МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ШАДУРА ДМИТРО ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 004.9:005.8:005.334:656.96

ДИСЕРТАЦІЯ

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОАКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ЛОГІСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

122 – Комп’ютерні науки
12 – Інформаційні технології

Подається на здобуття ступеня доктора філософії

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

_____ Д. О. Шадура

Науковий керівник Дяченко Петро Васильович, кандидат технічних наук, доцент

Черкаси – 2026

АНОТАЦІЯ

Шадура Д. О. **Інформаційна технологія проактивного управління проєктами логістичних підприємств**. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки (12 Інформаційні технології). Черкаський державний технологічний університет, Міністерство освіти і науки України, Черкаси, 2026.

У дисертаційному дослідженні вирішена актуальна науково-прикладна задача підвищення ефективності управління проєктами логістичних підприємств шляхом розробки та вдосконалення моделей, методів та інформаційної технології проактивного управління проєктами логістичних підприємств.

Для визначення завдання дослідження проаналізовані особливості проєктів підприємств логістики, сучасні моделі та методі управління проєктами, інформаційні технології, на яких базується успішна проєктна діяльність. Також, проведений аналіз проєктних ризиків сучасних підприємств логістики, які працюють в умовах VUCA-BANI-середовища. Обґрунтовано доцільність вдосконалення моделей та методів управління проєктами логістичних підприємств та визначено напрям подальшого дослідження.

У роботі зазначено, що логістичні підприємства є стратегічним партнером для будь-якої галузі та одним з показників успішності економічного розвитку країни. Проаналізований сучасний стан транспортно-логістичної галузі України та перспективні напрями її розвитку, дозволяє розглядати проєктний підхід в управлінні підприємствами логістики, як надійну та ефективну методологію досягнення цілей та адаптації до викликів в умовах VUCA-BANI-середовища.

Проведений аналіз інформаційних технологій (ІТ), що використовуються підприємствами логістики, дозволяє обґрунтувати необхідність ІТ, як сучасного та багатогранного інструментарію задля

подальшого розвитку та успішності підприємств на ринку транспортно-логістичних послуг.

У роботі показано, що ризики є невід'ємною частиною проєктної діяльності підприємств логістики і призводять до зменшення прибутку, втрати клієнтів та їх довіри, втрати позицій на ринку послуг, ін. Тому, проактивне управління, як превентивний захід, є абсолютно доцільним в ризик-менеджменті логістичних підприємств.

Розроблена концептуальна модель проактивного управління проєктами логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-середовища, яка спрямована на забезпечення адаптивності, гнучкості та стійкості управлінських процесів. Дана модель створює можливості ефективної координації проєктів на фоні турбулентності зовнішнього середовища, інформаційної активності, змін та особливостей взаємодій ключових стейкхолдерів.

Розроблена математична модель проактивного управління проєктами логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-середовища, що дозволяє кількісно оцінити вплив зовнішнього середовища на проєкт на кожній його фазі. Модель дозволяє визначити критичні моменти, коли необхідно впроваджувати проактивні стратегії для ефективного управління ризиками, мінімізуючи їх вплив та забезпечуючи стійкість проєкту.

Запропонована модель проактивних комунікацій, яка дозволяє забезпечити ефективну взаємодію між стейкхолдерами проєкту, оперативно реагувати на зміни в середовищі, уникати непорозумінь та знижувати ризики, пов'язані з інформаційними бар'єрами.

На основі розробленої модель проактивних комунікацій, запропоновано вдосконалений метод проактивного управління ризиками стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств, який дозволяє завчасно ідентифікувати критичні ризики, спрогнозувати прояви комунікаційного дисбалансу та застосувати управлінські рішення з урахуванням турбулентності середовища VUCA-BANI.

У роботі запропоновано метод проактивного управління цілями стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств, який через ітеративне застосування спринтів підтримує безперервну комунікацію із стейкхолдерами, що дозволяє своєчасно виявляти та корегувати відхилення результатів фази проєкту від цілей стейкхолдера.

У четвертому розділі дослідження представлені результати з розробки інформаційної технології проактивного управління проєктами логістичних підприємств, яка містить у собі результати дисертаційного дослідження.

Практичне значення одержаних результатів підтверджується впровадженням їх в процеси управління проєктами логістичних компаній України.

Використання запропонованих автором моделей та методів проактивного управління проєктами дозволяє покращити успішність реалізації проєктів логістичних підприємств.

Ключові слова: проактивне управління, логістичні підприємства, проєкт, ризики, VUCA-BANI-середовище, стейкхолдери, логістика, інформаційна технологія, інформаційна система, управління проєктами, управління ризиками, ланцюг постачання, управління стейкхолдерами, логістичні проекти.

ABSTRACT

Shadura D. O. Information technology for proactive project management of logistics enterprise. **–** Qualifying scientific work on manuscript rights.

Dissertation for obtaining the scientific degree of Doctor of Philosophy in the specialty 122 Computer Sciences (12 Information Technologies). Cherkasy State Technological University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Cherkasy, 2026.

The dissertation research solves the current scientific and applied problem of increasing the efficiency of project management of logistics enterprises by

developing and improving models, methods, and information technology for proactive project management of logistics enterprises.

To define the research problem, the study analyzed the characteristics of logistics enterprise projects, modern project management models and methods, and the information technologies upon which successful project activities are based. Additionally, an analysis was conducted of project risks faced by modern logistics enterprises operating in VUCA-BANI environments. The feasibility of improving models and methods for managing projects at logistics enterprises was substantiated, and directions for further research were identified.

The paper notes that logistics companies serve as strategic partners for any industry and are one of the indicators of a country's economic development. An analysis of the current state of Ukraine's transport and logistics industry and its promising areas of development allows us to view the project-based approach to managing logistics companies as a reliable and effective methodology for achieving goals and adapting to challenges in the VUCA-BANI world.

The analysis of information technologies (IT) used by logistics enterprises justifies the necessity of IT as a modern and multifaceted toolkit for the further development and success of enterprises in the transport and logistics services market.

The paper demonstrates that risks are an integral part of project activities in logistics enterprises and lead to reduced profits, loss of customers and their trust, loss of market share in the services sector, and other negative consequences. Therefore, proactive management, as a preventive measure, is entirely appropriate in the risk management of logistics enterprises.

A conceptual model of proactive project management for logistics companies in VUCA-BANI environments has been developed, aimed at ensuring the adaptability, flexibility, and resilience of management processes. This model creates opportunities for effective project coordination amid the turbulence of the external environment, information activity, changes, and the specific nature of interactions among key stakeholder.

A mathematical model has been developed for the proactive management of logistics projects in VUCA-BANI environments, enabling a quantitative assessment of the external environment's impact on a project at each of its phases. The model enables the identification of critical moments when proactive strategies must be implemented for effective risk management, minimizing their impact and ensuring project resilience.

A model of proactive communication has been proposed, which ensures effective interaction among project stakeholders, enables a rapid response to changes in the environment, helps avoid misunderstandings, and reduces risks associated with information barriers.

Based on the developed model of proactive communication, an improved method for proactively managing the risks of stakeholders in logistics enterprise projects is proposed, which allows for the early identification of critical risks, the prediction of manifestations of communication imbalances, and the implementation of management decisions that take into account the turbulence of the VUCA-BANI worlds.

The paper proposes a method for proactively managing the goals of stakeholders in logistics enterprise projects, which, through the iterative application of sprints, maintains continuous communication with stakeholders, allowing for the timely identification and correction of deviations in project phase results from stakeholder goals.

The fourth chapter of the study presents the results of the development of an information technology for the proactive management of logistics companies' projects, which incorporates the findings of the dissertation research.

The practical significance of the obtained results is confirmed by their implementation in the project management processes of logistics companies in Ukraine.

The use of the models and methods of proactive project management proposed by the author allows for improving the success rate of project implementation in logistics enterprises.

Keywords: proactive management, logistics enterprises, project, risks, VUCA-BANI environment, stakeholders, logistics, information technology, information system, project management, risk management, supply chain, stakeholders management, logistics projects.

Список опублікованих праць за темою дисертації:

– ***статті у наукових фахових виданнях України, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:***

1. Шадура Д.О., Меленчук В.М. Проактивне управління проєктами логістичних підприємств. *Вісник національного технічного університету «ХПІ»: Зб.наук.пр. Серія : Стратегічне управління, управління портфелями програмами та проєктами.* Харків: НТУ «ХПІ», 2023. С.93-99. (0,5 д. а.). DOI: 10.20998/2413-3000.2023.7.12. URL: https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/70363. ISSN 2311-4738. *Фахове видання категорії Б* (включене до Index Copernicus, WorldCat, Directory of Open Access Scholarly Resources, Open Access Infrastructure for Research in Europe, Google Scholar, Ulrich's Periodicals Directory, Polska Bibliografia Naukowa, Bielefeld Academic Search Engine, Наукова періодика України).

Особистий внесок автора полягає у обґрунтуванні доцільності застосування проактивного підходу в управлінні проєктами логістичних підприємств та становить 0,3 друк. арк.

2. Дяченко П. В., Шадура Д. О. Модель проактивних комунікацій проєктів логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-світів. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2025. № 63. С. 62 – 69. (0,5 д. а.), dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2025.63.62-69. URL: https://urss.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-63/62-69.pdf. ISSN 2219-5300. *Фахове видання категорії Б* (включене до Index Copernicus, Наукова періодика України).

Особистий внесок автора полягає у розробці концептуальної моделі проактивного управління проєктами логістичних підприємств в умовах VUCA- та BANI-світів та становить 0,3 друк. арк.

3. Нестеренко А.М., Шадура Д.О. Метод проактивного управління ризиками проєктів підприємств логістики. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2026. № 65. С. 63 – 69. (0,5 д. а.), dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2026.65.63-69. URL: https://mdcs.knuba.edu.ua/article/view/357051/342953. ISSN 2219-5300. *Фахове видання категорії Б (включене до Index Copernicus, Наукова періодика України).*

Особистий внесок автора полягає у застосуванні методу проактивного управління проєктами логістичних підприємств, який базується на інтеграції процесів управління ризиками та управління стейкхолдерами проєктів, забезпечуючи створення єдиної системи проактивного реагування на потенційні ризики на ранніх етапах життєвого циклу проєкту та становить 0,3 друк. арк.

– наукові праці, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

4. Дяченко В.П., Шадура Д.О., Заяц О.В. Проактивне управління проєктами підприємств. *Project, Program, Portfolio Management. P3M-2022: Тези доповідей VII Міжнародної науково-практичної конференції* [у 2т.]. // Відповідальний за випуск П.О. Тесленко. Том 1. Одеса : ІШІР, 2022. 189 с. - С.30-33. (0,18 д. а.).
URL: https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4631/1/Одеса%2022-23.pdf.

Особистий внесок автора полягає у проведені аналізу особливостей проактивного управління проєктами підприємств та становить 0,05 друк. арк.

5. Шадура Д.О., Дяченко П.В., Гайдаєнко О.В. Особливості проєктів підприємств логістики. Управління проектами у розвитку суспільства. Тема: «Управління проєктами післявоєнної розбудови України»: тези доповідей / відповідальний за випуск С.Д. Бушуєв. Київ: КНУБА, 2023. 273 с. - С.264-268. (0,25 д. а.). URL: https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4632/1/Тези%20Київ-

2023.pdf.

Особистий внесок автора полягає у проведені аналізу особливостей проєктів і ризиків підприємств логістики та становить 0,1 друк. арк.

6. Дяченко П., Шадура Д., Заяц О. Аналіз методів управління проєктами логістичних підприємств. *Міжнародна науково-практична конференція «Інтелектуальні інформаційні системи в управлінні проєктами та програмами»*, Коблево, 12–15 вересня 2023 р. Збірник праць. Харків: ХНУРЕ, 2023. 224. С.95-100. (0,3 д. а.). DOI: https://doi.org/10.30837/IISRRM.2023.09. URL: https://mmp-conf.org/documents/archive/proceedings2023.pdf.

Особистий внесок автора полягає у проведені аналізу методів управління проєктами підприємств логістики та становить 0,1 друк. арк.

7. Дяченко П.В., Шадура Д.О., Леус Н.Г. Концепція проактивного управління проєктами в умовах VUCA-BANI-світів. Project, Program, Portfolio Management. P3M-2023: Тези доповідей VIII Міжнародної науково-практичної конференції : [у 2т.]. // Відповідальний за випуск П.О. Тесленко. Том 1. Одеса : ІШІР, 2023. – 303 с. С.11-15. (0,25 д. а.). https://drive.google.com/file/d/1HGL3-PVNVjU66GZJenF_zPA_t1YcTRpR/view?usp=drive_link.

Особистий внесок автора полягає у розробці концептуального підходу до управління проєктами в умовах VUCA-BANI-світів та становить 0,1 друк. арк.

8. Шадура Д.О., Меленчук В.М. Стейкхолдери проєктів логістичних підприємств. *Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні системи в управлінні проєктами та програмами»*, Коблево, 9–13 вересня 2024 р. Збірник праць. Харків: ХНУРЕ, 2024. 254 с. С. 247-250. (0,15 д. а.). URL: https://mmp-conf.org/documents/archive/proceedings2024.pdf.

Особистий внесок автора полягає у визначенні ключових стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств та становить 0,1 друк. арк.

9. Шадура О.Д., Мазур О.П. Впливи середовища на проактивне управління проєктами. *Project, Program, Portfolio Management. P3M-2024: Тези доповідей IX Міжнародної науково-практичної конференції* : [у 2т.]. //

Відповідальний за випуск П.О. Тесленко. Том 1. Одеса : ІШІР, 2024. с.376. С. 136-141. (0,18 д. а.). URL: https://www.doi.org/10.5281/zenodo.15165174.

Особистий внесок автора полягає у застосуванні матриці впливів PPF, як інструменту проактивного управління проєктами підприємств логістики та становить 0,1 друк. арк.

10. Дяченко П.В., Шадура О.Д. Аналіз ризиків проєктів підприємств логістики. *Управління проектами у розвитку суспільства. Тема: «Управління проєктами післявоєнної розбудови України»: тези доповідей XXII Міжнародної конференції*/ за ред. Д.А. Бушуєва, А.М. Найдьон. Київ: КНУБА, 2025. 362 с. С.334-338. (0,2 д. а.). URL: http://upma.kiev.ua/wp-content/uploads/2025/10/Тези-PM_Kyiv25-1.pdf.

Особистий внесок автора полягає у проведенні оцінки ризиків проєктів підприємств логістики та становить 0,1 друк. арк.

11. Дяченко П.В., Шадура О.Д. Управління стейкхолдерами проєктів в умовах динамічних впливів зовнішнього середовища й зусиль. Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні системи та інноваційні технології управління проєктами і програмами», Харків-Коблево, 15–20 вересня 2025 р. Збірник праць. – Харків: ХНУРЕ, 2025. – 338 с. С. 125-128. (0,15 д. а.). URL: https://mmp-conf.org/documents/archive/proceedings2025.pdf.

Особистий внесок автора полягає у застосуванні матриці впливів PPF в управління стейкхолдерами проєктів в умовах VUCA-BANI-світів та становить 0,05 друк. арк.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ……... 13
ВСТУП……. 15
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПРОАКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ЛОГІСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ……... 21
1.1 Стан та перспективи розвитку логістичної інфраструктури України…….. 21
1.2 Аналіз моделей, методів та інформаційних технологій управління проєктами логістичних підприємств…….. 29
1.3 Проактивний підхід в управлінні проєктами та програмами 41
1.4 Постановка задачі дослідження…….. 56
1.5 Висновки за розділом 1…… 58
Список використаних джерел за розділом 1…….. 59
РОЗДІЛ 2 МОДЕЛІ ПРОАКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ЛОГІСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ…… 70
2.1 Методологія та архітектура дослідження…….. 70
2.2 Оцінка ризиків проєктів логістичних підприємств……... 78
2.3 Концептуальна модель проактивного управління проєктами логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-середовища…….. 83
2.4 Математична модель проактивного управління проєктами логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-середовища 92
2.5 Модель проактивних комунікацій в проєктах логістичних підприємств……... 98
2.6 Висновки за розділом 2…… 105
Список використаних джерел за розділом 2…….. 107
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИ ПРОАКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ЛОГІСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ…… 112
3.1 Метод проактивного управління ризиками стейкхолдерів 112

проєктів логістичних підприємств…….
3.2 Метод проактивного управління цілями стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств……. 123
3.3 Висновки до розділом 3..……. 130
Список використаних джерел за розділом 3…….. 132
РОЗДІЛ 4 ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПРОАКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ЛОГІСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ…….. 134
4.1 Структура інформаційної системи проактивного управління проєктами логістичних підприємств…….. 134
4.1.1 Підготовчий етап розробки інформаційної системи.... 134
4.1.2 Моделювання продукту проєкту…… 135
4.1.3 Вимоги та проєктування архітектури інформаційної системи…….. 136
4.1.4 Вимоги та проєктування архітектури бази даних……. 139
4.2 Опис процесу практичної реалізації інформаційної системи проактивного управління проєктами логістичних підприємств…….. 140
4.3 Засоби розробки програмного продукту…… 154
4.4 Тестування……..…….. 167
4.5 Технічні проблеми та майбутні плани розробки……... 172
4.6 Висновки за розділом 4…… 172
Список використаних джерел за розділом 4…….. 174
ВИСНОВКИ…… 176
ДОДАТКИ……... 178
ДОДАТОК А……... 179
ДОДАТОК Б……...
ДОДАТОК В……...

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БД – База даних

ДВАТТ – Доставка вантажів автомобільним транспортом із використанням термінальної технології

ЄС – Європейський союз

ЖЦП – Життєвий цикл проєкту

ІТ – Інформаційна технологія

КІС – Корпоративні інформаційні системи

ПАУ – Проактивне управління проєктами

СКБД – Система керування базою даних

BANI – Brittle, Anxious, Nonlinear, Incomprehensible – Крихкість, Тривожність, Нелінійність, Незрозумілість

BPR – Business Process Reengineering – Реінжиніринг бізнес-процесів

BSC – Balanced Score Card – Збалансована система показників діяльності підприємства

ERP – Enterprise Resource Planning – Планування ресурсів підприємства

GTIS – Global Transport Information System – Глобальна система інформаційного забезпечення транспортних перевезень

JIT – Just-in-Time – Якраз вчасно

ISO – Система міжнародних стандартів

KPI – Key Performance Indexes – Ключові показники діяльності

LPI – Logistics Performance Index – Індекс ефективності логістики

MRP II – Manufacturing Resource Planning – Планування виробничих ресурсів

OHSAS – Серія міжнародних стандартів щодо вимог, розробки та впровадження системи менеджменту безпеки і охорони праці у промисловості

PERT – Project Evaluation and Review Technique – Техніка оцінювання та аналізу програм

SCM – Supply Chain Management – Система управління ланцюгами постачання

TEN-T – The Trans-European Transport Network – Транс’європейська транспортна мережа

TMS – Transportation Management System – Система управління транспортуванням

VUCA – Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity – Нестабільність, Невизначеність, Складність, Неоднозначність

WMS – Warehouse Management System – Автоматизована система управління складом

IDEF0, IDEF3– Function Modeling – нотації графічного моделювання

SADT – Structured Analysis and Design Technique – методологія структурного аналізу та проєктування

UML – Unified Modeling Language – Уніфікована мова моделювання

ВСТУП

Актуальність теми. Розширення ролі логістичних підприємств є однією з ключових характеристик сучасного ефективного розвитку економіки країн Європейського Союзу. Логістика сьогодні відіграє стратегічну роль у забезпеченні безперебійного функціонування економіки, оскільки вона охоплює управління ланцюгами постачання, оптимізацію транспортних процесів, розвиток складських комплексів та інтеграцію новітніх цифрових технологій.

Україна, прагнучі стати повноправним учасником європейської економічної спільноти, активно інтегрує свої економічні процеси з країнами ЄС. Цей процес супроводжується зростанням обсягів зовнішньої торгівлі, розширенням транспортних коридорів та поглибленням економічної кооперації. У таких умовах питання розвитку логістичної інфраструктури набуває особливого значення, але управління логістикою стикається з численними ризиками, які можуть впливати на ефективність роботи підприємств, їх конкурентоспроможність та здатність до адаптації в умовах турбулентності економіки.

Сучасна економіка характеризується переходом від концепції VUCA-середовища до концепції BANI-середовища, що докорінно змінює умови успішної діяльності підприємств та організацій, зокрема, підприємств логістики.

У таких умовах традиційні підходи, що опираються на реактивні методи управління проєктами, не враховують необхідність активного прогнозування майбутніх ризиків та можливостей, що обмежує їх ефективність. Дієвим методом боротьби з ризиками стає проактивне управління проєктами з його можливостями передбачати потенційні загрози, пропонувати стратегії превентивних заходів та забезпечувати гнучкості в управлінні.

Тому, питання проактивного управління проєктами логістичних підприємств є критично важливим та актуальним.

Необхідно відмітити і роль ІТ-рішень в діяльності логістичних підприємств, як системи, що дозволяє перетворювати традиційні ланцюги постачання на прозору гнучку цифрову платформу. Технологічні переваги сучасних цифрових інструментів дозволяють швидко адаптуватися до умов BANI-середовища та залишатися конкурентоздатними на ринку логістичних послуг.

Дослідження з питань управління ризиками присвячені наукові праці таких вчених: Бушуєва С.Д., Бушуєвої Н.С., Танаки Х., Чернова С.К., Теслі Ю.М., Дружиніна Є.А., Данченко О.Б., Бедрія Д.І., Чернової Л.С., Семко І.Б., зокрема дослідження з проактивного управління присвячені роботи науковців Бушуєвої Н.С., Кононенка І.В., Ярошенка Р.Ф., Домбровського М.З. та інших.

Вивченню діяльності логістичних підприємств присвячені наукові роботи: Попової Н.В., Зінченко О.А., Гурч Л.М., Алькеми В.Г., Маселко Т.Є., Харути В.С., Марунич В.С., Воркут Т.А., Хрутьби В.О., Fair M.L., Williams E.W., Thompson R.G., Zhang Y., Fugate B.S., Mellat-Parast, M. та інші.

Дослідження, в яких розкривається питання ефективності використання ІТ в логістиці, відображені в роботах авторів: Забуранної Л.В., Качуровського В.Є., Семенчук К.Л., Кривов'язюка І.В., Коваленка Г.О., Kammler F., Harrand C., інші.

Отже, успішне впровадження проактивного управління та широке використання інформаційних технологій у діяльності підприємств логістики дозволить системно управляти ризиками проєктів, інтересами стейкхолдерів, забезпечуючи успішність проєктів будь-якої складності.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Робота виконана у відповідності до тематики наукових планів кафедри комп'ютерних наук та системного аналізу Черкаського державного технологічного університету в рамках науково-дослідних робіт «Розробка інформаційних технологій цифрової трансформації соціо-економічних систем» (№ державної реєстрації 0120U100963, 2020-2023 рр.) та «Теоретичні основи інформаційних технологій управління проєктами та портфелями

проєктів бізнесу та підприємств в умовах відбудови та розвитку» (№ державної реєстрації 0123U105138, 2024-2027 рр.), де автор був виконавцем окремих розділів.

Мета і завдання дослідження.

Метою дисертаційної роботи є підвищення ефективності управління проєктами логістичних підприємств шляхом розроблення та удосконалення моделей, методів та інформаційної технології проактивного управління проєктами логістичних підприємств.

Досягнення поставленої мети потребує вирішення наступних **завдань** дисертаційного дослідження:

- провести аналіз наукових досліджень щодо особливостей проєктів логістики, моделей, методів та інформаційних технологій управління проєктами логістичних підприємств;
- розробити концептуальну модель проактивного управління проєктами логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-середовища;
- розробити математичну модель проактивного управління проєктами логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-середовища;
- удосконалити модель проактивних комунікацій в проєктах логістичних підприємств;
- удосконалити метод проактивного управління ризиками стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств;
- отримати подальший розвиток методу проактивного управління цілями стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств;
- розробити інформаційну технологію проактивного управління проєктами логістичних підприємств;
- застосувати на практиці розроблені інструменти проактивного управління проєктами логістичних підприємств.

Об'єктом дослідження є процеси проактивного управління проєктами логістичних підприємств.

Предметом дослідження є моделі, методи та інформаційна технологія проактивного управління проєктами логістичних підприємств.

Методи дослідження. Методологічна основа дослідження представлена наступними методами: системного аналізу в процесі визначення особливостей логістичних підприємств та їх проєктів; статистичного аналізу та ризик-менеджменту для ідентифікації, оцінки ризиків проєктів та планування заходів щодо реагування на них; методом експертної оцінки для аналізу імовірності виникнення ризиків проєктів та їх пріоритетності; методом проактивного управління для превентивних стратегій щодо ризикових подій в проєктах; методом математичного моделювання для дослідження процесів управління проєктвами; методом комунікативного менеджменту для визначення впливів стейкхолдерів на проєкт та узгодженості їх цілей.

Наукова новизна одержаних результатів.

Вперше:

– розроблено концептуальну модель проактивного управління проєктами логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-середовища, яка спрямована на забезпечення адаптивності, гнучкості та стійкості управлінських процесів в логістичних проектах в умовах високої невизначеності та нестабільності;

– розроблено математичну модель проактивного управління проєктами логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-середовища, яка дозволяє кількісно оцінити вплив зовнішнього середовища на проєкт на кожній його фазі.

Удосконалено:

– модель проактивних комунікацій в проектах логістичних підприємств, яка дозволяє забезпечити ефективну взаємодію між стейкхолдерами проєкту, оперативно реагувати на зміни в середовищі, уникати непорозумінь та знижувати ризики, пов’язані з інформаційними бар’єрами;

– метод проактивного управління ризиками стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств, який дозволяє в умовах VUCA-BANI-середовища завчасно ідентифікувати критичні ризики, спрогнозувати прояви комунікаційного дисбалансу та своєчасно застосувати управлінські рішення в проєктах.

Отримав подальший розвиток:

– метод проактивного управління цілями стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств, який через ітеративне застосування спринтів підтримує безперервну комунікацію із стейкхолдерами, що дозволяє своєчасно виявляти та корегувати відхилення результатів фази проєкту від цілей стейкхолдера.

Практичне значення одержаних результатів

Практичне значення одержаних результатів наукового дослідження полягає в розробці інформаційної системи проактивного управління проектами логістичних підприємств та підтверджено при застосуванні розроблених інструментів під час реалізації проєктів в українських логістичних компаніях ТОВ «ТЕЙНАЛТ» та ТОВ «Будінтеркомплект» (Додаток А).

Застосування розробленої інформаційної системи забезпечило керівництво компаній дієвим інструментом для прийняття превентивних рішень в умовах високої мінливості середовища. Завдяки впровадженню запропонованих підходів проактивного управління ризиками стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств компанії змогли завчасно ідентифікувати критичні ризики та мінімізувати конфліктні ситуації, забезпечивши високий рівень узгодженості дій усіх стейкхолдерів та підвищення ефективність процесів управління проєктами.

Результати роботи можуть бути використані в діяльності проєктно-орієнтованих організацій будь- якої форми власності в будь-якій сфері.

Особистий внесок здобувача. Усі наукові результати, що виносяться на захист, одержані здобувачем самостійно. У публікаціях, виконаних у

співавторстві, особисто здобувачу належать: [1] – обгрунтування доцільності застосування проактивного підходу в управлінні проєктами логістичних підприємств; [2] – розробка концептуальної моделі проактивного управління проєктами логістичних підприємств в умовах VUCA- та BANI-середовища; [3] – застосування методу проактивного управління проєктами логістичних підприємств, який базується на інтеграції процесів управління ризиками та управління стейкхолдерами проєктів, забезпечуючи створення єдиної системи проактивного реагування на потенційні ризики на ранніх етапах життєвого циклу проєкту; [4] – аналіз особливостей проактивного управління проєктами підприємств; [5] – аналіз особливостей проєктів і ризиків підприємств логістики; [6] – аналіз методів управління проєктами підприємств логістики; [7] – розробка концептуального підходу до управління проєктами в умовах VUCA-BANI-середовища; [8] – визначення ключових стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств; [9] – застосування матриці впливів PPF, як інструменту проактивного управління проєктами підприємств логістики; [10] – проведення оцінки ризиків проєктів підприємств логістики; [11] – застосування матриці впливів PPF в управління стейкхолдерами проєктів в умовах VUCA-BANI-середовища.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на таких національних та міжнародних конференціях: VII, VIII, IX Міжнародна науково-практична конференція Project, Program, Portfolio Management (м. Одеса, 2022 – 2024); XX, XXII Міжнародна конференція «Управління проектами у розвитку суспільства» (м. Київ, 2023, 2025); Міжнародна науково-практична конференція «Інтелектуальні інформаційні системи в управлінні проєктами та програмами» (м. Харків – Коблево, 2023 – 2025).

Публікації.

За результатами дослідження опубліковано 11 наукових праць: наукових статей у фахових виданнях України – 3; тез доповідей на наукових конференціях – 8 (Додаток Б).

Структура дисертації.

Дисертація включає вступ, 4 розділи, висновки та 3 додатки. Обсяг дисертації – 189 сторінок, з них основного тексту – 122 сторінки. Дисертація містить 41 рисунок, 16 таблиць в основному тексті та посилання на 158 використаних джерел.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПРОАКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ЛОГІСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

1.1 Стан та перспективи розвитку логістичної інфраструктури України

На сьогоднішній день ефективна логістика є одним із стратегічних напрямів розвитку економіки в цілому та ключовим показником успішності та конкурентоспроможності підприємства на ринку.

Підприємства логістики займаються комплексним управлінням рухом товарів та матеріалів від постачальників до кінцевих споживачів. Основним завданням транспортно-логістичної галузі є якісне обслуговування споживачів у галузі транспортування та логістики, яке повинно враховувати інтереси споживачів, формувати їх лояльності та будувати взаємовідносини, які сприятимуть високому рівню задоволення клієнтів за отримані послуги [1].

Галузь транспортно-логістичного забезпечення в Україні десятиліттями перебувала в стані технологічного відставання, недостатнього рівня фінансування проєктів, низької ефективності функціонування, маючи високий відсоток зношеності основних засобів [2].

Транспортно-логістичні послуги відіграють важливу роль у підвищенні ефективності соціально-економічного розвитку країни, так як, транспорт є лідером в сфері співпраці Європейського Союзу та України, а відповідно до статті 368 Угоди про асоціацію, метою співпраці є сприяння реструктуризації та оновленню транспортного сектору України з поступовою гармонізацією діючих стандартів та політики країн ЄС [3].

Відповідно до Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року, визначені основні цілі та завдання розвитку транспортної галузі з

урахуванням інтеграційних процесів до європейської транспортної системи (розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 № 430-р.) [4].

