

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗИНА
Навчально-науковий інститут «Каразінська школа бізнесу» Кафедра
управління та адміністрування

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
бакалавра

на тему: **«Вплив блокчейн-технологій на ефективність управління бізнес-процесами в організації»**

Виконав: студент 4 курсу, групи БА-41
спеціальності 073 «Менеджмент»
освітньо-професійної програми «Бізнес-
адміністрування»

Андрій ЖУРАВЛІОВ



Керівник: к.е.н., доц. Сергій БЕРЕНДА



Рецензент: _____

Харків - 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Навчально-науковий інститут «Каразінська школа бізнесу»

Кафедра управління та адмініструванняРівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) бакалаврСпеціальність 073 «Менеджмент»Освітньо-професійна програма «Бізнес адміністрування»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

В.П. Третяк

підпис

ініціали, прізвище

“16” вересня 2024 року**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**ЖУРАВЛЬОВУ АНДРІЮ СЕРГІЙОВИЧУ

(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи: «Вплив блокчейн-технологій на ефективність управління бізнес-процесами в організації»

Керівник роботи: СЕРГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ БЕРЕНДА, к.е.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом по університету від 26 лютого 2025 року № 4501-5/6522. Строк подання студентом роботи 15 травня 2025 року

3. Перелік питань, які потрібно розробити

Проаналізувати концептуальні основи теорії управління бізнес-процесами, зокрема визначити сутність, елементи та класифікацію бізнес-процесів.

Дослідити сучасні методи підвищення ефективності бізнес-процесів.

Оцінити вплив блокчейн-технологій на управління бізнес-процесами, розглянути їхні технічні особливості, переваги та обмеження впровадження.

Надати загальну характеристику об'єкта дослідження - ТОВ «Гемп», з урахуванням його організаційної структури, основних видів діяльності та управлінських процесів.

Виявити основні ризики, бар'єри та передумови успішного впровадження блокчейн-технологій у процесне управління підприємством.

Проаналізувати потенційний вплив впровадження блокчейн-технологій на ефективність управління бізнес-процесами в ТОВ «Гемп» та надати відповідні рекомендації.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
	Узгодження змісту дипломної роботи
	Підготовка першого розділу дипломної роботи
	Доопрацювання першого розділу згідно з рекомендаціями науково керівника. Написання другого розділу дипломної роботи
	Доопрацювання другого розділу згідно з рекомендаціями науково керівника.
	Підготовка доповіді на наукову конференцію з викладенням основних результатів дипломного дослідження
	Написання вступу, висновків дипломної роботи. Оформлення списку літератури
	Подання дипломної роботи на кафедру управління та адміністрування

5. Дата видачі завдання «16» вересня 2024 року

Студент



підпис

Андрій ЖУРАВЛЬОВ
Ім'я, прізвище

Керівник роботи



підпис

Сергій БЕРЕНДА
Ім'я, прізвище

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ В КОНТЕКСТІ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ	8
1.1 Концептуальні основи теорії управління бізнес-процесами.....	8
1.2. Методи підвищення ефективності бізнес-процесів.....	18
1.3. Блокчейн-технології як чинник підвищення ефективності управління бізнес-процесами	27
Висновки до розділу 1.....	36
РОЗДІЛ 2. ПРАКТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ	39
2.1 Загальна характеристика ТОВ "Темп".....	39
2.2 Основні ризики, бар'єри та умови успішного впровадження блокчейн-технологій у процесне управління ТОВ «ТЕМП».....	49
2.3. Впливу впровадження блокчейн-технологій на ефективність управління бізнес-процесами в ТОВ «ТЕМП».....	61
Висновки до розділу 2.....	70
ВИСНОВКИ	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	76

ВСТУП

Актуальність теми дослідження Цифрова трансформація сучасного бізнес-середовища вимагає від організацій впровадження інноваційних технологій для підвищення прозорості, ефективності та стійкості внутрішніх процесів. Особливої актуальності набуває пошук рішень, які не тільки оптимізують бізнес-процеси, а й дозволяють забезпечити їхню автоматизацію, зниження витрат, мінімізацію людського чинника та запобігання шахрайству. У цьому контексті блокчейн-технології демонструють суттєвий потенціал для вдосконалення процесного управління в організаціях різних галузей.

Блокчейн, як децентралізований цифровий реєстр із високим рівнем безпеки та незмінністю даних, здатен змінити парадигму традиційного управління бізнес-процесами. Його застосування дозволяє суттєво підвищити якість обміну інформацією, забезпечити верифікацію операцій у режимі реального часу, впровадити смарт-контракти для автоматичного виконання зобов'язань, а також посилити довіру між учасниками бізнес-мереж. Особливу цінність така технологія становить для підприємств виробничого сектору, де контроль за ресурсами, документацією та логістикою відіграє вирішальну роль.

У той же час, питання впровадження блокчейн-рішень у систему управління підприємством потребує ретельного обґрунтування, з огляду на можливі технічні, організаційні та економічні обмеження. Зважаючи на це, тема дослідження є актуальною як у теоретичному, так і в прикладному вимірах, а її результати можуть мати практичне значення для українських підприємств, зокрема ТОВ «Темп».

Мета дослідження - обґрунтування ефективності використання блокчейн-технологій у процесному управлінні організацією та розробка рекомендацій для їх впровадження.

Завдання, які виникли під час дослідження:

- Проаналізувати концептуальні основи теорії управління бізнес-

процесами, зокрема визначити сутність, елементи та класифікацію бізнес-процесів.

- Дослідити сучасні методи підвищення ефективності бізнес-процесів, включаючи BPM, BPR, Lean, TQM та інші інструменти оптимізації.

- Оцінити вплив блокчейн-технологій на управління бізнес-процесами, розглянути їхні технічні особливості, переваги та обмеження впровадження.

- Надати загальну характеристику об'єкта дослідження - ТОВ «Темп», з урахуванням його організаційної структури, основних видів діяльності та управлінських процесів.

- Виявити основні ризики, бар'єри та передумови успішного впровадження блокчейн-технологій у процесне управління підприємством.

- Проаналізувати потенційний вплив впровадження блокчейн-технологій на ефективність управління бізнес-процесами в ТОВ «Темп» та надати відповідні рекомендації.

Об'єкт дослідження - бізнес-процеси як елемент управління організацією.

Предмет дослідження – можливості використання блокчейн-технологій для підвищення ефективності управління бізнес-процесами, на прикладі ТОВ «ТЕМП»

Методологія дослідження У ході дослідження було застосовано низку методів, що забезпечили комплексний підхід до аналізу теми. Зокрема, метод аналізу використовувався для дослідження теоретичних засад управління бізнес-процесами та для висвітлення ключових характеристик блокчейн-технологій, включаючи їх переваги й обмеження. Метод синтезу дав змогу побудувати узагальнену модель впливу блокчейн-рішень на управлінські функції підприємства.

Індуктивний підхід на основі даних ТОВ «Темп» сприяв формулюванню висновків щодо доцільності та ефективності впровадження блокчейн-

технологій. Порівняльний аналіз дозволив зіставити технічні, правові та організаційні умови їх впровадження в Україні та за її межами.

Для оцінювання можливого ефекту від впровадження блокчейну в окремі бізнес-процеси підприємства (зокрема, документообіг, логістику та контроль якості) застосовувалися елементи моделювання з побудовою сценарного підходу.

Практичне значення дослідження. Практичне значення роботи полягає у можливості використання її результатів для вдосконалення процесного управління в українських підприємствах, зокрема у виробничій сфері. Запропоновані рекомендації щодо впровадження блокчейн-технологій можуть бути використані керівниками підприємств для підвищення ефективності бізнес-процесів, автоматизації документообігу, зниження рівня шахрайства та покращення логістичних рішень.

Гіпотеза дослідження. Передбачається, що впровадження блокчейн-технологій у систему управління бізнес-процесами дозволяє підвищити ефективність функціонування організації за рахунок зменшення трансакційних витрат, автоматизації процедур та зростання прозорості внутрішніх операцій.

Структура бакалаврської роботи Робота складається з 2 розділів, вступу та висновків; містить 87 сторінок (72 сторінок основного тексту), 8 таблиць, 1 рисунок. Список використаних джерел налічує 82 найменувань.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ В КОНТЕКСТІ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

В умовах сучасної глобальної економіки, що характеризується високою конкуренцією та динамічністю, ефективне управління бізнес-процесами стає критично важливим фактором для досягнення організаційних цілей та забезпечення стійкого розвитку підприємств. Зростаючий тиск зовнішнього середовища, а саме посилення конкуренції на ринку та постійне зростання очікувань у споживачів, зумовлює необхідність постійного вдосконалення діяльності та підвищення результативності функціонування компаній [1]. У такому напруженому середовищі компаніям необхідно шукати нові підходи та інструменти для того щоб залишатися конкурентноспроможними.

1.1 Концептуальні основи теорії управління бізнес-процесами

У сучасній науковій і управлінській парадигмі бізнес-процес трактується як впорядкована система взаємопов'язаних дій, що реалізуються у визначеній логічній послідовності з метою досягнення конкретного результату. Ці дії можуть бути здійснені як персоналом, так і автоматизованими системами, і спрямовані на перетворення певних вхідних ресурсів у значущі результати, що мають цінність для кінцевого споживача. Таким чином, бізнес-процес виступає як повторювана, стабільна та цілеспрямована структура, що функціонує в межах організаційної системи для постійного створення доданої вартості.

Визначальною рисою бізнес-процесу є його орієнтованість на споживача, яка проявляється у спрямованості на формування кінцевого результату, що задовольняє потреби конкретного клієнта. Таким чином, бізнес-процеси не варто розглядати як ізольовані внутрішні процедури - вони є інтегральними елементами загальної стратегії організації, що реалізують її цільову функцію. У цьому контексті важливу роль відіграє наявність

процесного «власника» - особи або підрозділу, відповідального за ефективність функціонування та постійне вдосконалення процесу, що забезпечує системне управління на всіх етапах реалізації [65].

Бізнес-процеси класифікують на три категорії: основні (операційні), підтримуючі та стратегічні. Основні процеси створюють цінність для клієнтів та генерують дохід, наприклад, виробництво, роздрібна торгівля чи сфера послуг. Підтримуючі процеси забезпечують ефективність організації, такі як HR, IT, фінанси та бухгалтерія, без безпосереднього впливу на дохід. Стратегічні процеси включають планування, моніторинг та управління, щоб забезпечити довгостроковий успіх і конкурентні переваги, наприклад, стратегічне планування або управління ризиками.

Структура будь-якого складного бізнес-процесу, згідно з загальноприйнятою класифікацією, може бути репрезентована через п'ять ключових компонентів діяльності: планування, виконання операцій, фіксація фактичних даних, моніторинг і аналіз, а також процес прийняття рішень. Для формалізованого опису й уніфікації бізнес-процесів широко використовуються спеціалізовані нотації, такі як BPMN, IDEF0 та EPC. Ці моделі дають змогу візуалізувати ролі учасників, етапи передачі відповідальності, а також кінцеві результати для кожної залученої сторони. Візуальний формат моделювання дозволяє забезпечити не лише формальну точність і логічну послідовність опису, але й створює інтуїтивно зрозуміле зображення процесів, що підвищує ефективність комунікації, полегшує взаємодію між функціональними одиницями та сприяє виявленню потенційних «вузьких місць» [6,14].

Для адекватного моделювання та аналізу бізнес-процесів необхідно чітко визначити їх фундаментальні елементи, серед яких:

- Вхідні параметри - це сукупність ресурсів, як матеріальних, так і нематеріальних, що є передумовою для запуску та реалізації процесу. До них належать інформаційні потоки, організаційні дані, а також результати попередніх стратегічних ініціатив.

- Вихідні результати - продукти або послуги, що виникають унаслідок завершення процесу, мають матеріальну або нематеріальну природу та є носіями споживчої цінності. Вони формують підґрунтя для оцінки ефективності бізнес-процесу в рамках концепції контролінгу.

- Процес - логічно пов'язана сукупність дій, що забезпечує трансформацію вхідних елементів у результативні виходи, відповідно до заданих стандартів і цілей.

- Учасники та ролі - індивідуальні виконавці, групи, або автоматизовані системи, які реалізують процесні завдання. Особливе значення має призначення «власника процесу», відповідального за якість виконання і поступове вдосконалення всіх процедур.

- Управлінський компонент - сукупність засобів та методів керівного впливу, що забезпечують відповідність процесу стратегічним пріоритетам організації та його адаптацію до змін зовнішнього і внутрішнього середовища.

- Ресурсне забезпечення - всі види активів, необхідних для здійснення процесу: фінансові, людські, матеріальні, інформаційні. Їх оптимальне поєднання є передумовою стабільного функціонування й розвитку процесної системи [5,70].

Таким чином, бізнес-процес як об'єкт управління є складною динамічною системою, що інтегрує ресурси, дії, відповідальність і управлінський вплив в єдине ціле для досягнення цільової цінності, релевантної потребам кінцевого споживача.

Для кращого розуміння ключових елементів бізнес-процесу, їх опис та приклади наведено в Таблиці 1.1.

Таблиця 1.1:

Ключові елементи бізнес-процесу

Елемент	Опис	Приклад
Вхід	Ресурси або інформація, необхідні для виконання процесу.	Замовлення клієнта, сировина, дані про ринок.
Вихід	Результат або продукт, створений процесом, що становить цінність для споживача.	Готова продукція, надана послуга, звіт.
Процес	Сукупність взаємопов'язаних дій або кроків, виконуваних для перетворення входів на виходи. Включає планування, здійснення діяльності, реєстрацію, контроль, аналіз та прийняття рішень.	Етапи виробництва, процес обробки замовлення, процедура найму.
Учасники/Ролі	Люди або системи, які беруть участь у виконанні процесу, включаючи власника процесу, відповідального за його виконання.	Менеджер з продажу, виробничий відділ, HR-спеціаліст, ІТ-система.
Управління	Управлінський вплив на бізнес-процес, спрямований на досягнення цілей.	Встановлення цілей, моніторинг показників, прийняття рішень щодо оптимізації.
Ресурси	Матеріальні, фінансові, інформаційні ресурси та персонал, необхідні для здійснення процесу.	Обладнання, бюджет, база даних клієнтів, співробітники.

Джерело: складено автором на основі [5,65,70]

Представлена таблиця становить значну аналітичну цінність, оскільки репрезентує систематизовану та концептуально уніфіковану структуру основоположних елементів бізнес-процесу, сформовану на основі численних авторитетних джерел. Її роль є ключовою для формування послідовної

методологічної бази дослідження, що забезпечує високий ступінь наукової обґрунтованості. Через структуроване відображення таких складових, як вхідні та вихідні параметри, етапи реалізації, залучені суб'єкти, механізми управління та ресурсне забезпечення, таблиця формує цілісний концепт бізнес-процесу як об'єкта управлінського аналізу. Комплексне охоплення зазначених аспектів становить критичну основу для подальшого аналізу процесів, стратегій їх удосконалення, а також можливостей інтеграції інноваційних технологій, включаючи децентралізовані рішення на основі блокчейну.

Процесний підхід, що розглядає організацію як інтегровану систему взаємозалежних процесів, орієнтованих на досягнення запланованих результатів, має глибоке історичне коріння в теорії управління [65]. Його інтелектуальна генеза бере початок із праць Фредеріка Тейлора, зокрема його фундаментальної праці «Принципи наукового менеджменту» (1911), у якій було вперше запропоновано систематичне вивчення та раціоналізацію робочих операцій. Ці засади заклали основу формування управлінської логіки, орієнтованої на процеси як основну одиницю організаційної ефективності [10].

У другій половині ХХ століття, під впливом індустріалізації та зростання складності виробничих систем, відбулося відновлення уваги до процесного мислення [10]. Особливу роль у цьому процесі відіграло впровадження автоматизації та методів раціоналізації виробничих операцій, що вимагало формалізації управлінських підходів до координації процесів. Таким чином, процесна логіка почала посідати провідні позиції в менеджменті операцій.

Особливої актуальності процесний підхід набув у 1980-х роках, із поширенням філософії загального управління якістю (TQM - Total Quality Management), яка репрезентувала всебічний підхід до вдосконалення всіх організаційних процесів [10]. Одним із ключових принципів TQM було саме процесне мислення, що розглядалося як засіб досягнення постійного

покращення якості не лише кінцевого продукту, але й організації праці та розвитку персоналу. У цьому контексті сформувалася триєдина концепція - удосконалення продукції, процесів і людського потенціалу. Фокус на системності, орієнтації на клієнта, залученні працівників та неперервному вдосконаленні визначив процесний підхід як основу ефективного управління [5].

Паралельно з TQM, у той самий період з'явилися й інші методологічні підходи, що активно використовували логіку процесного управління. Серед них слід виокремити концепцію «ланцюжка створення вартості» М. Портера, яка розглядала діяльність організації як сукупність процесів, що формують цінність для клієнта, а також методологію «Шість сигм», орієнтовану на зниження варіативності процесів через виявлення та усунення джерел дефектів. Обидва підходи суттєво посилили значення процесного аналізу в забезпеченні конкурентоспроможності організацій [10].

Фундаментальним етапом еволюції процесного підходу стало впровадження концепції реінжинірингу бізнес-процесів (Business Process Reengineering - BPR), яка отримала широку популярність у 1990-х роках завдяки працям М. Хаммера та Д. Чемпі. BPR передбачав кардинальний перегляд бізнес-процесів із метою досягнення проривних змін у ключових параметрах ефективності - собівартості, якості, оперативності та рівні обслуговування. У цій парадигмі процес перестає бути простою сукупністю операцій - він перетворюється на динамічну одиницю стратегічного вдосконалення.

