)

59. 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. P. 92-98. DOI: <https://doi.org/10.21272/mer.2021.91.07>
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/84025>

60. 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. C. 92-98. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/84025>

61. 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>

62. 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>

63. 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>

64. 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>

65. 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>

66. 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>

67. 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>

68. 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>

69. 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>

70. 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>

71. 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>

72. 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>

73. 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>

74. Nesterenko, V. O., Dolhosheieva, O. I., Kirilieva, A. V., Voronenko, V. I., Hrytsenko, P. V. "Green" Vector of the Economic Development of the Country // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 3. P. 79-87. DOI: <https://doi.org/10.21272/mer.2021.93.07>

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/87533>

75. 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>

76. Omelyanenko V., Pidorychev I., Voronenko V., Andrusiak N., Omelianenko O., Fyliuk H., Matkovskiy P., Kosmidailo I. Information & Analytical Support of Innovation Processes Management Efficiency 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>

77. 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>

78. 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>

79. 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>

80. 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>