Ключові напрями розвитку транспортної галузі України наступні [4]:

- «конкурентоспроможна та ефективна транспортна система, передбачає заходи:
  - підсилення інституційної спроможності органів виконавчої влади в транспортній галузі;
  - забезпечення розвитку транспортної інфраструктури відповідно до стандартів ЄС, зокрема удосконалення функціонування пунктів пропуску через державний кордон;
  - реструктуризація державних компаній з метою комерціалізації, демонополізації і відкритої конкуренції, підвищення прозорості, боротьби з корупцією, зменшення транспортних витрат та збільшення ефективності транспорту;
  - підвищення ефективності внутрішніх логістичних операцій вантажного транспорту через усунення існуючих перешкод та вдосконалення відповідної інфраструктури, а також її поєднання з міжнародною та Транс'європейською транспортною мережею (TEN-T);
  - забезпечення комплексного вирішення питань, зокрема підготовка та реалізація відповідної концепції або виконання програми (планів) розвитку мультимодальних перевезень та логістичних технологій, ін. заходи [4];
- інноваційний розвиток транспортної галузі та глобальні інвестиційні проєкти, включає проведення суттєвої модернізації існуючих та будівництва нових об'єктів транспортно-логістичної інфраструктури для забезпечення потреби у наданні якісних послуг перевезень, задоволення потреб економіки у перевезенні з урахуванням ресурсних та екологічних обмежень, зменшення транспортної складової у вартості продукції:

- реалізація державної стратегії (цільового підходу) інноваційної діяльності і розвитку, інвестиційних проєктів у транспортній галузі, передбачивши при цьому можливе створення Інноваційного фонду транспорту, та взаємозв’язок цілей і ресурсів за допомогою відповідних планів та програм діяльності і розвитку;
- запровадження механізму стимулювання поетапної модернізації та розвитку транспортної інфраструктури, оновлення транспортних засобів для потреб галузі, зокрема удосконалення системи управління розвитком транспортної інфраструктури та виконання плану розвитку транспортної мережі на основі національної транспортної моделі;
- удосконалення на законодавчому рівні механізму використання державно-приватного партнерства під час реалізації проєктів з розбудови транспортної інфраструктури;
- розроблення та виконання програми (плану заходів) оновлення залізничного рухомого складу, у тому числі для високошвидкісних пасажирських та мультимодальних вантажних перевезень, інші заходи [4];

– безпечний для суспільства, екологічно чистий та енергоефективний транспорт:

- заходи з удосконалення державної управління безпекою на транспорті відповідно до міжнародних стандартів та зміцнення інституціональної спроможності органів виконавчої влади, що здійснюють регулювання ринку транспортних послуг та заходи державного нагляду (контролю) за безпекою на транспорті: транспорт стає все більш енергозберігаючим та «зеленим», безпечним для пасажирів, клієнтів та довкілля;
- збільшуються швидкості та зростає економічність транспортних засобів;
- підвищення рівня безпеки на транспорті;

  - підвищення рівня безпеки дорожнього руху, підвищення рівня безпеки авіаційних перевезень, підвищення рівня безпеки залізничних перевезень, підвищення рівня безпеки судноплавства, підвищення рівня екологічної безпеки на транспорті, інші заходи [4];
- безперешкодна мобільність та міжрегіональна інтеграція:
  - заходи з розвитку транспортних перевезень пасажирів між регіонами країни та розвиток міських транспортних мереж щодо забезпечення мобільності та функціонування сучасного пасажирського транспорту;
  - забезпечення ефективного державного нагляду (контролю) за якістю надання транспортних послуг з перевезення пасажирів» [4].

Для сучасної логістичної інфраструктури притаманні такі складові [5, 6]:

- транспортна мережа: підприємства повинні мати доступ до широкого спектру транспортних засобів, включаючи автомобілі, поїзди, літаки та судна, що в свою чергу, дозволяє підприємствам логістики забезпечити ефективний рух товарів та забезпечити своїх клієнтів своєчасною та точною доставкою;
- інфраструктура складських приміщень також є важливою запорукою успіху підприємств логістики, так як складські приміщення повинні бути розташовані в зручному для транспорту місці та мати необхідні умови для зберігання товарів, бути оснащені сучасними технологіями та устаткуванням, що дозволяє підприємствам логістики забезпечити ефективність та якість обробки (зберігання) товарів;
- взаємодія з різними видами інфраструктури (міською, портовою, митною інфраструктурою). Для успішної реалізації проєктів підприємства логістики необхідно враховувати особливості цих інфраструктур та забезпечувати ефективну взаємодію з ними;
- торговельні мережі та виробничі підприємства в залежності від проєкту, можуть виступати в ролі постачальника або клієнта, тому важливим

аспектом успішності реалізації проєктів підприємства логістики є взаємодія із клієнтами та постачальниками на взаємовигідних умовах з урахуванням можливих ризиків, задля забезпечення своєчасного та якісного постачання (отримання) необхідних ресурсів, а також вчасно реагувати на зміни в попиті та виробництві. Для цього доцільно застосовувати інноваційні технології, такі як системи відстеження вантажів та електронні сервіси для забезпечення доступу клієнтів до інформації про їхні замовлення;

– оператори: забезпечення роботи систем автоматизації складських процесів, удосконалення технології планування маршрутів доставки, використання технологій прогнозування попиту та планування запасів. Наприклад, впровадження систем моніторингу безпеки на транспорті та складах допоможе уникнути крадіжок товарів та зменшити імовірність нещасних випадків на дорозі [5, 6].

Необхідно відзначити, що партнерство з іншими логістичними компаніями може допомогти забезпечити більш ефективне використання транспортних засобів та ресурсів, що зменшить витрати та підвищить ефективність процесів, розширити географію послуг та забезпечити доступ до нових економічних ринків. Наприклад, залучення до спільних проєктів може допомогти скоротити кількість порожніх рейсів та максимально використовувати транспортні засоби [7].

Метою логістики у сфері транспортування є «…усунення перебоїв у разі безперервного переміщення товарів і транспортних засобів від пункту відправлення до пункту призначення» [8].

Основні завдання транспортно-логістичної галузі представлені наступними пунктами [8, 9, 10]:

– формування системи міжнародних перевезень, створення міжнародних транспортних систем, коридорів та мереж;
– вибір виду транспорту та типу транспортного засобу;
– розробка раціональних маршрутів доставки;

- виконання умов зовнішньоекономічними контрактів, щодо поставки товарів;
- розробка єдиної системи транспортно-складського процесу;
- спільне планування транспортного процесу зі складським та виробничим;
- забезпечення мінімального часу оформлення митних процедур;
- контроль та управління процесами переміщення вантажів та транспортних засобів [8, 9, 10].

За результатами дослідження [11], надання логістичних послуг за показниками Індексу ефективності логістики (LPI – Logistics Performance Index), були загалом стійкими як для лідерів, так і для аутсайдерів галузі «…десять країн із найкращими показниками LPI продовжували пропонувати високоякісні логістичні послуги із середньою оцінкою 4,1 з 5 у 2023 році у порівнянні з 4,0 у 2018 році. Середній показник з десяти найгірших виконавців не впав, незважаючи на складні обставини, і залишився на рівні 2,1 з 5 у 2023 році, як і у 2018 році...» [11] (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Індекс ефективності логістики за 2023 рік

Рейтинг	Країна	Показник LPI
1	Сінгапур	4,3
2	Фінляндія	4,2
3	Данія	4,1
4	Нідерланди	4,1
…	…	…
87	Україна	2,7
…	…	…

Для визначення Індексу ефективності логістики, Світовий банк аналізує країни за шістьма показниками:

- ефективність митного та прикордонного управління;
- якість торгово-транспортної інфраструктури;
- легкість організації міжнародної торгівлі за конкурентними цінами відправлення;
- компетентність і якість логістичних послуг;
- можливість відстеження та відстеження вантажів;
- регулярність, з якою вантажі надходять до одержувачів протягом запланованого або очікуваного часу доставки [11].

Український ринок транспортно-логістичної галузі все активніше «…проходить процес трансформації окремих логістичних структур у логістичних операторів, які займаються наданням комплексу логістичних послуг у цілому… та … спостерігається вихід потужних логістичних операторів світового масштабу на український ринок, що сприятиме загостренню конкуренції та розширенню кола пропозицій» [12].

Проблемам функціонування та розвитку транспортно-логістичних підприємств присвячені роботи науковців: Попової Н.В. [1], Зінченко О.А. [13], Гурч Л.М., Алькеми В.Г. [14], Маселко Т.Є., Харути В.С. [14], Марунич В.С. [14], Воркут Т.А. Хрутьби В.О., Брагінського В.В. [15], Васильців Н.М. [16] Fair M.L., Williams E.W., Thompson R.G. [17], Zhang Y. [18], Fugate B.S. [19], Mellat-Parast, M. [20] та інші.

Сучасність стала джерелом постійних викликів та загроз для бізнес-світу, в тому числі і для підприємств логістики. Зміни ринкових умов, зростання обсягів міжнародних перевезень, підвищення вимог щодо безпечної та швидкісної доставки, вимагають від менеджерів підприємств розробляти нові або вдосконалювати вже існуючі методи організації своєї діяльності.

Ефективним та перевіреним часом є проєктний підхід, який має цілий арсенал інструментів, що дозволяє оптимально планувати та реалізовувати складні логістичні процеси, забезпечуючи структуроване управління кожним етапом.

«З метою організування логістичних процесів багато суб’єктів

господарювання ініціюють реалізацію проєктів у цій сфері» [22].

«Проєктний підхід сьогодні – один з найбільш затребуваних і прогресивних напрямків управлінських стратегій» [1].

В роботі [23], автори відмічають, що через поєднання логістичної діяльності та проєктного підходу, розширюються сфери їх взаємодії, приводячи до підвищення ефективності прийнятих рішень та збагаченню системи управління проєктами крос-функціональними рішеннями та інноваційними методами оптимізації ресурсів [23].

За словами автора роботи [24], «…більшість дослідників трактують проєктний підхід до управління підприємствами як особливу форму управління, що дозволяє організації сфокусувати увагу і сконцентрувати зусилля на виконанні визначеного комплексу задач за умови чітко визначених часових та ресурсних обмежень».

Питанням проєктного підходу присвячені роботи провідних науковців: Бушуєва С.Д. [25-27], Бушуєвої Н.С. [27], Теслі Ю.М., Кошкіна К.В., Ярошенка Ф.О. [25], Чернова С.К., Морозова В.В., Колеснікової К.В. [28], Данченко О.Б., Бедрія Д.І., Єгорченкової Н.Ю., Хрутьби В.О., Попової Н.В. [1], інші.

Завдяки проєктному підходу логістичні підприємства отримують можливості створювати унікальні рішення для задоволення потреб стейкхолдерів. Проєктна діяльність допомагає оптимізувати ланцюги постачання, скоротити витрати на транспортування, покращити управління складськими запасами та автоматизувати процеси для зменшенню часу на обробку замовлень.

Переваги впровадження проєктного підходу в логістичній сфері визначені на рис.1.1. Відповідно до рис.1.1, гнучке управління ресурсами забезпечується через заплановане використання людських, фінансових та матеріальних ресурсів, виходячи з мети конкретного проєкту; оптимізаційні процеси досягаються через удосконалення процедури доставки, складування, обробки інформації щодо вантажів, графіків та маршрутів перевезень; підприємства

оперативно адаптуються до нових вимог, змінюючи стратегії та коригуючи певні процеси завдяки впровадженню сучасних технологій управління проєктами; управління ризиками здійснюється завдяки своєчасному виявленню, ідентифікації та запланованим заходам щодо протидії негативного впливу ризиків; розвиток інновацій розкривається через можливості впровадження цифрових технологій (автоматизація процесів, блокчейн для відстеження вантажів тощо); робота над проєктами сприяє ефективній командній роботі та розвитку нових компетенцій.

Рис.1.1. Переваги проєктного підходу в управлінні логістичними підприємствами [розроблено автором за джерелами [22-24]]

Таким чином, проєктний підхід в управлінні підприємствами логістики, надає інструментарій для досягнення стратегічних цілей, ефективної та оперативної адаптації до ринкових умов та викликів, задоволення потреб клієнтів.

1.2 Аналіз моделей, методів та інформаційних технологій управління проєктами логістичних підприємств

Розширення ролі логістичних підприємств є однією із сучасних характеристик ефективного розвитку економіки країн Європейського Союзу. На сьогоднішній день економіка Україна активно інтегрує з європейськими економіками, тому важливість питання розвитку логістичної інфраструктури стає першочерговою. Розвиток логістичної інфраструктури вимагає вдосконалення транспортної мережі, збільшення пропускної спроможності митних пунктів, модернізації залізничного сполучення та портової інфраструктури, важливим є впровадження та дотримання європейських стандартів у сфері логістики, включаючи цифровізацію операцій, автоматизацію процесів управління складськими комплексами та створення мультимодальних транспортних вузлів.

Логістика стала важливим інструментом, що особливо чітко це розуміється на тлі військового стану в нашій країні, коли грамотно розроблена логістика створює умови своєчасного постачання кінцевому споживачу вантажів.

Визначення 1.1. Логістика — це комплексне управління діяльністю, пов’язаною з переміщенням, обробкою і зберіганням матеріальних та інформаційних потоків у ланцюзі постачальник — виробник — споживач [29].

Логістика – це процес планування та виконання ефективного транспортування та зберігання товарів від точки походження до точки споживання. Метою логістики є своєчасне та економічно ефективне задоволення вимог клієнтів [30].

Визначення 1.2. Транспортна логістика – це система з організації доставки, а саме з переміщення будь-яких матеріальних предметів, речовин тощо з однієї точки в іншу за оптимальним маршрутом [8].

Транспортна логістика – це відгалуження логістичної науки, що відповідає за управління вантажними потоками та доставку об'єктів в пункт призначення за оптимальним маршрутом [10].

Визначення 1.3. Логістичне підриємство – це підприємство, яке забезпечує перевезення товару з пункту «А» в пункт «Б», тобто від виробника до споживача [31].

Основним завданням є надання послуг з доставки, зберігання, обробки товарів, вантажів, сприяє в обміні товарами, різними ресурсами між підприємствами, а також управляє інформаційним потоком. Робота логістичної системи може коригуватися в залежності від виду та специфіки перевезеного товару [31].

Логістична діяльність підприємства – це частина управління ланцюгом поставок, яка планує, впроваджує та контролює ефективний прямий та зворотний потік зберігання товарів, послуг та пов’язаної з ними інформації між точкою походження та точкою споживання з метою задоволення потреб клієнтів [32, 33].

Визначення 1.4. Логістична діяльність підприємства – це процес управління матеріальними та супутніми інформаційними, фінансовими та сервісними потоками підприємства, що здійснюється шляхом послідовного та взаємоузгодженого виконання логістичних операцій (матеріально-технічного забезпечення, складування ресурсів і продукції, організації виробничого процесу, управління запасами, сервісного обслуговування споживачів, транспортування, організації розподілу і збуту продукції) на основі принципів системності, комплексності, інтегрованості усіх ланок логістичного ланцюга «постачання – виробництво – збут» з метою досягнення довгострокового успіху в бізнесі за рахунок максимального задоволення вимог споживачів та мінімізації витрат в умовах ризиків, мінливості та невизначеності зовнішнього оточення [34].

За словами авторів [35], логістика одна зі сфер використання методів управління проєктами, як інструментів реалізації стратегічних логістичних рішень підприємства.

Отже, ключовою функцією логістичних підприємств є доставка, зберігання та обробка товару, а задля ефективної роботи самого підприємства, створюють логістичну систему за рахунок проєктної діяльності, яка може коригуватися в залежності від вимог стейкхолдерів, і тому, логістичний проєкт є важливою частиною сучасних логістичних підприємств.

Логістичний проєкт є комплексом системних заходів, спрямованих на створення (або перетворення) логістичної системи, її підсистем та окремих елементів, включаючи об’єкти логістичної інфраструктури, а також на вирішення завдань в галузі логістики для досягнення певних результатів згідно із заданими цілями [13].

Проєктна логістика – гібрид сервісу із конкретного інвестиційного проєкту, що включає у себе усі засоби доставки товарів, розробку транспортної концепції (консалтинг) і послуги стейкхолдерів задля сталого розвитку товарних ринків у повоєнний час [36].

За словами авторів дослідження [37] проєкти, які хоч в найменшій мірі залучають одну зі сфер логістики, називаються логістичними проєктами. Дані проєкти запроваджуються для вирішення задач ефективного управління логістикою, яке сприяє підвищенню задоволеності клієнтів, при цьому, якість доставки та зниження витрат залишаться незмінними [38].

Автори робіт [37, 39] розглядають логістичний проєкт як складний та унікальний набір заходів, які описуються техніко-економічними параметрами і визначаються витратами, часом, діапазоном, спрямованими на ефективне управління логістикою на підприємстві або ланцюгів поставок.

Інші науковці [40] визначають логістичний проєкт як одноразовий, невизначений процес, що характеризується складними технологіями та високими ризиками. Деякі автори, які працюють з проєктами в області логістики, взагалі не визначають їх як логістичні проєкти [37].

Автори роботи [41], аналізуючи наукові дослідження з даної тематики, відмітили, що «…глобальні логістичні проєкти можна визначити як процес координованої взаємодії транспортних компаній у проєктних ланцюгах на основі міжнародного поділу праці та їх функціональної спеціалізації на різних етапах технологічних процесів виробництва продукції та надання послуг з метою нарощування їх міжнародної конкурентоспроможності» [41, 42].

Логістичні проєкти пов'язані із процесами транспортуванням, завантаженням та розвантаженням вантажу, зберіганням, які є відносно незалежними та мають тісний зв'язок із повним логістичним процесом.

На підставі вище зазначеного, можна дати наступне визначення проєктам логістики.

Визначення 1.5. Проєкти логістики – це система взаємопов'язаних процесів, яка спрямована на задоволення вимог стейкхолдерів, через створення ефективної інфраструктури постачання, транспортування, зберігання та управління запасами.

Рис. 1.2. Особливості проєктів логістики [43]

Особливості проєктів логістики полягають в наступному (рис.1.2) [43]:

– реалізація логістичних проєктів вимагає інтеграції різних елементами логістичної системи (постачання, виробництво, складське господарство, транспортування та розподіл), задля забезпечення досягнення загальних цілей проєкту;

- проєкти логістики, як правило, бувають складними через велику кількість залежностей та взаємозв'язків між елементами логістичної системи, тому вимагають деталізацію при аналізі, плануванні та впровадженні, щоб досягти ефективної координації всіх етапів проєктів;
- автоматизація, електронна обробка даних, технології ідентифікації, системи керування ланцюгом постачання та інші інновації грають важливу роль у поліпшенні ефективності та оптимізації проєктів логістики;
- логістичні проєкти часто зазнають змін у зовнішньому оточенні (зміни вимог клієнтів, нові ринкові умови, політичні або економічні зміни), що вимагає гнучкості та здатності швидко адаптуватися до нових обставин для успішності проєкту;
- проєкти логістики залежні від ефективної взаємодії із стейкхолдерами (постачальниками, перевізниками, клієнтами та регуляторними органами), тому комунікація та співпраця є ключовими елементами успішного виконання проєкту;
- ефективність логістичного проєкту оцінюється через показники продуктивності (час виконання, вартість, якість обслуговування, рівень запасів тощо), тому системи контролю та відстеження допомагають оцінити успішність проєкту та вносити корективи за необхідності;
- логістичні проєкти можуть містити етапи, які пов'язані із міжнародними перевезеннями, митними процедурами, глобальними постачальниками та клієнтами, що в свою чергу вимагає уваги до культурних, мовних та правових особливостей регіонів [43].

У науковому дослідженні [44] автор запропонував удосконалену логістичну модель проєктів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ на основі знання-орієнтованого підходу. Дана модель дозволяє вносити корективи в бюджет у випадку зміні вартості матеріальних ресурсів, координувати роботу службових підрозділів та контролювати дотримання плану. Автор пропонує для розробки такої моделі

використовувати системи Project Management: Microsoft Project, Time Line, Primavera Project Planner, Spider Project, Open Plan Welcom Software. Крім того, на базі даної логістичної моделі, удосконалено метод оцінки ризиків проєктів впровадження логістичних інформаційних систем автотранспортних підрозділів ЗСУ, який надає змогу кількісно оцінити ризиків проєктів та скоротити час на проведення оцінки, а також сприяє підвищенню якості управлінських рішень.

В роботі [45], автор пропонує впроваджувати «імітаційну модель з елементами інтелектуалізації для забезпечення управління на основі високих технологій, методів моделювання транспортних процесів, програмного забезпечення, організації інформаційних потоків в реальному режимі часу».

В роботі [46], автори відмічають, що «для моделювання логістичних функцій у транспортній логістиці найбільш розповсюдженими є:

- моделі вибору перевізника;
- маршрутизація перевезень (транспортна задача);
- модель «точно своєчасно»;
- економіко-математична модель макрологістичної системи (виробничо-транспортна задача);
- моделі «виробництво-транспорт-споживання»;
- мережеві моделі;
- моделі динамічного програмування та ін.»

Наукове дослідження [47] присвячено ризик-орієнтованому управлінню проєктами розвитку підприємств транспортної галузі. Автор запропонував концептуальну модель із впровадженням інформаційного моніторингу та інформаційно-аналітичних систем управління. Метод ризик-орієнтованого управління проєктами розвитку підприємств транспортної галузі, розроблений автором, передбачає поєднання теоретико-множинних моделей постачання вантажів та методів управління інформаційною безпекою із застосуванням концепції врахування контрольно-часових точок, що контексті виявлення, запобігання та пом’якшення ризиків демонструє певні переваги.

У дослідженні [48] науковець розглядає «стратегічне управління проєктами розвитку логістичного аутсорсингу на основі розроблення науково-методичних засад проєктно-орієнтованого управління розглядуваними у взаємозв'язку стадіями формування і реалізації організаційної стратегії логістичного аутсорсингу – як стратегії, яка розвивається – в контексті представлення даної стратегії послідовністю потенційно можливих базових фаз розвитку, перехід між якими і зміни в яких трактуються як експеримент організації, який може бути здійснено в формі проєкту» [48].

В дисертаційному дослідженні Лисак Р.С. [49], автор пропонує застосування методу проактивного управління системою безпеки транспортного підприємства. Основу методу складає модель системи управління безпекою «Чотири П» (філософія-політика-процедури-практика), яка дозволяє забезпечувати постійне підвищення рівня безпеки підприємства за принципами інтегрованої системи управління за вимогами стандартів серій ISO 9000, ISO 14000 та OHSAS 18001.

Дослідження Третиниченко Ю.О. [50] присвячене портфельно-орієнтованому управління процесами та системами логістичного обслуговування в організаціях і організаційних мережах. Автор пропонує застосування моделі інтегрального показника оцінювання виробничої збалансованості та формування збалансованого виробничого портфеля організацій ДВАТТ. Дана модель дозволяє враховувати ідентифіковані аспекти виробничої збалансованості, природу варіабельності виробничих процесів, а також може слугувати для цілей формування стратегічно-орієнтованих проєктних ініціатив в контексті виробничої збалансованості – як таких, які розділені за двома групами: спрямовані на подолання особливих (стабілізацію) або звичайних (вдосконалення) причин варіацій процесів за концепцією Демінга-Шухарт.

Робота Чечет А.М. [51] розкриває підвищення ефективності портфельно-орієнтованого управління міськими пасажирськими перевезеннями через впровадження «методу рейтингового оцінювання організацій-надавачів

товарів, робіт або послуг за проєктами за умовами надання послуг щодо проєктів обстеження пасажиропотоків в частині введення такої складової, як формування системи критеріїв оцінювання організацій-надавачів послуг щодо обстеження пасажиропотоків».

В авторському дослідженні [52] запропонована інтегрована модель управління екологічними ризиками в досліджуємих проєктах. Модель, ще на етапі ініціації, дозволяє проводити ідентифікацію екологічних аспект-ризикових факторів з урахуванням особливостей екологічної компетентності стейкхолдерів та управляти екологічними ризиками проєкту.

В роботі Лебідь В.В. [53] запропонована модель управління ризиками транспортного забезпечення проєктів перевезення вантажів у міжнародному сполученні за відсутності повної і точної інформації про умови перевезень. Модель дає можливість отримати комплексні оцінки ризиків кожного проєкту у вигляді нечітких чисел.

Таким чином, можна сказати, що логістичні підприємства, діяльність яких здійснюється в умовах динамічних змін та вирішення складних задач, потребують ефективних та гнучких методів управління таких, як [43]:

- метод проактивного управління створює можливості для ранньої діагностики та передбачення ризиків, попередження виникнення проблем, виділення пріоритетних задач з урахуванням необхідних для цього ресурсів [54];
- метод оцінювання та аналізу проєктів (Project Evaluation and Review Technique, PERT), враховує чинники, які можуть призвести до небажаного результату або збільшення кількості часу, необхідного для реалізації проєкту, а також ключові етапи його реалізації;
- метод Just-in-Time (JIT) передбачає доставку товарів або матеріалів безпосередньо в момент, коли вони потрібні для виробництва або постачання, що дозволяє зменшити зайві витрати на зберіганні вантажу;
- метод виробничого календарного планування (Manufacturing Resource Planning, MRP II) використовується для планування та управління

ресурсами виробництва (включаючи матеріали, машини, робочу силу, ін.) з метою координації різних аспектів виробництва та постачання задля досягнення оптимальної ефективності;

- метод Six Sigma зосереджений на якості виконання проєктів, допомагає виявляти та усувати недоліки, підвищувати ефективність та забезпечувати задоволення вимог клієнтів (вдосконалення процесів доставки, складського управління та ін.);
- метод Lean спрямований на зменшення витрат та оптимізацію процесів, може використовуватися для покращення потоку матеріалів, скорочення часу доставки та оптимізації управління запасами;
- методи оптимізації маршрутів дозволяють зменшити витрати на транспортування та забезпечити оптимальний розподіл ресурсів, використовуючи математичні алгоритми та моделі для визначення найкоротшого шляху доставки товарів, мінімізації кількості пробігу транспортних засобів та оптимального використання ресурсів;
- методи управління ризиками (Project Management) включають ідентифікацію та аналіз потенційних ризиків, вагу їх впливу на проєкти, розробку стратегій задля зменшення ризику та мінімізації негативних наслідків;
- метод вартості виконаної роботи (Earned Value Method) дозволяє оцінити прогрес виконання проєкту, порівнюючи фактичну вартість виконаних робіт із запланованою, допомагає виявити затримки, перевищення бюджету та інші проблеми, які виникають під час реалізації проєкту;
- метод критичних ланок (Project Management of the Critical Chain) фокусується на управлінні ресурсами та економії часу виконання проєкту, шляхом раціональному розподілі ресурсів та виявлення критичних ланок, які мають найбільший вплив на тривалість проєкту;
- метод критичного шляху (Critical Path Method) дозволяє визначити послідовність завдань, які мають найбільший вплив на тривалість

проєкту, то б то виявляє ключові завдання, що потребують особливої уваги та контролю задля уникнення затримок при виконання проєктів [43].

Навіть неповний перелік методів управління логістичними проєктами демонструє багатогранність та різну спрямованість методів, головним завданням яких є уникнення ризикових ситуацій, планування, організація, виконання та контроль проєктів з метою досягнення поставлених цілей та успішності у логістичній діяльності. Вибір конкретної методу залежить від характеру проєкту, його обсягу, складності, термінів виконання, особливостей логістичного підприємства, а також оточення, фактори якого впливають як на проєкт, так і на підприємство вцілому. Для отримання максимальної ефективності від обраного методу управління проєктами логістики, доцільно проводити детальний аналіз проєкту, визначити специфіку логістичної діяльності, а також врахувати кваліфікацію та досвід менеджерів, використовувати сучасні інформаційні технології.

Інтеграція інформаційних технологій в проєктну діяльність стає ключовим фактором, що дозволяє значно покращити управління, оптимізувати логістичні процеси, мінімізувати ризики та зменшити витрати. Тому, розглянемо роль інформаційних технологій в управлінні проєктами логістичних підприємств, зокрема їх можливості для автоматизації та аналітичного забезпечення.

Питанням використання ІТ в логістиці присвячені роботи: Забуранної Л.В. [55], Качуровського В.Є. [56], Семенчук К.Л. [57], Кривов’язюка І.В., Коваленка Г.О., Kammler F., Harrand C., інші.

У своїй роботі Семенчук К.Л. [57] провела дослідження щодо розробки цифрового ланцюга на прикладі морських транспортних перевезень для побудови інформаційної системи з використанням цифрових технологій на усіх етапах реалізації проєкту та відмітила, що результатом впровадження цифрових технологій є можливості для зниження витрат на організацію та координацію перевезень, підвищення надійності та якості транспортно-

логістичних послуг.

Автор роботи [58] пропонує використання інформаційної системи управління та планування транспортної компанії в структурі стандартної Корпоративної інформаційної системи (КІС) або ERP-системи, яка представляє собою інтегровану систему на базі інформаційної технології для управління ресурсами підприємства. Така система дозволить управляти обробкою, логістикою, дистрибуцією, запасами, доставкою, виставлянням рахунків-фактур і бухгалтерським обліком [58, 59].

В роботі [60] автори відмітили ключові напрями розвитку IT в логістиці: інтеграція інформаційних потоків та комунікаційне забезпечення транспортування товарів, одночасно описавши коло проблем, які виникають на шляху використання інформаційних технологій в управлінні логістичною системою підприємства. Автори запропонували структуру управління логістичною системою підприємства з вмонтованими базами даних та моделей, що дозволить приймати більш обґрунтовані рішення, забезпечуючи отримання максимального ефекту логістичної системи підприємства.

Дослідження [61] присвячено впровадження WMS-систем у логістичну діяльність підприємства, обґрунтована економічна доцільність системи та перевага перед ERP завдяки підтримці WMS-системами сучасних технологій автоматичної ідентифікації та позиціонування товарів, техніки та операторів складу.

В науковій роботі [62] автори вивчають цифрові платформи для посиленого прийняття рішень зацікавленими сторонами транспорту у сфері цифрового управління транспортом, щоб залишатися прибутковими та конкурентоспроможними в роздробленому бізнес-середовищі.

В статті [63] автори пропонують впровадження «Глобальної системи інформаційного забезпечення транспортних перевезень» – GTIS (Global Transport Information System), яка має можливості «…охопити більшість світових ланцюгів постачань – великих та малих операторів перевезень (усіх основних видів транспорту), операторів портової, паливної та іншої

транспортної інфраструктури, складських послуг тощо.

Функції такої системи певною мірою мають охоплювати функції автоматизованих систем управління складом (WMS), систем управління ланцюгами постачання (SCM) та системи управління транспортуванням (TMS)».

Інформаційні технології стали невід'ємною складовою управління проєктами, у тому числі і проєктами логістичних підприємств. Їх інтеграція в проєктне управління дозволяє оптимізувати використання ресурсів та часу, знижувати витрати та підвищувати швидкість і якість логістичних операцій. А завдяки цифровим інноваціям підприємства логістики отримують конкурентні переваги на ринку.

Тому, запровадження інформаційних технологій у логістиці не лише тренд сучасності, а необхідність задля успішного розвитку транспортно-логістичних підприємств в умовах турбулентності бізнес-середовища.

Більш детально інформаційна технологія управління проєктами логістичних підприємств буде розглянута в розділі 4 даного дослідження.

1.3 Проактивний підхід в управлінні проєктами та програмами

Усі складові логістичної інфраструктури створюють можливості оптимізувати бізнес-процеси, зменшити витрати та підвищити ефективність діяльності підприємства. Для закріплення успіху реалізації проєктної діяльності, важливо вести постійний моніторинг, аналіз ринку та попиту, оцінку ризиків та можливостей, адже кожен проєкт супроводжується потенційними ризиками, які впливають на ефективність, прибутковість та якість надання послуг. Це означає, що підприємство повинно бути готовим до можливих ризиків та приймати заходи щодо їх запобігання або зменшення впливу на бізнес.

В таблиці 1.2 представлені найпоширеніші ризики проєктів, що характерні для підприємств логістики [7].

Таблиця 1.2

Найпоширеніші ризики проєктів підприємств логістики [7]

Назва проєкту	Опис ризиків	Можливі наслідки
Розширення складського приміщення	Затримки в будівництві, збільшення витрат	Втрата клієнтів, зниження прибутку
Розширення географії маршрутної мережі	Проблеми з отриманням дозволів на рух транспорту, недостатнє фінансування	Затримки в доставці, втрата довіри клієнтів
	Ускладнення зовнішньоекономічних відносин з країнами-членами міжнародної спільноти	Втрата постачальників, відсутність товару на складі
Впровадження системи цифровізації бізнесу	Технічні проблеми, недостатній рівень захисту даних	Втрата конфіденційності даних, недоступність документів
	Недостатня кваліфікація працівників	Погіршення якості обслуговування клієнтів, збільшення витрат
Розширення асортименту поставок	Затримка прибуття товарів від постачальника	Відсутність товару на складі, зменшення довіри клієнтів, штрафні санкції, втрата прибутку
	Несправність транспортних засобів, комп’ютерного обладнання тощо	Затримки у доставці, збільшення витрат на ремонт та заміну обладнання, втрати довіри клієнта
	Пошкодження товарів під час транспортування	Зменшення прибутку, втрата довіри клієнтів, штрафні санкції
	Зміна попиту та пропозиції на ринку, політичні та економічні зміни	Зменшення прибутку, втрата ринкової позиції, потреба у реструктуризації діяльності, зменшення інвестиційного потенціалу
	Неспроможність клієнтів оплатити послуги, фінансові проблеми компанії	Втрата прибутку, фінансові проблем

Ідентифікація ризиків у проєктах логістичних підприємств ключовий етап, оскільки проєкти характеризуються високою залежністю від зовнішніх та внутрішніх факторів, таких як зміни в постачанні, економічна нестабільність чи технічні збої.