Подальший розвиток процесного управління відбувся на початку XXI століття з появою концепції управління бізнес-процесами (Business Process Management - BPM), інституціалізованої у праці Х. Сміта та П. Фінгара «BPM: Третя хвиля» (2002). BPM об'єднує підходи TQM і BPR, поєднуючи фокус на оптимізації, автоматизації та постійному вдосконаленні [79]. Сьогодні BPM є системною управлінською концепцією, що передбачає використання методологій, інформаційних технологій та управлінських практик для

досягнення організаційних цілей шляхом ефективного управління процесами.

На сучасному етапі процесний підхід набув нормативного статусу, зокрема в контексті впровадження міжнародних стандартів, таких як ISO 9001:2015. Ці стандарти вимагають від організацій ідентифікувати та документувати всі основні процеси, визначити їхню взаємозалежність, а також впровадити інструменти моніторингу й аналізу результативності для забезпечення постійного вдосконалення. Таким чином, процесне управління розглядається не лише як інструмент операційного контролю, а як концептуальна основа загальної системи менеджменту, що тісно інтегрується з проектним управлінням. Попри специфіку проектної діяльності, пов'язану з унікальністю та часовими межами завдань, проекти також спираються на процесно орієнтовані принципи організації діяльності [10,80].

Загалом, еволюція процесного підходу демонструє його трансформацію з базового принципу наукової організації праці у складну управлінську доктрину, що становить центральний елемент сучасних систем стратегічного управління, управління якістю та інноваційного розвитку організацій.

Життєвий цикл управління бізнес-процесами (Business Process Management Lifecycle, BPM Lifecycle) становить концептуальну основу для реалізації системного підходу до підвищення ефективності організаційної діяльності, орієнтованого на поступове вдосконалення процесів шляхом впровадження структурованих змін. У загальноприйнятій концепції BPM цей цикл охоплює п'ять взаємозалежних стадій: проектування, моделювання, реалізацію, моніторинг та оптимізацію. Кожен етап логічно впливає з попереднього, формуючи цілісну динамічну модель управління, що дозволяє забезпечити відповідність функціонування процесів стратегічним орієнтирам підприємства та принципам сталого розвитку [41,42].

1. Проектування

На початковій фазі BPM-цикла відбувається формування теоретичних і практичних засад для подальших трансформацій бізнес-процесів. Проектування передбачає глибоке осмислення поточного функціонального

стану процесів, а також постановку цілей, що мають бути досягнуті шляхом їх реструктуризації. Центральним аспектом є виявлення критичних точок, які ускладнюють або гальмують досягнення бажаних результатів. Значущим є залучення до розробки зацікавлених сторін, зокрема бізнес-аналітиків, експертів у галузі та власників процесів, що дозволяє забезпечити міжфункціональну узгодженість та обґрунтованість прийнятих рішень. Етап проєктування часто завершується формуванням бізнес-кейсу, який містить аналітичне обґрунтування доцільності змін з урахуванням прогнозованих вигід і витрат.

2. Моделювання

Наступна фаза зосереджується на побудові формалізованих моделей, що відображають внутрішню логіку функціонування процесів у різних сценарних умовах. Моделювання включає ідентифікацію ключових вхідних та вихідних параметрів, а також побудову блок-схем або діаграм, які репрезентують послідовність операцій та взаємозв'язки між ними. Аналіз моделей дозволяє виявити потенційні вузькі місця, дублювання функцій або надлишкові етапи. Особлива увага приділяється оцінці доцільності автоматизації окремих фрагментів процесів як способу підвищення продуктивності. У межах цього етапу також можлива первинна оцінка варіантів елімінації несуттєвих або неефективних дій, що забезпечує раціоналізацію структури процесів на основі принципів витратної ефективності.

3. Виконання

На етапі реалізації здійснюється впровадження змодельованих бізнес-процесів у практичну діяльність організації. Особливе значення надається попередньому тестуванню нових схем у контрольованому середовищі з метою виявлення технічних і організаційних недоліків. У процесі повного розгортання зазвичай використовуються сучасні інформаційні системи та інструменти автоматизації, які дають змогу мінімізувати людський фактор, скоротити час виконання операцій і забезпечити стабільність результатів. Цей

етап є критично важливим для перевірки гіпотез, закладених у попередніх фазах, та формування реальних умов для вимірювання ефективності змін.

4. Моніторинг

Контрольна стадія циклу спрямована на постійне спостереження за динамікою виконання процесів із застосуванням релевантних метрик і ключових показників ефективності (Key Performance Indicators, KPI). Типовими індикаторами виступають тривалість циклу, частота помилок, показники продуктивності, рівень задоволеності клієнтів тощо. Збір і аналітична обробка даних дозволяють оцінити відповідність фактичних результатів очікуваням, а також виявити потенційні джерела відхилень, неефективності або порушення логіки процесу. Моніторинг є основою для прийняття обґрунтованих рішень щодо доцільності подальших коригувальних дій.

5. Оптимізація

Заклучна фаза життєвого циклу BPM передбачає ітеративне вдосконалення бізнес-процесів на підставі аналітичних висновків, отриманих у ході моніторингу. На цьому етапі здійснюється критичний перегляд існуючих рішень з метою усунення виявлених недоліків, раціоналізації використання ресурсів та впровадження новітніх технологічних рішень. Оптимізаційні заходи можуть охоплювати як мікрорівень (зміна окремих операцій), так і макрорівень (реорганізація всього процесу або впровадження нових стратегічних підходів). Основна мета полягає у забезпеченні гнучкості та адаптивності процесів до змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі. Таким чином, етап оптимізації формує передумови для нової ітерації життєвого циклу, забезпечуючи неперервність розвитку системи управління бізнес-процесами [1, 41,42].

Ефективна реалізація концепції життєвого циклу управління бізнес-процесами потребує чітко налагоджених механізмів взаємодії між усіма його стадіями. Досягнення цілісності процесуального переходу від однієї фази до іншої можливе лише за умов належної комунікаційної підтримки, тісної

міжфункціональної співпраці та детального попереднього планування. Кожна фаза повинна бути ретельно документована, а її результати мають безперешкодно інтегруватися у наступну фазу життєвого циклу.

Так, наприклад, розробка процесного дизайну має бути достатньо структурованою й опрацьованою для того, щоб слугувати надійною основою для побудови формалізованих моделей. Моделювання, у свою чергу, повинно відтворювати внутрішню логіку процесів з достатньою точністю, що є критичним для подальшої коректної імплементації. Важливим чинником забезпечення якості початкових етапів є раннє залучення ключових зацікавлених осіб, яке дозволяє врахувати практичні обставини та потреби організації. Постійний обмін інформацією впродовж етапу виконання сприяє оперативному внесенню змін у відповідь на непередбачувані виклики або відхилення. У свою чергу, систематичне спостереження за процесом дозволяє приймати обґрунтовані рішення на основі емпіричних даних, створюючи умови для глибокої аналітики та вдосконалення діяльності.

Варто підкреслити, що організаційна культура виступає фундаментальним детермінантом успішної реалізації підходів до управління бізнес-процесами. Культурне середовище, яке заохочує відкриту комунікацію, взаємопідтримку та колективне прийняття рішень, сприяє більш ефективному функціонуванню етапів проектування та моделювання. Саме на цих стадіях значущу роль відіграє здатність організації інтегрувати різноманітні точки зору, практичний досвід та експертні оцінки. Так само, високий рівень організаційної гнучкості та адаптивності є ключовим фактором для успішного проходження етапів реалізації та оптимізації, де динамізм змін вимагає швидкого реагування та постійного удосконалення.

Крім того, спрямованість організаційної культури на підтримку залучення персоналу безпосередньо впливає на ефективність управління бізнес-процесами в цілому. Працівники, які відчують свою значущість та вплив на процеси, зазвичай демонструють вищий рівень мотивації та відповідальності. У результаті, не лише впровадження BPM-підходу залежить

від існуючих культурних практик, але й сам процес BPM-трансформації має потенціал змінювати організаційну культуру у напрямі більшої відкритості, інноваційності та орієнтації на постійне вдосконалення.

1.2. Методи підвищення ефективності бізнес-процесів

Управління бізнес-процесами відіграє стратегічно важливу роль у забезпеченні конкурентоспроможності та сталого розвитку сучасних організацій. У контексті зростаючої складності бізнес-середовища та необхідності адаптації до змін, формуються і активно застосовуються низка методологічних парадигм, які орієнтовані на раціоналізацію й удосконалення процесної діяльності. До найбільш поширених і науково обґрунтованих належать підходи Business Process Management (BPM), Business Process Reengineering (BPR), Six Sigma, Lean Management та Total Quality Management (TQM).

Business Process Management (BPM) є системним і циклічним підходом до управління організаційною діяльністю, який охоплює повний спектр дій - від ідентифікації та проектування до реалізації, контролю та вдосконалення бізнес-процесів. Його основоположна концепція ґрунтується на процесно-орієнтованій моделі організації, згідно з якою підприємство розглядається як сукупність взаємопов'язаних і взаємозалежних процесів. Основна мета цього підходу - підвищення операційної ефективності та узгодження процесів з корпоративною стратегією через розробку, аналіз та оптимізацію діяльності на всіх рівнях. У межах BPM активно використовуються інструменти візуалізації, моделювання та формування показників результативності. Методологія включає декілька варіантів практичної реалізації - документоцентризований, людиноцентризований та інтеграційно-орієнтований BPM, кожен з яких відповідає специфічним управлінським завданням і контекстам [6,79,42].

Business Process Reengineering (BPR) являє собою підхід, що базується на докорінній трансформації бізнес-процесів з метою досягнення істотних

покращень у таких ключових параметрах як витрати, якість, швидкість виконання та обслуговування. BPR має характер революційної зміни, яка реалізується у формі глибокого переосмислення і перепроєктування існуючих процесів. Її відмінністю є разовість реалізації, стратегічна направленість «згори донизу», міжфункціональний масштаб охоплення, а також високий рівень пов'язаних організаційних ризиків. Значущу роль у реалізації цього підходу відіграють сучасні інформаційні технології, які забезпечують інфраструктурну підтримку трансформацій. Максимальний ефект досягається при поєднанні BPR як початкового етапу створення нової процесної архітектури із наступною реалізацією механізмів постійного вдосконалення [76,79].

Six Sigma - це методологія, спрямована на забезпечення високого рівня якості шляхом статистичного аналізу та усунення джерел варіації в бізнес-процесах. Центральним завданням цього підходу є виявлення та усунення дефектів і недоліків шляхом використання кількісних методів і залучення мультидисциплінарних команд. Широко відомою є модель DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), яка виступає основним операційним інструментарієм Six Sigma для реалізації безперервного покращення. Методологія підкреслює важливість лідерства, клієнтоорієнтованості, злагодженої командної роботи та контролю витрат як складових успішної організаційної діяльності. Таким чином, Six Sigma дозволяє досягати стабільності процесів та мінімізувати їхню мінливість, що безпосередньо впливає на якість продукції та послуг [79].

Lean Management, або концепція ощадливого управління, фокусується на усуненні марнотратства в процесах без погіршення якості кінцевого результату. Основна увага приділяється створенню максимальної цінності для кінцевого споживача з використанням мінімально необхідних ресурсів. Цей підхід ґрунтується на принципах системного аналізу процесів, виявлення й елімінації непотрібних операцій та впровадження безперервного удосконалення. Особливістю Lean є його висока гнучкість і застосовність як у

виробничому, так і в сервісному чи державному секторах, зокрема для оптимізації адміністративних процедур і підвищення ефективності державного управління. У Lean-організаціях значна роль відводиться персоналу, який активно залучається до процесу покращення і бере участь у прийнятті рішень [79,76].

Total Quality Management (TQM) репрезентує підхід, що передбачає цілісне управління якістю на всіх рівнях функціонування організації. Його концептуальне підґрунтя полягає в інтеграції функцій управління якістю у всі бізнес-процеси з одночасним залученням усіх працівників до досягнення спільної мети. TQM формує культуру, в якій постійне покращення є нормою, а клієнтське задоволення - центральним орієнтиром. В основі підходу лежать принципи орієнтації на клієнта, участі працівників, системного та процесного підходу, а також постійного вдосконалення. У межах TQM здійснюється як стратегічне планування якості, так і оперативний контроль, що дозволяє забезпечувати стабільність і передбачуваність результатів [5,12].

Таким чином, кожен з розглянутих підходів до управління бізнес-процесами має свої особливості, переваги та сферу застосування. Їхнє поєднання у межах комплексної стратегії організації може забезпечити системне підвищення ефективності діяльності та стійкість до зовнішніх викликів.

Процес аналізу та оптимізації бізнес-процесів становить собою багатоетапну і повторювану процедуру, що має на меті системне вдосконалення функціонування організаційної структури. Вказаний процес реалізується за допомогою сукупності методологічних інструментів, що дозволяють досягати стратегічних та операційних цілей підприємства шляхом перегляду, реконструкції та регламентації його внутрішніх процедур.

1. Виявлення та формалізація бізнес-процесів

Першим і базовим етапом виступає ідентифікація актуальних бізнес-процесів, що реалізуються в межах організаційної системи. В процесі цього етапу проводиться детальний збір і систематизація інформації щодо

структури, суб'єктів, ресурсного забезпечення та очікуваних результатів виконання кожного з процесів. Збір первинних даних реалізується через проведення напівструктурованих інтерв'ю з ключовими учасниками процесів, аналіз організаційно-розпорядчої документації, експертне опитування та інші прийоми емпіричного дослідження. З метою формалізації інформації застосовуються стандартизовані мови моделювання, такі як BPMN, IDEF0, EPC, що забезпечують візуальне представлення логіки функціонування та зон відповідальності учасників. На основі отриманих даних розробляється технічне завдання на моделювання, в якому окреслюються мета, функціональні обмеження, критерії ефективності, часові межі й ресурсне забезпечення майбутніх процесних трансформацій [6,65,14].

2. Діагностичний аналіз і проєктування покращень

Цей етап передбачає поглиблений критичний аналіз і функціональну оцінку наявних процесів з метою ідентифікації неефективних елементів, функціональних дублікатів, зайвих операційних етапів та «вузьких» місць. Для цього використовується низка інструментів стратегічного аналізу, серед яких SWOT-аналіз, який дозволяє систематизувати сильні і слабкі сторони процесів, діаграми причинно-наслідкових зв'язків Ісікави, метод «5 чому» для виявлення кореневих причин проблем, ABC-аналіз для категоризації ресурсів за значущістю, а також функціонально-вартісний аналіз для порівняння варіантів оптимізації з урахуванням витрат. Застосовується також матриця RACI для ідентифікації відповідальностей, а аналіз ключових показників ефективності (KPI) використовується як механізм оцінки фактичної результативності функціонування [76,65]. Після завершення аналітичної стадії формується перелік заходів оптимізації, що можуть включати:

- Інтеграцію або паралельне виконання процесів задля зменшення часових витрат;
- Елімінацію непродуктивних інтервалів між операціями;
- Раціоналізацію вхідних і вихідних потоків інформації;

- Зниження рівня усної комунікації, з метою підвищення прозорості і підзвітності;
- Удосконалення механізмів контролю якості на різних етапах виконання процедур.

3. Розробка нової моделі бізнес-процесів та її імплементація

На основі попереднього етапу формалізується оновлена модель процесного функціонування, що створюється за допомогою спеціалізованих інструментів автоматизації, таких як ERP-системи. Створена модель деталізує структурні елементи процесів, їхню послідовність, логічні зв'язки, алгоритми виконання та перелік осіб, відповідальних за їх реалізацію. У наступному етапі виконується підготовка техніко-методичних матеріалів, які супроводжують упровадження змін і містять регламенти, інструкції, положення про нові бізнес-процеси. Безпосереднє впровадження моделі у виробничу або адміністративну практику сприяє зниженню витрат часу, зменшенню кількості помилок і підвищенню загальної операційної продуктивності організації [6].

4. Постійний моніторинг та контроль якості виконання процесів

Після реалізації процесних змін здійснюється постійне спостереження за функціонуванням оновлених процедур. Метою цього етапу є забезпечення відповідності фактичного виконання вимогам, закладеним у моделі, а також виявлення незначних відхилень, які можуть стати основою для подальших вдосконалень. Моніторинг охоплює як кількісні, так і якісні аспекти реалізації процесів, зокрема: тривалість виконання, витрати ресурсів, рівень дефектності та ефективність прийнятих управлінських рішень. Постійне коригування є невід'ємною складовою концепції безперервного удосконалення, що передбачає динамічне реагування на зміну умов внутрішнього і зовнішнього середовища та наявність гнучких управлінських механізмів [71,6,41].

Ключові показники ефективності бізнес-процесів як інструмент стратегічного управління

Ключові показники ефективності (KPI) являють собою систему формалізованих індикаторів, що дозволяє кількісно вимірювати досягнення

поставлених цілей та здійснювати об'єктивну оцінку продуктивності діяльності як окремих підрозділів, так і організації в цілому. Інтеграція КРІ у систему управління є необхідною умовою досягнення стратегічної узгодженості та послідовності у прийнятті управлінських рішень [74,17].

До основних переваг впровадження системи КРІ належать:

- Забезпечення об'єктивності оцінки результатів діяльності, що дозволяє уникнути суб'єктивізму в управлінні;
- Ідентифікація критичних зон, які вимагають термінового втручання або перегляду;
- Підвищення ефективності управлінських рішень через можливість оцінки впливу окремих процесів на загальний результат;
- Мотивація працівників через взаємозв'язок індикаторів із системою винагороди та стимулювання;
- Підвищення прозорості внутрішніх комунікацій, що сприяє консолідації зусиль організації на досягнення спільної мети [17].