Однак сучасні умови бізнес-середовища вимагають не лише реагування на ризики, але впровадження заходів, що працюють на упередження, то б то, у впровадженні проактивного управління ризиками, яке орієнтоване на прогнозування ризиків, запобігання їх виникненню та розробку стратегій, що підвищують адаптивність підприємства до непередбачуваних обставин.

Тому, на сьогоднішній день проактивне управління проєктами стає доволі затребуваним та використовується за різними науковими напрямами, такими, як антикризове управління, ризик-менеджмент, в інформаційних технологіях тощо [64].

За своєю природою, проактивний підхід в управлінні проєктами та програмами є сучасною управлінською стратегією, яка базується на прогнозуванні потенційних проблем та ризиків, підготовці до них заздалегідь та прийнятті рішень до того, як ці проблеми стануть реальними загрозами. Це підхід, що акцентує увагу на активному впливі на події та процеси, а не на пасивному реагуванні на них.

Саме тому, проєктний підхід через проактивне управління дозволяє передбачати імовірні ризики ще на етапі планування та розробляти заходи щодо їх контролю задля забезпечення надійності логістичних процесів.

В Стандарті управління проєктами [65] відмічено, що «організації та команди проєктів, які використовують послідовну оцінку ризиків, планування проактивну реалізацію ризиків, часто вважають, що такі зусилля є менш витратними, ніж реагування на проблеми, коли ризик відбувся».

Проактивне управління ризиками є важливим елементом успішної діяльності будь-якого підприємства логістики і базується на моделях та методах передбачення майбутніх подій в зовнішньому або внутрішньому оточенні системи, які складають основу механізму управління [66].

В роботі [67] автори наводять визначення Дж. М. Джорджа і Г. Р. Джоунса, які розглядають «проактивність», як процес передбачення подій, ініціювання змін, прагнення «тримати у своїх руках» долю організації.

А автори дослідження [32], під проактивним управлінням розуміють цілеспрямований дискретний вплив уповноваженої особи на персонал підприємства, головним завданням якого є формування здатності персоналу приймати рішення, використовуючи інформацію, що була отримана при моніторингу, збору, узагальненні та аналізі даних про поточне функціонування підприємства та змін зовнішнього середовища підприємства.

Сьогодні поняття проактивного підходу в сфері управління отримало нову хвилю зацікавленості як з боку керівників підприємств, так і з боку науковців. Даний підхід доволі перспективно використовується у великій кількості існуючих підходів та методів управління. Проактивне управління (ПАУ) займає достойне місце і в управлінні проєктами з їх особливим підходом до прогнозування критичних ситуацій та запобігання можливих проблем. Певною мірою ПАУ «підсилює» Risk- management та антикризове управління. Проактивний підхід застосовується в сфері управлінні якістю, інформаційних технологій та програмування, в управлінні проєктами, підприємствами та ін. [68].

Спектр застосування ПАУ може буди набагато ширшим і, тим самим, створюється простір для нових наукових досліджень використання його особливостей та інструментарію, пошуку методів реалізації проактивності через інтеграцію з іншими методами в системі методології управління проєктами.

Проактивне управління базується на моделях та методах передбачення майбутніх подій в зовнішньому або внутрішньому оточенні системи, які складають основу механізму управління [69].

Задачам застосування проактивного управління в різних сферах економіки країни, розробці інноваційних методик проактивного управління

присвячені наукові роботи таких авторів, як Бушуєв С.Д., Бушуєва Н.С., Тесля Ю.М., Кононенко І.В., Ярошенко Р.Ф., Домбровський М.З.

В науковій роботі [70] розглянуті механізми проактивного управління проєктами організаційного розвитку, які дозволяють формалізувати процеси збалансованого управління, а отже, значно підвищити бізнес-результати. Розроблена концептуальна модель проактивного збалансованого розвитку на основі матриць індикаторів рівнів зрілості та готовність до змін. Запропоновано інструменти проактивного управління в рамках матричних технологій, що формують специфіку процесів ініціації проєктів та їх реалізації. Розроблено систему проактивних збалансованих показників для оцінки досягнень у розвитку інноваційних проєктів та діяльності інноваційних підприємств.

В досліджені [71] автори пропонують використання комплексного проактивного підходу до управління ІТ-проєктами, які підпадають під вплив різного роду факторів зовнішнього середовища в умовах турбулентного оточення. В основі підходу автори розглядають цілісне сприйняття процесів взаємодії системи «продукт-проєкт-організація», що утворюється при реалізації проєкту та характеризується тимчасовістю взаємодії із зовнішнім оточенням. Даний підхід надає можливості формуванню певних дій щодо управління змінами завдяки проактивним заходам.

Робота [72] присвячена проактивному управлінню проєктами в публічній сфері, яке поєднане зі стратегічним управлінням та організаційним управлінням інноваційним розвитком проєктно-орієнтованих підприємств.

Автор роботи [73] пропонує концепцію проактивного управління екологічними проєктами на механізмах:

– запровадження ефективних внутрівідомчих процедур оперативного управління;
– угруповання великих соціально значущих проєктів у комплекси;

– створення механізмів зворотного зв’язку, що дозволяють, з одного боку, корегувати дії в рамках вирішення стратегічних цілей, з іншого – виявляти найкращі способи досягнення даних цілей;
– перехід від кошторисного бюджетування до бюджетування, орієнтованого на результат.

У дослідженні [74] автором розроблено метод проактивного управління досягнення цільового стану проєктів організаційного розвитку енергопостачальних компаній. Відповідно до методу, на фазі виконання проєкту здійснюється пошук кращого управлінського рішення в межах заданої множини допустимих значень через процедуру прогнозування на моделі сценаріїв виконання для кожної віхи та оцінці можливих втрат. Метод дозволяє, уточнюючи допустиму область відхилень, здійснювати результативне управління динамічним процесом реалізації проєкту.

В роботі [75] описано проактивний підхід, який автори застосували до побудови систем управління проєктами в проєктно-орієнтованих організаціях та запропоновано єдину системну модель управління різних по природі проєктів, тобто, даний підхід дозволяє створити універсальний механізм побудови системи управління проєктами.

Автор роботи [76] розкриває особливості проактивного управління змінами на підприємстві, використовуючи його як інноваційний підхід до формування сукупного потенціалу підприємства. Проактивний тип змін у сукупному потенціалі передбачає необхідність створення нового типу трудового потенціалу підприємства, де носієм проактивних змін виступає кадровий склад. В роботі розглядаються, також, ризики появи нових загроз, які виникають в результаті проактивної поведінки усередині організації.

В роботі [77] автором проведена систематизація підходів до проактивного управління проєктами та програмами, дана порівняльна характеристика проактивного та реактивного управління на різних етапах життєвого циклу реалізації проєкту з метою створення універсального механізму системи управління проєктами та програмами розвитку в

агропромисловому комплексі.

Автори статті [64] Зайцева І.Ю. та Ковтун Т.В., розглядають як реактивний, так і проактивний підходи до управління підприємством, здійснюючи їх порівняльний аналіз з акцентом на ключові відмінності у реалізації кожного з методів. Особливу увагу приділено виявленню суттєвих переваг проактивного управління над реактивним, а також вказано на його незначні недоліки. Автори також проаналізували існуючі підходи до визначення економічної безпеки як складової захищеності підприємства, та обґрунтували доцільність упровадження й адаптації проактивного підходу у процес формування та забезпечення економічної безпеки підприємств залізничного транспорту

Brent M. Jones [78] відмічає, що проактивне управління – це стиль керівництва, який наголошує на стратегічному плануванні, перспективному мисленні та управлінні ризиками, а не на реактивному підході до ситуацій і бізнес-цілей.

З метою вивчення питання застосування проактивного підходу до управління проєктами, була досліджена робота [79] в якій розроблено метод проактивної комунікації системи управління проєктом задля здійснення проактивного управління проєктами підвищення муніципальної енергоефективності. Автори пропонують модель зацікавлених сторін проєктів муніципальної енергоефективності з урахуванням здійснення на них проактивного впливу. В моделі визначені стейкхолдери та їх ролі в проєктах, запропоновані відповідні базиси проактивності. Дослідниками також сформульовані основні принципи здійснення проактивної комунікації команди проєкту підвищення муніципальної енергоефективності із стейкхолдерами, такі як: принцип спільних цінностей, принцип пріоритетності, принцип постійного моніторингу, принцип ефективності зворотного зв’язку, та принцип стратегічного партнерства.

У статті [80] автори розглядають теоретичні аспекти категорії «стратегічна стійкість» та пропонують механізм проактивного управління

стратегічною маркетинговою стійкістю, що охоплює такі важливих процеси, як: проактивний аналіз, проактивний діагноз, проактивний прогноз та проактивне удосконалення. Перевагами запровадження такого механізму є забезпечення підвищення конкурентоспроможності торговельного підприємства та оптимізація його роботи.

Дослідження [81] присвячено проактивному управлінню змінами вимог, що збільшує потенціал для ефективного управління цими змінами. Автори відмічають про необхідність системного підходу в оцінці ризику зміни вимог. Запропонований новий метод проактивного управління змінами вимог (ProMaRC), який включає автоматизований підхід до аналізу залежностей, заснований на методі машинного навчання BERT, та напівавтоматичній оцінці імовірності та впливу змін за допомогою модифікованого алгоритму PageRank. Застосовуючи цей метод, ризики змін вимог систематично оцінюються та зменшуються за допомогою проактивних заходів щодо змін [81].

Для чіткого розуміння сутності поняття проактивного управління проєктами підприємств логістики розглянемо зміст та переваги проактивного підходу.

Як правило, більшість підприємств дотримується реактивного підходу до управління. Не виключенням є і підприємства, що здійснюють логістичну діяльність.

Реактивний підхід передбачає удосконалення змін кількісного характеру, спрямованих на забезпечення збільшення використання окремих складових ринкового потенціалу, що, в результаті, призведе до його зростання [76].

Реактивне управління можна визначити як дії логістичного підприємства у вигляді негайних реакцій на зміни, що відбуваються на ринку [64]. В такому випадку, управління повинно характеризуватися показниками:

- оперативність, спрямованість дій на корегування стратегії й тактики;
- швидкість реагування, яка може носити накопичувальний характер, що

веде до зміни загальної поведінки підприємства на ринку;

– негайність в режимі реального часу [64].

Тобто, реактивне управління підприємством – це реакція на різні явища зовнішнього та внутрішнього характеру (дії) без прогнозування змін та впливів на них [80].

Переваги реактивного управління [64]:

– використання минулого досвіду (при плануванні запобігання помилок, які траплялися в минулому);
– обережність в прийнятті рішень утримує від необґрунтованих змін;
– наслідування традиціям сприяє розвитку в персоналу підприємства почуття стабільності та безпеки.

Недоліками реактивного управління є [64]:

– нестача часу на виконання завдання;
– під час рішень є можливість розібратися лише з симптомами проблеми;
– не враховуються реальні обставини та відбувається абстрагування від майбутніх змін, відсутні принципи гнучкості, управління орієнтоване на минуле;
– не дотримується принципу participative management (основну роль в процесі управління відіграє тільки вище керівництво);
– швидка зміна завдань, що виконуються, робота з інформацією, яка постійно змінюється;
– зниження загальної ефективності господарської діяльності підприємства (продукція стає неконкурентоспроможною, витісняється продукцією інших підприємств, які запроваджують новітні технології в управління та виробничу діяльність).

Проактивне управління [82] здійснюється за наявності (рис.1.3):

– активних елементів, що формують енергетичні центри проєктів;
– прогнозної моделі життєвого циклу розвитку організації (бізнесу) за фазами, що включає критичні точки (точки біфуркації);

– моделі збалансованого розвитку за рівнями: продукт – технології – менеджмент – бізнес.

Особливість застосування проактивного управління проєктами розкривається через цілеспрямованість інструментарію ПАУ на хід та умови розвитку ситуацій в області дослідження, а саме:

Рис.1.3. Складові проактивного управління проєктами [82]

– орієнтованість на майбутнє (здійснення безперервних змін в різних напрямах діяльності підприємства);
– прогнозування імовірних напрямків змін задля досягнення визначеної мети;
– спрямованість на оптимальне управлінське рішення, яке включає аналіз та вибір альтернатив;
– врахування факторів внутрішнього та зовнішнього середовища, їх змін;
– контроль часу, що визначений для вирішення проблеми;
– детальний розгляд та вивчення процесів, які впливають на діяльність підприємства (оцінка, аналіз, передбачення імовірних ризиків та загроз);
– ретельний підхід до формулювання стратегії підприємства, цілей підприємства та їх досягнення;
– дотримання принципу participative management;
– використання новітніх та прогресивних методів управління, планування та прогнозування;

– виживання та зростання підприємства [64].

Переваги проактивного управління проєктами зображені на рис.1.4, складені за джерелом [64].

Рис.1.4. Переваги проактивного управління проєктами [64]

Крім великої кількості переваг, проактивне управління має низку недоліків, серед яких відзначимо наступні (рис. 1.5):

– практично не використовується накопичений досвід;
– мало уваги приділяється повсякденним потребам підприємства;
– використання нових методів управління вважається гарантом успішного результату діяльності підприємства [64, 79].

Рис.1.5. Недоліки проактивного управління проєктами [64]

І все ж таки, проактивне управління є прогресивною технологією, яка має безсумнівні переваги, а підприємства, які впроваджують ПАУ і в проєктну траєкторію, мають сценарії розвитку проєкту і організації (вцілому), з передбаченням ризиків в комплексі з аналізом поточної ситуації та формуванням управлінських рішень.

За [13], такий підхід передбачає послідовну причинно-наслідкову структуризацію інформації про процеси, що відбуваються в проєктах та включає етапи:

- подія, що відбулася в системі, викликається причинами, поява яких пов'язана з рухом матеріальних (товари, гроші, ресурси тощо) та нематеріальних потоків (інформаційна взаємодія);
- кожний із цих потоків описується своєю сукупністю факторів;
- визначаються взаємозв'язки між факторами через розглядання причинно-наслідкових ланцюгів руху кожного потоку.

Крім причинно-наслідкового аналізу, проактивне управління проєктами підприємств охоплює ще такі складові: прийняття рішень, аналіз плану та огляд ситуації (рис.1.6) [83, 84].

Дані процеси розглядають в часовому просторі, вони мають свою спрямованість з певним алгоритмом кроків та набором прийомів.

Рис.1.6. Схема взаємозв'язку процесів проактивного управління проєктами [83, 84]

Проєктний менеджер постійно стикається з причинами та наслідками ризикових ситуацій. Здійснюючи причинно-наслідковий аналіз, корисно подивитися на проблему ризиків через призму очевидності наслідків настання ризику, знання причини виникнення ризику, що породжує ці наслідки. Причинно-наслідковий аналіз це обґрунтована постановка проблеми у виявленні причин настання ризикових ситуацій в ході реалізації проєктів.

Процес прийняття управлінських рішень – це поєднання повного аналізу та розробки процедури запобігання ризиковим ситуаціям, що можуть виникнути в ході реалізації проєкту.

Аналіз плану це процес, що пов'язаний із виявленням потенційних ризиків (інколи можливостей), які можуть виникнути в ході реалізації проєкту.

Огляд ситуації передбачає розв'язання проблем (ризиків) та прийняття управлінських рішень рис.1.7 [83, 84].

Підприємствам логістики, які кожного дня забезпечують постачання, зберігання, виробництво та збут, як єдиний процес, здійснюють аналіз потреб виробництва та прогнозування попиту, доцільно змінити орієнтири на проактивне управління проєктами.

Це, в свою чергу, збільшить шанси підприємства на ринку логістичних послуг, підсилить його конкурентоспроможність, бо проактивний підхід передбачає кардинальну зміну всієї стратегії підприємства, засновану на випереджальній дії управління по відношенню до чинників зовнішнього середовища, наслідком чого стануть зміни якісного характеру [76].

В роботі [68] нами вже були виділені та проаналізовані переваги і недоліки проактивного управління підприємств, зазначено, що воно ґрунтується на проєктному підході з можливістю інтеграції сценарного або системного підходів із застосуванням інструментарію управління проєктами.

Проактивне управління в логістиці можна розглядати як підхід до управління логістичними проєктами, і як концепт управління усім підприємством.

Рис.1.7. Процеси та етапи проактивного управління проєктами [84]

Проактивне управління логістичними проєктами спрямовано на вирішення окремих тактичних та оперативних завдань, а проактивне управління підприємств логістики є стратегічною концепцією, яка залежить від політики та цілей самого підприємства [40].

Як правило, досягти значних результатів реалізації проєктів логістичного підприємства можливо, коли ще на початкових етапах команда проєктних менеджерів чітко визначить цілі, задачі кожного проєкту, спрогнозує фактори впливу на проєкт та можливі наслідки їх настання, а також запланує заходи протидії цим наслідкам. Планування заходів, спрямованих на упередження кризових ситуацій, здійснення прогнозування майбутнього стану проєкту здійснюється на підставі постійного моніторингу [77].

Прогнозування, як важлива складова проактивного управління проєктами, базується на інформації про: планові значення основних показників, стани проєктів за період реалізації, відхилення від плану реалізації проєкту. Проактивне управління проєктами підприємств логістики, як і у випадку методології ризик-менеджменту, характеризується ступенем імовірності настання змін стану проєкту.

Для реалізації проактивного управління використовують такі методики, як BPR (Business Process Reengineering – реінжиніринг бізнес-процесів), KPI (Key Performance Indexes – ключові показники діяльності), BSC (Balanced Score Card – збалансована система показників діяльності підприємства), бюджетування, моделювання на основі стандартів IDEF0, IDEF3, SADT, UML і багато іншого [32].

Механізм реалізації проактивного управління проєктами дозволяє поєднувати моделі та методи управлінської діяльності з метою коригування процесу реалізації проєкту в межах прогнозованого напряму.

Для досягнення більш позитивних ефектів в системі проактивного управління проєктами логістичних підприємств, доцільним є процес здійснення безпомилкового вибору моделі життєвого циклу проєкту (ЖЦП), який розробляється проєктними менеджерами на базі життєвого циклу програми реалізації проєкту.

В ході процедури прийняття рішення щодо вибору моделі ЖЦП, необхідно відтворити умови за якими планується здійснювати загальне керівництво ЖЦП та програми, проаналізувати альтернативні сценарії [66]. Тобто, після проведення діагностики та визначення імовірних ризиків (проблем), виконують розробку різних сценаріїв реалізації проєктів, їх аналіз для оцінки переваг та недоліків очікуваних результатів на основі перевірки гіпотез про стан динамічної ситуації в цільовому інформаційному просторі, створюючи інформаційну модель, яка адекватно відображає стани проєктів при прийнятті оперативних рішень [74].

Таке моделювання можливих ризикових ситуацій і аналіз, на їх підставі, можливих негативних наслідків дасть змогу приймати адекватні проактивні рішення [74, 85, 86].

Після обрання моделі ЖЦП, експертна група визначає коло пріоритетних проєктів, які необхідно реалізувати в межах життєвого циклу програми.

Наступним етапом є процес оцінки ефективності життєвого циклу на всіх стадіях реалізації з урахуванням альтернативних рішень по ключовим питанням.

Головне завдання ПАУ полягає в можливостях забезпечити досягнення тих параметрів проєктів, які були визначені стейкхолдерами, з використання планових, фактичних індикаторів обсягу, що дає додаткову інформацію про хід виконання проєктів та надає можливості прогнозувати та визначати впливи керівництва на хід проєктів [77].

Використання проактивного управління проєктами в діяльності підприємств логістики дозволить заздалегідь бути готовим до процесів, які викликають нестабільність та загрозу діяльності. Крім того, щоб розробляти заходи протидії вже після виникнення проблем, ПАУ зменшить імовірність настання ризиків шляхом моніторингу та стратегічного контролю, що веде до певної економії часу та бюджету. Проактивна компонента управління проєктами повинна досягатися ціною малого приросту витрат ресурсів і не призводити до зростання зальної вартості проєкту [74].

Для успішної реалізації проєктів з урахуванням обмежень (час, бюджет), планування проєктів є необхідним елементом в управлінні проєктами, але недостатнім. Необхідно постійно відстежувати виконання планових завдань та на кожному етапі життєвої фази проєкту приймати управлінські рішення щодо ефективності дій з коректування результатів [74, 85-87].

Аналіз даних визначень, дозволяє припустити, що для забезпечення прийняття ефективних рішень в контексті управління проєктами підприємства, доцільно впроваджувати проактивний підхід, який включає в

себе визначення кола імовірних проблем (ризиків), їх аналіз та пріоритетність, а також розробку нетривіальних шляхів протидії та/або мінімізації наслідків [68]. То б то, застосування проактивного підходу в управлінні проєктами логістичних підприємств створить можливості для ранньої діагностики та передбачення ризиків, попередження виникнення проблем, виділення пріоритетних задач з урахуванням необхідних для цього ресурсів. Механізм діагностики ризикових ситуацій дозволяє як врахувати всі імовірні та нові зміни, повторюваність ситуацій, так і визначити ступінь загрози від змін, забезпечити швидкісне реагування на них. Це в свою чергу, забезпечить підвищення конкурентоспроможності підприємства та оптимізацію його діяльності в цілому.

1.4 Постановка задачі дослідження

За результатами проведеного огляду та аналізу існуючих моделей, методів та інформаційних технологій управління проєктами логістичних підприємств була сформульована задача дисертаційного дослідження.

Досліджено, що управління проєктами логістичних підприємств є дієвим підходом до підвищення ефективності бізнес-процесів та забезпечення стійкості до викликів сьогодення. Проте численні ризики, пов’язані з мінливістю ринкового середовища, глобалізаційними чинниками та технологічною інтеграцією, вимагають проактивного підходу до механізмів управління задля прийняття обґрунтованих управлінських рішень, що спрямовані на запобігання потенційним загрозам, мінімізації їх впливу та забезпечення успішного виконання проєктів у складних умовах сучасної логістики.

У зв’язку з цим виникає важлива та актуальна науково-прикладна задача, що полягає в розробці нових та вдосконалені існуючих моделей, методів та інформаційної технології проактивного управління проєктами логістичних підприємств.

Метою дисертаційної роботи є підвищення ефективності управління проєктами логістичних підприємств шляхом розроблення та вдосконалення моделей, методів та інформаційної технології проактивного управління проєктами логістичних підприємств.

Досягнення поставленої мети потребує вирішення наступних завдань дисертаційного дослідження:

– провести аналіз наукових досліджень, практичних результатів щодо особливостей проєктів логістики, моделей, методів та інформаційних технологій управління проєктами логістичних підприємств;
– розробити концептуальну модель проактивного управління проєктами логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-середовища;
– розробити математичну модель проактивного управління проєктами логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-середовища;
– удосконалити модель проактивних комунікацій в проєктах логістичних підприємств;
– удосконалити метод проактивного управління ризиками стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств;
– розвинути метод проактивного управління цілями стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств;
– розробити інформаційну систему проактивного управління проєктами логістичних підприємств;
– застосувати на практиці розроблені інструменти проактивного управління проєктами логістичних підприємств.

1.5 Висновки за розділом 1

1. Аналіз предметної області дослідження дозволив визначити особливості проєктів логістичних підприємств та специфіку їх управління, що включає високий рівень динамічності операцій, багатокомпонентність

процесів та залежність від зовнішніх факторів, таких як коливання ринку, регуляторні зміни та технологічні інновації.

2. Огляд моделей, методів та інформаційних технологій управління проєктами логістики дозволив зробити висновок щодо необхідності розробки ефективного інструментарію управління ризиками, який би забезпечував своєчасну ідентифікацію потенційних ризиків, їх оцінку та прогнозування, а також впровадження заходів задля мінімізації можливих негативних наслідків.

3. Проведено аналіз ефективності проактивного підходу в управлінні проєктами та програмами. Відмічено, що умовою успішного управління ризиками при застосування проактивного підходу в управлінні проєктами логістичних підприємств є можливість своєчасної діагностики та прогнозування ризиків, запобігання виникненню проблемних ситуацій, а також визначення пріоритетних завдань з оптимальним розподілом необхідних для їх виконання ресурсів.

4. Виконана постановка актуальної науково-прикладної задачі дослідження, що полягає в розробці нових та вдосконалені існуючих моделей, методів та інформаційної технології проактивного управління проєктами логістичних підприємств.

5. Результати досліджень першого розділу опубліковані в роботах [7, 40, 43, 68].

Список використаних джерел за розділом 1

1. Попова Н.В. Розвиток підприємств транспортно-логістичної системи в умовах VUCA-світу : монографія. Х. : Видавництво «В справі», 2016. 320 с.

2. Круглов В.В. Механізми державно-приватного партнерства в реалізації проектів логістичної інфраструктури. *Публічне управління та митне адміністрування. Серія : Механізми державного управління*, 2018. № 1 (18). с.73-81. ISSN 2310-9653. URL: http://biblio.umsf.dp.ua/jspui/bitstream/123456789/3284/1/ilovepdf_com-73-81.pdf.

3. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони. Редакція від 30.11.2023 URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011#Text.

4. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року. Схвалено Кабінетом Міністрів України від 30.05.2018 URL: https://mtu.gov.ua/content/strategiya-2015.html.

5. Parola F., Lam J.S.L. An empirical investigation of logistics infrastructure projects in emerging economies. *Maritime Economics & Logistics*, 2018. № 20 (1). P. 48–71. URL: https://doi.org/10.1057/s41278-016-0045-5.

6. Григорак М.Ю. Інтелектуалізація ринку логістичних послуг: концепція, методологія, компетентність: монографія. Київ : Сік Груп Україна, 2017. 513 с. ISBN 978-966-171-973-5. URL: file:///C:/Users/Admin/Downloads/МОНОГРАФІЯ.pdf.

7. Шадура Д.О., Дяченко П.В., Гайдаєнко О.В. Особливості проєктів підприємств логістики. *Управління проектами у розвитку суспільства. Тема: «Управління проєктами післявоєнної розбудови України»*: тези доповідей / відповідальний за випуск С.Д. Бушуєв. Київ: КНУБА, 2023. 273 с. - С.264-268.

8. Грицина Л.А, Кошівська М.В. Сучасний стан та перспективи розвитку транспортної логістики в Україні. *Світове господарство і міжнародні економічні відносини*, 2018.Випуск 18. С.11-18.

9. Маловичко А.С. Інтеграція України до транспортно-логістичної системи Європейського Союзу. *Причорноморські економічні студії*, 2016. Вип. 7. С. 55–58.

10. Масюк Н.О., Журавель В.В., Заліпуха А.Г. Оптимізація транспортної логістики в Україні. *Збірник матеріалів v міжнародної науково-практичної інтернет-конференції напрями розвитку технологічних систем і логістики в АПВ*. м. Харків, 2024. С.80-83.

11. Connecting to Compete 2023. Trade Logistics in an Uncertain Global Economy. *The Logistics Performance Index and Its Indicators. The International Bank for*

Reconstruction and Development/The World Bank. The report was designed, edited, and typeset by Communications Development Incorporated, Washington, DC, 2023. P.90. URL: https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2023-04/LPI_2023_report_with_layout.pdf.

12. Пасічник А.М., Лебідь І.Г., Кутирєв В.В., Бугерко К.М. Проблеми та перспективи розвитку логістичного аутсорсингу в транспортній системі. *Управління проектами, системний аналіз і логістика*, 2014. Вип. 14(1). С. 146–159.

13. Зінченко О.А. Нестєров А.А. Концептуальні засади впровадження проектного підходу в управління логістичними системами. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління,* 2018. Випуск 6 (17), с.201-204.

14. Алькема В.Г. Парадигма управління логістичною діяльністю сучасних організацій. *Вчені записки Університету «КРОК»*, 2022 (2(66), 73–86. https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-66-73-86.

15. Марунич В.С., Харута В.С., Данильченко Ю.С., Таран О.О. та ін. Пасажирські перевезення: логістично-інфраструктурні аспекти. *World Science*, 2018. 7 (35). Vol.5. Pp. 4-12. doi: 10.31435/rsglobal_ws/12072018/6034.

16. Брагінський В.В. Розвиток транспортно-логістичної системи як форма реалізації транзитного потенціалу України. *Державне управління: теорія і практика*. 2011. № 2.

17. Васильців Н. Трансформація та адаптація логістики до викликів в умовах воєнного стану. *Економіка та суспільство*, 2023. № 55. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-78.

18. Thompson, R.G. and Hassall, K. (2006) A Methodology for Evaluating Urban Freight Projects. In: Recent Advances in City Logistics, Elsevier, Amsterdam, 283-291. URL: https://doi.org/10.1016/B978-008044799-5/50106-6.

19. Zhang Y. (2019). The application of artificial intelligence in logistics and express delivery. *Journal of Physics: Conference Series, International Conference on Artificial Intelligence Technologies and Applications* 5–7 July 2019, Volume 1325. Qingdao, China. DOI:10.1088/1742-6596/1325/1/012085.

20. Fugate, B.S., Mentzer, J.T., and Stank, T.P. (2010). Logistics Performance: Efficiency, Effectiveness, and Differentiation. *Journal of Business Logistics*, 31 (1), 43–6.

21. Mellat-Parast, M., and Spillan, J. E. (2014). Logistics and supply chain process integration as a source of competitive advantage: An empirical analysis. *The International Journal of Logistics Management*, 25 (2), 289–314.

22. Матвій І., Віхоть Т. Деякі аспекти управління проєктами у логістичній сфері. *Вісник Національного університету Львівська політехніка. Сер.: Логістика*, 2014. Вип. 811. С. 215–220.

23. Петренко Н.О., Рибчак В.І., Жученко О.М. Управління логістичними проєктами. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука».Серія: «Економічні науки»*, 2021. № 5(49), 2 т. С. 29-36. DOI: 10.25313/2520-2294-2021-5-7208.

24. Онишкевич О.В. Актуальність проектного підходу в управлінні підприємствами. *Економіка і суспільство*, 2016. № 6. С.203-207.

25. Бушуєв С.Д., Ярошенко Р.Ф. Методології управління проектами на моделях класу «рушійні сили – опір». *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2010. № 2. С.11-13.

26. Бушуєв С.Д., Криворучко О.В., Цюцюра М.І. Застосування моделі «нова башта P2M» в управлінні проектами розвитку освіти. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2014. № 17. С.5-11.

27. Бушуєва Н.С., Бушуєв С.Д., Бушуєв Д.А., Бушуєва В.Б. Надихаюча інтуїція і креатив в управлінні інноваційними проєктами. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2022. № 49. С. 12 – 18, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2022.49.12-18.

28. Колеснікова К.В. Розвиток теорії проектного управління: обґрунтування закону ініціації проектів. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2014. № 17. С.24-30.

29. Зборовська О.М. Основи проектування створення та розвитку логістичних систем промислових підприємств. *Загальні питання економіки. Інвестиції: практика та досвід,* 2009. № 23. С. 46-49.

30. Резнік Н.П., Руденко С.В., Пилипчук К.М. Основні характеристики поняття логістики і системи управління ланцюгами постачань. *Innovation and Sustainability*, 2022. №3. С. 95-102, DOI: https://doi.org/10.31649/ins.2022.3.95.102.

31. Як працює логістична компанія? URL: https://rdcargo.com.ua/uk/yak-pracyuye-logistichna-kompaniya/.

32. Іванов С.М., Біленко В.О. Моделювання Інтернет-бізнесу за допомогою проактивного управління. *Економічна наука. Інвестиції: практика та досвід*, 2017. № 12. С.51-54.

33. Paul R. Murphy Jr., A.Michael Knemeyer. Contemporary Logistics -Hardcover, Ninth Edition, 2017. 415 p.

34. Алькема В.Г., Кириченко О.С. Економічна безпека суб'єктів логістичної діяльності: Навчальний посібник. Київ : ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», 2016. 350 с.

35. Галь А.Ф., Казарєзов А.Я. Проектний підхід до створення логістичних систем. URL: https://eprints.kname.edu.ua/45615/1/ilovepdf_com-49-49.pdf.

36. Kramskoy S. O. Method of assessment of professional competence of role for ITcompany using fuzzy logic. *Management of Development of Complex Systems*, 2016. (28), 81 – 89.

37. Tereza Belantováa, Kateřina Gálováa, Pavel Tarabab. Logistics Projects in the Czech Republic. *13th International Scientific Conference on Sustainable, Modern and Safe Transpor*t (TRANSCOM 2019), High Tatras, Novy Smokovec – Grand Hotel Bellevue, Slovak Republic, May 29-31, 2019. Pp. 949-954. URL: https://core.ac.uk/download/pdf/228298389.pdf.