Основними функціональними аспектами КРІ є:

- Оцінка ефективності, яка здійснюється на підставі формалізованих, числових показників;
- Функція контролю та зворотного зв'язку, що забезпечує можливість своєчасної корекції дій;
- Мотиваційна функція, яка реалізується шляхом поєднання результатів з матеріальним або нематеріальним заохоченням;
- Удосконалення внутрішньої комунікації, що сприяє вирівнюванню стратегічних цілей і розумінню індивідуальної ролі кожного працівника [17].

Отже, КРІ виступають не лише інструментом моніторингу й контролю, але й важливою складовою стратегічного управління, що забезпечує системну орієнтацію діяльності організації на довгостроковий розвиток та стійке зростання.

Таблиця 1.2.

Види та класифікація КРІ

Класифікація КРІ	Опис
За рівнями управління	
Стратегічні КРІ	Оцінюють виконання довгострокових цілей компанії (наприклад, зростання ринку, збільшення прибутку).
Оперативні КРІ	Вимірюють ефективність виконання короткострокових завдань і поточних процесів.
За функціональними областями	
Фінансові КРІ	Оцінюють дохід, прибуток, рентабельність (наприклад, рентабельність продажів (ROS), чистий прибуток, оборот активів (ROA)).
Маркетингові КРІ	Включають конверсію, вартість залучення клієнта (CAC), рівень конверсії, повернення на маркетингові інвестиції (ROMI), ефективність рекламних кампаній.
Виробничі КРІ	Вимірюють продуктивність виробництва, якість продукції та ефективність використання ресурсів (наприклад, продуктивність праці, час простою обладнання, відсоток браку).
HR КРІ	Оцінюють рівень задоволеності працівників, плинність кадрів та ефективність рекрутингу (наприклад, рівень плинності кадрів, середній час закриття вакансії, індекс задоволеності співробітників).

Джерело: складено автором на основі [17]

Процес визначення ключових показників ефективності (КРІ) для суб'єктів господарювання розпочинається із чіткого формулювання цілей, які повинні відповідати концепції SMART - бути конкретними, вимірюваними, досяжними, релевантними та обмеженими в часі. У межах цього процесу

здійснюється виявлення критичних чинників успіху, що безпосередньо впливають на реалізацію поставлених цілей організації.

На основі виявлених чинників розробляються відповідні індикатори ефективності, які відображають ступінь досягнення стратегічних та тактичних орієнтирів. Для кожного КРІ визначаються таргетні значення, які мають бути водночас реалістичними та орієнтованими на зростання. Необхідним елементом у системі управління за цілями є систематичний моніторинг стану досягнення встановлених КРІ, а також своєчасна аналітична інтерпретація отриманих результатів. Це дозволяє ідентифікувати відхилення від заданого курсу розвитку та вжити необхідних коригувальних заходів.

Аналіз ефективності КРІ є неперервним процесом, що вимагає періодичного оновлення як самих показників, так і їх цільових значень. Це обумовлено динамізмом зовнішнього середовища, змінами внутрішніх ресурсів організації та оновленням стратегічних пріоритетів. Гнучке реагування на змінні умови дозволяє зберігати релевантність системи КРІ в контексті досягнення конкурентоспроможності та забезпечення довгострокової стійкості підприємства.

Цифрова трансформація (ЦТ) в сучасних умовах постає як системоутворюючий чинник реінжинірингу бізнес-процесів, що передбачає докорінну зміну моделей функціонування організацій. Її інтеграція в систему стратегічного управління підприємством сприяє радикальному переосмисленню та реструктуризації процесів у напрямі їх діджиталізації, автоматизації та інноваційного оновлення [75].

Вплив цифрової трансформації на бізнес-процеси проявляється у таких основних аспектах:

- **Раціоналізація та автоматизація процедур:** Упровадження цифрових рішень сприяє зменшенню залежності від ручних операцій та підвищенню ефективності шляхом автоматизації повторюваних завдань. Це веде до зниження витратних компонентів та зростання продуктивності. Програмно реалізовані алгоритми дозволяють імітувати логіку виконання

бізнес-операцій в рамках автоматизованих систем управління завданнями [14,71].

- Генерація інноваційних процесів: Окрім удосконалення наявних структур, цифрова трансформація створює передумови для формування принципово нових бізнес-процесів, що відкривають інноваційні вектори розвитку підприємств.

- Поглиблення взаємодії з клієнтами: Застосування цифрових технологій розширює можливості вивчення клієнтської поведінки, підвищує рівень персоналізації послуг і формує нові канали комунікації, що в сукупності покращує якість клієнтського досвіду.

- Аналітика великих даних: Завдяки цифровим платформам підприємства мають змогу акумулювати та оперативно обробляти значні обсяги інформації щодо споживчих уподобань, що дозволяє формувати більш цільові та релевантні пропозиції. Прикладом ефективного застосування Big Data є такі компанії, як Amazon, Netflix чи Walmart, які використовують алгоритми аналізу для персоналізації маркетингу, вдосконалення логістики та мінімізації ризиків [3,52].

- Трансформація бізнес-моделей: Поєднання фізичних продуктів із цифровими рішеннями та послугами сприяє диверсифікації джерел доходу та розширенню ринкових можливостей компанії.

Цифровізація бізнес-процесів нерозривно пов'язана з використанням високотехнологічного програмного забезпечення, яке забезпечує системну інтеграцію управлінських функцій:

- ERP-системи (Enterprise Resource Planning) забезпечують централізоване управління ресурсами підприємства, інтегруючи фінансові, виробничі, логістичні, кадрові та інші функції в єдине інформаційне середовище. Це сприяє підвищенню прозорості управлінських процесів, зменшенню ймовірності помилок, уніфікації даних і забезпеченню стійкого розвитку підприємства [18,73].

- CRM-системи (Customer Relationship Management) орієнтовані на підвищення ефективності взаємодії з клієнтськими сегментами шляхом збирання, структурування та аналізу даних про клієнтів. Вони забезпечують персоналізацію обслуговування, підтримують автоматизацію процесів продажу та оптимізують базу клієнтських даних [18].

- BPM-системи (Business Process Management) надають можливість системного управління бізнес-процесами з метою досягнення максимальної результативності. Їх використання дозволяє підвищити ефективність працівників, скоротити час розробки технологічних рішень, підвищити якість продукції та сформувати позитивний імідж бренду [18].

Глобальна пандемія COVID-19 продемонструвала необхідність переходу від довгострокового стратегічного планування до більш гнучких форм управління, що характеризуються високим рівнем адаптивності та оперативності. В умовах підвищеної соціально-економічної нестабільності зростає роль систем автоматизованого моніторингу змін у зовнішньому та внутрішньому середовищі, а також здатності підприємств до швидкої організаційної трансформації [75].

Застосування хмарних рішень, штучного інтелекту, аналітики Big Data та інноваційних програмних продуктів забезпечує необхідний рівень цифрової мобільності та гнучкості, що стає критично важливим чинником успішного функціонування в сучасному конкурентному середовищі.

1.3. Блокчейн-технології як чинник підвищення ефективності управління бізнес-процесами

Блокчейн-технологія репрезентує собою інноваційний підхід до організації збереження та верифікації даних, що реалізується у вигляді децентралізованого цифрового реєстру. Його структура формується як послідовність взаємопов'язаних блоків, кожен з яких містить інформацію, зафіксовану у хронологічному порядку, з використанням методів

криптографічного захисту. Відмінною рисою цієї технології є забезпечення незмінності записів та неможливість їх корекції або фальсифікації без узгодження зі всією мережею, що функціонує на основі розподіленої архітектури. Така децентралізація дозволяє уникнути залежності від єдиного адміністративного центру, створюючи умови для безпосереднього здійснення транзакцій без необхідності залучення посередницьких структур [2,15,16].

Фундаментальні принципи функціонування блокчейн-систем [2,15,16].

- Децентралізованість: Архітектура блокчейну не передбачає наявності централізованого вузла управління, натомість дані дублюються та зберігаються на численних незалежних пристроях, які виступають у ролі вузлів мережі. Такий підхід значно підвищує рівень стійкості системи до зовнішніх впливів, знижує ризики зловмисного втручання та забезпечує цілісність даних у масштабах всієї інфраструктури.

- Криптографічна захищеність: Всі елементи інформації у блоках піддаються шифруванню за допомогою математичних алгоритмів. Кожен блок містить унікальний криптографічний хеш - результат хешування його вмісту, що виконує функцію ідентифікатора. Цей хеш не лише унеможливорює несанкціонований доступ до інформації, але й гарантує достовірність її збереження.

- Незмінність даних (імутабельність): Структурна побудова блокчейну передбачає, що кожен блок містить посилання у вигляді хешу на попередній блок, утворюючи лінійно-зв'язаний ланцюг. Будь-яка спроба змінити зміст окремого блоку призведе до порушення зв'язності всієї послідовності, що робить такі маніпуляції технологічно неприйнятними без зміни всієї структури.

Кожен блок у системі має стандартизовану структуру, до якої входять наступні елементи:

- Інформаційне наповнення: Представлене переважно у вигляді відомостей про транзакції або інші зафіксовані події.

- Позначка часу: Вказує на момент створення відповідного блоку, забезпечуючи хронологічну впорядкованість.

- Хеш-функція блоку: Слугує унікальним ідентифікатором і відображає результат криптографічної обробки даних, які містяться в блоці.

- Хеш попереднього блоку: Виконує функцію зв'язку між блоками, утворюючи неперервну ланку даних [16].

Механізми консенсусу: забезпечення узгодженості в розподілених системах

Консенсус у блокчейн-мережах досягається шляхом дотримання сукупності правил, які регламентують спосіб досягнення узгодженості між вузлами щодо актуального стану цифрового реєстру. Ці механізми забезпечують ідентичність записів серед усіх учасників мережі та запобігають суперечливим інтерпретаціям транзакцій. Найпоширенішими механізмами консенсусу є:

- Proof of Work (PoW): Заснований на вирішенні складних обчислювальних задач, переможцем яких стає вузол, що першим знайде правильне значення. Цей механізм широко використовується в системі Bitcoin.

- Proof of Stake (PoS): Замість енергомістких обчислень, валідаторів обирають на основі кількості криптовалюти, яку вони утримують у мережі. Цей механізм має нижчі енергетичні витрати і застосовується в таких проєктах, як Ethereum 2.0.

- Delegated Proof of Stake (DPoS): Передбачає делегування прав на створення блоків обраній групі представників, яких обирають власники токенів шляхом голосування.

- Proof of Authority (PoA): Механізм, що базується на авторитеті валідаторів, підтвердженому їхньою репутацією або ідентифікованою особистістю [16].

Однією з ключових функціональних особливостей блокчейн-технології є можливість створення та впровадження смарт-контрактів - програмованих

умовних угод, які самостійно реалізуються при настанні визначених умов. Завдяки децентралізованому та захищеному середовищу виконання, смарт-контракти значно знижують імовірність маніпуляцій, підвищують прозорість ділових процесів і мінімізують потребу в третіх сторонах. Їх застосування особливо актуальне у сферах фінансових технологій, логістики, страхування та правового регулювання, де важливо забезпечити неухильне дотримання зафіксованих домовленостей без втручання ззовні [16,66].

Існує три основні типи блокчейну, кожен з яких має свої особливості щодо рівня централізації, гнучкості, продуктивності, ефективності та реалізації фундаментальних можливостей технології [8].

Таблиця 1.3

Характеристика типів блокчейну

Тип блокчейну	Характеристики	Застосування
Публічний (відкритий)	- Повністю децентралізований- Відкритий для всіх- Прозорий, з відкритим вихідним кодом- Інклюзивний	- Bitcoin, Ethereum- Максимальна прозорість і довіра в логістиці- Підходить для відкритих мереж і глобальних систем
Приватний	- Обмежений доступ (тільки для певних учасників)- Управляється однією організацією- Централізований контроль- Висока продуктивність та гнучкість	- Внутрішні потреби компаній- Високий контроль і швидкість у логістиці- Підходить для великих корпорацій та закритих бізнес-процесів
Консорціумний	- Керується кількома організаціями- Може бути як відкритим, так і закритим- Валідатори - рівноправні учасники- Компромiс між приватним і публічним	- Співпраця між довіреними партнерами- Збалансований контроль, прозорість та ефективність у ланцюгу постачання- Оптимальний для бізнес-альянсів

Джерело: складено автором на основі [8,16]

Вибір певного типу блокчейну повинен відповідати кожній конкретній ситуації та типу ланцюгів поставок.

Сучасний розвиток блокчейн-технологій вказує на їхній значний потенціал у сфері трансформації систем управління бізнес-процесами. Попри

численні переваги, ця технологія супроводжується також низкою функціональних та інституційних викликів, які потребують глибокого аналізу.

До найвагоміших переваг застосування блокчейн-технологій у бізнес-контексті належить зростання прозорості й підвищення рівня довіри між усіма учасниками економічної взаємодії. Завдяки тому, що всі транзакції у блокчейн-мережі фіксуються у незмінному вигляді та є відкритими для перегляду зареєстрованими учасниками, забезпечується висока ступінь верифікованості даних. Це створює ефективне середовище для моніторингу та контролю, що сприяє зменшенню інформаційної асиметрії [2].

Крім того, розподілений характер мережі забезпечує підвищену стійкість до збоїв і несанкціонованих втручань. У випадку атаки або виходу з ладу окремих вузлів загальна функціональність системи не порушується, оскільки кожен учасник мережі зберігає повну копію реєстру. Це суттєво підвищує загальну надійність зберігання та обробки даних [2,78].

Економічна доцільність блокчейн-технологій виявляється і в контексті зниження трансакційних витрат. Усунення посередників у процесах укладення угод дозволяє скоротити як часові витрати, так і фінансові витрати, пов'язані із забезпеченням довіри. Особливо це стосується міжнародних трансакцій, які в умовах традиційної банківської інфраструктури можуть тривати декілька днів, тоді як у системах на основі блокчейну - виконуються в межах хвилин або годин.

Технологія також сприяє підвищенню рівня безпеки інформації завдяки використанню криптографічних засобів захисту. За рахунок незмінності записів та математичного підтвердження достовірності даних, значно знижується ризик шахрайських дій або технічних помилок, що є особливо критичним у сфері фінансів, логістики та охорони здоров'я.

Ще одним стратегічним інструментом, який посилює ефективність бізнес-процесів, є смарт-контракти. Вони дозволяють автоматизувати виконання умов угод без участі третіх сторін, знижуючи ймовірність виникнення спорів, пришвидшуючи реалізацію контрактів і забезпечуючи

прозорість у дотриманні договірних зобов'язань. Автоматизація цих процесів також сприяє загальній оптимізації управлінських рішень у корпоративному середовищі [66].

Втім, впровадження блокчейн-технологій супроводжується низкою складнощів, які необхідно враховувати під час стратегічного планування трансформаційних змін. Одним із ключових викликів є обмежена конфіденційність інформації. Попри незмінність та захищеність даних, їхня загальнодоступність у публічних блокчейн-мережах може не відповідати вимогам щодо захисту комерційно чутливої або персональної інформації.

Також слід відзначити потенційні загрози безпеці, пов'язані з можливістю зламу мереж, хоч і малоймовірні завдяки сучасним криптографічним механізмам. Окремі інциденти, спричинені людським фактором або недосконалістю реалізації смарт-контрактів, демонструють, що ризики, попри низьку ймовірність, не можуть бути повністю усунені.

Технологічна незрілість блокчейну виступає ще однією перешкодою на шляху його масштабного впровадження. У міру зростання обсягу транзакцій і кількості користувачів, зменшується швидкодія системи, що породжує проблеми масштабованості. Це особливо критично для галузей із високою динамікою операцій, де затримки в обробці інформації є неприйнятними.

Значним обмеженням є і високі витрати на початкову інтеграцію. Незважаючи на перспективу економії в довгостроковій перспективі, на стартовому етапі підприємства стикаються із серйозними капіталовкладеннями. В умовах невизначеності щодо швидкості окупності інвестицій це може стримувати зацікавленість бізнесу у використанні блокчейну.

Юридичні аспекти використання технології також залишаються неврегульованими на глобальному рівні. Відсутність уніфікованих нормативних актів та регуляторних підходів створює правову невизначеність. Це ускладнює імплементацію блокчейн-рішень у фінансові та публічні

сектори, де відповідність законодавству є ключовою умовою для функціонування.

Не менш серйозною проблемою є незворотність транзакцій. У разі внесення помилкових записів або здійснення несанкціонованих переказів, виправлення таких дій є надзвичайно ускладненим або взагалі неможливим без структурного втручання, що суперечить основним принципам децентралізації.

Ускладнення виникають і при спробах інтегрувати блокчейн у вже існуючі корпоративні інформаційні системи, зокрема ERP-платформи. Технологія потребує гнучкого налаштування і високого рівня адаптації до специфіки внутрішніх процесів підприємства, що вимагає значних інтелектуальних і технічних ресурсів.

Також не слід ігнорувати брак компетентних спеціалістів у сфері блокчейн-розробок, що істотно обмежує темпи впровадження технології. Крім того, питання енергоспоживання, особливо в контексті застосування механізмів консенсусу типу Proof of Work, породжує значні екологічні й економічні наслідки, які суперечать сучасним вимогам сталого розвитку [66].

Блокчейн-технології поступово інтегруються у ключові сфери корпоративного управління, трансформуючи традиційні підходи до організації бізнес-процесів і підвищуючи їхню результативність. Їхнє впровадження у різноманітні галузі економіки свідчить про значний потенціал для оптимізації операційної діяльності та забезпечення прозорості.

1. Логістика та управління ланцюгами постачання

У сфері логістики блокчейн виступає як технологічна основа для створення безперервного, незмінного та верифікованого реєстру операцій в межах ланцюга постачання. Кожна транзакція фіксується у вигляді блоку, що забезпечує загальну доступність даних для учасників мережі та унеможливорює фальсифікацію. Такий підхід значно підвищує рівень прозорості та дозволяє відслідковувати походження товару на кожному етапі його логістичного шляху [16,77].

Зокрема, ініціатива IBM Food Trust, заснована на технології *Hyperledger Fabric*, стала інноваційним рішенням у сфері продовольчої безпеки. У співпраці з Walmart було досягнуто суттєвого скорочення часу ідентифікації джерела продукції - з семи днів до 2,2 секунди, що дозволило швидше реагувати на ризики зараження продуктів. Аналогічно, проєкт TradeLens, започаткований компаніями Maersk та IBM, був орієнтований на оптимізацію документообігу в морській логістиці. Попри припинення його реалізації у 2023 році через складнощі з масштабуванням, він довів практичну спроможність блокчейну у цифровізації та підвищенні надійності логістичних процесів [52,27,35].

На національному рівні в Україні також реалізуються проєкти із застосуванням блокчейну. Наприклад, спільна ініціатива Держлісагентства та FSC передбачає створення системи моніторингу легальності походження деревини, що сприяє зменшенню обсягів незаконних рубок та підвищенню відкритості в галузі лісозаготівлі [67].

2. Фінансовий сектор та міжнародні розрахунки

У сфері фінансів блокчейн здатен докорінно змінити механізми здійснення платежів, особливо в контексті транснаціональних переказів. Технологія дозволяє обійтися без посередників, зменшуючи транзакційні витрати, прискорюючи обробку платежів та підвищуючи їхню прозорість. Застосування блокчейну у таких випадках також сприяє автоматизації відповідності та зниженню ризиків шахрайства [66,78].

Компанія Ripple є прикладом ефективного використання децентралізованих реєстрів для міжнародних грошових переказів, забезпечуючи швидкість і надійність фінансових транзакцій. У страховому секторі впровадження смарт-контрактів дозволяє здійснювати виплати автоматично після виконання запрограмованих умов, що зменшує затримки та суб'єктивність рішень [68].

Завдяки властивостям консенсусу, блокчейн значно ускладнює несанкціоноване втручання: для змінення даних потрібна згода більшості учасників мережі, що забезпечує високий рівень цілісності інформації.

3. Облік, аудит та документообіг

Інтеграція блокчейну у сферу бухгалтерського обліку та електронного документообігу створює передумови для повного переходу до автоматизованих, захищених цифрових трансакцій. Технологія дозволяє здійснювати миттєву фіксацію та верифікацію інформації, що сприяє підвищенню ефективності контрольних процедур та зменшенню кількості помилок [81].

У децентралізованих системах документообігу відсутня потреба у централізованих сховищах, оскільки облікова інформація рівномірно розподіляється між усіма учасниками мережі. Це підвищує стійкість до зовнішніх загроз та полегшує аудит. Провідні консалтингові компанії, серед яких Ernst & Young, Deloitte, KPMG та PwC, активно досліджують можливості застосування блокчейну для автоматизації аудиторських процедур та підвищення прозорості фінансової звітності підприємств [81].

4. Системи закупівель

У сфері закупівель блокчейн дозволяє забезпечити прозорість ланцюгів постачання та покращити контроль за дотриманням стандартів. Наприклад, компанія Procter & Gamble використовує технологію для підтвердження походження товарів і відповідності їхнім етичним та якісним вимогам. Це сприяє формуванню довіри з боку споживачів та зниженню ризиків репутаційних втрат [68].

5. Публічне управління та надання державних послуг (українські приклади)

Україна є серед провідних держав, що активно впроваджують блокчейн у публічний сектор. За даними Blockchain Institute, держава входить до переліку 14 країн-лідерів за темпами цифрової трансформації на основі цієї технології [66].

Одним із яскравих прикладів є система електронних торгів SETAM, що діє під брендом OpenMarket. Завдяки блокчейну було проведено понад 26 тисяч аукціонів із загальною сумою понад 7 мільярдів гривень, при цьому середня ціна лота зросла на 12-18% у порівнянні з попередніми періодами. У сфері управління земельними ресурсами було впроваджено прототип кадастрової системи на основі *Echomix*, що забезпечує надійність та контроль за реєстрами [67].

Крім того, Національний банк України вивчає можливість запуску цифрової валюти - е-гривні, заснованої на блокчейн-технології, що має потенціал для трансформації грошово-кредитної політики та платіжної інфраструктури [67].

Ці приклади демонструють, що блокчейн-технології є потужним інструментом для підвищення ефективності, прозорості та безпеки в управлінні бізнес-процесами в різних секторах економіки.

Висновки до розділу 1

У межах першого розділу дипломної роботи було реалізовано три ключові дослідницькі завдання, що дали змогу сформулювати теоретичне підґрунтя для подальшого прикладного аналізу.

По-перше, здійснено аналіз концептуальних засад управління бізнес-процесами. Визначено, що бізнес-процес є впорядкованою, повторюваною сукупністю взаємозалежних дій, що реалізуються з метою досягнення визначеного результату, цінного для кінцевого споживача. Структура бізнес-процесу включає вхідні та вихідні параметри, логіку реалізації, виконавців, ресурси та механізми управлінського впливу. З'ясовано, що процесний підхід є базовою управлінською парадигмою, яка розглядає організацію як систему взаємопов'язаних процесів. Простежено еволюцію наукових уявлень про бізнес-процеси - від класичних ідей наукової організації праці до сучасних

концепцій Business Process Management (BPM), нормативно закріплених у міжнародних стандартах якості ISO серії 9000.

По-друге, досліджено основні методи підвищення ефективності бізнес-процесів. Встановлено, що найбільш поширеними та практично релевантними є підходи BPM, Business Process Reengineering (BPR), Total Quality Management (TQM), Lean Management та Six Sigma. Їх застосування передбачає або поступове вдосконалення процесів на основі циклічного підходу (BPM, TQM, Lean), або радикальні зміни у форматі повного перепроєктування (BPR). Узагальнено характерні риси кожного з методів, їх цільову спрямованість, управлінські інструменти та можливості комбінованого використання залежно від цілей організації. Окрему увагу приділено ключовим показникам ефективності (KPI) як механізму стратегічного контролю, вимірювання результативності та орієнтації діяльності на досягнення цілей. Акцентовано, що успішність оптимізації процесів неможлива без формалізованої системи моніторингу та об'єктивної оцінки.

По-третє, здійснено системну оцінку впливу блокчейн-технологій на управління бізнес-процесами. Виявлено, що блокчейн як децентралізований цифровий реєстр дозволяє забезпечити незмінність даних, прозорість операцій та верифікацію транзакцій у реальному часі. Застосування блокчейну відкриває нові можливості щодо автоматизації бізнес-операцій через смарт-контракти, що виконуються без участі посередників. Визначено основні переваги впровадження технології - підвищення довіри між сторонами, зниження трансакційних витрат, посилення інформаційної безпеки, прискорення процедур прийняття рішень. Разом із тим, проаналізовано існуючі бар'єри: обмежена масштабованість, висока вартість впровадження, юридична невизначеність, технічна складність налаштування систем, а також потреба у спеціалізованих компетенціях персоналу.

Отже, результати теоретичного дослідження першого розділу створюють цілісне уявлення про бізнес-процеси як об'єкт управління, методи

їх оптимізації та потенціал блокчейн-технологій як інструменту цифрової трансформації організаційної діяльності. Отримані висновки становлять наукову основу для проведення аналітичного етапу дослідження, присвяченого оцінці доцільності та наслідків впровадження блокчейн-рішень на конкретному підприємстві.

РОЗДІЛ 2. ПРАКТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ

2.1 Загальна характеристика ТОВ "ТЕМП"

ТОВ "Лебединський МБДЕ Завод "Темп" (повна назва: ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ЛЕБЕДИНСЬКИЙ МАШИНОБУДІВНИЙ ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ ЗАВОД "ТЕМП") є важливим гравцем у машинобудівній галузі України.

Завод «ТЕМП» - національний виробник гальмівного обладнання для залізниць та метрополітену

Таблиця 2.1

Дані про статутний капітал

Учасник	Розмір частки у статутному капіталі %	Номінальна вартість частки, гривні
ПП «КОМЕРЦ УПРАВ КОНСАЛТИНГ»	100%	2 188 600 ₴

Джерело: складено автором на основі 19

ТОВ "Темп" є давнім українським машинобудівним підприємством, заснованим у 1964 році та розташованим у місті Лебедин Сумської області. Протягом своєї історії завод пройшов кілька етапів трансформації, від Лебединського ліжкового заводу до Лебединського заводу "Темп", виготовляючи різноманітну металеву продукцію [11,4].

Однак, ключова стратегічна зміна відбулася у липні 2020 року, коли компанія була придбана ПП «КОМЕРЦ УПРАВ КОНСАЛТИНГ», очолюваним Денисом Корольовим. Пан Корольов, визнаний експерт у галузі промисловості та виробництва, тепер є бенефіціарним власником ТОВ "Темп". Це придбання чітко ознаменувало стратегічні інвестиції у "виробництво запасних частин та комплектуючих залізничного рухомого складу".

Згідно з моделлю життєвого циклу підприємства за І. Адізесом, компанію можна віднести до стадії "Розквіту", коли підприємство активно розвивається, розширює ринки збуту та модернізує наявні виробничі процеси.

На етапі Розквіту головними стабілізаторами організації виступають самоконтроль і гнучкість, настає грамотний баланс між знанням цілей, засобами їх досягнення і можливостями компанії. Ця фаза може тривати нескінченно за певних умов: якщо зростання компанії підтримуватиметься завдяки збереженню заповзятливого духу організації, притоку нових ресурсів і формування дочірніх філій.

Для власника і співробітників настає значущий і відповідальний період. Необхідно досягти всебічного розуміння бізнес-середовища будь-якої затребуваної справи, суспільно корисної сфери діяльності та сфокусуватися на самостимуляції. Інакше можливий перехід до наступної, більш небезпечної стадії.

У підприємства присутні ряд нормальних проблем. Нормальні проблеми - це ті, з якими підприємство зазвичай стикається в процесі свого розвитку і які можна вирішити за допомогою правильного управління, стратегічного планування та адекватних ресурсів.

Під час проходження виробничої практики на цьому підприємстві я звернув увагу на наступні аспекти.

- Необхідність залучення інвестицій та кредитних коштів
- Активний розвиток системи мотивації та стимулювання персоналу.
- Впровадження та оптимізація виробничих технологій.
- Навчання персоналу нових технологій і процесів.
- Досить комплексне і складне забезпечення якості продукції та контроль процесів.

Нижче, в таблиці 2.2 представлений офіційний перелік видів економічної діяльності компанії.

Таблиця 2.2

Види діяльності ТОВ "Темп"

Номер КВЕДу	Вид діяльності	Пріоритет
30.20	Виробництво залізничних локомотивів і рухомого складу	Основний
25.99	Виробництво інших готових металевих виробів, н.в.і.у.	Інший
28.12	Виробництво гідравлічного та пневматичного устаткування	
46.90	Неспеціалізована оптова торгівля	
47.19	Інші види роздрібної торгівлі в неспеціалізованих магазинах	
66.30	Управління фондами	
68.20	Надання в оренду й експлуатацію власного чи орендованого нерухомого майна	
68.32	Управління нерухомим майном за винагороду або на основі контракту	
70.22	Консультавання з питань комерційної діяльності й керування	

Джерело: складено автором на основі [19]

Нижче розглянуто організаційну структуру товариства з обмеженою відповідальністю, що представлена у вигляді схеми

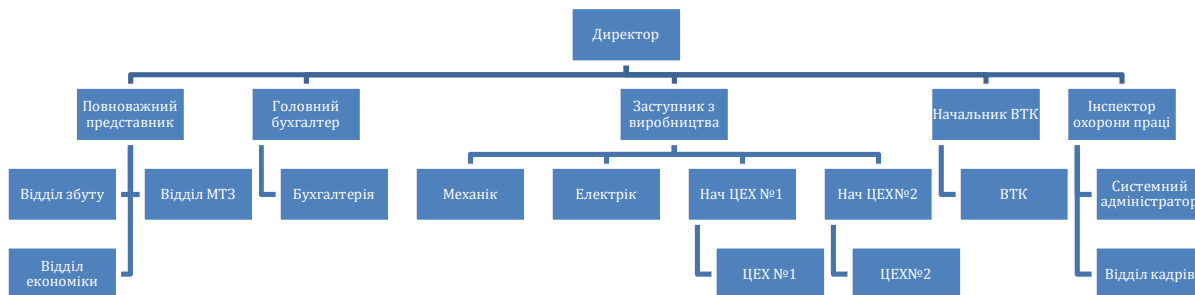


Рисунок 2.1 Організаційна структура підприємства

Джерело: складено автором відповідно до статуту

Організаційна структура заводу, що зображена на схемі, є типовою для виробничих підприємств.

Функціональна структура зазвичай обирається для виробничих підприємств з метою чіткого розподілу обов'язків та спеціалізації. Це дозволяє керівництву зосередитися на окремих аспектах управління та забезпечує ефективний контроль над різними функціями підприємства.

Основні переваги цієї структури

1. Кожен підрозділ відповідає за свою функціональну область, що зменшує ймовірність дублювання обов'язків.
2. Працівники підрозділів спеціалізуються на конкретних завданнях, що підвищує їхню компетентність та ефективність.
3. Заступники та керівники підрозділів відповідають за конкретні напрямки діяльності, що полегшує процес управління та контроль.
4. Структура дозволяє зосередити увагу на основних функціях, таких як виробництво, бухгалтерія, збут, матеріально-технічне забезпечення та економіка.
5. Наявність ВТК забезпечує постійний контроль за якістю продукції, що є важливим для підтримання стандартів і задоволення вимог

клієнтів.

6. Відділ МТЗ відповідає за своєчасне постачання матеріалів і ресурсів, що необхідні для безперервного виробництва.

На офіційному сайті підприємства підкреслюється внесок компанії у розвиток машинобудівної галузі України, формування ринку, захищеного від контрафакту, забезпечення безпеки споживачів та партнерів, сталий розвиток через стійке зростання та довгострокові інвестиції. Компанія також декларує чесне та законне ведення бізнесу, дотримання етичних норм та сумлінне виконання зобов'язань перед постачальниками та замовниками. Ці цінності безпосередньо перегукуються з основними принципами блокчейну, такими як незмінність, прозорість та посилена безпека. Здатність блокчейну боротися з контрафакцією та забезпечувати цілісність даних є прямим інструментом для реалізації цих цінностей. Таке сильне внутрішнє стратегічне узгодження означає, що впровадження блокчейну для внутрішнього документообігу є не просто технічним оновленням, а прямим підкріпленням основоположних принципів компанії. Це може слугувати потужним внутрішнім рушієм для успішної реалізації, потенційно зменшуючи внутрішній опір та сприяючи більшому почуттю мети серед співробітників щодо цієї ініціативи, оскільки вона безпосередньо підтримує місію компанії щодо дотримання доброчесності та якості в її діяльності.

Бізнес-процеси підприємства, охоплюючи всі ключові етапи діяльності - від планування і виробництва до контролю якості та збуту, формують операційний «кістяк» організаційної структури. Усі ці процеси функціонують не ізольовано, а в тісному взаємозв'язку, що вимагає ефективної координації, узгодженості та оперативного обміну інформацією між структурними підрозділами.

Аналіз операційної діяльності машинобудівного підприємства ТОВ "Темп" дозволяє визначити ключові бізнес-процеси, що формують основу його функціонування. Виробничий процес становить центральний елемент діяльності підприємства, оскільки саме він забезпечує створення доданої

вартості через перетворення сировини та матеріалів у готову продукцію залізничного призначення.

Специфіка виробничої діяльності ТОВ "Темп" характеризується високим ступенем технологічної складності, що обумовлено статусом науково-експериментального підрозділу. Виробничий цикл розпочинається з етапу проектування та інженерної підготовки, який включає розробку технічних специфікацій, створення конструкторської документації та проведення науково-дослідних робіт. Наступні етапи охоплюють заготівельне виробництво з обробкою металевих матеріалів, механічну обробку деталей, термічну обробку для забезпечення необхідних фізико-механічних властивостей, зварювальні роботи та складальне виробництво. Завершується виробничий цикл контролем якості продукції відповідно до галузевих стандартів.

Характерною особливістю виробничої діяльності підприємства є орієнтація на виготовлення унікальної продукції за індивідуальними замовленнями, що відповідає сучасним тенденціям переходу машинобудівних підприємств від масового виробництва до дрібносерійного та одиничного. Це вимагає забезпечення високої гнучкості виробничих процесів та ефективної координації між підрозділами.

Процес закупівель відіграє критичну роль у забезпеченні безперебійності виробничої діяльності через формування потреб у сировині та комплектуючих, пошук постачальників, укладання договорів та контроль якості вхідних матеріалів. Особливого значення набуває взаємодія з АТ "Укрзалізниця", яка виступає не лише ключовим замовником, але й важливим учасником ланцюга поставок. Проте існуючі проблеми у комунікації з цим стратегічним партнером, зокрема відсутність прямих контактів та бюрократичні процедури через систему "Прозорро", створюють значні перешкоди для ефективного функціонування процесу закупівель.