38. Celebi, D., Bayraktar, D., Bingöl, L. Analytical Network Process for logistics management: A case study in a small electronic appliances manufacturer. *Computers & Industrial Engineering*, 2010. Vol. 58. Issue 3. Pp. 432–441. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360835209002575?via%3Dihub. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cie.2009.09.002 ISSN 0360-8352.

39. Pisz, I. Applying fuzzy logic and soft logic to logistics projects modelling. Modeling of modern logistics enterprises. Monograph. Poznan: Publishing House of Poznan University of Technology, 2009. Pp.201-210.

40. Шадура Д.О., Меленчук В.М. Проактивне управління проєктами логістичних підприємств. *Вісник національного технічного університету «ХПІ»: Зб.наук.пр. Серія : Стратегічне управління, управління портфелями програмами та проєктами.* Харків: НТУ «ХПІ», 2023. С.93-99. DOI: 10.20998/2413-3000.2023.7.12. URL: https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/70363.

41. Крамський С.О. Дарушин О.В., Захарченко О.В. Контент-аналіз логістичного проєкту міжнародного товароруху на прикладі інтермодальних перевезень. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2023. № 55. С. 61 – 68, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2023.55.61-68.

42. Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK. Guide) 6th Edition, PMI, Inc., 14 Campus Boulevard, Newton Square, Pennsylvania, USA. 2017, 538 p. DOI:org/10.1002/pmj.2134.

43. Дяченко П., Шадура Д., Заяц О. Аналіз методів управління проєктами логістичних підприємств. *Міжнародна науково-практична конференція «Інтелектуальні інформаційні системи в управлінні проєктами та програмами», Коблево, 12–15 вересня 2023 р. Збірник праць.* Харків: ХНУРЕ, 2023. 224. С.95-100. DOI: https://doi.org/10.30837/IISRRM.2023.09. URL: https://mmp-conf.org/documents/archive/proceedings2023.pdf.

44. Меленчук В.М. Моделі та методи управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України : дис….канд.техн.наук : 05.13.22. Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, 2018. 179 с.

45. Бажан Л.І. Формування підходу до інтелектуалізації моделювання транспортно-логістичної системи. *Економіко-математичне моделювання соціально-економічних систем*. Збірник наукових праць МННЦ ІТіС. Київ, 2012. Вип. 17. С.23-37.

46. Чугунов А.А., Глига А.В. Дослідження методів і моделей транспортної логістики в роздрібних торговельних підприємствах. *Науково-практична конференція «Економічна кібернетика: теорія, практика та напрямки розвитку»*. Одеса, 2017. С. 102-105.

47. Алєксєєнко О.В. Моделі та методи ризик-орієнтованого управління проєктами розвитку підприємств транспортної галузі : дис….канд.техн.наук : 05.13.22. Національний транспортний університет, Київ, 2024. 271 с.

48. Лущай Ю.В. Управління проектами розвитку логістичного аутсорсингу : дис….канд.техн.наук (доктора філософії): 05.13.22. Національний транспортний університет Міністерства освіти і науки України, Київ, 2021. 196 с.

49. Лисак Р.С. Моделі та методи формування ментального простору проектів безпеки транспортних підприємств : дис….канд.техн.наук : 05.13.22. Національний транспортний університет, Міністерство освіти і науки України, Київ, 2021. 218 с.

50. Третиниченко Ю.О. Портфельно-орієнтоване управління збалансованим розвитком організацій перевізників автомобільного транспорту : дис….канд.техн.наук (доктора філософії) : 05.13.22. Національний транспортний університет Міністерства освіти і науки України, Київ, 2018. 279 с.

51. Чечет А.М. Моделі та методи управління портфелем проектів надання транспортних послуг : дис….канд.техн.наук : 05.13.22 (073 менеджмент). Національний транспортний університет Міністерства освіти і науки України, Київ, 2018. 170 с.

52. Зюзюн В.І. Методи та моделі управління екологічними ризиками в проектах розвитку транспорту. : дис….канд.техн.наук : 05.13.22. Національний транспортний університет Міністерства освіти і науки України, Київ, 2017. 202 с.

53. Лебідь В.В. Управління проектами транспортного забезпечення вантажних перевезень у міжнародному сполученні : дис….канд.техн.наук : 05.13.22.

Національний транспортний університет Міністерства освіти і науки України, Київ, 2016. 206 с.

54. Wang, X., 2012. Describes the particularity of project logistics and response. 139(3), pp. 68–69.

55. Забуранна Л.В. Система електронного обміну даних (EDI) як ключовий аспект побудовисучасної інформаційної логістичної системи. *Зовнішня торгівля: право та економіка*, 2007. №2. С. 22–25.

56. Качуровський В.Є Інформаційна логістика. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*, 2010. №690. С. 53–59.

57. Семенчук К.Л. Управління ланцюгів постачань з використанням цифрових двійників. *Наука і техніка сьогодні*, 2024. № 9(37). С.817-831. https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-9(37)-817-831.

58. Покотілов І.П. Упровадження сучасних інформаційних технологій управління проектами перевезень транспортних компаній. *Таврійський науковий вісник*, 2011. №77. С.299-306. URL: https://tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/77_2011/57.pdf.

59. Thomas F. Wallace, Michael H. Kremzar. ERP: making it happen. John Wiley & Sons, Inc., 2001. – 226 с.

60. Кривов'язюк І. В., Кулик Ю. М. Проблеми застосування інформаційних технологій в управлінні логістичною системою підприємства. *Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці*, 2013. №12(150). С.254-262.

61. Журавльов О.В., Гармаш А.О. Удосконалення ІТ-забезпечення логістичної діяльності підприємств. *Ефективна економіка*, 2020. № 7. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8041. DOI: 10.32702/2307-2105-2020.7.8.

62. Heinbach, C., Beinke, J. Kammler, F. et al. Data-driven forwarding: a typology of digital platforms for road freight transport management. Electron Markets 32, 807–828 (2022). URL: https://doi.org/10.1007/s12525-022-00540-410.

63. Чобіток В., Літвінчик С. (2024). Системи інформаційного забезпечення транспортної логістики в підприємницькій діяльності. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences,* 332(4), 14-21. https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-332-2.

64. Зайцева І.Ю., Ковтун Т.В. Застосування проактивного підходу при формуванні економічної безпеки на залізничному транспорті. *Вісник економіки транспорту і промисловості*, 2015. № 50. С.180-184.

65. Стандарт управління проєктами та Настанова до зводу знань з управління проєктами (Настанова PMBOK). Сьоме видання. Newtown Square, PA: Project Management Institute, Inc., 2021. 370 p.

66. Бушуєв С. Д. Бушуєв Д. А., Бушуєва В. Б., Пузійчук А. В., Яковенко В. Б. Когнітивні механізми управління складними системами. Монографія. Київ. 2023. 376с. ISBN 978-986-516-8.

67. Власова В.П., Шелест Т.М. Проактивне управління проектами в системі підготовки моряків. *Бізнесінформ*, 2018. № 12. С.471-476.

68. Дяченко В.П., Шадура Д.О., Заяц О.В. Проактивне управління проєктами підприємств. *Project, Program, Portfolio Management. P3M-2022: Тези доповідей VII Міжнародної науково-практичної конференції* [у 2т.]. // Відповідальний за випуск П.О. Тесленко. Том 1. Одеса : ІШР, 2022. 189 с. С.30-33.

69. Бушуєва Н.С., Ярошенко Р.Ф., Ярошенко Т.О. Проактивне управління програмами розвитку фінансових установ в умовах турбулентного оточення. *Управління розвитком складних систем*: зб. наук. праць. Київ : КНУБА, 2011. № 7. С. 16-20.

70. Бушуєва Н.С. Механізми матричних технологій проактивного збалансованого управління програмами організаційного розвитку. *Управління проектами та розвиток виробництва*. Зб. наук. праць. Луганськ: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2014. № 2(50). С. 98-106.

71. Морозов В.В., Кальніченко О.В. Дослідження моделей взаємодії процесів в ІТ-проектах на основі проактивного підходу. *Вісник НТУ "ХПІ". Серія:*

Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами: зб.наук.пр. Харків : НТУ "ХПІ", 2019. № 2 (1327). С.20-27. DOI: 10.20998/2413-3000.2019.1327.4.

72. Старченко Г.В. Проактивне управління проектами в публічній сфері. *Публічне адміністрування: наукові дослідження та розвиток*, 2017. №2. С. 84-91.

73. Олексеєнко М.М. Проактивний підхід до управління екологічними проектами. *Управління розвитком складних систем*. Київ: КНУБА, 2013. № 14. С.68-71.

74. Домбровський М.З. Проактивне управління проектами організаційного розвитку енергопостачальних компаній в турбулентному оточенні: дис….канд.техн.наук : 05.13.22. Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, 2019. 159 с.

75. Бушуєва Н.С., Мисник Л.Д., Олексеєнко М.М. Системна формалізація управління проектами в рамках проактивного підходу до розвитку організації. *Управління проектами та розвиток виробництва*. Зб. наук. праць. Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2009. №2. С. 5-11.

76. Толпежніков Р.О. Управління змінами сукупного потенціалу підприємства. *Електронний журнал Ефективна економіка*, 2015. № 3. URL: http://www.economy.nayka.com.ua.

77. Ітченко Д.М. Аналіз підходів до проактивного управління в контексті їх застосування при реалізації проектів і програм АПК. *Вісник НТУ "ХПІ". Збірник наукових праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами*. Харків: НТУ "ХПІ", 2015. №2 (1111). С. 141 – 148. URL: http://pm.khpi.edu.ua/issue/view/2481.

78. Brent M. Jones (2022). Proactive Management is a Leadership Style that Emphasizes Strategic Planning and Risk Management. URL: https://connectedeventsmatter.com/newsletter/2022/12/10/azhsltv7f3nnq5tv5qtraod6cxcx93?utm_source=chatgpt.com.

79. Бушуєв С.Д, Шкуро М.Ю., Козир Б.Ю. Проактивне управління проектами забезпечення енергоефективності муніципальної інфраструктури. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами*, 2019. № 1 (1326). С. 3-10. DOI: 10.20998/2413-3000.2019.1326.1.

80. Гуржій Н.М., Косяк В.В. Механізм проактивного управління стратегічною маркетинговою стійкістю торговельного підприємства. *Економіка і суспільство. Серія: Економіка та управління підприємствами*. Мукачівський державний університет, 2017. Вип. 11. С.210-214.

81. Iris Graessler, Christian Oleff, Daniel Preuß. Proactive Management of Requirement Changes in the Development of Complex Technical Systems. *Special Issue Requirements Engineering: Practice and Research*, 2022. Vol. 12, Issue 4. URL: https://www.mdpi.com/2076-3417/12/4/1874;https://doi.org/10.3390/app12041874.

82. Бушуєва Н.С Проактивне управління проектами організаційного розвитку в умовах невизначеності. *Управління проектами та розвиток виробництва*: зб.наук.пр. Луганськ: в-во СНУ ім. В.Даля, 2007. №2(22). С. 17-27.9.

83. Черняк О.І., Чорноус Г.О., Стрік Я. Концепція моделювання проактивного механізму прийняття управлінських рішень на базі інструментарію інтелектуального аналізу даних. URL: https://irh.inf.unideb.hu/~jsztrik/publications/papers/Kiev_2011.pdf.

84. Чорноус Г.О. Інформаційна підтримка проактивного управління підприємством. *Теоретичні та практичні питання економіки*. Київ: Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, 2011. Вип.26. С.88-95.

85. Lambrechts, O., Demeulemeester, E. & Herroelen, W. Proactive and reactive strategies for resource-constrained project scheduling with uncertain resource availabilities. *Journal of Scheduling*, 11, 121–136 (2008). https://doi.org/10.1007/s10951-007-0021-0.

86. Li H., Xu Z., L. Xiong, Y. Liu. Robust proactive project scheduling model for the stochastic discrete time/cost trade-off problem. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2015. DOI:10.1155/2015/586087.

87. Song W., Kang D., Zhang J., Cao Z., Xi H. (2019) A sampling approach for proactive project scheduling under generalized time-dependent workability uncertainty. *Journal of Artificial Intelligence Research* 10.1613/jair.1.1136964:1(385-427). Online publication date: 25-May-2019. https://dl.acm.org/doi/10.1613/jair.1.11369.

РОЗДІЛ 2
МОДЕЛІ ПРОАКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ЛОГІСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

2.1 Методологія та архітектура дослідження

Наукові дослідження, незалежно від їх тематики або специфічних задач, які постають перед дослідниками в процесі роботи, підпорядковуються єдиним принципам та методологічним підходам, що забезпечують структурованість, об’єктивність та послідовність процесу дослідження, дозволяючи отримувати достовірні та відтворювані результати.

Визначення 2.1. Методологія наукового дослідження – це сукупність принципів, засобів, методів і форм організації та проведення наукового пізнання поставленої проблеми [1].
Методологія наукових досліджень базується на принципах:

- єдності теорії і практики, що є взаємообумовленими;
- системності, на підставі якого встановлюється, що кожен досліджуваний об’єкт розглядається як єдине ціле і кожне явище оцінюється у взаємозв’язку з іншими;
- розвитку, що полягає у формуванні наукового знання із відображенням суперечностей, кількісних та якісних змін об’єкта дослідження;
- об’єктивності, що потребує врахування всіх факторів, які характеризують досліджувані об’єкти, явища і процеси;
- декомпозиції, який ґрунтується на поділі системи на частини, виділенні окремих комплексів робіт для створення умов ефективного аналізу та проєктування досліджуваних об’єктів, явищ і процесів;
- принцип абстрагування, який полягає у виділенні істотних та упущенні несуттєвих проявів властивостей досліджуваних явищ і процесів [2].

Виходячи із визначення методології, метод є її важливим елементом та від «правильності» вибору якого залежить результативність дослідження. Схематично ці етапи зображені на рис.2.1 за [2].

Рис.2.1. Схема етапів наукового дослідження [2]

Існує широкий вибір методів проєктного управління на підприємствах. Залежно від цілей, галузі та специфіки діяльності, підприємство може обрати той підхід, який найбільш ефективно відповідає його потребам та умовам. Управління проєктом, яке здійснюється за Керівництві PMBOK6, включає п’ять груп процесів: ініціації, планування, виконання, моніторингу та контролю, закриття. Наприклад, Waterfall, класичний метод відноситься до жорстких методів управління з певними обмеженнями проєкта (час, ресурси, бюджет, ін.) та чіткою послідовністю виконання процесів.

На сьогоднішній день існують більш гнучкі управлінські методи, які ідеально підходять для динамічних умов та проєктів, де вимоги можуть змінюватися, дозволяючи досягти максимальної ефективності та високої результативності. Застосування гнучких методів управління проєктами в логістичних підприємствах дозволяє підвищити ефективність процесів і

швидко адаптуватися до змін у зовнішньому середовищі: Agile, фреймворк Kanban, Scrum.

Модель Scrum [3] дозволяє реалізовувати проєкти, поділяючи їх на спрінти, та здійснювати необхідні корегування в процесі виконання проєкту, але Scrum не надає можливостей для постійного контролю за виконанням всіх етапів та витрат, які можуть виникають при зміні цілей проєкту.

Методологія Agile ефективна та позитивно себе зарекомендувала в сучасних умовах турбулентності середовища. Основи змін навколишнього середовища лежать в зміні парадигми прийняття рішень в гнучкому управлінні проєктами [4].

Основна концепція Agile-менеджменту проєктів полягає у здатності гнучко реагувати на виклики та зміни, які виникають в процесі розробки проєкту. Методологія «…спрямована на постійне вдосконалення процесу, співпрацю з замовником та забезпечення якості продукту чи послуги. Гнучке управління проєктами використовує ітераційний підхід, коли робота розбивається на невеликі етапи з короткими циклами розробки, що дозволяє швидко адаптуватися до змін та забезпечує більшу гнучкість у виконанні завдань» [5].

Враховуючи переваги Agile, застосування даної методології в управлінні проєктами логістичних підприємств сприятиме наступному:

- оперативно змінювати планування, маршрути доставки або стратегію зберігання товарів;
- покращити комунікацію між стейкхолдерами, що допомагає краще координувати дії та уникати затримок;
- оптимізація бізнес-процесів за рахунок ітеративного підходу, підприємство може покращувати свої операції (від впровадження нових маршрутів до автоматизації складських процесів) та дозволяє швидко ідентифікувати ризики (затримки у постачанні, порушення у транспортних маршрутах) та впроваджувати заходи з протидії ризикам;

- визначати пріоритети, такі як термінові доставки чи обробка критичних замовлень;
- візуалізація задач та ефективно керувати ресурсами (за рахунок використання фреймворку Kanban).

Ключовим моментом для сучасних логістичних підприємств є розробка стратегій протидії виникнення ризиків. Відповідно до методології управління проєктами в контексті управління ризиками, ефективним є метод оцінки ризиків. Процес управління ризиками PMBOK включає в себе такі кроки [6]:

- планування управління ризиками;
- ідентифікація ризиків;
- якісний аналіз ризиків;
- кількісний аналіз ризиків;
- планування реагування на ризики;
- моніторинг та управління ризиками.

Даний метод дозволяє ще на етапі ідентифікації ризиків провести повний аналіз можливих ризиків та розробити стратегії протидії їм, тим самим знизивши імовірність настання ризикових ситуацій та наслідків, оптимізувати ресурси підприємства, підвищити ефективність процесів управління та забезпечити стабільність операційної діяльності навіть в умовах невизначеності чи зовнішніх загроз. Метод оцінки ризиків буде розглянутий у підрозділі 2.2 даного дослідження.

Ризики є невід’ємною частиною в проєктній діяльності логістичного підприємства в складних умовах VUCA- та BANI-середовища. Ці середовища вимагають від підприємств адаптивних підходів до управління проєктами, які враховують непередбачуваність зовнішнього середовища та швидкість змін.

Концепція управління проєктами в таких умовах має ґрунтуватися на гнучкості, стійкості та оперативності. Це включає впровадження інноваційних технологій, таких як цифровізація процесів і аналітика даних, для швидкої ідентифікації ризиків та прийняття рішень. Звичайно, процеси управління проектами логістичного підприємства повинні відповідати концепції його

розвитку, яка розглядається як це система, яка відображає сукупність бачень пріоритетних напрямів розвитку підприємства для реалізації місії на основі поєднання потреб суспільства і розвитку потенціалу підприємства [7].

Ще один з методів управління ризиками є проактивне управління. На думку автора дослідження та на підставі аналізу, проведеному у підрозділі 1.3, даний метод є більш ефективним підходом порівняно з традиційними методами, оскільки він зосереджується на передбаченні та запобіганні ризиків ще до їх виникнення.

Визначення 2.2. Проактивне управління ризиками – це постійний процес, який вимагає постійного моніторингу ситуації та оцінки ефективності прийнятих заходів [8].

Моделювання, як науковий метод опосередкованого вивчення об’єктів, є специфічним конструктивно-пізнавальний прийомом, формою подання процесів і явищ реальності [9].

Моделювання широко використовують як метод прогнозування та вивчення різних процесів, а також для розробки стратегії управлінських рішень. Процес моделювання включає наступні етапи: створення самої моделі, перевірку її ефективності, проведення досліджень із використанням запропонованої моделі, аналіз отриманих даних, формулювання рекомендацій, а також застосування результатів моделювання до реального об’єкта. Побудова концептуальної моделі здійснена за умови даного методу та детально прописана в п. 2.3 даного дослідження.

Одним із найпоширеніших видів є математичне моделювання, яке використовує математичні засоби для опису, аналізу та прогнозування поведінки складних систем. Математичне моделювання є дослідженням процесів (явищ), коли реальний об’єкт представлений у вигляді набору математичних об’єктів (рівнянь, графіків, таблиць) [11]. В роботі метод застосований при вирішенні задачі проактивного управління проєктами логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-середовища п. 2.4 даного дослідження.

Системність в науковому дослідженні дозволяє визначити зв’язки елементів об’єкта, що досліджується. Тому, системний підхід один з ефективних засобів вирішення складних і не дуже чітко визначених проблем, який органічно поєднує координацію та інтеграцію різних видів діяльності [12].

В діяльності сучасних підприємств широко використовується проєктний підхід управління, тому при дослідженні проактивного управління проєктами логістичних підприємств, доцільно застосувати даний підхід, який дозволяє використовувати гамму методів та інструментів, приймати управлінські рішення. Основні переваги даного підходу розкриваються через інтегрованість, всебічність, інноваційність, ефективність, постійний контроль, результативність.

Дані методи враховані в процесі розробки концептуальної моделі дослідження та враховані при розробці математичної моделі проактивного управління проєктами логістичних підприємств (підрозділ 2.3 та 2.4 даного дослідження).

Стейкхолдерський підхід в управлінні передбачає задоволення потреб споживачів у логістичних послугах. Розробка концептуальних основ комунікацій стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств повинна спиратися на розуміння взаємозв’язків між ключовими характеристиками VUCA-BANI-середовища. Наприклад, головним завданням управління персоналом у VUCA-середовищі є подолання спротиву зовнішнім чинникам та уникнення деструктивних моделей поведінки в організації [13].

Успішність проєкту залежить від ефективності комунікацій [10]. «Моделі комунікацій демонструють концепції, пов’язані з тим, як границі сприйняття відправника та отримувача, а також комунікаційне середовище впливають на ефективність комунікацій….» [10]. Менеджери проєктів більшу частину свого часу приділяють взаємодії з членами команди та іншими стейкхолдерами проєкту, як внутрішніми (на різних рівнях організації), так і зовнішніми. Ефективна комунікація забезпечує взаємозв’язок між різними зацікавленими

сторонами, які можуть відрізнятися за культурним і організаційним досвідом, рівнем кваліфікації, поглядами та інтересами.

Комунікаційні процеси відрізняються значним різноманіттям: електронна пошта, соціальні мережі, хмарні технології, наради звіти по проєкту. Для ефективного управління відносинами із стейкхолдерами проєкту важливо розробляти стратегії та плани, що забезпечують відповідність комунікаційних документів (доробок) та процесів потребам стейкхолдерів. Це також включає застосування комунікаційних навичок для підвищення результативності як запланованих, так і ситуативних взаємодій.

Існує багато моделей комунікацій, наприклад, міжкультурна комунікація Броуейса та Прайса, модель Кокрберна, модель Нормана та ін. [10].

Методи комунікації охоплюють комунікаційні процеси від відправника до отримувача, інтерактивну комунікацію [10]:

- комунікація від відправника до стейкхолдера використовується для одностороннього зв’язку із стейкхолдерами (може гальмувати здатність негайно оцінити реакцію та розуміння);
- комунікація до отримувача представлена самостійним пошуком інформації стейкхолдером.

В роботі використаний даний підхід задля вдосконалення методу комунікацій стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств в п. 2.5 даного дослідження.

Відповідно до науково-прикладної задачі дисертаційної роботи та з метою одержання наукових результатів роботи, сформована архітектура дослідження, яка представлена на рис. 2.2.

2.2 Оцінка ризиків проєктів логістичних підприємств

Сучасний світ схильний до несподівано виникаючим ризиковим ситуаціям, «які мають значний потенціал впливу на організації та життєздатність бізнесу, … а нинішній історичний момент є складним, з дедалі

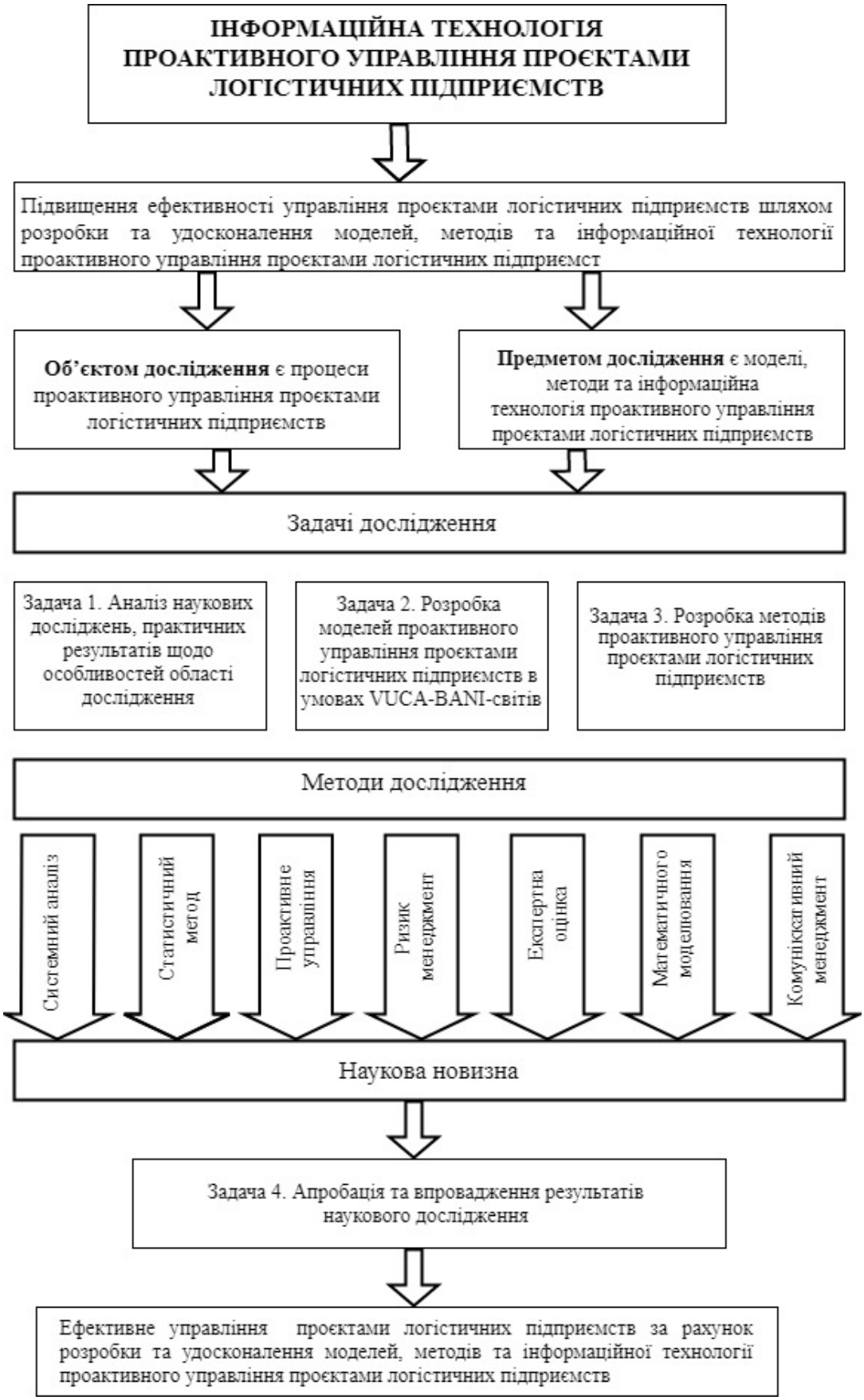


Рис. 2.2. Архітектура наукового дослідження [розроблено автором]

частішими та неминучими змінами. Цей момент часто називають епохою VUCA…» [14].

В розділі 1.3 даного дослідження, автор вже торкався теми ризиків в проєктній діяльності логістичних підприємств. Для продовження дослідження, необхідно провести оцінку ризиків проєктів таких підприємств.

Відповідно до PMBOK [6], оцінка ризику включає якісний та кількісний аналіз.

Якісний аналіз ризиків передбачає визначення пріоритетів щодо індивідуальних ризиків проєкту для подальшого аналізу або дії, що здійснюється через оцінку вірогідності виникнення та впливу ризиків, а також інших характеристик [6].

Кількісний аналіз ризиків є процесом чисельного аналізу сукупного впливу ідентифікованих індивідуальних ризиків проєкту та інших джерел невизначеності на цілі проєкту в цілому [6].

Відповідно до табл. 1.2 даного дослідження, проведемо оцінку найпоширеніші ризики проєктів підприємств логістики. Для здійснення даного процесу застосовують різні методи, серед яких: метод експертної оцінки, мозковий штурм, SWOT-аналіз, аналітичний метод, статистичні дані.

Експертна оцінка ризиків є відносно простим методом прогнозування, який не вимагає значних ресурсів для реалізації. Вона базується на думках кваліфікованих фахівців, які оцінюють потенційні ризики з урахуванням свого досвіду та знань. Основною перевагою цього підходу є можливість швидко отримати оцінки навіть за відсутності статистичних даних. Однак метод має значні обмеження: суб’єктивність думок експертів може впливати на точність оцінок, а обмеженість їхнього досвіду й знань щодо окремих аспектів ризиків може ускладнювати ухвалення оперативних управлінських рішень. Незважаючи на ці недоліки, методи експертних оцінок широко застосовуються у багатьох галузях завдяки їх гнучкості та відносній простоті.

Метод статистичного аналізу ризиків також є ефективним інструментом, особливо коли існує значний масив бази даних для аналізованої системи.

Перевагами цього підходу є можливість виявлення залежностей та оцінка вірогідності виникнення ризиків на основі об’єктивної інформації. Проте метод має суттєвий недолік – відсутності у базі даних інформації про ризик [15].

Метод «мозкового штурму» вирізняється швидкістю проведення та сприяє активній командній взаємодії, що дозволяє генерувати різноманітні ідеї та сценарії вирішення проблем. Переваги методу полягають у залученні колективного досвіду, обговорення ризиків із різних точок зору, але існує можливість того, що домінування думки одного учасника може зменшити ефективність роботи групи, можливий відхід від реальних ризиків [16].

Метод аналізу характеру, наслідків та критичності відмов (FMECA) є дуже популярним для оцінки ризиків, пов’язаних із технічними та програмними засобами. Цей підхід дозволяє ідентифікувати потенційні режими відмов, оцінити їх наслідки та розробити заходи задля зниження ризиків. Основна перевага методу полягає у тому, що він дозволяє ретельно проаналізувати кожен можливий режим відмови та його вплив. Однак метод орієнтований на аналіз окремих режимів та не враховує їх комбінацій, що може бути критичним у випадках складних систем [17].

«Аналітичний метод передбачає використання традиційних показників, які застосовуються при оцінці ефективності інноваційних проєктів, з подальшим визначенням їх ступеню ризику [18].

Обравши метод експертної оцінки для проведення аналізу ризиків та на підставі табл.1.2, проведемо якісний аналіз (табл. 2.1) та кількісний аналіз (табл. 2.2) [23].

Пріоритетність ризиків визначається за допомогою матриці, яка відображає імовірність настання ризикових подій та їх вплив на проєкт. Ця методика дозволяє ефективно оцінювати та ранжувати ризики відповідно до їх потенційного впливу на об’єкт (табл. 2.3).

Таблиця 2.1

Якісний аналіз ризиків проєктів логістичних підприємств

№ п/п	Найменування ризиків	Імовірність виникнення	Втрати підприємства
1.	Затримки в будівництві та/ або розширення складського приміщення	середня	Втрата клієнтів, зниження прибутку, збільшення витрат
2.	Проблеми з отриманням дозволів на рух транспорту	середня	Затримки в доставці, втрата довіри клієнтів
3.	Ускладнення зовнішньоекономічних відносин з країнами-членами міжнародної спільноти	висока	Втрата постачальників, відсутність товару на складі
4.	Технічні проблеми, що пов'язані з недостатнім рівнем захисту даних	висока	Втрата конфіденційності даних, недоступність документів
5.	Недостатня кваліфікація працівників	середня	Погіршення якості обслуговування клієнтів, збільшення витрат
6.	Затримка прибуття товарів від постачальника	висока	Відсутність товару на складі, зменшення довіри клієнтів, штрафні санкції, втрата прибутку
7.	Несправність транспортних засобів, комп'ютерного (навігаційного) обладнання	середня	Затримки у доставці, збільшення витрат на ремонт та заміну обладнання, втрати довіри клієнта
8.	Пошкодження товарів під час транспортування	середня	Зменшення прибутку, втрата довіри клієнтів, штрафні санкції
9.	Зміна попиту та пропозиції на ринку у зв'язку з політичними та економічними змінами	висока	Зменшення прибутку, втрата ринкової позиції, потреба у реструктуризації діяльності, зменшення інвестиційного потенціалу
10	Неспроможність клієнтів оплатити послуги (фінансові проблеми компанії)	середня	Втрата прибутку, фінансові проблем

Таблиця 2.2

Кількісний аналіз ризиків проєктів логістичних підприємств

№ п/п	Найменування ризиків	Усереднена імовірність виникнення ризиків (0 ÷ 1)	Усереднений вплив на активи підприємства від настання ризиків (0 ÷ 1)
1.	Затримки в будівництві та/ або розширення складського приміщення	0.5	0.5
2.	Проблеми з отриманням дозволів на рух транспорту	0.4	0.5
3.	Ускладнення зовнішньоекономічних відносин з країнами-членами міжнародної спільноти	0.8	0.9
4.	Технічні проблеми, що пов’язані з недостатнім рівнем захисту даних	0.8	0.7
5.	Недостатня кваліфікація працівників	0.5	0.5
6.	Затримка прибуття товарів від постачальника	0.7	0.7
7.	Несправність транспортних засобів, комп’ютерного (навігаційного) обладнання	0.6	0.5
8.	Пошкодження товарів під час транспортування	0.4	0.5
9.	Зміна попиту та пропозиції на ринку у зв’язку з політичними та економічними змінами	0.8	0.9
10.	Неспроможність клієнтів оплатити послуги (фінансові проблеми компанії)	0.5	0.6

Таким чином, до високих ризиків у проєктній діяльності логістичних підприємств відносяться ті, що пов’язані з ускладнення зовнішньоекономічних відносин з країнами-членами міжнародної спільноти, які також впливають на зміни попиту та пропозиції на ринку логістичних послуг; вразливістю

інформаційної бази даних, порушення виконання постачальником своїх зобов'язань, що веде до затримки прибуття товарів.