Реалізація продукції здійснюється переважно в B2B-сегменті з орієнтацією на державні підприємства залізничної галузі. Високий ступінь

залежності від обмеженого кола замовників, особливо від "Укрзалізниці", формує значні ризики для стабільності доходів підприємства та створює дисбаланс у переговорній позиції. Транзакції з підприємствами, такими як "Приватне акціонерне товариство Дніпропетровський тепловозоремонтний завод", підтверджують галузеву спеціалізацію компанії.

Документообіг пронизує всі аспекти діяльності підприємства, охоплюючи управління конструкторською та технологічною документацією, договірну роботу, облік матеріально-технічних ресурсів, кадрову та фінансову документацію. Відсутність спеціалізованих систем управління документами або інтегрованих ERP-рішень призводить до переважного використання ручних або напівавтоматизованих процесів, що генерує затримки, помилки та ускладнює відстеження версій документів. Проблема неадекватності конструкторської документації реальним виробничим процесам підкреслює необхідність модернізації системи документообігу.

Логістичні процеси охоплюють управління потоками матеріалів на всіх етапах виробничого циклу - від приймання сировини до відвантаження готової продукції. Вхідна логістика піддається негативному впливу проблем у взаємодії з постачальниками, що створює невизначеність у плануванні виробництва та може спричинити каскадний ефект затримок по всьому виробничому ланцюгу. Специфіка залізничної продукції обумовлює необхідність використання спеціалізованих транспортних послуг, що додатково ускладнює вихідну логістику та створює потенційні вузькі місця в операційній діяльності підприємства.

Одним із критично важливих елементів, який забезпечує цю взаємодію, є система внутрішнього документообігу. Саме вона служить інфраструктурною основою управління бізнес-процесами, фіксує, передає та зберігає дані, що супроводжують кожну управлінську та виробничу операцію. На практиці документообіг є не просто технічним компонентом, а важливим індикатором організаційної ефективності, дисципліни і прозорості діяльності.

У випадку ТОВ «Темп» система внутрішнього документообігу відіграє

центральну роль у забезпеченні якості, сертифікації продукції, взаємодії з клієнтами й державними структурами. Водночас її нинішній стан характеризується низкою суттєвих обмежень, які потребують аналізу та оптимізації. Детальний розгляд цього процесу подано нижче.

Аналіз поточного стану внутрішнього документообігу на виробничих підприємствах, зокрема в умовах функціонування ТОВ «Темп», дозволяє виявити низку критичних проблем, що обумовлюють загальну неефективність управлінських та виробничих процесів. Однією з ключових характеристик, яка свідчить про застарілість та обмеження існуючої системи документообігу, є значна залежність від паперових носіїв. Для традиційного машинобудівного підприємства подібна практика, попри свою звичність, має цілу низку негативних наслідків. Фізичні документи вимагають суттєвих витрат на зберігання, обробку, пошук та обслуговування. За наявними оцінками, витрати на зберігання паперових матеріалів можуть бути у понад сто разів вищими порівняно з витратами на цифрове зберігання. Окрім фінансового аспекту, паперовий формат перешкоджає доступності інформації в режимі реального часу, що ускладнює роботу багатofункціональних команд, особливо в умовах гібридних чи віддалених форматів роботи, які стають дедалі поширенішими у промисловому середовищі.

Особливої уваги заслуговує проблема контролю версій документів. У контексті виробництва та інженерного проектування документи часто оновлюються, змінюються та доповнюються, що створює постійну потребу в чіткому контролі над їхньою актуальністю. Наявність застарілих або непослідовних версій технічної документації - зокрема, інженерних креслень, специфікацій або інструкцій з контролю якості - може призвести до серйозних порушень у виробничому циклі, включно з помилками, простоям обладнання, повторною обробкою продукції або, в гіршому випадку, збоєм у безпеці. У машинобудівному секторі така ситуація потенційно створює загрозу не лише операційній ефективності, а й репутаційній цілісності підприємства.

Ще одним суттєвим викликом є забезпечення інформаційної безпеки та

відповідність нормативним вимогам. У паперових або неінтегрованих цифрових системах документообігу відсутність централізованого контролю та аудитного сліду створює сприятливе середовище для несанкціонованого доступу, витоків або втрати чутливої інформації. Це стосується як комерційної та технічної документації, так і даних, пов'язаних з операційними процедурами. Ускладнюється і виконання вимог регуляторних органів: аудит таких систем вимагає значного людського ресурсу, а процес перевірки є трудомістким і схильним до помилок, що підвищує ризик регуляторних санкцій.

Варто також відзначити повільність та незгодженість робочих процесів, пов'язаних із затвердженням документів. У випадках, коли погодження вимагає фізичного пересилання або особистої присутності відповідальних осіб, утворюються затримки, які накопичуються на кожному етапі та впливають на загальну швидкість реалізації виробничих або управлінських рішень. Крім того, в більшості випадків відсутня інтеграція між системами документообігу та іншими інформаційними платформами підприємства, такими як ERP або PLM-системи. Це спричиняє дублювання введення інформації, фрагментацію даних і загальну операційну незгодженість.

Окремо варто підкреслити проблему зберігання та пошуку документів, яка особливо актуальна як для паперових, так і для неструктурованих цифрових архівів. Відсутність уніфікованих правил іменування, неефективна категоризація та обмежені можливості пошуку ускладнюють доступ до потрібної інформації, затримують виробничі процеси й ускладнюють прийняття оперативних рішень. Така ситуація прямо впливає на загальну ефективність бізнес-процесів, оскільки час на пошук або відтворення документа обертається втраченими можливостями, затримками у виконанні контрактів чи ризиком виробничих помилок.

Усі перелічені чинники утворюють сукупність так званих "прихованих витрат", які, хоч і не завжди очевидні у короткостроковому фінансовому

аналізі, мають довгостроковий стратегічний вплив на діяльність підприємства. Зокрема, вони знижують загальну продуктивність, ускладнюють впровадження інновацій, уповільнюють вихід нової продукції на ринок і знижують здатність компанії оперативно реагувати на виклики конкурентного середовища. В умовах зростання вимог до якості, швидкості та адаптивності виробництва цифрова трансформація системи документообігу постає не як технічна модернізація, а як стратегічний пріоритет, необхідний для забезпечення довгострокової конкурентоспроможності, підвищення гнучкості та досягнення сталого розвитку.

Наступна таблиця узагальнює виявлені проблемні зони:

Таблиця 2.3.

Виявлені Проблеми Поточного Документообігу на ТОВ «Темп»

Категорія проблеми	Конкретна проблема	Вплив на ТОВ «Темп»
Операційна неефективність	Залежність від паперових процесів	Зниження продуктивності, збільшення операційних витрат, повільні процеси, високий ризик помилок
Цілісність даних та точність	Проблеми з контролем версій	Ризик помилок у виробництві, переробок, затримок, потенційні загрози безпеці, репутаційна шкода
Безпека та відповідність	Ризики безпеки даних	Несанкціонований доступ, витіки даних, втрата інтелектуальної власності, ускладнення відповідності нормам
Робочі процеси та інтеграція	Вузькі місця у робочих процесах	Затримки у затвердженні, зниження продуктивності, пропущені терміни

Робочі процеси та інтеграція	Відсутність інтеграції з іншими системами	Надлишкове введення даних, фрагментована інформація, загальна неефективність
Співпраця та доступ	Невпорядковане зберігання та проблеми з пошуком	Втрата часу на пошук, уповільнення прийняття рішень, розчарування співробітників
Співпраця та доступ	Обмежена доступність та бар'єри для співпраці	Перешкоди для віддаленої роботи, затримки у спільних проектах, зниження гнучкості

Джерело: складено автором

2.2 Основні ризики, бар'єри та умови успішного впровадження блокчейн-технологій у процесне управління ТОВ «ТЕМП»

Впровадження блокчейн-технологій у промисловий сектор характеризується комплексом взаємопов'язаних викликів, що значною мірою визначають успішність та ефективність технологічної трансформації підприємств. Ці виклики охоплюють три ключові аспекти: інфраструктурні обмеження, фінансові аспекти впровадження та забезпечення кваліфікованими кадровими ресурсами.

Інфраструктурні обмеження представляють один з найбільш критичних бар'єрів для масштабного впровадження блокчейн-технологій у промисловості. Центральною проблемою залишається питання масштабованості існуючих блокчейн-платформ. Публічні блокчейн-мережі демонструють обмежену пропускну здатність, що виражається у низькій кількості транзакцій, які можуть бути оброблені за одиницю часу. Така технічна особливість створює суттєві перешкоди для високонавантажених

промислових середовищ, де потрібна обробка великих обсягів даних у реальному часі.

Проблема масштабованості тісно пов'язана з підвищенням вартості транзакцій та перевантаженням мережі під час пікових навантажень. Для вирішення цих технічних обмежень активно розробляються різноманітні підходи, що включають рішення першого рівня, такі як механізми шардингу та оптимізація структури блоків, а також рішення другого рівня та впровадження альтернативних механізмів консенсусу з підвищеною енергоефективністю.

Інтероперабельність становить другий критичний виклик інфраструктурного характеру. Різноманітність блокчейн-платформ та їх унікальні технічні характеристики створюють складності у забезпеченні безперервної взаємодії між різними мережами та інтеграції з традиційними інформаційними системами. Відсутність стандартизованих протоколів обміну даними перешкоджає створенню єдиної технологічної екосистеми та обмежує можливості максимізації ефективності від впровадження блокчейн-рішень [43].

Інтеграція з існуючими корпоративними системами представляє особливо складне технічне завдання для промислових підприємств. Значна частина підприємств експлуатує застарілі інформаційні системи з монолітною архітектурою, що характеризуються використанням застарілих технологій програмування, жорсткими структурами баз даних та обмеженими можливостями програмного інтерфейсу. Ці технічні особливості створюють суттєві перешкоди для інтеграції з сучасними блокчейн-платформами, що вимагають гнучких протоколів та архітектурних рішень [36].

Вартісні аспекти впровадження блокчейн-технологій представляють значний бар'єр для багатьох організацій, особливо на початкових етапах технологічної трансформації. Незважаючи на потенціал довгострокової економії коштів завдяки підвищенню операційної ефективності, початкові інвестиційні вимоги характеризуються значними обсягами та комплексністю

структури витрат.

Формування бюджету блокчейн-проєкту вимагає врахування множини факторів, що включають технічну складність розроблюваного рішення, вибір типу блокчейн-платформи, вимоги до рівня безпеки та обсяги поточного технічного обслуговування. Структура витрат охоплює етапи дослідження та планування, розробки користувацького інтерфейсу, безпосередньо процес розробки та тестування, забезпечення безпеки та регуляторної відповідності, розгортання системи та її подальше обслуговування.

Додатковими статтями витрат можуть стати необхідність проведення аудиту розроблених смарт-контрактів та забезпечення відповідності регуляторним вимогам, що може суттєво збільшити загальний бюджет проєкту. Вибір конкретного типу блокчейн-платформи також впливає на фінансову модель проєкту, оскільки публічні мережі характеризуються нижчими початковими витратами, але вимагають постійних операційних витрат, тоді як приватні та консорціумні рішення потребують більших початкових інвестицій при забезпеченні більшого контролю над системою.

Успішне впровадження блокчейн-технологій вимагає не лише технічної експертизи, але й комплексного підходу до управління організаційними змінами та розвитку людських ресурсів. Дефіцит кваліфікованих спеціалістів у сфері блокчейн-технологій створює суттєві перешкоди для масштабного впровадження цих інновацій у промисловому секторі.

Організаційна культура підприємства відіграє вирішальну роль у формуванні ставлення до впровадження нових технологій та визначає успішність процесів цифрової трансформації. Культура, що підтримує адаптивність, міжфункціональну співпрацю та принципи безперервного навчання, сприяє більш ефективному впровадженню технологічних інновацій. Натомість, організації з консервативними підходами до управління та стійкою до змін культурою стикаються з значними труднощами у процесах цифрової трансформації.

Джерелами організаційного опору можуть стати психологічні фактори,

такі як страх перед невдачею, наявність жорстких ієрархічних структур та бюрократичних процедур, недостатній рівень цифрової грамотності персоналу та скептичне ставлення до інноваційних методів роботи. Децентралізована природа блокчейн-технологій створює додаткові виклики для традиційних ієрархічних структур управління та централізованих процесів прийняття рішень.

Для забезпечення успішного впровадження блокчейн-рішень необхідне залучення всіх релевантних підрозділів організації, включаючи комерційні та економічні служби, власників бізнес-процесів, а також розробка багаторівневих планів впровадження та адаптація систем мотивації персоналу. Прозорість процесів, що забезпечується блокчейн-технологіями, може сприяти зміцненню довіри в організації та зменшенню опору змінам завдяки відкритості та верифікованості всіх дій та рішень. Децентралізовані механізми прийняття рішень можуть підвищити рівень залученості співробітників та їх відчуття причетності до результатів діяльності підприємства.

Правове поле для блокчейн-технологій в Україні перебуває у стані активного розвитку, що створює значну регуляторну невизначеність для бізнесу. Відсутність чіткого регулювання створює труднощі для компаній, які прагнуть використовувати блокчейн-технології у комерційних цілях.

Наприкінці квітня 2025 року Парламентський комітет з питань фінансів схвалив переглянутий законопроект про віртуальні активи, метою якого є встановлення чітких правил обігу цифрових активів та визначення їх оподаткування. Законопроект передбачає ліцензійні вимоги для постачальників крипто-послуг та наближає регуляторну базу України до європейської моделі MiCA [82].

Проте експерти висловлюють занепокоєння щодо недосконалості документа, включаючи прогалини в термінології та відсутність положень про промислове використання блокчейну. Національна комісія з цінних паперів піддала законопроект гострій критиці, вимагаючи значних доопрацювань.

Правовий статус смарт-контрактів

Смарт-контракти мають потенціал трансформувати бізнес-процеси через автоматизацію транзакцій, підвищення ефективності та зниження витрат. Однак наразі смарт-контракти не регулюються чинним законодавством України. З юридичної точки зору, смарт-контракт не є дійсним юридично обов'язковим договором, а являє собою автоматично виконувани транзакції комп'ютерної програми.

Важливо розрізнити "смарт-контракт" (автоматизована програма) та "смарт-юридичний контракт" (традиційна угода з машиночитним кодом). Недосконалість правових інструментів для регулювання смарт-контрактів є критичною проблемою, яку необхідно вирішити на законодавчому рівні.

Основним регулятором обробки персональних даних в Україні є Закон № 2297-VI від 2010 року. Ключові вимоги включають відкритість обробки, захист від несанкціонованого доступу та необхідність згоди суб'єкта даних [81].

Для блокчейн-технологій виникають значні виклики через конфлікт між їхньою прозорою незмінною природою та вимогами конфіденційності. Після запису в публічний блокчейн інформація стає безстроково відкритою, що може призвести до порушень конфіденційності.

Для вирішення цих проблем застосовуються такі підходи: зберігання даних поза ланцюгом (off-chain), шифрування даних, технології нульового розголошення (Zero-Knowledge) та використання приватних блокчейнів з контрольованим доступом.

Внутрішнє сприйняття змін у ТОВ «ТЕМП» формується під впливом специфічних організаційних характеристик підприємства та загальних тенденцій української промисловості. Організаційна культура підприємства відображає типові риси машинобудівних компаній з тривалою історією діяльності, де переважають традиційні підходи до виробничих процесів та прийняття рішень. Невеликий розмір колективу в 20 працівників створює умови для більш тісної взаємодії між співробітниками, проте одночасно обмежує внутрішню експертизу з питань цифрових технологій.

Керівництво ТОВ «ТЕМП» демонструє прагматичний підхід до управлінських рішень, що підтверджується успішною фінансовою динамікою підприємства та здатністю адаптуватися до мінливих ринкових умов. Проте досвід впровадження ERP-систем на аналогічних машинобудівних підприємствах України засвідчує традиційно низьку активність вищого керівництва у складних міжвідомчих проєктах, що створює потенційний ризик для блокчейн-ініціатив. Специфіка роботи з державними замовниками, зокрема з АТ «Укрзалізниця», формує у співробітників звичку до бюрократичних процедур та формалізованих процесів взаємодії.

Виробничий персонал підприємства характеризується високим рівнем професійної компетентності у традиційних технологічних процесах, що є результатом тривалого досвіду роботи в галузі залізничного машинобудування. Однак цей досвід одночасно формує схильність до консервативних підходів та опору інноваційним рішенням, особливо тим, що суттєво змінюють усталені робочі процеси. Обмежена цифрова грамотність серед виробничого персоналу відповідає загальним тенденціям української промисловості, де інноваційна активність підприємств залишається низькою.

Міжвідомча взаємодія в ТОВ «ТЕМП» ускладнюється тенденцією окремих підрозділів зосереджуватися на локальних завданнях замість загальнокорпоративних цілей. Інженерно-технічний персонал часто стикається з проблемою невідповідності проєктної документації реальним виробничим процесам, що формує скептичне ставлення до нових технологічних рішень. Комерційні служби підприємства, орієнтовані на роботу з обмеженим колом постачальників та замовників, демонструють обережність щодо кардинальних змін у процесах взаємодії з контрагентами.

Психологічні бар'єри серед персоналу проявляються у прихильності до перевірених методів роботи та побоюваннях щодо ускладнення робочих процесів через впровадження нових технологій. Відсутність попереднього досвіду роботи з блокчейн-технологіями створює невизначеність щодо їх практичної цінності для конкретних завдань підприємства. Співробітники

виявляють готовність до навчання за умови чіткого розуміння практичних переваг нової технології для їхньої повсякденної діяльності.

Таблиця 2.4

Матриця SWOT-аналізу впровадження блокчейну в ТОВ «ТЕМП».

Сильні сторони	Слабкі сторони
Фінансова стабільність та зростання: суттєве зростання доходів, перехід до прибутковості, збільшення активів.	Невелика кількість персоналу
Стратегічна роль у ланцюгу постачань: співпраця з АТ «Укрзалізниця» відкриває можливості для інтеграції через блокчейн.	Потенційний консерватизм: можливий опір змінам з боку керівництва та працівників.
Досвід у виробництві залізничної продукції: стандартизовані процеси, які зручні для цифровізації.	Залежність від існуючих систем: наявність legacy-систем ускладнює впровадження нових технологій.
Потенціал для автоматизації та прозорості: можливість використання смарт-контрактів, підвищення безпеки даних.	Недостатня цифрова зрілість: виробничий сектор України має низький рівень цифровізації.
Можливості	Загрози
Покращення ланцюгів постачань: відстеження продукції, боротьба з контрафактом, підвищення прозорості.	Регуляторна невизначеність: відсутність чіткого правового регулювання блокчейн-технологій.
Оптимізація внутрішніх процесів: автоматизація, контроль собівартості, зменшення витрат.	Високі початкові витрати: фінансове навантаження без швидкого ROI.
Створення конкурентних переваг: можливість стати лідером цифровізації у галузі.	Складність інтеграції з legacy-системами: технічні труднощі та додаткові витрати.
Використання українського ІТ-потенціалу: доступ до кваліфікованих фахівців.	Опір змінам з боку персоналу: ризик саботажу чи повільної адаптації.
Державна підтримка цифровізації: ініціативи як Dii.City та стратегія цифрової трансформації.	Дефіцит кваліфікованих кадрів, висока вартість та обмежена доступність спеціалістів.
	Кіберзагрози, ризики атак на цифрову інфраструктуру через воєнну ситуацію.

Джерело: складено автором

Потенціал для подолання організаційного опору в ТОВ «ТЕМП» базується на властивості блокчейн-технології забезпечувати прозорість процесів та формувати єдине джерело інформації. Це особливо актуально для підприємства, що працює з великими державними замовниками, де прозорість взаємодії набуває критичного значення. Можливість децентралізованого прийняття рішень через блокчейн-механізми може підвищити залученість співробітників до процесів оптимізації виробництва. Успішність впровадження залежатиме від здатності керівництва сформулювати чітке бачення практичних переваг технології, забезпечити комплексне навчання персоналу та створити систему мотивації, що заохочує участь у цифровій трансформації підприємства.

Необхідні умови успішного впровадження блокчейн-технологій у процесне управління

Аналіз теоретичних засад та практичного досвіду впровадження блокчейн-технологій дозволяє виділити три ключові групи умов, що визначають успішність їх інтеграції у систему процесного управління підприємства: технічні, організаційні та фінансові.

Технічна готовність підприємства до впровадження блокчейн-технологій визначається сукупністю факторів, що забезпечують функціональність та надійність системи.

Вибір блокчейн-платформи є фундаментальним рішенням, що впливає на всі подальші етапи впровадження. Для корпоративного використання доцільним є застосування приватних або консорціумних блокчейнів, зокрема Hyperledger Fabric або Corda. Дані платформи забезпечують необхідний рівень контролю доступу, конфіденційності даних та налаштування механізмів консенсусу відповідно до специфічних потреб бізнес-мереж. Критеріями вибору платформи виступають конкретний варіант використання, прогнозована кількість користувачів та транзакцій, а також вимоги до рівня децентралізації системи.

Таблиця 2.5

Матриця PESTLE-аналізу впровадження блокчейн-технологій на ТОВ
«Темп»

Категорія	Фактори впливу	Потенційний вплив
Політичні	Регуляторна політика щодо цифрових технологій в Україні- Державні ініціативи з цифровізації- Воєнний стан та нестабільність	Можливість отримання держпідтримки (гранти, пілоти)- Ризики призупинення проєктів через кризу або зміни влади
Економічні	Висока вартість впровадження технологій- Курсова нестабільність- Доступність фінансування/інвестицій	Початкові витрати можуть бути великими- Економія на посередниках та верифікації документів у майбутньому
Соціальні	Готовність персоналу до змін- Культура цифрової грамотності- Опір новим технологіям	Необхідність навчання персоналу- Можливий спротив з боку відділів, які втратять контроль або ручні функції
Технологічні	Наявність ІТ-інфраструктури- Відсутність досвіду впровадження блокчейну- Низький рівень інтеграції ERP/CRM систем	Потреба в зовнішніх ІТ-партнерах- Можливість автоматизації процесів (закупівлі, логістика, документообіг)
Правові	Відсутність чіткої законодавчої бази блокчейн- Питання захисту персональних даних- Міжнародні сертифікаційні вимоги	Необхідність юридичної експертизи- Ризики з правом на зміни або відкликання даних у незворотних реєстрах
Екологічні	Енергоспоживання блокчейн-систем (особливо при власному майнінгу)- Вплив на екологічну стратегію підприємства	Неактуально при використанні хмарних рішень- Підвищення інтересу до «зелених» блокчейн-платформ (Proof of Stake)

Джерело: складено автором

Інфраструктурне забезпечення повинно гарантувати масштабованість, безпеку та сумісність з існуючими корпоративними системами. Особливої

уваги потребує вибір механізмів консенсусу, де для корпоративних мереж доцільними є Proof of Stake або Byzantine Fault Tolerance, які демонструють вищу енергоефективність та швидкодію порівняно з Proof of Work. Стратегія зберігання даних може включати on-chain, off-chain або гібридні моделі залежно від специфіки бізнес-процесів.

Розробка смарт-контрактів становить технологічну основу автоматизації блокчейн-системи. Ретельне проектування смарт-контрактів забезпечує кодування бізнес-логіки, автоматизацію процесів та мінімізацію потреби у посередниках, що підвищує загальну ефективність системи.

Забезпечення кібербезпеки вимагає комплексного підходу, що поєднує традиційні заходи контролю (управління ідентифікацією та доступом, управління ключами, захищений зв'язок) із специфічними для блокчейну заходами (аудит смарт-контрактів, захист від вразливостей коду, забезпечення конфіденційності даних).

Організаційна готовність підприємства визначається здатністю адаптувати внутрішні процеси та культуру до вимог блокчейн-технологій.

Визначення цілей та бізнес-обґрунтування впровадження є відправною точкою процесу. Необхідна ідентифікація конкретних проблем або сценаріїв використання, де блокчейн може забезпечити перевагу над існуючими технологіями, зокрема в оптимізації ланцюгів постачань, підвищенні прозорості операцій, мінімізації ризиків шахрайства або автоматизації бізнес-процесів.

Лідерська підтримка вищого керівництва є критичним фактором успіху. Керівництво повинно сформулювати та комунікувати чітке бачення майбутнього підприємства з блокчейн-технологіями, демонструючи переваги для організації та її стейкхолдерів.

Формування культури інновацій передбачає створення середовища, що підтримує прийняття обґрунтованих ризиків, безперервне навчання та відкритість до змін. Подолання опору змінам досягається через освітні ініціативи, активне залучення співробітників та демонстрацію практичних

переваг нової технології.

Міжфункціональна співпраця потребує координації між різними підрозділами підприємства, включаючи виробничий, комерційний, фінансовий, IT та юридичний відділи. Кожен підрозділ повинен чітко розуміти свою роль у новому процесі та бути мотивованим на досягнення спільних цілей.

Розробка внутрішніх стандартів та політик включає формування чітких правил управління даними, забезпечення безпеки, контролю доступу та вирішення спорів у блокчейн-мережі, що забезпечує послідовність операцій та відповідність регуляторним вимогам.

Фінансове забезпечення визначає практичну можливість реалізації проєкту впровадження блокчейн-технологій.

Достатність фінансування передбачає виділення значних коштів на початкове впровадження, розробку системи, навчання персоналу та поточну підтримку. Витрати включають технологічні оновлення, освітні програми для персоналу та постійне обслуговування для забезпечення безперервної ефективності блокчейн-рішень.

Оцінка рентабельності інвестицій та довгострокової вигоди вимагає ретельного аналізу співвідношення витрат і вигод. Попри високі початкові витрати, блокчейн-технології можуть забезпечити довгострокову економію через оптимізацію процесів, зниження операційних витрат та підвищення загальної ефективності діяльності. Досвід провідних фінансових установ демонструє досягнення ROI протягом 18-24 місяців при започаткуванні з пілотних проєктів.

Можливість залучення зовнішніх інвестицій розглядається у випадку недостатності внутрішніх фінансових ресурсів. Співпраця зі спеціалізованими фінтех-компаніями та галузевими консорціумами може прискорити процес інновацій та розподілити витрати на розробку між учасниками проєкту.

Комплексне врахування зазначених технічних, організаційних та фінансових умов створює необхідну основу для успішного впровадження

блокчейн-технологій у систему процесного управління підприємства.

Оцінка готовності ТОВ «ТЕМП» до впровадження блокчейн-технологій базується на аналізі загального стану цифровізації української промисловості та внутрішніх характеристик підприємства. Україна демонструє значний прогрес у розвитку цифрових технологій, позиціонує як «Цифровий Тигр» навіть в умовах воєнного стану. Екосистема «Дія» та платформа Prozorro засвідчують високий рівень цифровізації урядових послуг та забезпечення прозорості державних закупівель. Перше місце серед країн з низьким та середнім рівнем доходу за Індексом мережевої готовності та 97% показник зрілості даних підтверджують технологічний потенціал країни.

Проте виробничий сектор України характеризується нижчим рівнем цифровізації порівняно з сервісними компаніями. Виробничі підприємства набирають в середньому 30-40 балів за Індексом цифровізації бізнесу, тоді як сервісні компанії досягають 70-80 балів. Незважаючи на це, 99% українських компаній включили цифрову трансформацію у довгострокові стратегії, а 63% прискорили цифровізацію після початку повномасштабної війни. Оптимізація витрат виступає основним драйвером цифровізації для 88% компаній. Впровадження технологій Індустрії 4.0 відстає від світових тенденцій, що відображає загальну низьку кількість інноваційно активних підприємств у промисловому секторі.

Фінансова готовність ТОВ «ТЕМП» до цифрової трансформації оцінюється як висока. Значне зростання доходу, перехід до прибутковості та збільшення активів створюють міцну фінансову базу для інвестицій у технологічні проекти. Фінансова стабільність забезпечує можливість покриття початкових витрат на впровадження блокчейн-рішень та їх подальшу підтримку, що є критичною передумовою для успішної реалізації проекту.

Організаційна готовність підприємства вимагає ретельного розвитку. Хоча фінансові показники свідчать про успішну адаптацію до ринкових умов, внутрішня організаційна культура, лідерська підтримка та готовність персоналу до змін визначають успішність технологічної трансформації.

Активна підтримка керівництва та готовність співробітників до навчання і зміни робочих процесів набувають критичного значення для подолання потенційного консерватизму, характерного для промислового сектору.

Технічна готовність потребує детального аудиту існуючої ІТ-інфраструктури. Наявність застарілих систем може створити значні бар'єри для інтеграції блокчейн-технологій. Глибокий аналіз поточної ІТ-інфраструктури ТОВ «ТЕМП» повинен визначити її сумісність з блокчейн-платформами та необхідність оновлень або проміжного програмного забезпечення.

Кадрова готовність становить найбільший виклик для підприємства. За умови наявного штату, компанія не має достатньої внутрішньої експертизи у сфері блокчейн-технологій. Інвестиції у навчання існуючого персоналу або залучення кваліфікованих спеціалістів з ринку стають необхідними, враховуючи дефіцит таких кадрів та підвищені зарплатні очікування у ІТ-секторі. Розвиток кадрового потенціалу визначає можливість не лише впровадження, але й ефективного використання та підтримки блокчейн-рішень у довгостроковій перспективі.

2.3. Вплив впровадження блокчейн-технологій на ефективність управління бізнес-процесами в ТОВ «ТЕМП»

Дослідження можливостей інтеграції блокчейн-технологій в операційну діяльність ТОВ «Темп» потребує детального аналізу специфіки бізнес-процесів підприємства та визначення найбільш перспективних напрямків впровадження. На основі проведеного аналізу структури та особливостей функціонування підприємства встановлено чотири пріоритетні сфери застосування блокчейн-рішень: процеси закупівельної діяльності та верифікації сертифікатів постачальників, система документообігу на внутрішньому рівні та у взаємодії з державними установами, механізми контролю якості продукції та аудиторської перевірки, а також логістичні

операції. Кожен із зазначених напрямків характеризується специфічними вимогами до технологічного забезпечення та передбачає застосування конкретних елементів блокчейн-архітектури.

Модернізація закупівельних процесів та верифікації сертифікатів

Сучасний стан закупівельної діяльності ТОВ «Темп» характеризується наявністю значних часових витрат на етапах верифікації документації постачальників та узгодження фінансових умов співпраці. Традиційний алгоритм закупівельного процесу включає послідовність операцій від первинного запиту комерційних пропозицій до остаточного виконання договірних зобов'язань. Критичними елементами, що обумовлюють зниження ефективності процесу, виступають процедури автентифікації сертифікаційних документів та тривалість фінансового врегулювання, що призводить до виникнення логістичних затримок та зниження ліквідності оборотного капіталу [27,68].

Концептуальне рішення передбачає формування інтегрованої блокчейн-системи на основі децентралізованого реєстру, що забезпечує фіксацію ключових параметрів сертифікаційних документів включаючи реєстраційні номери, дати видачі, інформацію про видавця та специфікацію продукції. Архітектурною особливістю системи є організація даних у формі взаємопов'язаних блоків із криптографічним хешуванням, що гарантує незмінність інформаційного масиву.

Технологічною основою системи виступає смарт-контракт SC_Procurement, реалізований на платформі Hyperledger Fabric або альтернативно на базі локальної приватної мережі Exonum. Функціональний алгоритм контракту охоплює п'ять основних етапів. Початковий етап передбачає завантаження цифрових копій сертифікатів відповідальними особами департаменту закупівель з одночасним внесенням основних реквізитів документів. Наступний етап включає автоматизовану перевірку автентичності через запит до центрального вузла блокчейн-мережі щодо наявності документа в офіційних реєстрах уповноважених органів

сертифікації. У випадку відсутності відповідності система блокує подальші операції та генерує завдання для звернення до сертифікаційного органу. При успішній верифікації контракт автоматично інтегрується з корпоративною ERP-системою, присвоюючи товарній позиції статус допуску до закупівлі. Заключний етап передбачає автоматизацію фінансових операцій на основі підтвердження факту відвантаження через IoT-технології або API банківських установ.

Технічна архітектура мережі включає локальний вузол ТОВ «Темп» в приватній Hyperledger-мережі, вузол органу сертифікації для здійснення верифікаційних процедур та організаційний сервіс для забезпечення консенсусу і управління доступом. Криптографічне забезпечення базується на алгоритмі SHA-256, а розподіл функцій між учасниками включає менеджерів закупівель як ініціаторів транзакцій, IT-спеціалістів у ролі адміністраторів вузлів, представників сертифікаційних органів як валідаторів та працівників фінансового департаменту для реалізації платіжних операцій.

Впровадження запропонованого рішення забезпечить скорочення тривалості верифікаційних процедур з поточних двох-трьох робочих днів до декількох хвилин завдяки автоматизованій звірці криптографічних хешів. Система сприятиме практичному усуненню ризиків використання підроблених документів внаслідок децентралізованої фіксації даних. Прозорість процесів буде забезпечена через надання всім авторизованим учасникам доступу до єдиної версії сертифікаційних документів. Автоматизація платіжних операцій виключить необхідність ручного контролю та усуне часові затримки в процесі фінансового врегулювання.

Оптимізація документообігу та взаємодії з державними установами

Поточний стан системи документообігу ТОВ «Темп» характеризується значними часовими витратами на процедури підготовки та узгодження різних категорій документації. Особливої уваги потребують внутрішні розпорядчі документи, процедури узгодження яких між структурними підрозділами займають до п'яти робочих днів. Аналогічні проблеми виникають при обробці

сертифікатів відповідності та протоколів випробувань від зовнішніх лабораторій. Взаємодія з державними установами в рамках подання регламентованої звітності до Державної служби статистики та Пенсійного фонду потребує значних ресурсів на ручне введення даних та організацію процедур підпису уповноваженими особами. Отримання дозвільної документації, включаючи ліцензії та сертифікати пожежної безпеки, характеризується тривалістю до семи-десяти робочих днів паперового узгодження [26,46].

Кожен етап верифікації та авторизації документів передбачає участь людського фактора через процедури сканування, електронної передачі та ручної звірки оригіналів з копіями, що обумовлює виникнення операційних помилок та ризиків втрати або несвоєчасного опрацювання документації.

Технологічне рішення базується на використанні приватної блокчейн-платформи Echonum, розробленої українськими фахівцями, яка забезпечує можливість зберігання документів у зашифрованому форматі з одночасною публікацією їх криптографічних хешів у розподіленому реєстрі. Функціональна архітектура включає модуль EchoHash для автоматичної генерації криптографічних хешів документів у форматах PDF та DOCX на етапі ініціації процедур узгодження з автоматичною передачею згенерованих хешів до блокчейн-мережі.

Центральним елементом системи виступає смарт-контракт SC_DocumentFlow, що реалізує логіку внутрішньоорганізаційних процесів. Функціональний алгоритм контракту включає етап ініціації документа через завантаження співробітником відповідного підрозділу документа до веб-інтерфейсу з одночасним формуванням криптографічного хешу та створенням транзакції DocumentCreated. Стадія узгодження передбачає відстеження контрактом у спеціалізованому полі Approvers переліку відповідальних осіб з різних департаментів. Кожна операція підписання, відхилення або коригування генерує відповідні транзакції DocumentSigned або DocumentRejected з фіксацією ідентифікатора документа та хешів попередньої

і поточної версії. Система автоматичного повідомлення забезпечує генерацію події DocumentApproved після завершення всіх необхідних авторизацій з подальшим інформуванням учасників через корпоративні комунікаційні системи. Архівування історії змін здійснюється через зберігання всіх транзакцій у блокчейн-мережі, що забезпечує можливість перевірки версій документів та відстеження авторизаційних процедур будь-яким уповноваженим користувачем.