Таблиця 2.3

Матриця імовірності та впливу настання ризикових подій для підприємства

Імовірність виникнення (0 ÷ 1)	Вплив на діяльність підприємства (0 ÷ 1)				
	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
0.8 ÷ 1.0					9
0.6 ÷ 0.8			7	4, 6	3
0.4 ÷ 0.6			1, 5, 8, 10		
0.2 ÷ 0.4			2		
0.0 ÷ 0.2					

– зона помірних ризиків;
– зона високих ризиків;
– зона низьких ризиків.

Усі інші з досліджуваних ризиків експерти відносять до поміркованих, що означає їх середній рівень загрози для проєктної діяльності логістичних підприємств. Хоча вплив може бути суттєвим, такі ризики зазвичай не є критичними та не призводять до катастрофічних наслідків за умови своєчасного впровадження відповідних заходів реагування. Однак, навіть помірковані ризики можуть перерости до високих у разі накопичення або взаємодії кількох факторів, таких як затримка у виконанні графіку чи зовнішні регуляторні зміни. Тому, їх управління залишається важливим елементом загальної стратегії мінімізації ризиків.

На підставі проведеної оцінки ризиків проєктів логістичних підприємств, необхідно зазначити, що особливу увагу слід приділяти загрозам, які може нести зовнішнє середовище організації, наприклад, зміни регуляторних вимог, геополітична нестабільність або кібератаки. Такі ризики

є потенційною загрозою для успішної реалізації проєктів і можуть значно вплинути на досягнення запланованих результатів.

Проактивність в управлінні є більш ефективним методом ніж ризик-менеджмент, оскільки дозволяє завчасно ідентифікувати потенційні загрози та впроваджувати превентивні заходи для їх мінімізації. Тому, подальші дослідження будуть проводитися в ключі проактивного управління проєктами підприємств логістики.

2.3 Концептуальна модель проактивного управління проєктами логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-середовища

Сучасні умови бізнес-середовища визначаються ключовими викликами: нестабільністю, стрімкістю змін та постійним прагненням до інновацій – все це вимагає нових підходів до управління. Ефективність управління розглядається керівниками підприємств у вигляді комбінації різного інструментарію та креативності ведення бізнесу. Уявити процес управління без одночасного застосування методів брейнсторм, SWOT-аналізу, PEST-аналізу, проактивного управління, аналізу інформаційних потоків та інших інструментів стає дедалі складніше. Тому, проєктні менеджери намагаються інтегрувати найбільш ефективні підходи, які б дозволяли як оптимізувати операційні процеси, так і сприяти досягненню цілей проєкту.

Підприємства, які здійснюють діяльність із застосуванням проактивного управління, характеризуються здатністю до мінімізації непередбачуваність та імовірності настання ризиків, оптимальністю використання ресурсів та потужностей.

Проактивне управління, як стратегічне планування та управлінні ризиками, можна застосувати до будь-якої галузі завдяки виявленню та вирішенню проблем до того, як вони загостряться, а іноді навіть до того, як вони виникнуть [19].

В роботах провідних фахівців [20, 21, 22] наголошується, що концепція проактивного управління проєктами базується на застосування моделей передбачення результатів та рішень. Дана концепція полягає у повному аналізі поточного стану ситуації, виробленні та прийнятті рішень на підставі максимально точних прогнозів.

В досліджені [23] нами вже був проведений аналіз і обґрунтування ефективності застосування проактивного управління для проєктів, але турбулентність бізнес-середовища, глобалізація, неймовірно швидке «старіння» інформації вимагає новаторських підходів до проєктного управління.

В роботі Ремньової Л. [13] відмічено, що бізнес-середовище можна охарактеризувати через концепції SPOD-, VUCA-середовища.

Концепція SPOD-середовища (Steady – стійкість, Predictable – передбачуваність, Ordinary – простота, Definite – визначеність) є попередником VUCA та BANI, але на сьогодні її панування втратило свою актуальність. SPOD-стратегії переважно використовувались в економіці, а за допомогою вибору ефективних стратегії досягалась максимально правильна мета з високим рівнем ефективності у визначених умовах [24].

Вперше концепція VUCA-середовища (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity) виникла в контексті військового стратегічного планування, а з часом була перенесена у світ бізнесу, яка характеризує принципи сучасного бізнес-середовища. VUCA – це світ, в якому задачі прогнозування реалізувати досить важко [25, 26], але підприємницька діяльність у VUCA-світі можлива із використанням VUCA-методу, який робить компанії конкурентоспроможними у мінливому бізнес-середовищі, дозволяє адаптуватись та забезпечувати подальший розвиток [27].

У досліджені [28] концепція VUCA-середовища розписана як:

– нестабільний (V) зростання швидкості змін змушує бізнес, ринки, уряди та працівників підтримувати постійну концентрацію та бути готовими

миттєво реагувати на непередбачувані події. Висока швидкість реагування стає критично важливою для адаптації до динамічних змін;

– невизначений (U) передбачення майбутніх змін стає практично неможливим. Невідомо, коли, як та в якому напрямку ці зміни відбудуться, а також які інструменти будуть потрібні для їх подолання. У такому середовищі довгострокові стратегії поступаються місцем короткостроковим, гнучким планам, здатним оперативно реагувати на виклики;
– складний (C) глобалізація, стирання культурних відмінностей у розвинених країнах та активне впровадження ІТ-технологій зробили світ надзвичайно взаємопов'язаним, багатогранним та багатокомпонентним. Це ускладнює його повне розуміння та потребує вміння створювати чіткі структури для роботи в такому середовищі;
– неоднозначний (A) причинно-наслідкові зв'язки втратили логічність та передбачуваність. Те, що колись було зрозумілим та послідовним, тепер часто здається ірраціональним та нелогічним, вимагаючи розвинених аналітичних навичок і здатності приймати нестандартні рішення [28].

У роботі авторка [13] провела порівняльний аналіз концепцій SPOD- та VUCA-середовища результати якого відображені на рис. 2.3.

Дослідниця також відмічає, що «…характерною ознакою VUCA-середовища є швидке старіння знань та необхідність їх постійного оновлення в межах концепції Long Life Learning (безперервна освіта)» [13].

У роботі [29] автори стверджують, «що комбінація чотирьох факторів, відомих під загальною назвою VUCA, характеризує природу деяких проблемних умов зовнішнього середовища для організацій, а усвідомлення цих факторів та розробка стратегій щодо пом'якшення їх впливу є важливими для управління процесами».

Рис.2.3. Порівняльний аналіз концепцій
SPOD- та VUCA-середовища [13]

Концепція VUCA була свого часу прогресивна та сприяла всебічному розвитку організацій, які отримали можливості гнучкого реагування на виклики та загрози в епоху турбулентності бізнес-середовища. Але, як SPOD-середовище, так і VUCA-середовище практично «виконала своє завдання» та поступається своїми позиціями новій моделі світу – BANI.

За [28] «…перехід від моделі VUCA до системи BANI передбачає зміщення фокусу з нестабільності, невизначеності, складності та неоднозначності … на обмеженість, неоднозначність, нелінійність та незрозумілість. Концепція BANI дозволяє по-іншому поглянути на виклики та динаміку бізнес-середовища» [28].

Концепцію BANI-середовища (Bbrittle, Anxious, Nonlinear, Iincomprehensible), яка значно адекватніше відображає реальність сьогодення, запропонував американський футуролог Жамі Кассіо [30].

В [31] авторка, аналізуючи роботу [32], відмічає, що «…BANI є структурою для опису ситуацій, коли обставини не просто нестабільні, а

хаотичні, коли результати не можна передбачати, бо вони несподівані» [31, 32].

У роботі [28] автори описують концепцію BANI, як:

- крихкий (B) відображає існування обмежень у бізнес-середовищі, які можуть бути фізичними, регуляторними чи пов'язаними з ресурсами. Усвідомлення цих обмежень є ключовим фактором для ефективного прийняття рішень та управління ресурсами;
- тривожний (A) вказує на неоднозначність, за якої виникає багато інтерпретацій, перспектив та невизначеностей. Це включає ситуації, де інформація може бути суперечливою або неповною, що ускладнює вибір оптимального напрямку дій;
- нелінійний (N) підкреслює, що причинно-наслідкові зв'язки не завжди є очевидними чи передбачуваними. Незначні зміни або порушення можуть призводити до значних та непрогнозованих наслідків у бізнес-середовищі;
- незрозумілий (I) відображає складність повного осмислення динаміки швидкозмінного середовища. Через це важко створити точні моделі чи стратегії, які б враховували всі чинники, що впливають на ситуацію [28].

Динаміка бізнесу вимагає змін в стратегії поведінки на ринках, пошуку нових шляхів розвитку, постійного оновлення та вдосконалення [27].

За аналогією рис.2.3, представимо порівняльний аналіз концепцій VUCA- та BANI-середовища на рис.2.4.

«BANI-світ – це надзвичайно нестійкий світоустрій, в якому трансформаційні процеси мають хаотичний характер під впливом глобальних системних змін, розвиток технологій відбувається надшвидкими темпами, активно використовується предикативна аналітика, еволюція штучного інтелекту досягла критичного моменту» [33].

За [33], ключовими засадами результативної діяльності сучасного управлінця в контексті BANI-середовища є:

– гнучкість та адаптивність (здатність оперативно реагувати на зміни у зовнішньому середовищі в режимі реального часу, забезпечуючи досягнення визначених цілей із мінімальними витратами);

Рис.2.4. Порівняльний аналіз концепцій VUCA - та BANI-середовища [13, 27,28]

– інноваційність (відкритість до генерування нових ідей, активний пошук інноваційних можливостей та готовність інтегрувати передові методи і технології у бізнес-процеси);
– ризикорієнтованість (врахування ризиків у процесі прийняття управлінських рішень, здатність до своєчасного реагування на загрози та виклики, що впливають на функціонування підприємства);
– динамічність (оперативна гармонізація цілей та інтересів стейкхолдерів із урахуванням стратегічної перспективи підприємства);
– економічність (досягнення стратегічних та операційних завдань із мінімальними витратами ресурсів);

– комплексність (використання комплексного підходу до організації управлінських процесів, що враховує всі аспекти функціонування підприємства);
– стресостійкість (здатність ефективно функціонувати в умовах підвищеного стресу без негативного впливу на власну продуктивність та добробут працівників);
– безперервний саморозвиток (усвідомлення власних сильних і слабких сторін, подолання шаблонів мислення та зовнішніх обмежень для досягнення професійного зростання);
– соціальна відповідальність (врахування інтересів суспільства, дотримання етичних принципів та збереження довкілля);
– неупередженість мислення (здатність до об’єктивного аналізу ситуацій, позбавленого суб’єктивних упереджень та стереотипів) [33].

Традиційні підходи, які давали результат в SPOD-середовищі, втрачають свої позиції у VUCA-середовищі та є нежиттєздатними в BANI-середовищі. Ці моделі устрою світу відображають зміни в бізнес-середовищі, які вимагають адаптації підходів до управління проєктами.

В даному розділі пропонується проактивне управління проєктами з урахуванням концепцій VUCA, BANI. На думку автора, можна створити ефективний механізм успішного виконання проєктів, якщо через призму філософій VUCA, BANI реалізовувати проактивне управління проєктами (рис.2.5) [34].

Розглянемо, як концепції VUCA, BANI впливають на проєкти та вимагають специфічних стратегій проактивного управління проєктами.

Зовнішнє коло моделі утворює BANI-середовище, який активно займає позиції лідера нового світогляду:

B (крихкий) – проактивне управління проєктами повинно бути готове до несприятливих умов та стрімких змін, бо будь-які звичні системи, способи дій, організації можуть зруйнуватися будь-якої миті. Немає нічого надійного і ніхто не захищений [35];

A (тривожний) – проведення постійного моніторингу та наявність інструментарію реагування на ризикові аспекти, бо дуже складно передбачити, що станеться далі, тривога та страх втрати можливостей [35];

N (нелінійний) – розробка гнучких методологій, які адаптуються до нелінійних та нестандартних сценаріїв для управління ризиками та змінами, бо нелінійний світ не дозволяє встановити чітких причино-наслідкових зв'язків, події системного характеру впливають відразу на все [35];

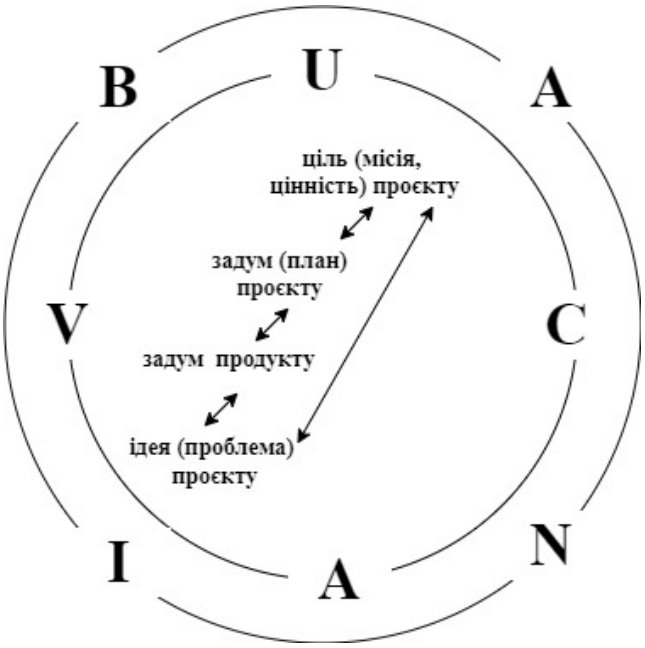


Рис.2.5. Концептуальна модель проактивного управління проєктами в умовах VUCA, BANI-середовища [34]

I (незрозумілий) – наявна активна комунікація та визначення зрозумілих шляхів управління складними ситуаціям, бо усі знання завжди неповноцінні, інформації завжди не вистачає, рішення приймаються в умовах невизначеності [35].

Внутрішнє коло моделі утворює VUCA-середовище, який все ще зберігає свої позиції:

V (нестабільність) – постійний моніторинг, розробка гнучких методологій для швидкого реагування на нестабільні умови, бо глобальна конкуренція, бурхливі фінансові ринки, економічні спади стали більш хаотичними [36];

U (невизначеність) – використання стратегії адаптації та сценарного підходу на ризикові (невизначені) ситуації, які спричинені неможливістю передбачити перспективи у бізнесі, розмиті можливості прийняття рішень і, як наслідок, затримка реалізації проєктів [36];

C (складність) – вимагає від керівників проєктів розуміння взаємодії різних елементів та створення гнучких, структурованих методів інтеграції та визначення взаємозв'язків між різними елементами проєкту, тому що організації сьогодні стикаються з багатогранними бізнес-проблемами, які одночасно впливають на певні ситуації [36];

A (неоднозначність) – вимагає чіткої комунікації та встановлення ясних цілей та очікувань через ефективні системи комунікації та звітності задля забезпечення взаємодії всіх учасників проєкту, бо існує більш ніж одне значення умов, які спричиняють неправильне трактування ситуації [36].

Центральний елемент моделі фокусується на самому проєкті, який виступає основою всієї концепції. Його реалізація відбувається в умовах турбулентного середовища, характерного для VUCA та BANI-середовища (табл. 2.4).

Усі вісім факторів вимагають від проактивного управління проєктами гнучкості стратегій, відкритості для змін, постійного моніторингу та ефективної комунікації. Проактивне управління має покликання не лише адаптуватися до умов, але й активно визначати та формувати їх для досягнення успіху проєктів в умовах невизначеності та змін.

2.4 Математична модель проактивного управління проєктами в умовах VUCA-BANI-середовища

Сучасні логістичні підприємства, які здійснюють діяльність в умовах криз, ризиків та загроз, знаходяться в постійному пошуку більш ефективних механізмів мінімізації непередбачуваності та настання ризиків. Серед низки доволі ефективних методів можна виділити проактивне управління, що

ґрунтується на застосуванні моделей передбачення майбутніх подій в зовнішньому або внутрішньому оточенні системи, які складають основу механізму управління [22].

Таблиця 2.4

Вплив середовища на проєкт логістичного підприємства

Фактор концепції VUCA/ BANI	Проблема	Ризик	Стратегія проактивного управління
Нестабільність(V)/ Крихкість (B)	швидкі та непередбачувані зміни в умовах ринку чи зовнішнього середовища	порушення ланцюгів постачання через геополітичні чи економічні кризи; непередбачені зміни у попиті	стратегія резервного планування, включно з альтернативними маршрутами доставки, багатоканальними постачальниками; використання систем раннього попередження для прогнозування критичних змін; підтримка складських запасів для екстреного поповнення товарів; навчання персоналу crisis management
Невизначеність (U)/ Тривожність (A)	відсутність прогнозованості щодо майбутнього попиту або регуляторного середовища	нестабільність ринкових цін (пальне, запасні частини); невизначеність щодо митних правил у міжнародній логістиці	постійний моніторинг змін бізнес-середовища; застосування штучного інтелекту для прогнозування; розробка сценаріїв швидкого реагування на ризик
Складність (C)/ Нелінійність (N)	багатофакторні взаємозалежності, де події в одному сегменті можуть вплинути на інші	непередбачені впливи змін в одному пункті на весь ланцюг постачання; відсутність прогнозів щодо екологічних або технологічних впливів	застосування адаптивних методологій (Agile, Lean); інтеграція цифрових двійників для моделювання змін; залучення мультипроєктних команд для аналізу ситуацій
Неоднозначність (A) / Незрозумілість (I)	складнощі у розумінні ситуації через недостатність або суперечливість даних	проблеми з прогнозами попиту; недостатність інформації щодо статусу вантажу через багатоступеневі ланцюги	впровадження платформ задля швидкої комунікації між учасниками ланцюга постачання; використання аналітичних платформ задля обробки великих обсягів даних

За словами авторів [27] «...управлінська практика на сьогоднішній день ще не сформувала адекватних відповідей на виклики BANI-середовища, але вже зрозумілі тренди, які забезпечать у майбутньому виживання та адаптацію суб'єктів підприємництва до умов крихкості, тривожності, нелінійності та незрозумілості, які притаманні новому світовому ладу» [27].

«Перехід від моделі VUCA до системи BANI передбачає зміщення фокусу з нестабільності, невизначеності, складності та неоднозначності (VUCA) на новий набір факторів: обмеженість, неоднозначність, нелінійність та незрозумілість (BANI)» [28].

В попередніх дослідженнях [23, 34] проаналізовано та доведено ефективність застосування проактивного управління проєктами логістичних підприємств, запропоновано концепцію BANI-середовища, як механізму успішності проєктів.

Проактивний підхід в управлінні проєктами логістичних підприємств створює можливості для діагностики ризиків, ступеня загроз, оперативного реагування на них, а в контексті філософії VUCA-BANI-середовища адекватніше відображає ситуативну реальність сьогодення.

Поєднання цих підходів до управління проєктами підприємств логістики відображено в концепції моделі дослідження (рис.2.6) [36].

Для ухвалення рішень у різних галузях, включаючи управління проєктами логістики, пропонується матриця впливів PPF (Past-Present-Future), в якості інструменту стратегічного планування та проактивного управління проєктами, який допомагає оцінити минулі досягнення, поточний стан справ і надати прогноз майбутніх можливостей та ризиків (табл. 2.5) [37].

Оцінку впливу факторів середовища на проєкт проводить група експертів, якими можуть бути замовники та керівники проєктів, члени проєктних команд.

Кількісне оцінювання інтенсивності прояву факторів у часових періодах минулого (T1), теперішнього (T2) та майбутнього (T3) здійснено за

десятибальною шкалою, що відображає динаміку впливу цих факторів на проєкт (табл.2.6).

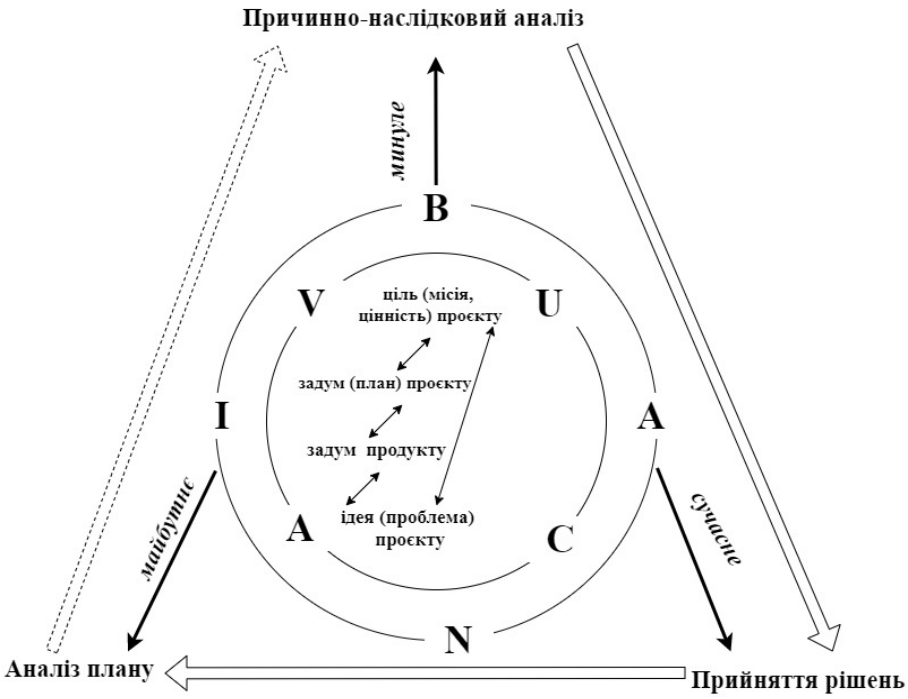


Рис.2.6. Проактивне управління проєктами з врахуванням впливів VUCA-BANI-середовища [23, 34]

Past (T1) – період, коли проєкт знаходився на початкових фазах (ініціація, концепція, планування), аналіз даного періоду проводиться для оцінки впливів середовища на проєкт в його минулому;

Present (T2) – середина проєкту, фаза реалізації проєкту, аналіз даного періоду спрямований на розуміння впливу середовища на поточну реалізацію, виконання задач, відхилення від плану проєкту;

Таблиця 2.5

Матриця впливів PPF

Назва показника	B крихкість	A тривожність	N нелінійність	I незрозумілість	V нестабільність	U невизначеність	C складність	A неоднозначність
Past (T1)	3	2	2	3	4	5	4	2
Present (T2)	7	8	5	5	8	8	7	6
Future (T3)	5	6	8	9	9	10	8	7

Таблиця 2.6

Шкала впливу факторів середовища на проєкт

Індекс впливу на проєкт, *I*	Опис впливу фактора на проєкт
Дуже низький (1 – 2)	Фактор майже не впливає на проєкт
Низький (3 – 4)	Прояви фактора поодинокі, вплив незначний
Середній (5 – 6)	Фактор періодично впливає на проєкт, вплив відчутний, але контрольований
Високий (7 – 8)	Фактор істотно впливає на проєкт, створює умови виникнення ризиків
Дуже високий (9 – 10)	Прояви фактора характеризується сильним, постійним впливом на проєкт

Future (T3) – фаза завершення проєкту та прогнозовані впливи після завершення, аналізуються потенційні довгострокові наслідки, які можливі після реалізації проєкту.

Часові періоди T1, T2, T3 визначає керівник проєкту, і може, звичайно, їх змінювати, дивлячись, в який момент виконання проєкту він хоче провести оцінку впливів середовища на проєкт.

Кожен з показників представимо, як змінну в деякий момент часу T при $T \in \{T1, T2, T3\}$:

B(T) – крихкість в деякий момент часу *T*;

A(T) – тривожність в деякий момент часу *T*;

N(T) – нелінійність в деякий момент часу *T*;

I(T) – незрозумілість в деякий момент часу *T*;

V(T) – нестабільність в деякий момент часу *T*;

U(T) – невизначеність в деякий момент часу *T*;

C(T) – складність в деякий момент часу *T*;

A(T) – неоднозначність в деякий момент часу *T*.

Значення показників визначаються експертами та командою проєкту на основі аналізу ризиків, поточних умов і прогнозованих тенденцій (табл.2.5). Відповідно до експертної оцінки, отримуємо наступні висновки:

- для періоду T1 показники зазвичай нижчі, оскільки проєкт тільки формується, а середовище ще не вносить суттєвих змін;
- для періоду T2 показники зростають через активну фазу проєкту та взаємодію з ризиками, непередбачуваність змін, складність взаємозв'язків між різними етапами проєкту та ін.;
- для періоду T3 показники все ще високі, оскільки замовник може вимагати додаткових перевірок або змін, прогнозів та моніторингу довгострокових наслідків після завершення проєкту.

За необхідністю, для кожного показника визначають динаміку змін через оцінку значень в різний період часу:

$$\Delta B(T) = B(T2) - B(T1), \Delta B(T) = B(T3) - B(T2); \quad (2.1)$$

$$\Delta A(T) = A(T2) - A(T1), \Delta A(T) = A(T3) - A(T2); \quad (2.2)$$

$$\Delta N(T) = N(T2) - N(T1), \Delta N(T) = N(T3) - N(T2); \quad (2.3)$$

$$\Delta I(T) = I(T2) - I(T1), \Delta I(T) = I(T3) - I(T2); \quad (2.4)$$

$$\Delta V(T) = V(T2) - V(T1), \Delta V(T) = V(T3) - V(T2); \quad (2.5)$$

$$\Delta U(T) = U(T1) - U(T1), \Delta U(T) = U(T3) - U(T2); \quad (2.6)$$

$$\Delta C(T) = C(T2) - C(T1), \Delta C(T) = C(T3) - C(T2); \quad (2.7)$$

$$\Delta A(T) = A(T2) - A(T1), \Delta A(T) = A(T3) - A(T2). \quad (2.8)$$

Оцінку загального індексу I_{T1} BANI-VUCA для кожного періоду розраховуємо як середнє арифметичне усіх показників:

$$I_{T1} = \frac{B(T1) + A(T1) + N(T1) + I(T1) + V(T1) + U(T1) + C(T1) + A(T1)}{8};$$

$$I_{T2} = \frac{B(T2) + A(T2) + N(T2) + I(T2) + V(T2) + U(T2) + C(T2) + A(T2)}{8};$$

$$\mathrm{I_{T3}} = \\ = \frac{\mathrm{B(T3) + A(T3) + N(T3) + I(T3) + V(T3) + U(T3) + C(T3) + A(T3)}}{8}. \quad (2.11)$$

$$T_{VUCA} = \frac{\sqrt[n]{\prod_{i=1}^{n}[V(T_i) + U(T_i) + C(T_i) + A(T_i)]}}{40}; \quad (2.12)$$

Індекс BANI (0 до 1), $n = 3$

$$T_{BANI} = \frac{\sqrt[n]{\prod_{i=1}^{n}[B(T_i) + A(T_i) + N(T_i) + I(T_i)]}}{40}; \quad (2.13)$$

$\mathcal{G}_i$ - Індекс переходу (від VUCA до BANI)

$$\mathcal{G}_i = \frac{T_{VUCA}}{T_{BANI}} = \frac{\sqrt[n]{\prod_{i=1}^{n}[V(T_i) + U(T_i) + C(T_i) + A(T_i)]}}{\sqrt[n]{\prod_{i=1}^{n}[B(T_i) + A(T_i) + N(T_i) + I(T_i)]^2}}; \quad (2.14)$$

Індекс проактивності

$$\mathrm{P}_i = \frac{T_{VUCA} \cdot T_{BANI}}{\mathcal{G}_i}. \quad (2.15)$$

Результати розрахунків для загального індексу дають інформацію щодо кількісної оцінки впливу середовища на проєкт на кожній фазі та визначити, коли саме необхідно впроваджувати проактивні стратегії для управління ризиками.

У логістичній галузі, в умовах VUCA-BANI-середовища, кожна затримка впливає на загальний ланцюг поставок, а проактивне управління проєктами стає ключовим фактором для успішного функціонування логістичних підприємств, надає можливості прогнозувати імовірність настання ризиків, розробляти ефективні стратегії та адаптуватися до динамічних змін зовнішнього середовища [37].

2.5 Модель проактивних комунікацій в проєктах логістичних підприємств

Проєктам властива наявність зовнішнього та внутрішнього оточення, кожне з яких має стейкхолдерів або зацікавлених сторін. Стейкхолдери, як правило, зацікавлені в результатах проєкту, тому прямо чи опосередковано впливають на хід його реалізації, а компетентність менеджера проєкту полягає в «правильному» визначенні та залученні зацікавлених сторін із подальшим управлінням ними. Відповідно до [10] стейкхолдери впливають на різні аспекти проєкту (табл. 2.7).

Протягом життєвого циклу проєкту стейкхолдери можуть змінюватися, тому є необхідність в управлінні зацікавленими сторонами для досягнення успішності проєкту.

Як вважає автор роботи [38], «…управління зацікавленими сторонами …є актуальним та вимагає здійснення постійної комунікації із стейкхолдерами для розуміння їхніх потреб та очікувань, реагування на проблеми, що можуть виникнути, управління конфліктуючими інтересами та залучення зацікавлених сторін у прийняття рішень та в операції проєкту».

Основні етапи в управлінні стейкхолдерами [39]:

- визначення зацікавлених сторін;
- планування управління зацікавленими сторонами;
- управління залученням зацікавлених сторін;
- контроль залучення зацікавлених сторін.

Підприємства логістики здійснюють комплексне управління рухом товарів і матеріалів від постачальників до замовників [40].

Логістичні підприємства є складовою «транспортно-логістичних кластерів, які об’єднують підприємства транспорту, логістики, дорожньо-будівельного господарства, зв’язку, фінансові установи, інвестиційні компанії, навчальні заклади, наукові установи, рекрутингові компанії, підприємства з

технічного обслуговування, постачальників, регуляторні органи держави, споживачів транспортно-логістичних послуг тощо» [41].

Таблиця 2.7

Вплив стейкхолдерів на проєкт

Аспект проєкту	Вплив стейкхолдерів
Обсяг/вимоги	Виявляють необхідність корегувати елементи обсягу та вимог проєкту
Розклад	пропозиції ідей щодо прискорення виконання; сповільнюють чи зупиняють виконання ключових операцій проєкту
Вартість	вимоги щодо скорочення або виключення запланованих витрат; пропозиції кроків, вимог, обмежень, які збільшують вартість чи вимагають додаткових ресурсів
Команда	обмежують або надають доступ до людей з певними компетенціями, необхідними для досягнення очікуваних результатів
Плани	надання необхідної інформації для планування; підтримка змін в узгоджених операціях, роботі
Кінцевий результат	уможливлюють або блокують роботу, яка необхідна для досягнення бажаних результатів
Культура	встановлюють, впливають або визначають рівень та характер залучення команди проєкту
Реалізація вигід	постановка та визначення довгострокових цілей задля отримання запланованої цінності проєкту
Ризики	визначають поріг ризику; участь в управлінні ризиками
Якість	визначають вимоги щодо якості та їх дотримання
Успіх	визначають фактори успіху та участі в оцінці успіху

Беручи до уваги перелічені особливості логістичних підприємств, у табл. 2.8 визначені стейкхолдери проєктів даних підприємств.