Інтеграція з державними реєстрами реалізується через API-інтерфейси. При поданні статистичної або податкової звітності система генерує криптографічний хеш комплексного пакету документів з подальшою передачею до блокчейн-мережі та ініціацією смарт-контрактом DocumentFlow транзакції GovernmentFiling із специфікацією типу звітності та звітного періоду. Отримання підтвердження від Державної служби статистики активує подію FilingConfirmed та створення у блокчейні запису ReceiptHash, що містить хеш квитанції про прийняття звітності. Така архітектура виключає виникнення ситуацій невизначеності щодо статусу поданої звітності через автоматизований контроль всіх етапів процесу.

Впровадження описаного рішення забезпечить скорочення тривалості узгодження внутрішніх документів з п'яти робочих днів до одного-двох годин завдяки миттєвій генерації хешів та автоматизованому повідомленню учасників. Система усуне проблему втрачених або застарілих версій документів через незмінність блокчейн-записів, що гарантує доступ всіх учасників до актуальної версії документації. Верифікація автентичності електронних копій буде забезпечена через можливість перевірки хешу будь-якого документа у публічному або приватному блокчейн-вузлі. Взаємодія з державними установами характеризуватиметься підвищеною швидкістю завдяки автоматизованій фіксації підтвержень подачі звітності у блокчейн-мережі, що усуває ризики виникнення спірних ситуацій при проведенні контрольних заходів.

Удосконалення системи контролю якості та аудиторських процедур

Існуюча система контролю якості продукції ТОВ «Темп» функціонує за традиційною схемою, що включає відбір зразків інженером відділу якості, направлення матеріалів до внутрішніх або зовнішніх лабораторій, отримання протоколів випробувань у паперовому або електронному форматі та звірення маркувальних характеристик виробів з даними корпоративних інформаційних систем. Поточна практика характеризується фіксацією невідповідностей комплектуючих, зокрема відхилень геометричних параметрів від установлених стандартів. Протоколи випробувань зберігаються у локальних файлових системах без систематизованого архівування, що створює труднощі при врегулюванні претензій клієнтів. Проведення зовнішніх аудиторських перевірок відповідності стандартам ISO 9001 потребує значних часових витрат аудиторів на верифікацію оригінальності протоколів та супутньої документації.[26,30,33]

Пропоноване технологічне рішення базується на створенні децентралізованого реєстру якості на платформі Echonum, що забезпечує фіксацію результатів випробувань та протоколів у формі транзакцій QualityRecord з включенням основних метаданих, включаючи номери партій, дати проведення випробувань, інформацію про лабораторії та підсумкові висновки. Лабораторна документація зберігається у захищених файлових сховищах з фіксацією у блокчейн-мережі криптографічних хешів індивідуальних файлів або архівів у випадку множинних документів.

Функціональність системи забезпечується смарт-контрактом SC_QualityControl. Процедура ініціації записів передбачає завантаження інженером відділу якості хешу протоколу після завершення лабораторних випробувань. Автоматизована перевірка відповідності реалізується через аналіз параметра статусу результатів випробувань: у випадку позитивного результату контракт генерує транзакцію QualityApproved з фіксацією часових міток та відповідальних осіб, при негативному результаті створюється транзакція QualityRejected із зазначенням кодів виявлених відхилень. Система повідомлень функціонує через механізм підписки на події з автоматичною

передачею інформації до модулів SCM або MRP корпоративної ERP-системи та електронних адрес відповідальних керівників.

Інтеграція з зовнішніми аудиторами передбачає надання обмеженого доступу до вузла Echonum через захищені VPN-з'єднання. Аудитори отримують можливості запиту історії змін щодо конкретних партій продукції, отримання детальної інформації про осіб та часові параметри внесення записів, а також звірення криптографічних хешів з оригінальними документами.

Реалізація описаного рішення забезпечить скорочення тривалості аудиторських перевірок на сімдесят-вісімдесят відсотків завдяки централізованому доступу до історії протоколів у блокчейн-мережі. Прозорість для кінцевих замовників буде забезпечена через можливість запиту публічних ключів лабораторій та верифікації хешів посвідчувальних документів через вузли Echonum для отримання достовірної інформації про якісні характеристики продукції. Мінімізація ризиків виникнення претензій досягатиметься через незмінність блокчейн-записів, що виключає можливість спірних ситуацій щодо змісту протокольної документації.

Модернізація логістичних процесів та відстеження поставок

Поточна організація логістичних операцій ТОВ «Темп» включає послідовність етапів від формування відвантаження постачальником до розміщення товарів на внутрішніх складських площах через проміжні стадії транспортування, приймання та верифікації комплектності. Основними проблемними аспектами існуючої системи виступають ризики втрати супровідної документації, невідповідності фактичних характеристик вантажів даним корпоративних інформаційних систем та затримки в оновленні операційного статусу надходжень, що негативно впливає на ефективність виробничого планування [29,33].

Технологічне рішення базується на імплементації смарт-контракту SC_LogisticsTracking з функціональним алгоритмом, що охоплює п'ять основних етапів. Ініціація транзакцій при відвантаженні передбачає створення постачальником, що має власний вузол у мережі Hyperledger Fabric, транзакції

ShipmentCreated з включенням номера замовлення, дати відправлення, специфікації номенклатури та кількісних параметрів. Відстеження переміщення реалізується через генерацію транзакцій LocationUpdate при проходженні контрольних точок маршруту з фіксацією зашифрованих GPS-координат та часових міток. Автоматизоване підтвердження приймання активується сканування QR-коду супровідної документації працівниками складу ТОВ «Темп» з генерацією транзакції GoodsReceived та фіксацією фактичних кількісних показників і часових параметрів операції. Система контролю термінів доставки передбачає автоматичну генерацію транзакції PenaltyApplied при перевищенні встановлених SLA з розрахунком сум неустойок або транзакції OnTimeDelivery для ініціації платіжних процедур при дотриманні термінових зобов'язань.

Додатковим елементом системи виступає хешування супровідної документації з завантаженням криптографічних хешів до блокчейн-мережі одночасно з авторизацією документів постачальником, що виключає можливості фальсифікації при подальших верифікаційних процедурах.

Технічна архітектура базується на консенсусі Proof of Authority для приватної мережі учасників, що включає ТОВ «Темп», постачальників та експедиторські компанії з попереднім визначенням вузлів валідаторів і встановленням ТОВ «Темп» як головного валідатора. Інтеграція з IoT-технологіями передбачає використання RFID-зчитувачів на складських об'єктах для автоматичного повідомлення блокчейн-вузлів про переміщення вантажних одиниць через складську інфраструктуру.

Впровадження описаного рішення забезпечить скорочення тривалості оновлення операційного статусу надходжень з поточних двадцяти чотирьох - сорока восьми годин до декількох хвилин завдяки автоматизації процедур сканування та блокчейн-фіксації. Мінімізація втрат досягатиметься через підвищення прозорості логістичних ланцюжків та зниження ризиків неврахованих пошкоджень або незаконного вилучення товарів. Економічний ефект включатиме скорочення витрат на штрафні санкції за порушення

платіжних термінів, оптимізацію використання знижкових програм за прискорену оплату та підвищення ефективності управління складськими запасами [8,29].

Проведений аналіз ключових бізнес-процесів ТОВ «Темп» та розробка концептуальних рішень щодо інтеграції блокчейн-технологій демонструють можливості цілеспрямованої модернізації операційної діяльності підприємства. Впровадження спеціалізованих смарт-контрактів для процесів закупівель, документообігу, контролю якості та логістичних операцій сприятиме усуненню часових втрат та мінімізації ризиків фальсифікації документації.

Технічне забезпечення запропонованих рішень базується на детальній специфікації функціональних параметрів смарт-контрактів SC_Procurement, SC_DocumentFlow, SC_QualityControl та SC_LogisticsTracking з визначенням вхідних і вихідних параметрів, ролей учасників транзакцій та умов автоматизованого виконання операцій. Архітектура приватної блокчейн-мережі на основі платформ Hyperledger Fabric або Exonum передбачає чіткий розподіл функцій між типами вузлів та застосування криптографічного алгоритму SHA-256 з механізмом консенсусу Proof of Authority.

Кількісні показники ефективності включають скорочення тривалості операційних процесів з декількох робочих днів до одного-двох годин або хвилин, мінімізацію помилок та підробок завдяки незмінності блокчейн-записів, прискорення аудиторських процедур на сімдесят-вісімдесят відсотків та підвищення прозорості логістичних ланцюжків з відповідним зниженням операційних втрат.

Водночас необхідно враховувати потенційні ризики та обмеження, що включають недостатню розвиненість нормативно-правової бази в Україні щодо використання блокчейн-технологій, значні капітальні та операційні витрати на розбудову та підтримку технологічної інфраструктури, а також потреби в спеціалізованому навчанні персоналу різних департаментів підприємства.

Результати дослідження підтверджують перспективність застосування блокчейн-технологій для трансформації бізнес-процесів ТОВ «Темп» з можливістю отримання суттєвих операційних та фінансових переваг за умови комплексного підходу до впровадження та належного врахування технічних і організаційних вимог.

Висновки до розділу 2

У другому розділі дипломної роботи було реалізовано прикладний етап дослідження, що охоплював характеристику об'єкта аналізу - ТОВ «Темп», ідентифікацію бар'єрів цифрової трансформації, а також оцінку потенційного впливу блокчейн-технологій на ефективність управління бізнес-процесами.

По-перше, надано загальну характеристику ТОВ «Темп», яке є машинобудівним підприємством, спеціалізованим на виробництві гальмівного обладнання для залізничного транспорту. Проаналізовано організаційну структуру, основні напрями діяльності, техніко-економічні показники та специфіку управлінських процесів. Виявлено залежність від великих державних клієнтів, необхідність посилення цифрового документообігу та модернізації логістичних механізмів. Також було встановлено, що підприємство має базові технічні передумови для впровадження інновацій, однак стикається з обмеженнями в ІТ-інфраструктурі та нестачею спеціалізованих кадрів.

По-друге, проведено ідентифікацію основних ризиків та бар'єрів для впровадження блокчейн-технологій. До ключових інфраструктурних викликів віднесено обмежену пропускну здатність блокчейн-платформ, несумісність із наявними обліковими системами, а також необхідність глибокого технічного аудиту. Фінансовими перешкодами є високі капітальні та операційні витрати на ініціалізацію проєкту. З організаційного боку встановлено недостатню цифрову компетентність персоналу, психологічний опір змінам і відсутність

попереднього досвіду впровадження подібних рішень. Разом з тим, виявлено внутрішній потенціал підприємства до подолання цих бар'єрів за умови застосування поетапної стратегії та залучення зовнішніх експертів.

По-третє, здійснено аналіз потенційного впливу впровадження блокчейн-технологій на управління бізнес-процесами підприємства. Визначено чотири основні напрями, в яких застосування блокчейну може мати найвищу ефективність: 1) процеси закупівель і верифікації постачальників; 2) внутрішній та зовнішній документообіг; 3) контроль якості продукції та аудит; 4) логістика та облік матеріальних ресурсів.

Очікуваними результатами є зниження тривалості операційних циклів, мінімізація ризиків помилок і шахрайства, підвищення прозорості управлінських процедур, а також покращення співпраці з державними структурами. Розроблено адаптивну модель поступового впровадження блокчейн-рішень, що включає етапи технічної підготовки, навчання персоналу, нормативно-правової експертизи та запуску пілотного проєкту.

Таким чином, результати другого розділу дозволяють зробити висновок про доцільність впровадження блокчейн-технологій у систему процесного управління ТОВ «Темп» за умови комплексного підходу до подолання технічних, кадрових та організаційних бар'єрів. Встановлено, що блокчейн може стати чинником підвищення ефективності, прозорості та надійності ключових бізнес-процесів підприємства в умовах сучасного цифрового середовища.

ВИСНОВКИ

У процесі виконання кваліфікаційної роботи було досягнуто поставленої мети -обґрунтовано доцільність застосування блокчейн-технологій у системі управління бізнес-процесами організації. Робота виконана відповідно до дослідницької гіпотези, згідно з якою передбачалося, що впровадження блокчейну сприятиме зменшенню транзакційних витрат, автоматизації процесів, підвищенню прозорості та надійності організаційного управління. У ході дослідження було послідовно реалізовано весь спектр аналітичних завдань, що дозволило не лише підтвердити гіпотезу, але й розробити практичні рекомендації, адаптовані до умов конкретного підприємства - ТОВ «Темп»

Перше завдання було зосереджене на аналізі концептуальних основ управління бізнес-процесами. У межах цього етапу проведено теоретичну систематизацію наукових підходів до визначення бізнес-процесу, його елементів, структури та класифікації. Зокрема, встановлено, що сучасне трактування процесного управління базується на інтегративному підході до діяльності організації, у межах якого кожен процес розглядається як логічно завершений ланцюг дій, орієнтований на створення доданої цінності для кінцевого споживача. Такий підхід є теоретичною основою для використання інструментів цифрової трансформації, зокрема блокчейну, що дозволяє реалізовувати контроль, прозорість та відповідальність за кожен етап процесу.

Другим завданням передбачалося дослідження методів оптимізації бізнес-процесів. Проаналізовано і зіставлено підходи, зокрема BPM, BPR, Lean, Six Sigma, TQM. Встановлено, що кожен із підходів має специфічну логіку організаційних змін: від радикального реінжинірингу до поступової оптимізації. Окремо акцентовано на важливості метрик ефективності (KPI), циклів PDCA та інструментів моделювання (BPMN, IDEF0). Саме в межах цих парадигм визначено потенціал цифрових інновацій, що дозволяють усунути обмеження класичних методів -передусім у частині прозорості, достовірності

та швидкості виконання процедур.

Третє завдання стосувалося аналізу блокчейн-технологій як інструменту цифрової трансформації. Встановлено, що основними перевагами блокчейну є незмінність записів, прозорість, висока стійкість до зовнішніх атак, відсутність потреби у централізованих посередниках, можливість автоматизованого виконання через смарт-контракти. Разом із тим ідентифіковано низку обмежень, зокрема: обмежену масштабованість, складність у технічному впровадженні, потребу в значних інвестиціях, відсутність чіткої нормативної бази. Проведений аналіз дозволив визначити, що впровадження блокчейну є доречним за умов високої транзакційної складності, ризиків шахрайства, а також потреби у верифікації документів у режимі реального часу.

У рамках четвертого завдання надано детальну характеристику об'єкта дослідження - ТОВ «Темп». Установлено, що підприємство спеціалізується на виробництві технічно складної продукції для залізничного транспорту та має ієрархічну систему управління. Аналіз внутрішніх бізнес-процесів виявив наявність критичних зон, зокрема в ланках документообігу, логістики та контролю якості. Водночас, існує технічний потенціал для впровадження цифрових рішень, що включає базову комп'ютеризовану інфраструктуру, наявність IT-відділу та досвід у використанні ERP-системи.

П'яте завдання було спрямовано на виявлення бар'єрів цифрової трансформації. У результаті емпіричного аналізу ідентифіковано кілька ключових обмежень: низький рівень цифрової грамотності персоналу, обмеження IT-інфраструктури, високі стартові витрати на впровадження, відсутність регуляторної визначеності щодо обліку блокчейн-записів у правовому полі. Встановлено також ризики, пов'язані з організаційним опором -у тому числі внаслідок централізованої структури управління, що конфліктує з децентралізованою природою блокчейну.

Шосте завдання передбачало аналітичну оцінку потенційного ефекту від впровадження блокчейну. Було визначено чотири основні напрями, в яких

застосування блокчейну може забезпечити найбільший ефект:

1. процедура закупівель і верифікація постачальників;
2. внутрішній і зовнішній документообіг;
3. контроль якості продукції та внутрішній аудит;
4. логістика й управління запасами.

За кожним напрямом визначено очікувані ефекти: скорочення тривалості операційних циклів, підвищення достовірності даних, автоматизація управлінських рішень, зниження імовірності помилок та фальсифікацій. У межах цього етапу розроблено поетапну модель впровадження з виділенням технічної, організаційної та правової фаз, що дозволяє забезпечити мінімізацію ризиків і контроль витрат на трансформацію.

Запропоновано здійснити попередній аудит ІТ-інфраструктури та підготувати технічне завдання на створення приватної блокчейн-мережі із використанням технології Ethereum. Рекомендовано ініціювати пілотний проєкт у сфері контролю якості, що передбачає автоматизовану реєстрацію результатів випробувань із використанням смарт-контрактів. Підкреслено необхідність підготовки персоналу та створення внутрішніх регламентів взаємодії з новою системою. З урахуванням зазначеного, зроблено висновок про важливість поетапного впровадження, яке забезпечить адаптацію організаційної структури та мінімізує ризики внутрішнього опору.

Результати всіх завдань у своїй сукупності підтверджують дослідницьку гіпотезу. Упровадження блокчейн-технологій у процесне управління дозволяє істотно підвищити ефективність функціонування підприємства, мінімізувати трансакційні витрати, забезпечити високий рівень достовірності й верифікації інформації, усунути дублювання функцій і сприяти зниженню впливу людського чинника. За умов правильної організації трансформаційного процесу блокчейн може відігравати не лише підтримувальну, а й стратегічну роль у розвитку підприємства.