Значимим фактором успіху роботи із стейкхолдерами є комунікація, яка визначає ступінь та обставини залучення стейкхолдерів за допомогою двостороннього спілкування, інтерактивних зустрічей, особистих зустрічей, неформального діалогу, обміну знаннями, досвідом [10].

«Стейкхолдери взаємопов'язані між собою договірними відносинами, відносинами партнерства та іншої взаємодії» [41].

Опис схеми комунікації (рис. 2.7) [42]:

Керівник проєкту – виконує координацію всіх комунікацій та забезпечує надання вчасної інформації всім стейкхолдерам.

Таблиця 2.8

Стейкхолдери проєктів логістичних підприємств

Тип стейкхолдерів	Категорії стейкхолдерів	Ступінь впливу на проєкт (1÷10)	Група
Внутрішні стейкхолдери	керівник проєкту	10	заступник директора підприємства
	керівництво підприємства	5	директор підприємства
			акціонери підприємства
			топ-менеджери підприємства
	команда проєкту	10	співробітники підприємства:
			IT-відділ
			відділ маркетингу
			фінансовий відділ
			відділ логістики
			транспортний відділ
			працівники складських приміщень
Зовнішні стейкхолдери	бізнес-партнери	9	інвестори
			партнерські логістичні підприємства
			страхові компанії
			фінансові установи (банки)
Зовнішні стейкхолдери	бізнес-клієнти	9	компанії, які користуються послугами логістичного підприємства (як виробники, так і споживачі продукції, що доставляється)
			фізичні особи, які користуються послугами

			логістичного підприємства (як виробники, так і споживачі продукції, що доставляється)
	державні органи влади та регулятори	5	податкова інспекція
			митний контроль
			транспортна інспекція
	громадськість	4	місцеві громади
			екологічні організації
	конкуренти	9	логістичні компанії, які працюють на тому ж ринку

Керівництво підприємства – отримують регулярні звіти від керівника проєкту, проводять періодичні наради для оцінювання прогресу та ухвалення ключових рішень щодо проєкту.

Команда проєкту – регулярно комунікують з керівником проєкту та персоналом для забезпечення технічної підтримки, обговорення ситуацій щодо фінансування проєкту (робіт) та запобігання ризиків.

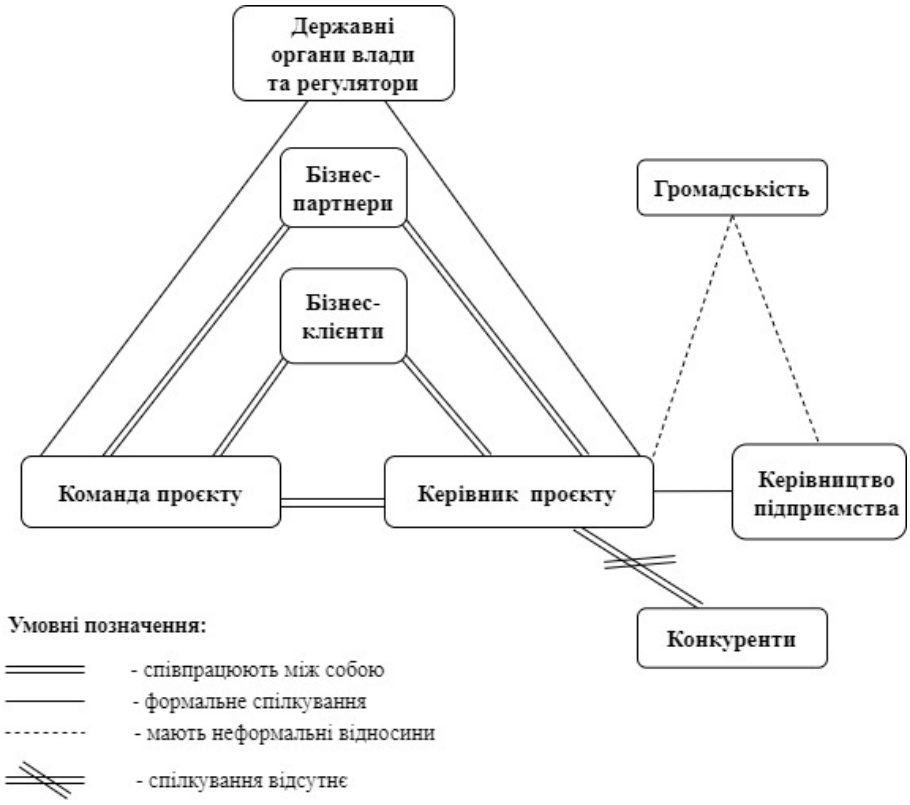


Рис. 2.7. Схема комунікацій стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств [42]

Бізнес-партнери – комунікують із керівником проєкту, узгоджуючи умови співпраці та терміни постачань, взаємодіють із командою проєкту для координації логістичних операцій.

Бізнес-клієнти – комунікують з керівником та командою проєкту для обговорення вимог і очікувань, отримують інформацію про статус замовлень та доставок.

Державні та регуляторні органи – отримують необхідну документацію від керівника проєкту, взаємодіють із командою проєкту під час перевірок та інспекцій.

Громадськість – неформальна комунікація із директором підприємства та керівником проєкту щодо інформації екологічних ініціатив проєктної діяльності підприємства.

Конкуренти – відсутність комунікації, конфлікт інтересів.

Отже, активна комунікація із стейкхолдерами на всіх етапах ЖЦП підвищує довіру та співпрацю, забезпечує прозорість інформації, вчасне виявлення та розв’язання проблем, а загалом, сприяє успішності проєктів, зниженню ризиків та досягненню заявлених цілей.

За словами [43], в умовах VUCA, а на теперішній час і BANI-середовища, стійкість бізнесу можлива, якщо споживачі, постачальники та суб’єкти транспортно-логістичної системи, залучені до формування ланцюга постачань, здійснюють ефективний обмін даними та взаємодіють у ролі стейкхолдерів (рис.2.8) [40].

Завдання підприємств, «які пов’язані ланцюгом постачань, – управляти процесом задоволення потреб споживача на основі виконання необхідних функцій усіма учасникам мережі» [43].

У відповідності до моделі Кокберна, насиченість комунікацій між стейкхолдерами дозволяє швидко передавати об’ємний інформаційний спектр [10], бо комунікація та її ефективність є важливим фактором залучення стейкхолдерів до проєкту.

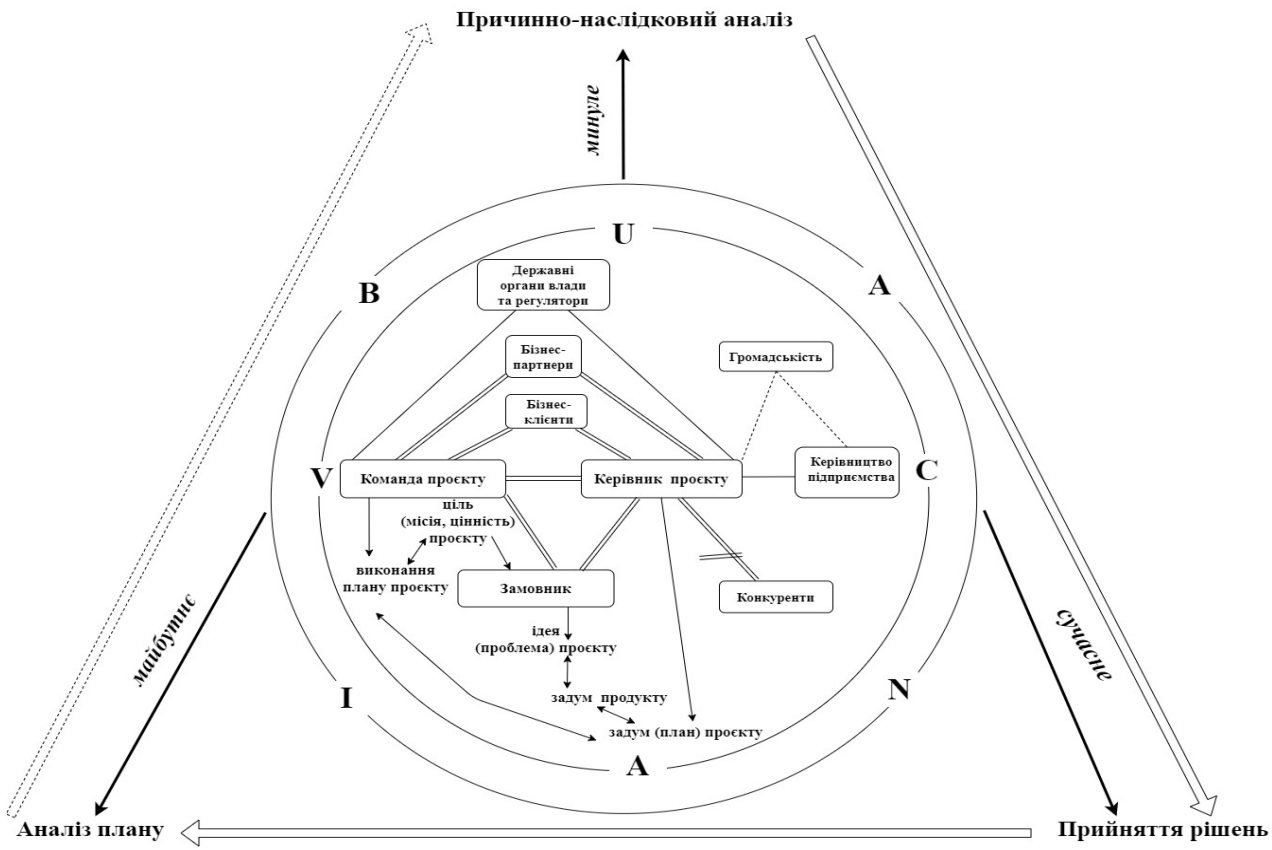


Рис. 2.8. Модель проактивних комунікацій в проєктах логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-середовища [розроблено автором]

2.6 Висновки за розділом 2

Результати дослідження, проведені автором у другому розділі наукової роботи, можна зробити наступні висновки:

1. Проведений аналіз наукових досліджень та практичних результатів щодо особливостей проєктів логістики, моделей, методів та інформаційних технологій управління проєктами логістичних підприємств з метою подальшого застосування основних положень методологій та стандартів до управління проєктами.

2. Методологічна база дисертаційного дослідження сприяла створенню архітектури наукового дослідження.

3. У відповідності до принципів методології управління проєктами, автором здійснено ґрунтовну оцінку ризиків, найбільш характерних проєктам логістичних підприємств. На основі отриманих результатів зроблено висновок про доцільність застосування проактивного управління, як ефективного альтернативного інструменту для мінімізації ризиків та підвищення стійкості проєктів в умовах сучасного динамічного середовища.

4. Автором розроблена концептуальна модель проактивного управління проєктами логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-середовища, яка спрямована на забезпечення адаптивності, гнучкості та стійкості управлінських процесів. Ця модель дозволяє ефективно координувати проєкти, враховуючи нестабільність зовнішнього середовища, багатозначність інформації, швидкоплинність змін та непередбачуваність взаємодій між ключовими стейкхолдерами.

5. Автором розроблена математична модель проактивного управління проєктами логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-середовища, що дозволяє кількісно оцінити вплив зовнішнього середовища на проєкт на кожній його фазі. Це забезпечує можливість точно визначити критичні моменти, коли необхідно впроваджувати проактивні стратегії для ефективного управління ризиками, мінімізуючи їх вплив та забезпечуючи стійкість проєкту.

6. Запропонована модель проактивних комунікацій дозволяє забезпечити ефективну взаємодію між стейкхолдерами проєкту, оперативно реагувати на зміни в середовищі, уникати непорозумінь та знижувати ризики, пов'язані з інформаційними бар'єрами.

Результати досліджень другого розділу опубліковані у таких роботах [23, 34, 36, 37, 40, 42].

Список використаних джерел за розділом 2

1. Методологія наукових досліджень у галузі: практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»/ уклад.: Н.І. Бурау, В.С. Антонюк, Д.О. Півторак. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. - 58 с.

2. Юринець В.Є. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 178 с.

3. Піхлер Р. Agile продукт-менеджмент за допомогою Scrum. Створення продуктів, що подобаються клієнтам, пер. з англ. Г. Якубовська. Вид-во Фабула, 2019. 128 с. ISBN: 9786170954022.

4. Бушуєв С. Д., Бушуєв Д. А., Бушуєва В. Б., Бойко О. О. Agile трасформація на основі проєктів організаційного розвитку (eng.). *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. Харків: НТУ «ХПІ»*, 2020. № 1. С. 3-10. DOI: 10.20998/2413-3000.2020.1.1.

5. Ядуха С.Й., Дурач А.В., Семенченко В.М., Яблонський Т.І. Управління проєктною діяльністю підприємства на засадах AGILE-менеджменту та сучасних інформаційних технологій. *Development Service Industry Management,* 2023. (4), 95–100. URL: https://doi.org/10.31891/dsim-2023-4(15).

6. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition [Текст] / USA. PMI, 2017. 756 p.

7. Попова Н.В. Розвиток підприємств транспортно-логістичної системи в умовах VUCA-світу : монографія. Х. : Видавництво «В справі», 2016. 320 с.

8. Богуславська С.І., Білоус С.П., Дяк В.С. Стратегії антикризовового управління підприємством. *Економіка та суспільство*, 2023. Вип. 55. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-17.

9. Філософський енциклопедичний словник. В. І. Шинкарук (гол. редкол.) та ін. Київ : Інститут філософії ім. Григорія Сковороди НАН України : Абрис, 2002. 742 с.

10. Стандарт управління проєктами та Настанова до зводу знань з управління проєктами (Настанова PMBOK). Сьоме видання. Newtown Square, PA: Project Management Institute, Inc., 2021. 370р.

11. Математичні методи моделювання: навч.посіб. / заг. ред.Чорний О.П. Кременчук: ПП Щербатих О.В., 2016. 234с.

12. Довгань Л. Є., Ведута Л. Л., Шкробот М. В. Сучасна концепція управління організаціями: навч. посібник для здобвув. ступ-ня маг-ра за ОП «Менеджмент і бізнес-адміністрування». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 278 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25274/1/SKUO_navch_posibn.pdf.

13. Ремньова Л.М. Основні виклики та детермінанти нової моделі управління персоналом у VUCA-світі. *Проблеми і перспективи економіки та управління*, 2021. (3(19). С.99-105. DOI: 10.25140/2411-5215-2019-3(19)-99-105.

14. Ralf Luis de Moura, Teresa Cristina Janes Carneiro, Taciana Lemos Dias. VUCA environment on project success: *The effect of project management methods. Brazilian Business Review, Published Online*: 03/27/2023.P.236-259.DOI: http://dx.doi.org/10.15728/bbr.2023.20.3.1.en.

15. Бедрій Д.І. Застосування статистичного методу оцінки ризиків наукових проектів : *тези доп. Х міжнародна конф. «Управління проектами у розвитку суспільства»*, 17-18 травня 2013 р. К.: КНУБА, 2013. С. 17-18.

16. Котляр А.А. Проблема вибору методів оцінки ризиків інвестиційного проекту. *Управління розвитком*. 2012. № 4. С. 37–40.

17. Федулова І.В. Ідентифікація ризиків як складова ризик-менеджменту. *Науковий журнал Інтелект XXI*, 2016. №4. С. 29-45.

18. Каверіна Н. О. Науково-методичні підходи до аналізу та оцінки ризиків інноваційної діяльності. *Scientific Journal «ScienceRise»* , 2014. №5/3(5). С.74-79. DOI: 10.15587/2313-8416.2014.34799.

19 How To Use Proactive Management Techniques in the Workplace URL: https://www.indeed.com/career-advice/career-development/proactive-management.

20. Бушуєв С.Д., Пілюгіна К.В. Ціннісно-орієнтований проактивний менеджмент у командах високотехнологічних проєктів. *Управління розвитком складних систем*. Київ, КНУБА, 2023. № 53. С. 5 – 15. URL: https://urss.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-53/5-15.pdf.

21. Бушуєва Н.С. Матричні технології проактивного управління програмами організаційного розвитку: автореф. дис. … д-ра техн. наук: 05.13.22 / Київський національний університет будівництва і архітектури. Київ, 2008. 40 с.

22. Бушуева Н.С. Ярошенко Р.Ф., Ярошенко Т.О. Проактивне управління програмами розвитку фінансових установ в умовах турбулентного оточення. *Управління розвитком складних систем*. Зб. наук. праць. Київ, КНУБА, 2011. № 7. С. 16-20.

23. Дяченко П.В., Шадура О.Д. Аналіз ризиків проєктів підприємств логістики. *Управління проектами у розвитку суспільства. Тема: «Управління проєктами післявоєнної розбудови України»: тези доповідей XXII Міжнародної конференції*/ за ред. Д.А. Бушуєва, А.М. Найдьон. Київ: КНУБА, 2025. 362 с. С.334-338. (0,2 д. а.). URL: http://upma.kiev.ua/wp-content/uploads/2025/10/Тези-PM_Kyiv25-1.pdf.

24. Легомінова С.В. Концептуальні засади стратегічного управління конкурентними перевагами підприємств. *Глобальні та національні проблеми економіки.* Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського, 2017. Вип.18. С. 250-255. URL: http://global-national.in.ua/archive/18-2017/48.pdf.

25. Berger R. How to Survive in the VUCA World / R. Berger. – Hamburg: Roland Berger, 2013.

26. Bennett N., Lemoine G.J. What VUCA Really Means for You? Harvard Business Review, 2014. Vol. 92. № 1/2. P. 27-35.

27. Дуднєва Ю., Долгополов В. Особливості підприємницької діяльності в контексті викликів BANI-світу. *Електронне наукове фахове видання «Адаптивне управління: теорія і практика» Серія «Економіка».* 2022. Вип. 14(28). URL: https://doi.org/10.33296/2707-0654-14(28)-09.

28. Bushuyev, S., Piliuhina, K., Elams Chetin (2023), "Transformation of values of the high technology projects from a VUCA to a BANI environment model", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 2 (24), P. 191–199. DOI: https://doi.org/10.30837/ITSSI.2023.24.191.

29. Bennett, N., & Lemoine, G. J. (2014). What a difference a word makes: Understanding threats to performance in a VUCA world. *Organizational Performance*, 57(3), 311–317.

30. Медведєва О.М., Россошанська О.В., Рач В.А. Управління проєктами у сучасному BANI-світі. *Управління проектами у розвитку суспільства. Тема: "Управління проєктами післявоєнної розбудови України": тези доповідей XX Міжнародної конференції* (м. Київ, 12 травня 2023 року)/ відпов. за випуск С. Д. Бушуєв. Київ: КНУБА, 2023. С. 169-175. URL: https://library.krok.edu.ua/media/library/category/materiali-konferentsij/rach_0014.pdf.

31. Чалюк Ю. Глобальний соціально-економічний розвиток в умовах VUCA, SPOD, DEST та BANI світу. *Економіка та суспільство*, 2022 (36). https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-36-21.

32. Nick Horney. Leadership Agility in a VUCA World. URL: http://leadership-agility.net/wp-content/uploads/2015/01/Leadership-Agility-in-a-VUCA-World-1-12-15.pdf.

33. Буняк Надія. Особливості менеджменту в умовах BANI-світу. *Економічний часопис Волинського національного університету ім. Лесі Українки*, 2023. 4. С.97-103. https://doidoi.orgorg/10.29038/2786-4618-2023-04-97-103.

34. Дяченко П.В., Шадура Д.О., Леус Н.Г. Концепція проактивного управління проєктами в умовах VUCA-BANI-світів. *Project, Program, Portfolio Management. P3M-2023: Тези доповідей VIII Міжнародної науково-практичної конференції:* [у 2т.]. // Відповідальний за випуск П.О. Тесленко. Том 1. Одеса: ІШІР, 2023. 303 с. С.11-15.

35. Давтян В. Світ нестабільний та хаотичний. Як жити далі? URL: https://nv.ua/ukr/opinion/bani-svit-yak-vizhiti-v-situaciji-neviznachenosti-ostanni-novini-50194584.html.

36. Дяченко П.В., Шадура О.Д. Управління стейкхолдерами проєктів в умовах динамічних впливів зовнішнього середовища й зусиль. Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні системи та інноваційні технології управління проєктами і програмами», Харків-Коблево, 15–20 вересня 2025 р. Збірник праць. – Харків: ХНУРЕ, 2025. – 338 с. С. 125-128. (0,15 д. а.). URL: https://mmp-conf.org/documents/archive/proceedings2025.pdf.

37. Шадура Д.О., Мазур О.П. Впливи середовища на проактивне управління проєктами. *Project, Program, Portfolio Management. P3M-2024: Тези доповідей IX Міжнародної науково-практичної конференції* : [у 2т.]. // Відповідальний за випуск П.О. Тесленко. Том 1. Одеса. : ІШІР, 2024. с.376. С. 136-141. https://www.doi.org/10.5281/zenodo.15165174.

38. Лепський В.В. (2017). Ідентифікація цінностей стейкхолдерів проектів проектно-орієнтованого медичного закладу. *Вісник Черкаського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки*, 3, 44–51. URL: https://er.chdtu.edu.ua/handle/ChSTU/2777.

39. Klein M. PMBOK® Guide 6th Edition will be released towards the end of 2017 – what will change? URL: https://www.projectmanagement.com/blog-post/19415/PMBOK— Guide-6th-Edition-will-be-released-towards-the-end-of-2017---what-will-change--.

40. Дяченко П. В., Шадура Д. О. Модель проактивних комунікацій проєктів логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-світів. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2025. № 63. С. 62 – 69. (0,5 д. а.), dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2025.63.62-69. URL: https://urss.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-63/62-69.pdf.

41. Попова, Н.В. Маркетинг стейкхолдерів: теоретичні аспекти та проблеми впровадження. *Вісник соціально-економічних досліджень: зб. наук. праць*; за ред. М. І. Звєрякова (голов. ред.) та ін. (ISSN 2313-4569). Одеса: Одеський національний економічний університет, 2016. Вип. 1. № 60. С. 169–178.

42. Шадура Д.О., Меленчук В.М. Стейкхолдери проєктів логістичних підприємств. *Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні системи в управлінні проєктами та програмами»*, Коблево, 9–13 вересня 2024 р. Збірник праць. Харків: ХНУРЕ, 2024. – 254 с. С.247-250. URL: https://mmp-conf.org/documents/archive/proceedings2024.pdf.

43. Попова Н.В., Шинкаренко В.Г., Криворучко О.М. Digital-інновації та їх вплив на транспортно-логістичні організації в умовах VUCA. *Економіка транспортного комплексу*, 2022. Вип. 39. С.5-21 DOI: 10.30977/ETK.2225-2304.2022.39.5.

РОЗДІЛ 3
МЕТОДИ ПРОАКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ЛОГІСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

3.1 Метод проактивного управління ризиками стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств

Проєкти підприємств логістики унікальні тим, що їх реалізація торкається сфери компетенції багатьох підрозділів, служб та відомств і, як правило, впливає на цілі багатьох стейкхолдерів. В свою чергу, досягнення цілей проєкту забезпечується через ефективне управління зацікавленими сторонами, що передбачає системний аналіз їх впливу, інтересів та активне залучення до процесу реалізації проєкту [1].

У п. 2.5 даного дослідження, обґрунтовано доцільність управління стейкхолдерами проєктів логістичних підприємств, заснованого на принципах проактивної комунікації, що забезпечує своєчасне узгодження інтересів та цілей стейкхолдерів.

Необхідно відзначити, що управління стейкхолдерами та управління ризиками проєктів тісно пов’язані між собою, насамперед, на успішність проєкту впливають як потенційно можливі ризики взаємодії стейкхолдерів, так і ризики самого проєкту. За [2] «Орієнтація на зацікавлені сторони вимагає, щоб організації шукали та залучали стейкхолдерів до процесу управління ризиками. Рівень залучення буде залежати як від ідентифікованих ризиків, так і від того, як, за цілями, на зацікавлені сторони вплинуть запропоновані рішення та процеси прийняття рішень».

«Участь зацікавлених сторін у процесі управління ризиками все частіше визнається як засіб прийняття рішень, що відповідають різним інтересам і цінностям» [3].

Незважаючи на визнання важливої ролі управління стейкхолдерами та управління ризиками в проєктах, ізольоване управління ними продовжує призводити до провалу проєктів [4, 5].

Залучення стейкхолдерів забезпечує глибоке розуміння природи ризиків, зміцнює довіру та авторитет організації, сприяє розподілу відповідальності, надає можливість стейкхолдерам висловлювати свою позицію щодо ризиків та дій, спрямованих на їх мінімізацію [2].

«Дослідження зацікавлених сторін та управління, пов'язаними з ними ризиками, є важливим і незамінним етапом у реалізації проєкту» [6].

«Інтеграція зацікавлених сторін та управління ризиками зменшує конфлікт інтересів, підвищує ефективність розподілу ресурсів, поліпшує управлінські рішення та відкриває нові перспективи для проєкту» [7]

Таким чином, постає необхідність у подальшому дослідженні зазначених елементів управління проєктами через їх взаємну інтеграцію.

На основі розробленої концептуальної моделі проактивного управління проєктами в умовах VUCA, BANI-середовища та описаної у п.2.3 даного дослідження, а також представленої математичної моделі проактивного управління проєктами в умовах VUCA-BANI-середовища у п.2.4, розроблений проактивний метод управління ризиками стейкхолдерів проєктів [8].

На рисунку 3.1 представлена схема проактивного методу управління ризиками стейкхолдерів проєктів [8].

Крок 1. Проєктним менеджером, відповідно до теорії стейкхолдерів, визначається множина усіх стейкхолдерів проєкту [9]: «…всі ті індивідууми та їх групи, які або самі впливають на організацію, або відчувають на собі її вплив» [9] та проводиться їх класифікація задля подальшої ефективної комунікації:

$$S = \{S_1, S_2, \ldots, S_i, \ldots, S_N\}, i = \overline{1, N}, \tag{3.1}$$

де S_i – i-ий стейкхолдер проєкту,

N – кількість стейкхолдерів проєкту.

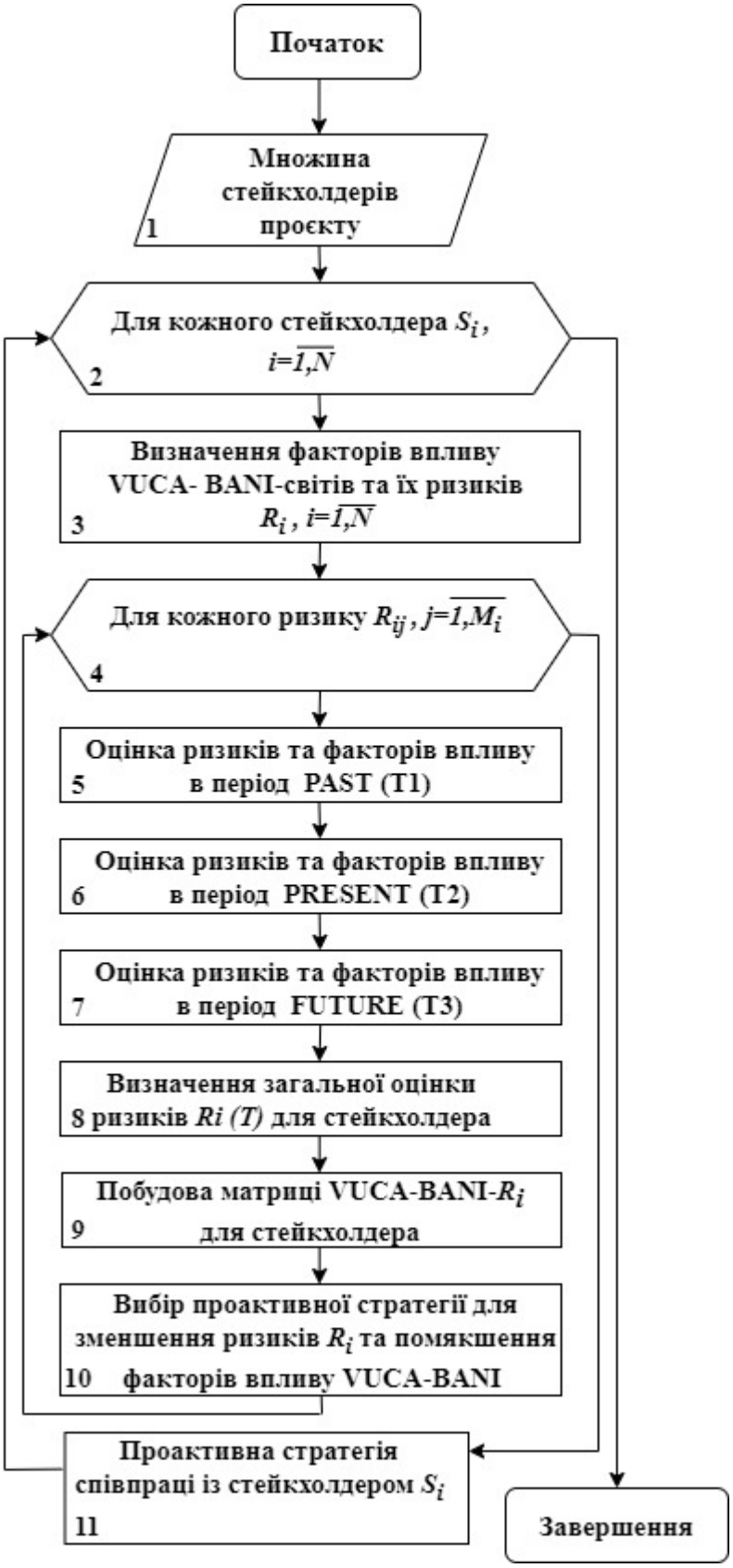


Рис. 3.1. Схема проактивного методу управління ризиками стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств [8]

Крок 2. Після ідентифікації усіх стейкхолдерів, проєктний менеджер обирає *i*-ого стейкхолдера проєкту для поглибленого аналізу параметрів (факторів впливу середовища та ризиків), які впливають на ефективність взаємодії з ним, а значить і на успішність проєкту вцілому.

Крок 3. Для кожного S_i визначають фактори впливу середовища VUCA-BANI-середовища та ризиків R_i. Фактори впливу VUCA-BANI-середовища на проєкт визначені у п.2.4 дослідження (табл.2.5).

Фактори впливу VUCA-середовища для кожного *i*-ого стейкхолдера проєкту можна записати, як:

$$VUCA = \left(V_i(T), U_i(T), C_i(T), A_i(T)\right), \tag{3.2}$$

де $V_i(T)$ – нестабільність, що впливає на *i*-ого стейкхолдера проєкту в деякий момент часу *T*;

$U_i(T)$ – невизначеність, що впливає на *i*-ого стейкхолдера в деякий момент часу *T*;

$C_i(T)$ – складність, що впливає на *i*-ого стейкхолдера в деякий момент часу *T*;

$A_i(T)$ – неоднозначність, що впливає на *i*-ого стейкхолдера в деякий момент часу *T*.

Фактори впливу BANI-середовища для кожного *i*-ого стейкхолдера проєкту представимо наступним чином:

$$BANI = \left(B_i(T), A_i(T), N_i(T), I_i(T)\right), \tag{3.3}$$

де $B_i(T)$ – крихкість, що впливає на *i*-ого стейкхолдера в деякий момент часу *T*;

$A_i(T)$ – тривожність, що впливає на *i*-ого стейкхолдера в деякий момент часу *T*;

$N_i(T)$ – нелінійність, що впливає на i-ого стейкхолдера в деякий момент часу T;

$I_i(T)$ – незрозумілість, що впливає на i-ого стейкхолдера в деякий момент часу T.

Ризики проєктів підприємств логістики з урахуванням факторів впливу середовища VUCA-BANI-середовища описані у п.2.2. даного дослідження.

Проєктна команда разом з експертами визначає та ідентифікує множину ризиків R_i для кожного S_i:

$$R_i = \{R_{i1}, R_{in}, \dots, R_{ij}, \dots, R_{iMi}\}, j = \overline{1, M_i}, \tag{3.4}$$

де R_{ij} – j-ий ризик i-ого стейкхолдера проєкту;

M_i – кількість ризиків i-ого стейкхолдера проєкту.