Проведене дослідження підтвердило, що блокчейн-технології є не лише

перспективним технологічним трендом, але й дієвим інструментом підвищення ефективності бізнес-процесів у виробничих підприємствах. Їх впровадження дозволяє здійснювати автоматизоване управління ланцюгами постачань, гарантувати достовірність документального супроводу, забезпечити прозорість прийняття управлінських рішень. Водночас, успішність впровадження потребує ретельної підготовки, включаючи оцінку технічних можливостей, організаційної готовності та правових аспектів. Практичні результати дослідження можуть бути використані для ініціації цифрових трансформацій в аналогічних за структурою підприємствах, зокрема в секторі машинобудування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бізнес-процес // Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%81-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81> (дата звернення 27.05.2025).
2. Блокчейн і бізнес: Ключ до безпеки та довіри // SEO Evolution. URL: <https://seo-evolution.com.ua/blog/poleznye-sovety/Blokcheyn-i-biznes-vikoristannya-tehnologiyi> (дата звернення 27.05.2025).
3. Використання Big Data для збільшення ефективності бізнесу // Wezom. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/yak-pravilne-vikoristannya-big-data-pokraschuje-efektivnist-biznesu> (дата звернення 27.05.2025).
4. ЗАВОД "ТЕМП" відновлює свою роботу // Гальмівне Обладнання Вагонів. URL: <https://www.zavodtemp.ua/post/zavod-temp-vidnovlyae-svou-robotu> (дата звернення 23.05.2025).
5. Загальне управління якістю // Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D1%8F%D0%BA%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8E (дата звернення 27.05.2025).
6. Моделювання бізнес-процесів. Що це таке, та як допоможе // SoftInform. URL: <https://www.softinform.com.ua/news/modeliuvannia-biznes-protseviv-shcho-tse-take-ta-iaak-tse-dopomozhe-vashomu-biznesu-staty-efektyvnishym> (дата звернення 27.05.2025).
7. 8 найкращих програм для управління бізнесом // Chanty. URL: <https://www.chanty.com/blog/uk/business-process-management-uk> (дата звернення 27.05.2025).
8. Перспективи впровадження блокчейн-технології в транспортну логістику та управління ланцюгами поставок // ResearchGate. URL: https://www.researchgate.net/publication/372739379_Prospects_for_Implementing_Blockchain_Technology_in_Transport_Logistics_and_Supply_Chain_Manageme

[nt/fulltext/64c50b390fae1319bfc434a1/Prospects-for-Implementing-Blockchain-Technology-in-Transport-Logistics-and-Supply-Chain-Management.pdf](https://www.zavodtemp.ua/fulltext/64c50b390fae1319bfc434a1/Prospects-for-Implementing-Blockchain-Technology-in-Transport-Logistics-and-Supply-Chain-Management.pdf) (дата звернення 27.05.2025).

9. ПРО НАС // ZAVODTEMP. URL: https://www.zavodtemp.ua/about_us (дата звернення 23.05.2025).

10. Процесний підхід - як він з'явився? // TMS Academy. URL: <https://academy.tms.ua/blog/protseyny-pidkhyd> (дата звернення 27.05.2025).

11. Промисловість // Лебедин - Офіційний сайт Лебединської міської ради. URL: <https://lebedynrada.gov.ua/%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D1%96%D0%BA%D0%B0/promislovist> (дата звернення 23.05.2025).

12. Тотальне управління якістю (Total quality management - TQM) // MaxZosim. URL: <https://www.maxzosim.com/totalnie-upravlinnia-iakistiu> (дата звернення 27.05.2025).

13. Ціна війни. Економічні наслідки повномасштабного вторгнення РФ в Україну // Укрінформ. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-presshall/3975420-cina-vijni-ekonomichni-naslidki-povnomasstabnogo-vtorgnenna-rf-v-ukrainu.html> (дата звернення 23.05.2025).

14. Що таке бізнес-процеси в підприємницькій діяльності? // Школа бізнесу Нова пошта. URL: <https://online.novaposhta.education/blog/scho-take-biznes-protseji-v-pidpriyemniskij-diyalnosti> (дата звернення 27.05.2025).

15. Що таке блокчейн і як він працює // ВолиньPost. URL: <https://www.volynpost.com/news/251234-scho-take-blokchejn-i-iaak-vin-pracyuie> (дата звернення 27.05.2025).

16. Що таке блокчейн і як він працює? // Binance Academy. URL: <https://academy.binance.com/uk-UA/articles/what-is-blockchain-and-how-does-it-work> (дата звернення 27.05.2025).

17. Що таке КРІ види ключових показників ефективності // HURMA. URL: <https://hurma.work/blog/shho-take-kpi-klyuchovi-pokazniki-efektivnosti> (дата звернення 27.05.2025).

18. CRM, SRM, ERP TA BPM: Що це таке та як дізнатись? // Sitniks. URL: https://sitniks.ua/blog_post/crm-srm-erp-ta-bpm-shho-cze-take-ta-yak-diznatys-shho-potribno-tvoyemu-biznesu (дата звернення 27.05.2025).
19. 39300569 -ТОВ ЛЕБЕДИНСЬКИЙ МБДЕ ЗАВОД ТЕМП // Опендатабот. URL: <https://opendatabot.ua/c/39300569> (дата звернення 23.05.2025).
20. Web3 Institute дослідив 5 кейсів використання блокчейну в державних сервісах України // Fintech Insider. URL: <https://fintechinsider.com.ua/web3-institute-doslidyv-5-kejsiv-vykorystannya-blokchejnu-v-derzhavnyh-servisah-ukrayiny> (дата звернення 28.05.2025).
21. 8 Use Cases for Blockchain Technology Adoption Across Major Industries // Acropolium. URL: <https://acropolium.com/index.php/ajmesc/article/download/1145/757> (дата звернення 23.05.2025).
22. Achieving ROI with Blockchain in the Enterprise: A Cost-Benefit Analysis // Zeeve. URL: <https://www.zeeve.io/blog/achieving-roi-with-blockchain-in-the-enterprise-a-cost-benefit-analysis> (дата звернення 23.05.2025).
23. Beyond the Blockchain: How ZoniqX Integrates Legacy Systems with Digital Asset Infrastructure // ZoniqX. URL: <https://www.zoniqx.com/resources/beyond-the-blockchain-how-zoniqx-integrates-legacy-systems-with-digital-asset-infrastructure> (дата звернення 23.05.2025).
24. Blockchain and Web3 Adoption for Enterprises // Deloitte US. URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/consulting/articles/blockchain-and-web3-adoption-for-enterprises.html> (дата звернення 23.05.2025).
25. Blockchain Cost: Key Factors & Budgeting for Development // Webisoft. URL: <https://webisoft.com/articles/blockchain-cost> (дата звернення 23.05.2025).
26. Blockchain for Document Management: How to Build a Trustworthy System // A3Logics. URL: <https://www.a3logics.com/blog/blockchain-for-document-management> (дата звернення 23.05.2025).

27. Blockchain for Supply Chain // IBM. URL: <https://www.ibm.com/think/topics/blockchain-for-supply-chain> (дата звернення 28.05.2025).
28. Blockchain for Supply Chain // IBM. URL: <https://www.ibm.com/blockchain-supply-chain> (дата звернення 28.05.2025).
29. Blockchain for Supply Chain Transparency and Logistics Optimization // ResearchGate. URL: https://www.researchgate.net/publication/389165150_Blockchain_for_Supply_Chain_Transparency_and_Logistics_Optimization (дата звернення 23.05.2025).
30. Blockchain in Accounting: A Smarter Way to Handle Finances // Collar Search. URL: <https://www.collarsearch.com/blog/blockchain-in-accounting-a-smarter-way-to-handle-finances> (дата звернення 23.05.2025).
31. Blockchain in Global Trade: Insights from the TradeLens Experiment // OSF. URL: https://osf.io/apsz9_v1/download/?format=pdf (дата звернення 28.05.2025).
32. Blockchain In Manufacturing Industries // Rejolut. URL: <https://rejolut.com/blog/blockchain-in-manufacturing-industries> (дата звернення 23.05.2025).
33. Blockchain in Logistics: Enhancing Transparency and Efficiency // Disk.com. URL: <https://disk.com/resources/blockchain-in-logistics-enhancing-transparency> (дата звернення 23.05.2025).
34. Blockchain in Manufacturing Systems: Enhancing Transparency and Traceability in Production // Hilaris Publisher. URL: <https://www.hilarispublisher.com/open-access/blockchain-in-manufacturing-systems-enhancing-transparency-and-traceability-in-production.pdf> (дата звернення 23.05.2025).
35. Blockchain in the Maritime Industry: TradeLens Case Analysis // Kaiko Systems. URL: <https://www.kaikosystems.com/blog/blockchain-in-the-maritime-industry-tradelens-case-analysis> (дата звернення 28.05.2025).
36. Blockchain Integration with Legacy Systems: Challenges // Essential

Designs. URL: <https://www.essentialdesigns.net/news/blockchain-integration-with-legacy-systems-challenges> (дата звернення 23.05.2025).

37. Blockchain interoperability challenges in global trade // FreightAmigo. URL: <https://www.freightamigo.com/blog/blockchain-interoperability-challenges-in-global-trade> (дата звернення 23.05.2025).

38. Blockchain Revolution in Supply Chain: A Global Study of 150+ Implementations Across 25 Countries // IJERT. URL: <https://www.ijert.org/blockchain-revolution-in-supply-chain-a-global-study-of-150-implementations-across-25-countries> (дата звернення 23.05.2025).

39. Blockchain Scalability: Solutions, Challenges and Future // Coinmetro. URL: <https://www.coinmetro.com/learning-lab/blockchain-scalability-solutions> (дата звернення 23.05.2025).

40. Blockchain Security: Preventing Threats Before They Strike // Chainalysis. URL: <https://www.chainalysis.com/blog/blockchain-security> (дата звернення 23.05.2025).

41. BPM Lifecycle: 5 Stages to Business Process Excellence // The ECM Consultant. URL: <https://theecmconsultant.com/what-is-bpm-lifecycle> (дата звернення 27.05.2025).

42. Business Process Management Lifecycle: The 5 Essential Stages // HighGear. URL: <https://www.highgear.com/blog/what-are-the-stages-of-business-process-management> (дата звернення 27.05.2025).

43. Challenges of Using Blockchain Technology in Supply Chain Management within the Manufacturing Industry // AJMESC. URL: <https://ajmesc.com/index.php/ajmesc/article/download/1145/757> (дата звернення 23.05.2025).

44. Cost-benefit analysis of blockchain implementation // FreightAmigo. URL: <https://www.freightamigo.com/blog/cost-benefit-analysis-of-blockchain-implementation> (дата звернення 23.05.2025).

45. Cycle Time: The metric all businesses should use to drive continuous improvement // Celonis. URL: <https://www.celonis.com/blog/cycle-time-the->

[metric-all-businesses-should-use-to-drive-continuous-improvement](#) (дата звернення 23.05.2025).

46. DocFlow: Blockchain-Powered Document Management System // PixelPlex. URL: <https://pixelplex.io/doc-flow> (дата звернення 23.05.2025).

47. Evaluating the ROI of Blockchain Technology // Global Supply Chain Institute. URL: <https://supplychainmanagement.utk.edu/blog/blockchain-for-supply-chain-evaluating-the-roi-of-blockchain-technology> (дата звернення 23.05.2025).

48. Exploring Blockchain Scalability and Its Impact on Adoption // Debut Infotech. URL: <https://www.debutinfotech.com/blog/what-is-blockchain-scalability> (дата звернення 23.05.2025).

49. From Production to Consumer: Blockchains Traceability in Manufacturing // Praxie.com. URL: <https://praxie.com/blockchain-for-traceability-in-manufacturing> (дата звернення 23.05.2025).

50. How can blockchain power industrial manufacturing? // PwC. URL: <https://www.pwc.com/us/en/industries/industrial-products/library/blockchain-industrial-manufacturing.html> (дата звернення 23.05.2025).

51. How to Calculate ROI in Blockchain: 2 methods // Scaling Parrots. URL: <https://www.scalingparrots.com/en/roi-in-blockchain> (дата звернення 23.05.2025).

52. How Walmart's Food Supply Chain Used Blockchain to Enhance Traceability // Supply Chain Nuggets. URL: <https://supplychainnuggets.com/how-walmarts-food-supply-chain-used-blockchain-to-enhance-traceability> (дата звернення 28.05.2025).

53. Managing Uncertainty: Regulatory Impacts on the Manufacturing Industry // Frost Brown Todd. URL: <https://frostbrowntodd.com/managing-uncertainty-regulatory-impacts-on-the-manufacturing-industry> (дата звернення 23.05.2025).

54. Maximizing Blockchain ROI: Comprehensive Guide for 2024 // Rapid Innovation. URL: <https://www.rapidinnovation.io/post/roi-of-enterprise->

[blockchain-measuring-the-business-impact](#) (дата звернення 23.05.2025).

55. Reconciling blockchain technology and data protection laws: regulatory challenges, technical solutions, and practical pathways // Journal of Cybersecurity. URL:

<https://academic.oup.com/cybersecurity/article/11/1/tyaf002/8024082> (дата звернення 23.05.2025).

56. Regulatory hurdles for blockchain adoption // FreightAmigo. URL: <https://www.freightamigo.com/blog/regulatory-hurdles-for-blockchain-adoption> (дата звернення 23.05.2025).

57. The Fast Track: Using Blockchain to Trace Products through the Supply Chain // Foley. URL: <https://www.foley.com/insights/publications/2021/09/using-blockchain-trace-products-supply-chain> (дата звернення 28.05.2025).

58. The Impact of Blockchain on Accounting: 7 Key Impacts in 2025 // Invensis. URL: <https://www.invensis.net/blog/impact-of-blockchain-on-accounting> (дата звернення 23.05.2025).

59. The Impact of Blockchain Technology on Accounting Processes and Financial Reporting in Thailand // Journal of Information Systems Engineering and Management. URL: <https://www.jisem-journal.com/index.php/journal/article/view/5338> (дата звернення 23.05.2025).

60. The Rise of Blockchain in Manufacturing: A Comprehensive Guide // Copper Digital. URL: <https://copperdigital.com/blog/the-rise-of-blockchain-in-manufacturing-a-comprehensive-guide> (дата звернення 23.05.2025).

61. The Role of Blockchain in Supply Chain Management (SCM) // PALTRON. URL: <https://www.paltron.com/insights-en/the-role-of-blockchain-in-supply-chain-management-scm> (дата звернення 23.05.2025).

62. What are the Benefits of Blockchain? // IBM. URL: <https://www.ibm.com/think/topics/benefits-of-blockchain> (дата звернення 23.05.2025).

63. What Is Blockchain Security? // IBM. URL:

<https://www.ibm.com/think/topics/blockchain-security> (дата звернення 23.05.2025).

64. Academy Vision // URL: <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/download/1136/1115/1128> (дата звернення 27.05.2025).

65. Academy Vision // URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/download/484/444> (дата звернення 27.05.2025).

66. Academy Vision // URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/download/798/724/732> (дата звернення 27.05.2025).

67. Academy Vision // URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/download/1880/1749/1789> (дата звернення 27.05.2025).

68. Academy Vision // URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/download/1104/1047/1060> (дата звернення 28.05.2025).

69. Менеджмент на основі даних // Lviv Polytechnic. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2024/dec/37268/menedzhmentnadoi-196-209.pdf> (дата звернення 27.05.2025).

70. Economy and Society // URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/19_ukr/83.pdf (дата звернення 27.05.2025).

71. Economy and Society // URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/3928/3851> (дата звернення 27.05.2025).

72. Економіка та суспільство // URL: <https://economic-prostir.com.ua/wp-content/uploads/2024/12/195-8-13-shumilo.pdf> (дата звернення 27.05.2025).

73. Економіка України // URL:

<https://economics.net.ua/files/archive/2021/No5/5.pdf> (дата звернення 27.05.2025).

74. Економічний журнал Херсонського державного університету // URL: http://www.ej.kherson.ua/journal/economic_03/15.pdf (дата звернення 27.05.2025).

75. KNEU // URL: <https://ir.kneu.edu.ua/bitstreams/ffd51b6b-0084-4bbc-bfe4-4273f8ad4fce/download> (дата звернення 28.05.2025).

76. LNU Economics // URL: <https://econom.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/11/Zakharko-V.pdf> (дата звернення 28.05.2025).

77. Наука і молодь // URL: <https://nayka.com.ua/index.php/dy/article/download/3474/3508/8279> (дата звернення 27.05.2025).

78. PSAE Journal NAU // URL: http://www.psaejrnl.nau.in.ua/journal/4_72_2_2019_ukr/10.pdf (дата звернення 27.05.2025).

79. Discovery Researcher Life // URL: <https://discovery.researcher.life/download/article/0556dcf9a7cc3dd2a320e3e57c47c345/full-text> (дата звернення 28.05.2025).

80. Oracle Blockchain Supply Chain // URL: <https://www.oracle.com/blockchain/what-is-blockchain/blockchain-for-supply-chain/#:~:text=organization's%20operational%20infrastructure,-.Blockchain%20Capabilities%20in%20Supply%20Chains,in%20the%20supply%20chain%20process> (дата звернення 23.05.2025).

81. ЗАКОН УКРАЇНИ Про захист персональних даних (Редакція від 18.01.2025)// URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text> (дата звернення 23.05.2025).

82. From Optimism to Disappointment: How the Business Community Reacted to Ukraine's Updated Crypto Legislation // URL: <https://incrypted.com/en/how-business-community-reacted-ukraines-updated-crypto-legislation/> (дата звернення 23.05.2025).