Множина усіх ризиків усіх стейкхолдерів проєкту, які були визначені експертною комісією, складає:

$$M = \{M_1, M_2, \dots, M_i, \dots, M_N\}, i = \overline{1, N}, \tag{3.5}$$

де N – кількість стейкхолдерів проєкту.

Крок 4. За результатами ідентифікації ризиків, проводься експертна оцінка для кожного j-ого ризику i-ого стейкхолдера у кожний період часу Т: Т1 – період, коли проєкт знаходився на початкових фазах (ініціація, концепція, планування); Т2 – період середини проєкту, фаза реалізації проєкту; Т3 – період завершення проєкту, що дозволяє визначити як імовірність виникнення ризику, так і інтенсивність та динаміку впливу ризику на проєкт. За отриманими результатами можна відстежити як змінюється вплив ризику з часом (зростання чи стабілізація ризикової ситуації).

Крок 5. Експертна група здійснює оцінку j-ого ризику i-ого стейкхолдера проєкту у період часу $T1_i$:

$$R_{ij}(T1_i) = P_{ij}(T1_i) \cdot V_{ij}(T1_i) \cdot \mathrm{P}_j, \quad (3.6)$$

де $P_{ij}(\mathrm{T}1_i)$ – імовірність настання j-ого ризику i-ого стейкхолдера проєкту у період часу $\mathrm{T}1_i$, (0÷1);

P_j – індекс проактивності життєвого циклу проєкту,

$V_{ij}(\mathrm{T}1_i)$ – вплив j-ого ризику i-ого стейкхолдера проєкту у період часу $\mathrm{T}1_i$, (0÷1).

Крок 6. Експертна група здійснює оцінку j-ого ризику i-ого стейкхолдера проєкту у період часу $\mathrm{T}2_i$:

$$R_{ij}(T2_i) = P_{ij}(T2_i) \cdot V_{ij}(T2_i) \cdot \mathrm{P}_j, \quad (3.7)$$

де $P_{ij}(\mathrm{T}2_i)$ – імовірність настання j-ого ризику i-ого стейкхолдера проєкту у період часу $\mathrm{T}2_i$, (0÷1);

P_j – індекс проактивності життєвого циклу проєкту,

$V_{ij}(\mathrm{T}2_i)$ – вплив j-ого ризику i-ого стейкхолдера проєкту у період часу $\mathrm{T}2_i$, (0÷1).

Крок 7. Експертна група здійснює оцінку j-ого ризику i-ого стейкхолдера проєкту у період часу $\mathrm{T}3_i$:

$$R_{ij}(T3_i) = P_{ij}(T3_i) \cdot V_{ij}(T3_i) \cdot \mathrm{P}_j, \quad (3.8)$$

де $P_{ij}(\mathrm{T}3_i)$ – імовірність настання j-ого ризику i-ого стейкхолдера проєкту у період часу $\mathrm{T}3_i$, (0÷1);

P_j – індекс проактивності життєвого циклу проєкту,

$V_{ij}(\mathrm{T}3_i)$ – втрати від настання j-ого ризику i-ого стейкхолдера проєкту у період часу $\mathrm{T}3_i$, (0÷1).

Крок 8. За результатами попередніх кроків 5-7 проєктний менеджер розраховує загальну оцінку ризиків i-ого стейкхолдера:

у період часу T1:

$$R_i(T1) = \sum_{j=1}^{M_i} R_{ij}\,(T1_i), \tag{3.9}$$

у період часу T2:

$$R_i(T2) = \sum_{j=1}^{M_i} R_{ij}\,(T2_i), \tag{3.10}$$

у період часу T3:

$$R_i(T3) = \sum_{j=1}^{M_i} R_{ij}\,(T3_i). \tag{3.11}$$

Як результат виконання попередніх кроків, представимо кілька прикладів оцінки ризиків.

Оцінка ризиків Замовника (S_1), як стейкхолдера проєкту, у вигляді матриці ризиків PPF (табл. 3.1 – 3.2) [8].

Таблиця 3.1

Матриця ризиків PPF Замовника

Ризики Замовника, S_1	Етап проєкту	$P_{ij}(T_i)$	$V_{ij}(T_i)$	R_{ij}
Зміна вимог Замовника	T1	0.4	0.7	0.28
	T2	0.6	0.8	0.48
	T3	0.7	0.9	0.63
Конфлікт інтересів	T1	0.5	0.8	0.4
	T2	0.4	0.7	0.28
	T3	0.2	0.6	0.12
Фінансові обмеження	T1	0.3	1.0	0.3
	T2	0.5	0.9	0.45
	T3	0.1	0.8	0.08
Недостатня залученість до проєкту	T1	0.6	0.7	0.42
	T2	0.7	0.6	0.42
	T3	0.5	0.5	0.25
Несвоєчасне погодження документів	T1	0.7	0.6	0.42
	T2	0.5	0.5	0.25
	T3	0.2	0.4	0.08
Невідповідність результатів цілей	T1	0.3	0.6	0.18
	T2	0.5	0.7	0.35
	T3	0.7	0.9	0.63
Затримка приймання результатів проєкту	T1	0.1	0.4	0.04
	T2	0.3	0.6	0.18

	T3	0.8	0.8	0.64
Виявлення критичних помилок при завершенні проєкту	T1	0.1	0.4	0.04
	T2	0.3	0.6	0.18
	T3	0.8	0.9	0.72
Доопрацювання проєкту	T1	0.2	0.4	0.08
	T2	0.4	0.6	0.24
	T3	0.7	0.8	0.56
Ринкові зміни	T1	0.3	0.5	0.15
	T2	0.5	0.7	0.35
	T3	0.6	0.9	0.54

Оцінка ризиків Виконавця (S_2), як стейкхолдера проєкту, у вигляді матриці ризиків PPF (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Матриця ризиків PPF Виконавця

Ризики Виконавця, S_2	Етап проєкту	$P_{ij}(T_i)$	$V_{ij}(T_i)$	R_{ij}
Недостатня кваліфікація персоналу	T1	0.5	0.6	0.3
	T2	0.4	0.7	0.28
	T3	0.3	0.5	0.15
Помилки при плануванні та координації	T1	0.7	0.7	0.49
	T2	0.6	0.8	0.48
	T3	0.4	0.6	0.24
Збої в IT-системі	T1	0.4	0.8	0.32
	T2	0.6	0.9	0.54
	T3	0.7	0.9	0.63
Затримки у виконанні робіт	T1	0.6	0.7	0.42
	T2	0.7	0.8	0.56
	T3	0.5	0.7	0,35
Перевищення бюджету проєкту	T1	0.3	0.8	0.24
	T2	0.5	0.9	0.45
	T3	0.6	0.9	0.54
Затримка у погодженні документів із Замовником	T1	0.4	0,6	0.24
	T2	0.5	0.7	0.35
	T3	0.3	0.5	0.15
Порушення вимог технічної документації	T1	0.3	0.8	0.24
	T2	0.4	0.9	0.36
	T3	0.5	0.9	0.45

Помилки підрядників проєкту	T1	0.3	0.7	0.21
	T2	0.4	0.8	0.32
	T3	0.5	0.8	0.40
Відмова Замовника від прийняття результату проєкту	T1	0.2	0.7	0.14
	T2	0.4	0.8	0.32
	T3	0.6	0.9	0.54
Зміни у нормативних та законодавчих документах	T1	0.2	0.6	0.12
	T2	0.3	0.7	0.21
	T3	0.4	0.8	0.32

Отримані дані R_{ij} для кожного етапу реалізації проєкту у період часу T1, T2, T3 заносять у табл.3.5.

Крок 9. Оцінку впливу факторів середовища на проєкт проводить група експертів. На підставі отриманих результатів, формують матриці впливів PPF (табл. 3.3-3.4), побудованих за шкалою 1÷10.

Таблиця 3.3

Матриця впливів PPF на Замовника

Фактор впливу	T1	T2	T3
B крихкість	6	7	7
A тривожність	9	8	9
N нелінійність	7	8	7
I незрозумілість	6	5	6
V нестабільність	5	7	8
U невизначеність	7	8	9
C складність	6	7	9
A неоднозначність	6	5	6

Надалі, розраховується індекс впливу (IT_i) факторів середовища на стейкхолдера, як середнє арифметичний показник факторів впливу на етапах реалізації проєкту у період часу T1, T2, T3 та заносять у табл.3.5.

Таблиця 3.4

Матриця впливів PPF на Виконавця

Фактор впливу	T1	T2	T3
B крихкість	4	7	6
A тривожність	3	8	7
N нелінійність	3	6	8
I незрозумілість	4	6	9
V нестабільність	5	8	9
U невизначеність	6	9	10
C складність	5	7	8
A неоднозначність	3	6	7

З отриманих даних проєктний менеджер формує матриці VUCA-BANI-Ri для кожного стейкхолдера проєкту, у нашому прикладі S_1, S_2 (табл. 3.5).

Таблиця3.5

Матриця VUCA-BANI-R_i

Стейкхолдер проєкту, S_i	R_i(T)	IT_i
Замовник, S_1	2.31	6.5
	3.18	6.88
	4.25	7.63
Виконавець, S_2	2.72	4.12
	3.87	7.13
	3.77	8.0

За даними цієї матриці визначають для кожного i-ого стейкхолдера S_i критичні області впливу факторів середовища VUCA-BANI та фактори, які створюють найбільші ризики для стейкхолдера та проєкту вцілому.

Відповідно до табл.3.5, максимальний вплив середовища і ризиків на стейкхолдера S_1, відбувається на завершальному етапі проєкту, який об’єднує одразу кілька критичних умов (необхідність прийняти кінцевий результат,

проведення фінальних інтеграцій, ризик виявлення технічних недоліків, можливі зміни регуляторних вимог, жорсткі часові обмеження та загрозу того, що навіть незначна помилка може спричинити ланцюгові збої), що у сукупності створюють найвищий рівень дестабілізації для Замовника та вимагають особливо уважного, проактивного управління.

А для стейкхолдера S_2 максимальний вплив середовища та ризиків спостерігається на етапі Т3, коли поєднання високої зовнішньої турбулентності та значної ризикованості, створює найкритичніші умови для Виконавця.

За таким принципом проводиться оцінка усіх ризиків та факторів впливу для кожного стейкхолдера проєкту.

Крок 10. Для кожного i-ого стейкхолдера з урахуванням показника R_i(Т) та індексу впливу IT_i, керівник проєкту обирає проактивну стратегію із таблиці сценаріїв, яка забезпечує зниження наслідків дії ризиків та середовища.

Крок 11. Реалізація проактивної стратегії для кожного стейкхолдера Si з урахуванням його рівня впливу на проєкт, характеру взаємодії та визначених факторів ризику в умовах VUCA-BANI.

Крок повторюється для кожного стейкхолдера окремо з формуванням для кожного стратегії управління, яка може містити оптимальні методи комунікації, мотивації, інформування, партнерської взаємодії, тощо.

Запропонований метод управління ризиками стейкхолдерів проєктів ґрунтується на поєднанні процесів управління ризиками із системним аналізом поведінкових характеристик стейкхолдерів, які формуються під впливом факторів середовища VUCA-BANI. Метод дозволяє своєчасно виявляти критичні зони невизначеності, передбачити комунікативну дестабілізацію, адаптувавши управлінські стратегії.

3.2 Метод проактивного управління цілями стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств

Управління проєктами має у своїй базі інструменти, які забезпечують своєчасне та ефективне виконання проєкту. Але у світі, де панують принципи філософії VUCA-BANI, завжди є місце непередбачуваним подіям, невизначеності, ризикам. Саме тому, відбувається постійне удосконалення та розширення можливостей проєктного інструментарію для забезпечення виконання запланованих робіт проєкту, здійснення моніторингу та контролю, ефективної координації дій стейкхолдерів проєкту. Але інструменти управління проєктами набувають певного змісту тільки в межах конкретної фази життєвого циклу проєкту.

Виходячи з цього, наступним кроком дослідження є розгляд життєвого циклу проєкту (ЖЦП) з описом фаз та задач проєкту на кожній фазі. Усі проєкти можуть бути відображені в узагальненому життєвому циклі, наведеному на рисунку 3.2.

Відповідно до [10], у межах життєвого циклу проєкту виділяють фази, які пов’язаних із розробленням продукту, послуги або результату. В залежності від особливостей фаз, виділяють прогнозовані, ітеративні, інкрементні, адаптивні або гібридні ЖЦП.

Наприклад, прогнозований ЖЦ (Waterfall) характеризується тим, що обсяги проєкту, строки та вартість визначаються ще на ранніх фазах життєвого циклу, а будь-які зміни обсягу ретельно контролюються [10]. У той же час, ітеративний ЖЦ виділяється тим, що хоча обсяги проєкту і визначаються на ранніх фазах, але час та вартість коригуються в залежності від «міри зростання розуміння продукту командою проєкту», то б то, розвиток продукту проходить через низку повторюваних циклів – ітерацій, а інкерментний ЖЦ (Deliverable) ще додає функціональні можливості продукту в межах визначеного часу.

Ітеративні та інкрементні ЖЦ відносяться гнучких (Agile), тому, що вони дозволяють реагувати на зміни, здійснювати коригуючі дії за вимогами стейкхолдерів проєкту [10].

На сьогоднішній день, проєктні менеджери усе більше застосовують одночасно підходи за принципом Waterfall, які дозволяють реалізовувати проєктні роботи з фіксованими вимогами та Agile підходи, які дозволяють реалізувати проєктні роботи, що продовжують змінюватися (вдосконалюватися) протягом життєвого циклу самого проєкту [10].

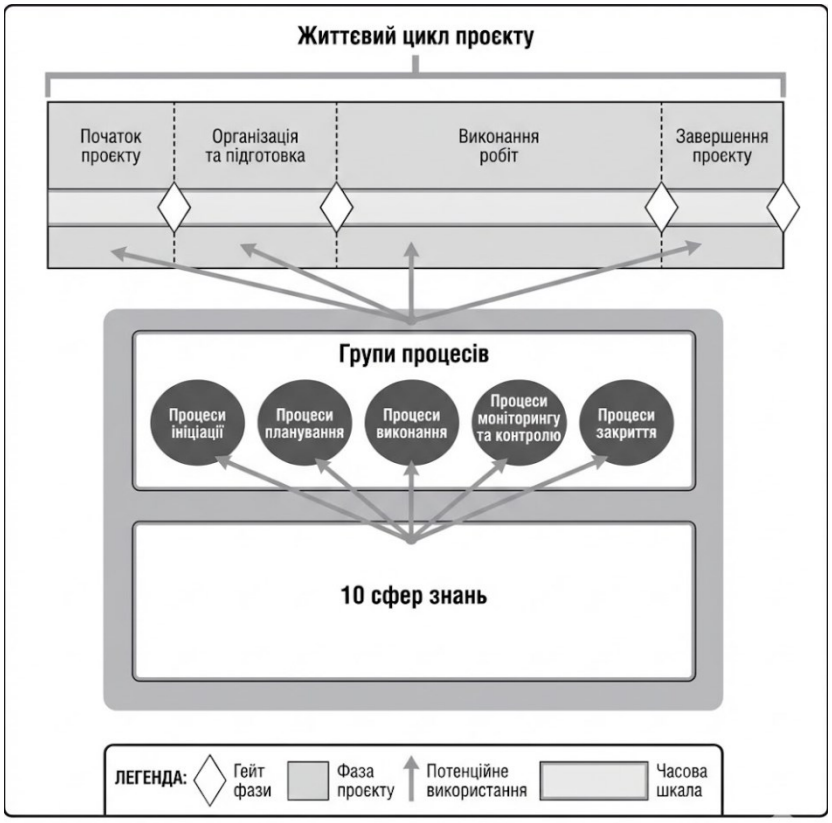


Рис.3.2. Ключові компоненти проєкту [10]

Вибір ЖЦП належить до відповідальності команди проєкту та повинен бути гнучким з урахуванням різних факторів проєкту та особливостей VUCA-BANI-середовища.

Відповідно до класичного підходу фази життєвого циклу будь-якого проєкту:

1. Ініціація
2. Планування
3. Реалізація (виконання)

4. Завершення (закриття).

Враховуючи специфіку проєктів логістичних підприємств і фази логістичних циклів в кожній фазі відбуваються наступні задачі, крім типових, які стосуються будь-яких проєктів:

1. На фазі ініціації:

- пошук та визначення потенційних стейкхолдерів проєктів (виробників, замовників, клієнтів);
- реклама послуг логістичного підприємства, яка вже повинна починатися на першій фазі проєкту, і продовжуватись на протязі всього проєкту до фази завершення включно.

2. На фазі планування згідно класичного життєвого циклу плануються всі параметри/елементи/структури проєкту, як то зміст, час, вартість, ризики, стейкхолдери, якість, комунікації, інтеграцію, закупівлі, а також вже проводиться прийом і оформлення замовлень від клієнтів, якщо вони є.

3. На фазі реалізації (виконання) виконаються специфічні задачі проєктів логістичних підприємств, як то:

- збут продукції/товару, тобто безпосередньо оплата клієнтом послуги логістики;
- переміщення (доставка, транспортування) продукції/товару до клієнта;
- обробка (наприклад, пакування), або вироблення продукції/товару;
- зберігання (складування) продукції/товару.

Особливість цієї фази життєвого циклу проєкту полягає в тому, що вказані вище задачі можуть виконуватись в різному порядку, або можуть циклічно повторюватись, або їх може бути не повний перелік, наприклад, непотрібна обробка, чи непотрібне складування, чи товар є в наявності на складі, його не треба виробляти і очікувати.

4. На фазі завершення проєкту виконуються стандартні задачі, як то здача-приймання, аналіз проєкту, архівування проєкту, закриття договорів, розформування команди проєкту, і можлива ще задача – сервісне обслуговування товару у клієнта, якщо необхідно.

На рис.3.3 представлений ЖЦ проєктів логістичних підприємств.

Для успішної реалізації проєкту важливим елементом є систематичне управління цілями стейкхолдерів. За словами [11] спільна робота із стейкхолдерами щодо визначення параметрів успішного результату, встановлення певних правил у визначенні успішності та неуспішності результату, «управління проєктами відповідно до цих правил, надає команді та керівнику проєкту орієнтири для формування і управління цілями стейкхолдерів» [11], бо не відповідність цілей стейкхолдерів до результату спричиняє перевищення термінів, бюджету проєкту, невдоволеності користувачів [12].

Рис. 3.3. Життєвий цикл проєктів логістичних підприємств

[розроблено автором]

Відповідно до особливостей ЖЦП та описаної у п. 2.5 моделі проактивних комунікацій, запропоновано метод проактивного управління цілями стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств. Схема алгоритму даного методу наведена на рис. 3.4.

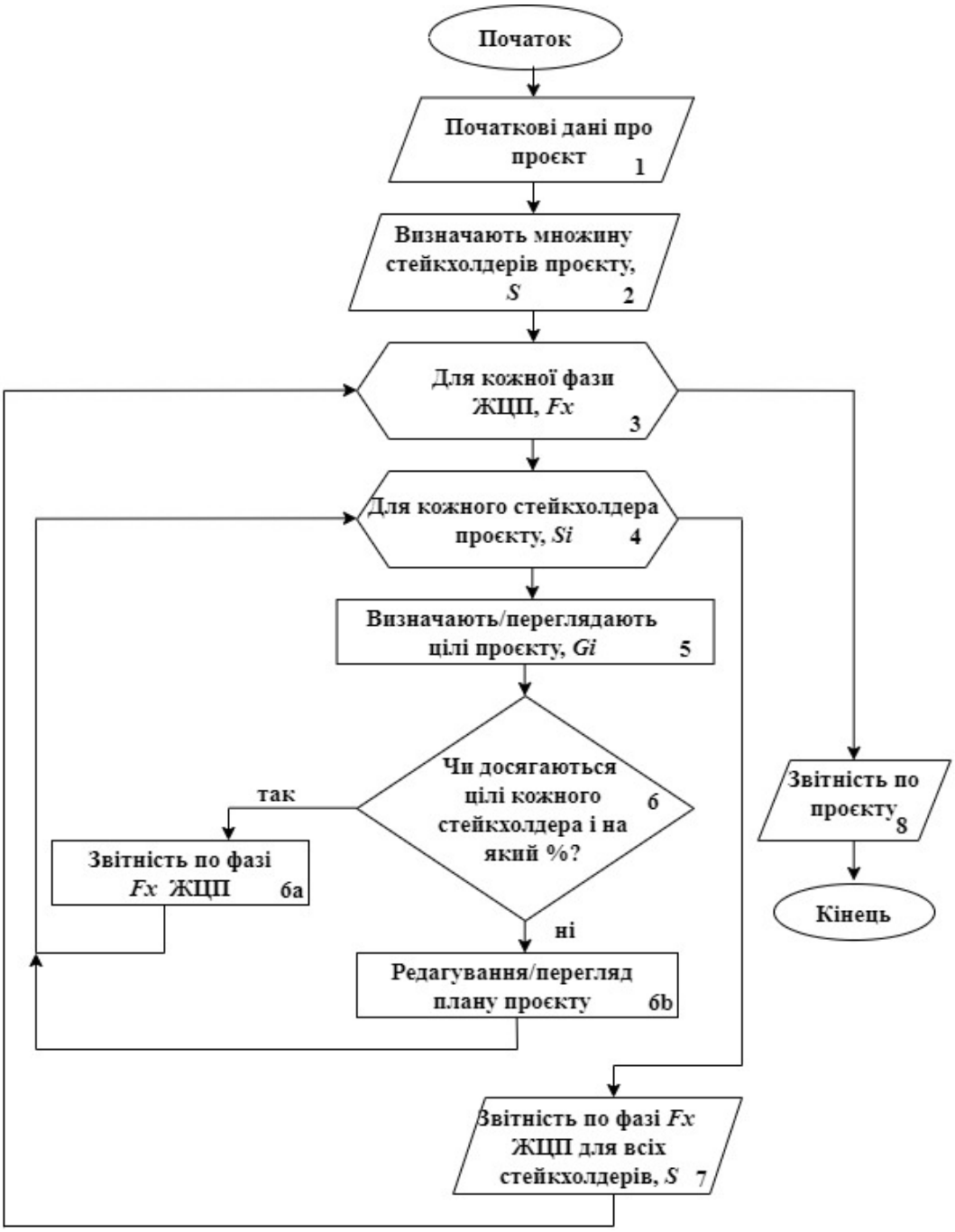


Рис. 3.4. Схема алгоритму методу проактивного управління цілями стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств [розроблено автором]

На етапі 1 запропонованого методу, керівник та команда проєкту визначають початкові дані щодо проєкту. Описують цілі проєкту, тип та зміст ЖЦП, беклог продукту (послуги), який «постійно оновлюється протягом усього проєкту» [13] відповідно до цілей стейкхолдерів, тому для розробки життєвого циклу проєкту даного методу використаний гнучкий тип, що включає спринти,

які проєктна команда може адаптувати відповідно до змін вимог та цілей стейкхолдерів.

Етап 2 передбачає визначення та формування реєстру усіх стейкхолдерів проєкту *S*. В табл. 2.8 даного дослідження представлений перелік стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств та у п.3.1 множина стейкхолдерів представлена формулою (3.1):

$$S = (S_1, S_2, \ldots, S_i, \ldots, S_N), i = \overline{1, N},$$

де S_i – i-ий стейкхолдер проєкту,

N – кількість стейкхолдерів проєкту.

На етапі 3 проєктний менеджер визначає кількість фаз F життєвого циклу проєкту та для кожної x-ої фази задає чіткі параметри, які включають цілі фази, межі відповідальності виконавців проєкту, результати по кожній фазі, певні обмеження за часом, бюджетом, ресурсами.

Множина фаз F ЖЦ залежить від особливостей та складності проєкту:

$$F = (F_1, F_2, \ldots, F_x, \ldots, F_B), x = \overline{1, B}, \tag{3.12}$$

де F_x – x-ва фаза життєвого циклу проєкту,

B – кількість фаз життєвого циклу проєкту.

Етап 4 характеризується тим, що у відповідності до цілей кожного i-го стейкхолдера, визначають критерії успішності x-ої фази життєвого циклу проєкту.

Етап 5. На даному етапі здійснюється перегляд Gi цілей проєкту в залежності від відповідності цілей i-го стейкхолдера.

$$G_i = \left(G_{i1}, G_{i2}, \ldots, G_{ij}, \ldots, G_{iKi}\right), ij = \overline{1, Ki}, \tag{3.13}$$

де G_{ij} – ij-а ціль проєкту для i-го стейкхолдера,

K_i – кількість цілей проєкту для i-го стейкхолдера.

$$P_{ij}(T1_i) = P_{ij}(T1_i) \cdot \mathrm{P}_j, \tag{3.14}$$

де $P_{ij}(\mathrm{T}1_i)$ – імовірність настання j-ого цілі i-ого стейкхолдера проєкту у період часу $\mathrm{T}1_i$, (0÷1);

P_j – індекс проактивності життєвого циклу проєкту, (0÷1).

На етапі 6 проєктний менеджер проводить огляд спринту, аналізуючи успішність та відсоток досягнення цілей x-ої фази проєкту, порівнюючи заплановані результати з фактичними, що включає виконання ключових показників, дотримання термінів, бюджету, і саме головне ступінь задоволеності цілей i-го стейкхолдера.

Якщо результати аналізу задовольняють цілі i-го стейкхолдера, то готується звітна документація по x-ій фазі життєвого циклу проєкту (етап 6a), і наступний крок – проєктний менеджер здійснює визначення критеріїв успішності x-ої фази життєвого циклу проєкту у відповідності до цілей наступного N-ого стейкхолдера (етап 4).

Якщо результати аналізу не задовольняють цілі i-го стейкхолдера, то приймається рішення щодо проведення коригувальних дій, зміни траєкторії проєктних рішень (етап 6b). Після корегування плану, фази проєкту проєктний менеджер повертається до етапу 4.

Етапи 5-6 проєктний менеджер здійснює для кожного стейкхолдера проєкту, та по завершенні, на етапі 7 готується звітна документація щодо задоволення цілей по x-ій фазі кожного стейкхолдера проєкту.

Наступний крок, передбачає повернення до етапу 3 та проведення етапів 4-8 для наступної фази життєвого циклу проєкту.

Етап 8. Коли кожна фаза життєвого циклу проєкту була проаналізована та за результатами аналізу відповідала цілям кожного стейкхолдера проєкту, то проєктний менеджер готує звітню документацію щодо результатів досягнення

цілям стейкхолдерів проєкту, відхилень від запланованих показників, рекомендації, тощо.

Алгоритм методу повторюється для кожного стейкхолдера проєкту.

Даний метод дає змогу забезпечити успішність проєкту через аналіз кожної фази життєвого циклу щодо досягнення цілей кожного стейкхолдера, а застосувавши спринт, як системний аналіз, дозволить покращити управління цілями усіх стейкхолдерів, своєчасно виявити відхилення, ризики та коригувати їх, приймаючи обґрунтовані управлінські рішення по кожній фазі проєкту.

Проактивність методу досягається саме шляхом ітеративного застосування спринтів, що забезпечує безперервну комунікацію команди проєкту із стейкхолдерами, дозволяючи не лише реагувати на виклики та загрози, а й попереджати їх виникнення на кожній фазі ЖЦП.

3.3 Висновки за розділом 3

Результати дослідження, проведені автором у третьому розділі наукової роботи, можна зробити наступні висновки:

1. Автором запропонований метод проактивного управління ризиками стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств, який поєднує як процеси ризик-менеджменту так, і аналіз комунікаційних характеристик стейкхолдерів. Завдяки методу проєктний менеджер завчасно може ідентифікувати критичні ризики, спрогнозувати прояви комунікаційного дисбалансу та своєчасно застосувати управлінські рішення з урахуванням турбулентності середовища VUCA-BANI-середовища.

2. Автор пропонує метод проактивного управління цілями стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств, який через ітеративне застосування спринтів підтримує безперервну комунікацію із стейкхолдерами, що дозволяє своєчасно виявляти та корегувати відхилення результатів фази проєкту від цілей стейкхолдера.

3. Результати досліджень третього розділу опубліковані у роботі [8].

Список використаних джерел за розділом 3

1. Chinyio, Ezekiel and Akintoye, Akintola (2008). Practical approaches for engaging stakeholders: findings from the UK. *Construction Management and Economics*, vol. 26, no. 6, pp. 591–599. DOI:10.1080/01446190802078310.
2. Martin N Ndlela.(2018). A Stakeholder Approach to Risk Management. *Crisis Communication*. Aug 29:53–75. doi: 10.1007/978-3-319-97256-5_4. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7122203.
3. Jardine, C. (2008). Stakeholder Participation in Risk Management Decision Making. *Encyclopedia of Quantitative Risk Analysis and Assessment*. DOI:10.1002/9780470061596.risk0012.
4. Flyvbjerg, B., et al. (2018). Five things you should know about cost overrun. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 118, December 2018, pp. 174-190, DOI: 10.1016/j.tra.2018.07.013. URL: https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.07.013.
5. Gabriel Castelblanco; Enrico Maria Fenoaltea; Alberto De Marco; Paolo Demagistris; Sandro Petruzzi; and Davide Zeppegn. (2024). Combining Stakeholder and Risk Management: Multilayer Network Analysis for Complex Megaprojects. *Journal of Construction Engineering and Management* 150(2):1-12. DOI:10.1061/JCEMD4.COENG-13807.
6. Libiao Bai, Shuyun Kang, Fang Li, Ziwen Zhang, Jiayu Li, Xixi Luo. (2024). External stakeholder risk response strategies selection in project portfolio. *Heliyon*. Volume 10, Issue 11e31709. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31709.
7. Letícia Barbosa Gomes Figueiredo Filho, Diego Fettermann & Marina Bouzon. (2021). The Effects of Stakeholders Management on Risks: An IT Projects Analysis. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. Sao Paulo, Brazil, April 5 - 8, 2021. Pp. 655-665. URL: https://www.ieomsociety.org/brazil2020/papers/372.pdf.

8. Нестеренко А. М., Шадура Д. О. Метод проактивного управління ризиками проєктів підприємств логістики. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2026. № 65. С. 63 – 69, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2026.65.63-69. ISSN 2219-5300. URL: https://mdcs.knuba.edu.ua/article/view/357051/342953.
9. Freeman, R. E. (2004). The Stakeholder Approach Revisited. *Zeitschrift für Wirtschafts- und Unternehmensethik*, 5(3), 228-241. DOI:10.5771/1439-880X-2004-3-228. URL: https://www.researchgate.net/publication/228946075_The_Stakeholder_Approach_Revisited.
10. A Guide to the PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK® GUIDE) Sixth Edition, 2017. 711p. Project Management Institute, Inc. 14 Campus Boulevard Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 USA. URL: https://trainupinstitute.com/wp-content/uploads/2022/03/Project-Management-Institute-A-Guide-to-the-Project-Management-Body-of-Knowledge-PMBOK®-Guide–Sixth-Edition-Project-Management-Institute-2017.pdf.
11. Baker, E. (2006). It's all about ME (managing expectations)! Paper presented at PMI® Global Congress 2006—North America, Seattle, WA. Newtown Square, PA: Project Management Institute. URL: https://www.pmi.org/learning/library/managing-stakeholder-expectations-proactively-define-7984.
12. Скрипник Т., Вознюк Л. Управління стейкхолдерами в IT-проєктах: баланс між очікуваннями зацікавлених сторін і результатами проєкту. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки,* 2025. 351(3.1). с. 600-605. DOI: https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-351-78. URL: https://heraldts.khmnu.edu.ua/index.php/heraldts/article/view/1860.
13. Радченко, Г., Левковська, Т., & Соболєва, А. (2023). Особливості методології KANBAN та SCRUM при реалізації принципів AGILE-маркетингу. *Економіка та суспільство*, (50). URL: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-50-24.

РОЗДІЛ 4. ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПРОАКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ЛОГІСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

4.1. Структура інформаційної системи проактивного управління проєктами логістичних підприємств

4.1.1 Підготовчий етап розробки інформаційної системи

Інформаційна технологія, у якій були випробувані результати дисертаційного дослідження, на етапі його завершення можна було класифікувати як середній. Інформаційна технологія була створена для детального використання методів та моделей управління проєктами логістичних підприємств [1-2]. Представлений опис покликаний показати досить стрімкі зміни цілей та завдань проєкту, зміну методології управління та технології розробки від класичної водоспадної до «дуже гнучкої».

Під час підбору команди необхідно приділити особливу увагу керівнику проекту. Подальший відбір команди буде проводитись під його керівництвом. На підставі його знань, досвіду та компетентностей приймаються ключові рішення у розробці.

Перелік завдань керівника проєкту:

- організація планування;
- аналіз ризиків;
- визначення пріоритету, часу, цінності завдання;
- грамотний складовий опис задачі
- формування таймінгів з кожного завдання;
- врегулювання виникаючих проблем тощо.

Також список рішень, які приймає керівник проєкту:

- запуску завдання у виробництво;
- використання методології розробки та управління;

– запуск у продуктовому середовищі;
– залучення експертизи працівників тощо.

Після визначення керівника до команди набирають основних фахівців (дизайнерів, верстальників, програмістів, тестувальників). Помилки при доборі людей виливаються в серйозні проблеми на всіх етапах життєвого циклу продукту. Було проаналізовано значну кількість резюме та проведено співбесіди. Іноді потрібна також допомога фахівців, яких залучають до команд на короткий термін, для вирішення того чи іншого завдання.

Інформаційну систему було створено для детального використання методів та моделей проактивного управління проєктами логістичних підприємств, розроблених у другому та третьому розділах даного дослідження. Більшість часу коригування програми використовувалося для налаштування та виправлення розрахунків за допомогою методів описаних у другому розділі для отримання необхідних даних.

4.1.2. Моделювання продукту проєкту

Моделювання інформаційної системи на початкових етапах розробки одна із ключових кроків у створенні програмного продукту. Для якісного модулювання системи необхідно припустити, як користувач використовуватиме продукт проєкту, як інформаційна система взаємодіє з користувачами, роль та значимість кожного окремого процесу в інформаційній системі, обсяг розробки інформаційної системи. Для розуміючи потреб майбутніх користувачів для початку необхідно виділити основні функціональні розділи, як взаємодія з користувачем, головної частини, завантаження даних та їх подальша обробка та вибудовування даних у таблицях. це складові, які додаються до каркасу системи. Також було визначено механізм моніторингу та контролю виконання робіт стартапу. Створено систему заходів контролю робіт, що забезпечить успішну реалізацію проєкту [3].

4.1.3. Вимоги та проєктування архітектури інформаційної системи

Важливим етапом розробки будь-якого програмного продукту є проєктування архітектури інформаційної системи. Продумана архітектура сприяє появі ефективного продукту, що легко підтримується і розширюється. Проєктування архітектури містить такі кроки:

- ретельний розгляд усіх вимог до програмного продукту;
- розбиття програмного продукту на окремі компоненти, що взаємодіють один з одним. У ці компоненти можуть входити графічний движок, ігрова логіка, база даних, інтерфейс користувача і т.д;
- вибір підходу до структури додатка. Це може бути монолітна архітектура, мікросервіс, Model-View-Controller (MVC) або інший підхід, який підходить для стартапа.
- розробка стратегії забезпечення безпеки вашої програми, включаючи захист від злому та захист конфіденційної інформації;
- вибір технологій та інструментів для реалізації кожного компонента. Це включає вибір мов програмування, бібліотек, фреймворків та інших технологій;
- поєднання зі сторонніми сервісами, якщо додаток має взаємодіяти з ними;
- перевірка архітектури на відповідність вимогам та проводимо тестування, щоб переконатися у її ефективності та стійкості;
- створення документації архітектури для забезпечення розуміння команди та майбутніми розробниками;
- постійне прагнення покращення та оптимізації роботи інформаційної системи;

Проєктування архітектури програми є дуже важливим етапом у розробці будь-якого програмного продукту. Від правильної архітектури залежить якість, продуктивність та майбутні можливості розробленого додатку. Створення

продуманої архітектури, що дозволяє оптимізувати роботу програми, забезпечуючи ефективне використання ресурсів та зменшення часу відгуку, допомагає додавати новий функціонал та компоненти, не порушуючи існуючий код, попереджаючи та виправляючи помилки, забезпечивши надійну роботу програми. Чітка архітектура дозволяє легко проводити тестування та допомагає керівникам проєкту та розробникам зрозуміти, як компоненти взаємодіють та діють, що полегшує управління стартапом. Архітектура може врахувати питання безпеки та визначити заходи щодо захисту даних, що сприяє створенню якісного та надійного продукту.

На рис. 4.1 представлена діаграма архітектури інформаційної системи.

Відповідно до цієї діаграми інформаційна система складається з інтерфейсу користувача, що забезпечує його взаємодію з системою, дозволяючи створювати користувача, проєкти, етапи життєвого циклу проєкту, в якому для аналізу даних ми запроваджуємо ризики, цілі та VUCA-BANI дані, а також підтримувати зворотний зв'язок з користувачем та серверним API, який коригує та зберігає дані до бази даних.

Серверна частина складається з 4 сервісів для користувача, проєкту, експертизи та повідомлення, яка через сервіси взаємодіє з базою даних.

4.1.4 Вимоги та проєктування архітектури бази даних

Незалежність додатку від даних забезпечується засобами СКБД. Цей підхід базується на тому, що користувачі застосовуючи БД, не знають внутрішнє представлення даних. Вони застосовуються для безпечної взаємодії з БД та забезпечення ефективного обслуговування користувачів.

СУБД має значно полегшувати процес створення та супроводу додатків, що працюють з базами даних. Користувачі повинні легко дізнатися, які дані є в їхньому розпорядженні, і отримувати простий доступ до даних. Будь-які зміни до БД, додавання до неї інформації або її розширення повинні виконуватися незалежно від існуючих додатків і бази даних.

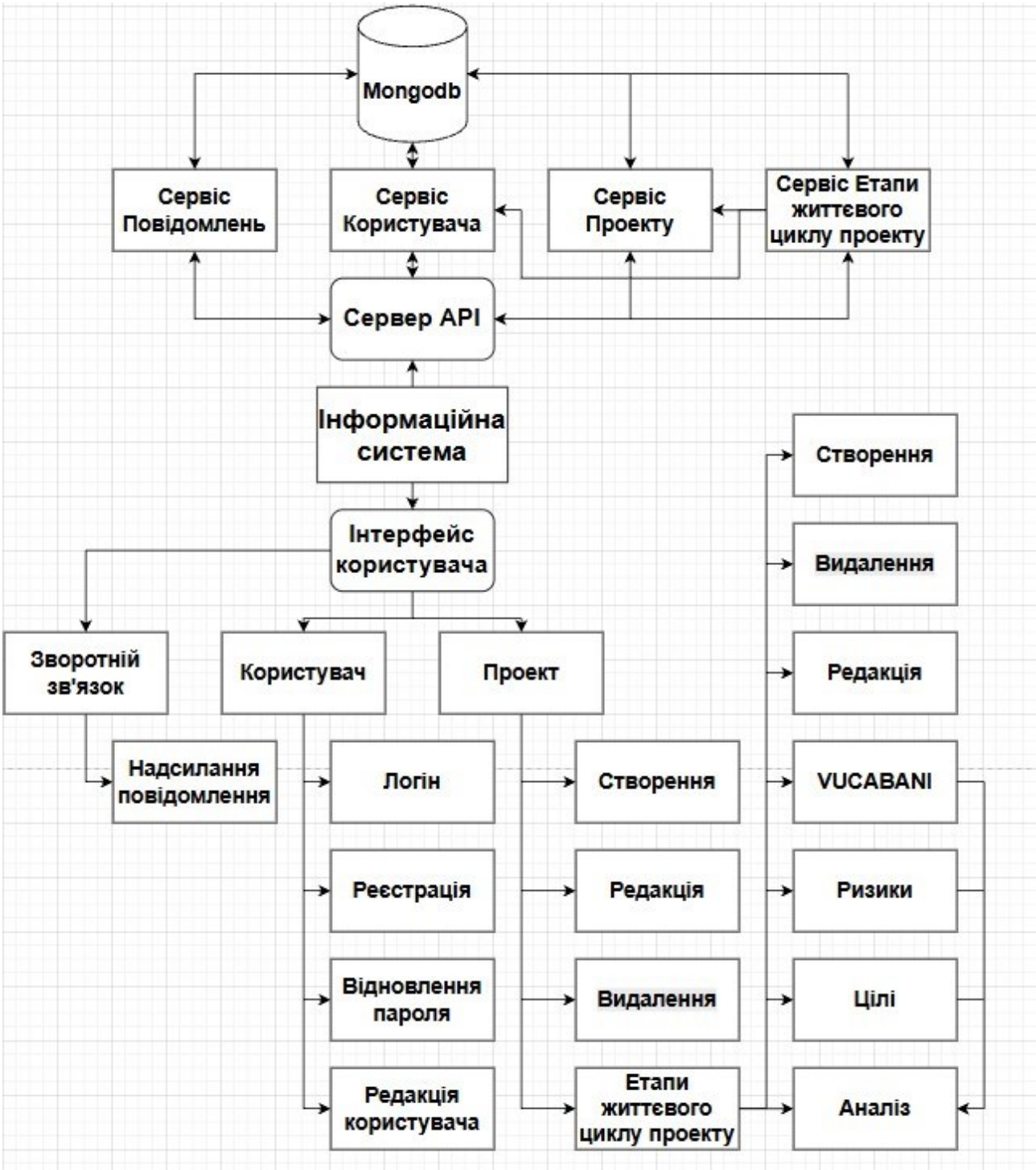


Рис. 4.1. Діаграма архітектури інформаційної системи проактивного управління проектами логістичних підприємств [розроблено автором]

СУБД повинна забезпечувати можливість простого та ефективного збільшення обсягів даних без порушення наявних способів їх використання, а також легкого виконання реорганізації та реструктуризації даних. Система має забезпечувати необхідний рівень захисту даних. Інформація має бути захищена

від перебоїв, впливу форс-мажорних ситуацій, а також від некомпетентного чи зловмисного звернення до даних осіб, які можуть оновити, викривити чи видалити їх.

Як правило, від СУБД потрібна наявність механізмів підтримки логічної та фізичної незалежності даних. Засоби опису та підтримки обмежень цілісності мають бути достатніми для опису правил, законів та обмежень, що діють у предметній галузі. Якщо ті чи інші обмеження не підтримуються безпосередньо, СУБД повинен надавати можливості для їх опису та підтримки через відповідні засоби програмування.

На рис. 4.2 показана архітектура бази даних.

4.2 Опис процесу практичної реалізації інформаційної системи управління проєктами логістичних підприємств

Розроблена інформаційна система має весь запланований функціонал та попередній варіант дизайну. Розглянемо результат виконання проєкту більш детально. Фрагменти програмного коду наведені в Додатку В.

Перші кроки користувача в системі розпочинаються з реєстрації. Споживач переходить на сторінку реєстрації (рис. 4.3), де, заповнюючи нудні поля, він створить нового користувача системи, якщо всі дані введені коректно. Поля та кнопки мають невеликі підказки.

Користувач, якщо він зареєстрований у системі, може скористатися входом. Вхід знаходиться на сторінці логіна (рис. 4.4), яка автоматично завантажується при першому заході на сторінку.

Також якщо ви забули пароль, то можете пройти на сторінку відновлення пароля (рис. 4.5), де після заповнення поля ви отримаєте повідомлення з посиланням на створення нового пароля (рис. 4.6).

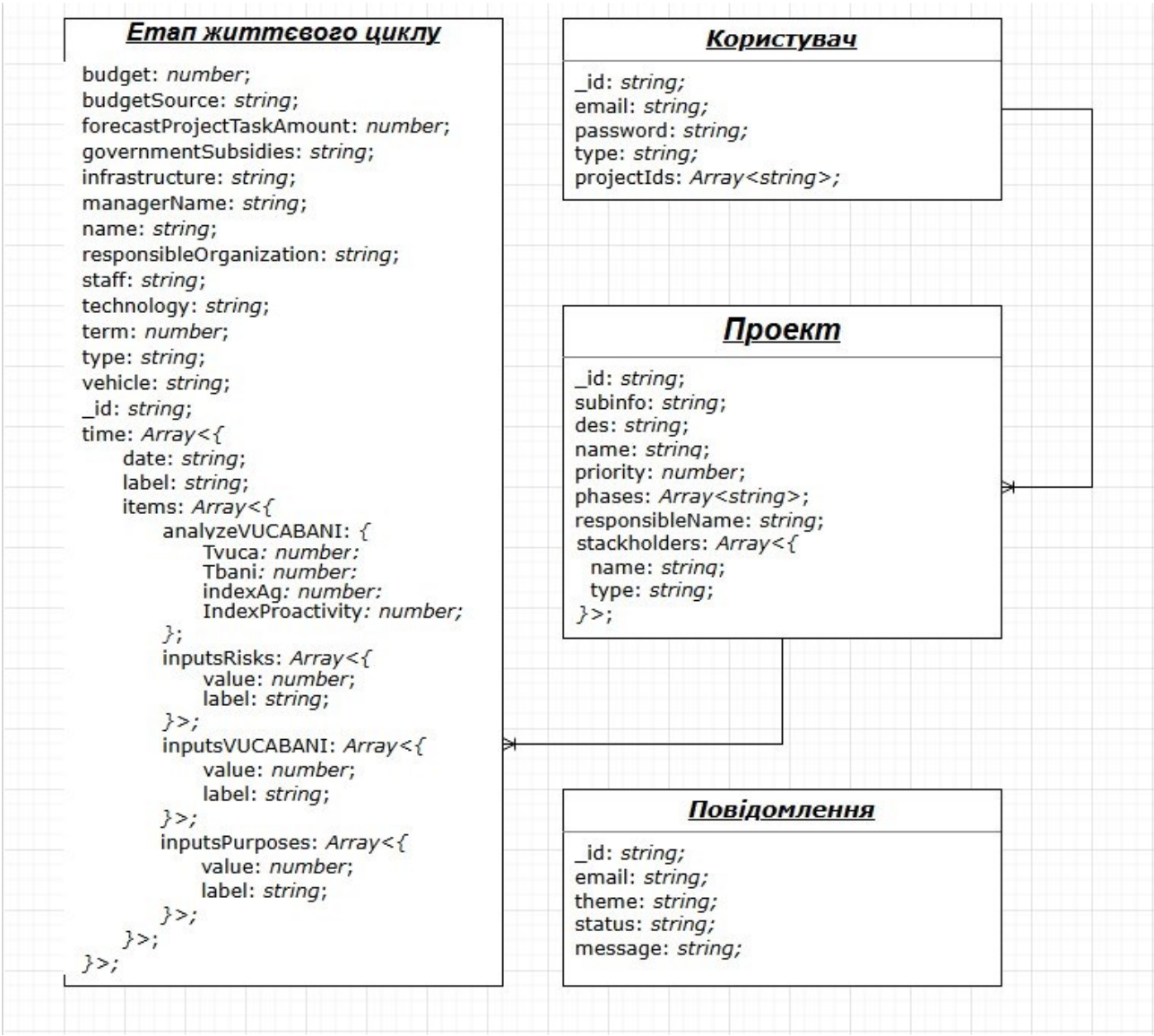


Рис. 4.2. Архітектура бази даних [розроблено автором]

Якщо вам необхідно змінити дані користувача, на сторінці профілю (рис. 4.7) є всі необхідні поля для цього. Після логіну або реєстрації програма відправить вас на головну сторінку, де в хедері програми видно логотип, а також поля навігації за програмою. На сторінці є блок для проєктів. Блок має кнопку створення (відкриває модальне вікно створення проєктів), пошук і основне поле відображення всіх проєктів існуючих для цього користувача. Кожен елемент можна переглянути докладніше змінити чи видалити. Також користувач може залишити свої відгуки та побажання під час використання системи на сторінці контактів (рис. 4.8).

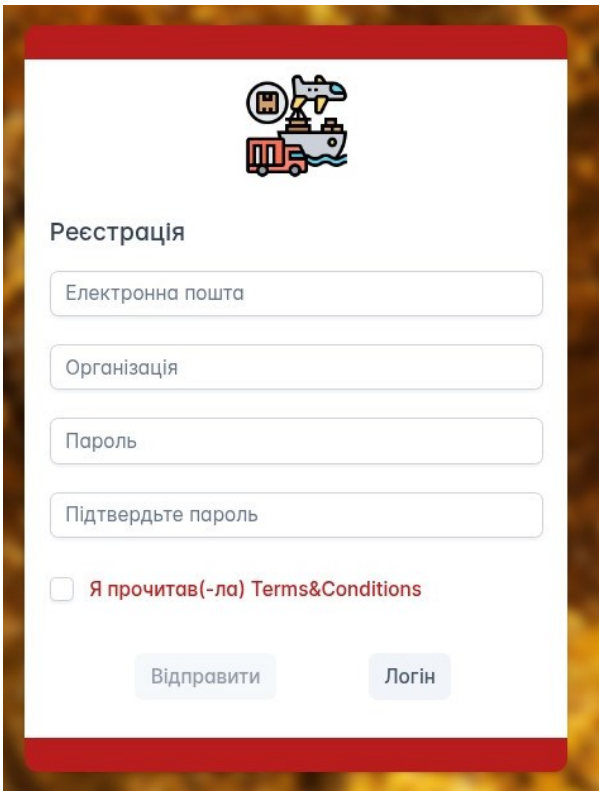


Рис. 4.3. Екранна форма сторінки реєстрації [розроблено автором]

Насамперед нам потрібно створити новий проєкту, натиснувши на кнопку створення нового проєкту. На рис. 4.9 показана екранна форма модального вікна проєктування. На рис. 4.10 показано екранну форму головної сторінки для власника.

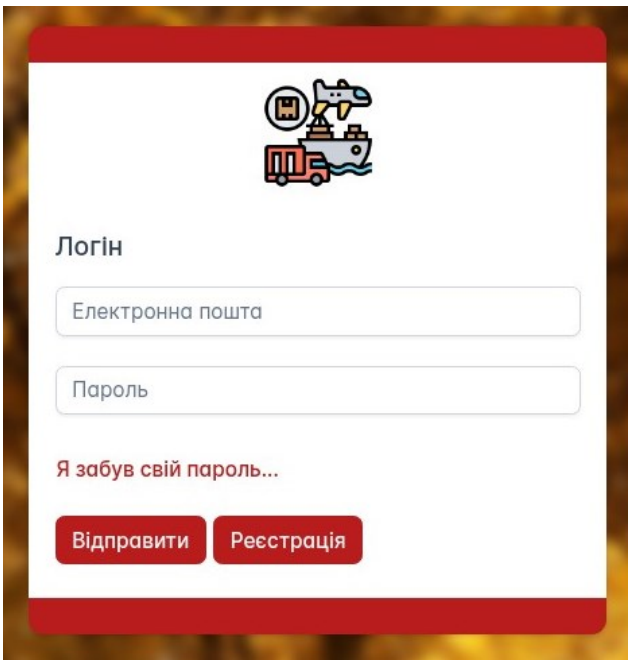


Рис. 4.4. Екранна форма сторінки логіну [розроблено автором]

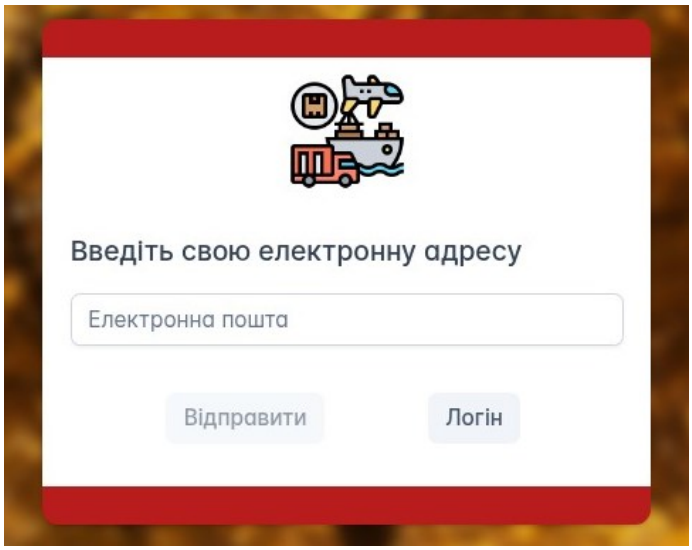


Рис. 4.5. Екранна форма сторінки відновлення пароля [розроблено автором]

На головній сторінці ми можемо також переглянути будь-який проєкт, лише натиснувши на нього. Всі проєкти, які були створені для цього користувача. Кожен користувач матиме свій власний набір проєктів. На цій сторінці можна редагувати існуючі проєкти, а також видалити їх через непотрібність (Додаток В1. Фрагмент коду сервісу обробки проєкту).

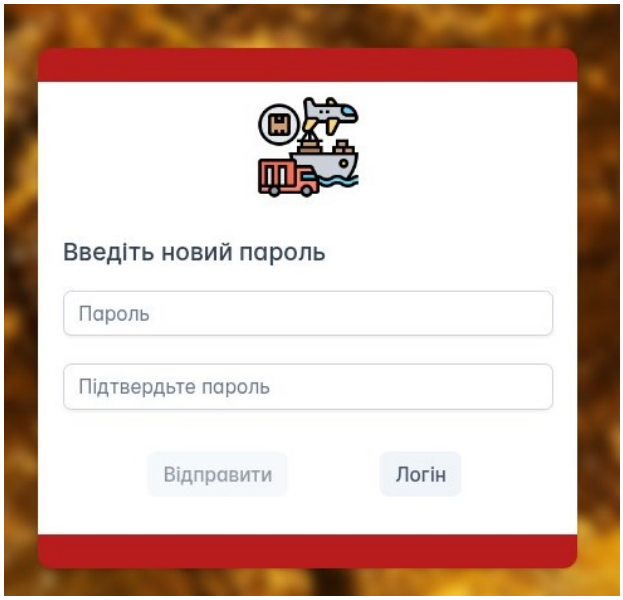


Рис. 4.6. Екранна форма сторінки створення нового пароля [розроблено автором]

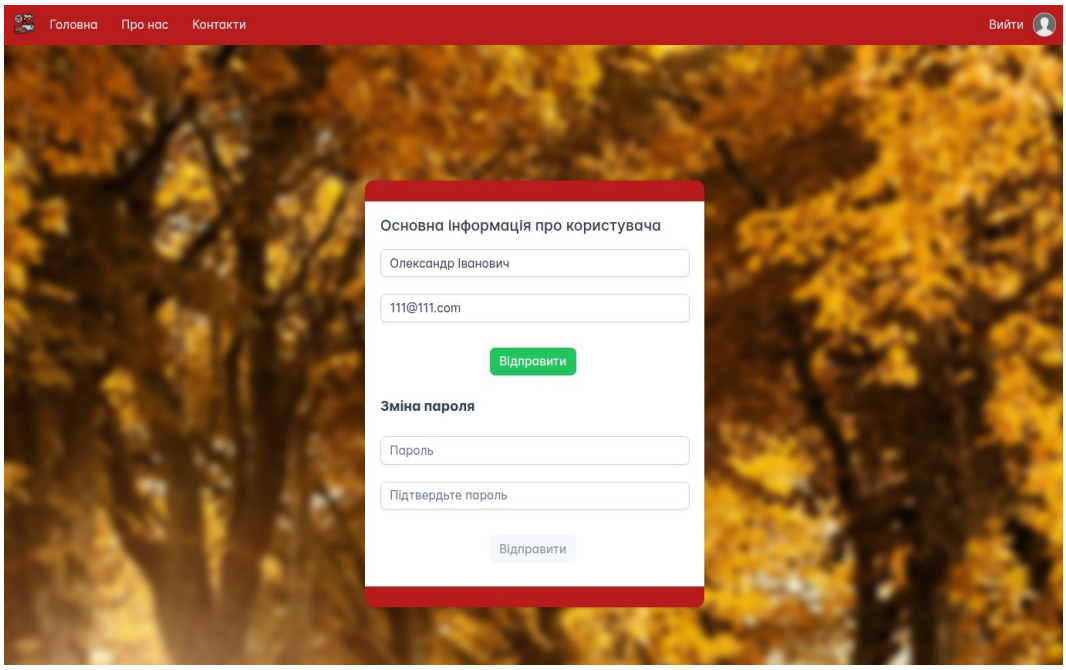


Рис. 4.7. Екранна форма сторінки профілю [розроблено автором]

Після цього ми перейдемо на сторінку життєвого циклу проєкта, в якому, після введення необхідних даних, ми проаналізуємо поточний стан ризиків, цілей та індекс проактивності. Подробиці формул розрахунку та когнітивної моделі можна прочитати у другому та третьому розділах. Для початку необхідно створити стейкхолдери для цього проєкту. Під формою додавання знаходиться блок із усіма стейкхолдерами.

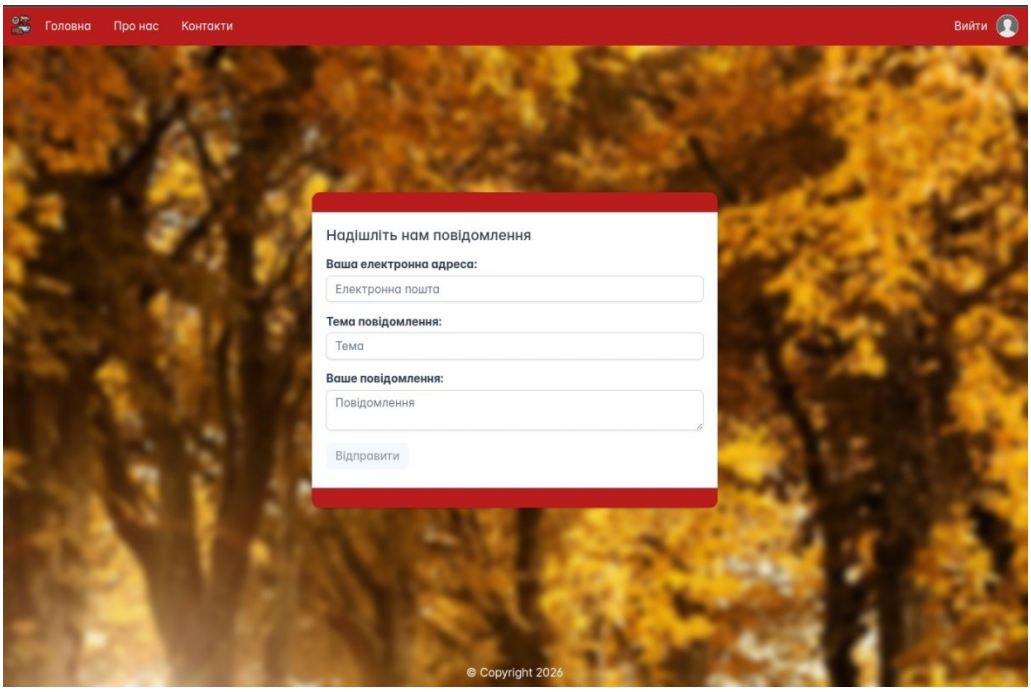


Рис. 4.8. Екранна форма сторінки контактів [розроблено автором]

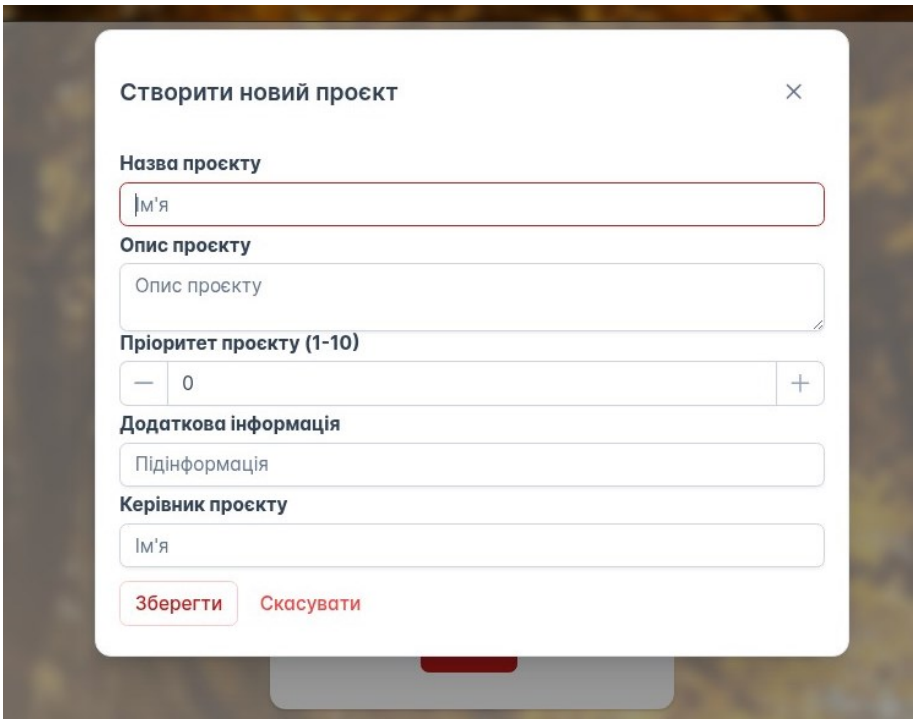


Рис. 4.9. Екранна форма модального вікна створення [розроблено автором]

На рис. 4.11, 4.12 показано екранну форму головної сторінки життєвого циклу проєкта розділена на 2 частини для кращого відображення деталей.

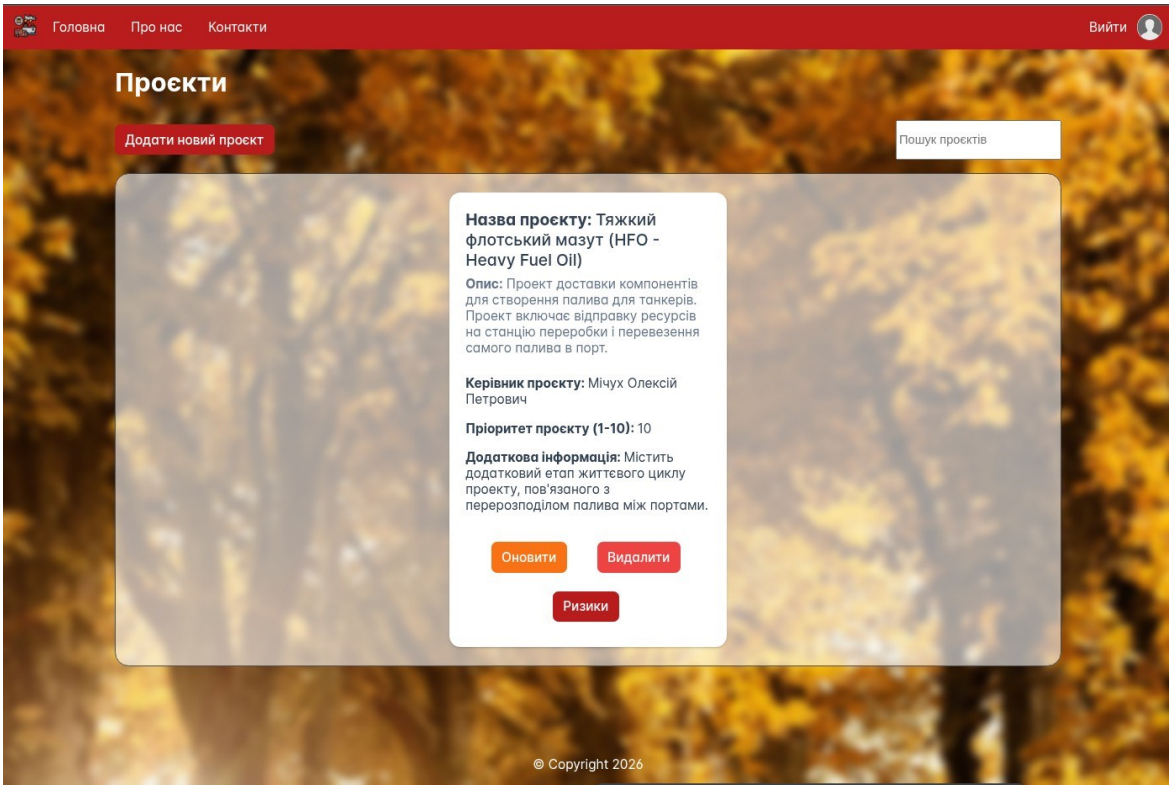


Рис. 4.10. Екранна форма головної сторінки для власника [розроблено автором]

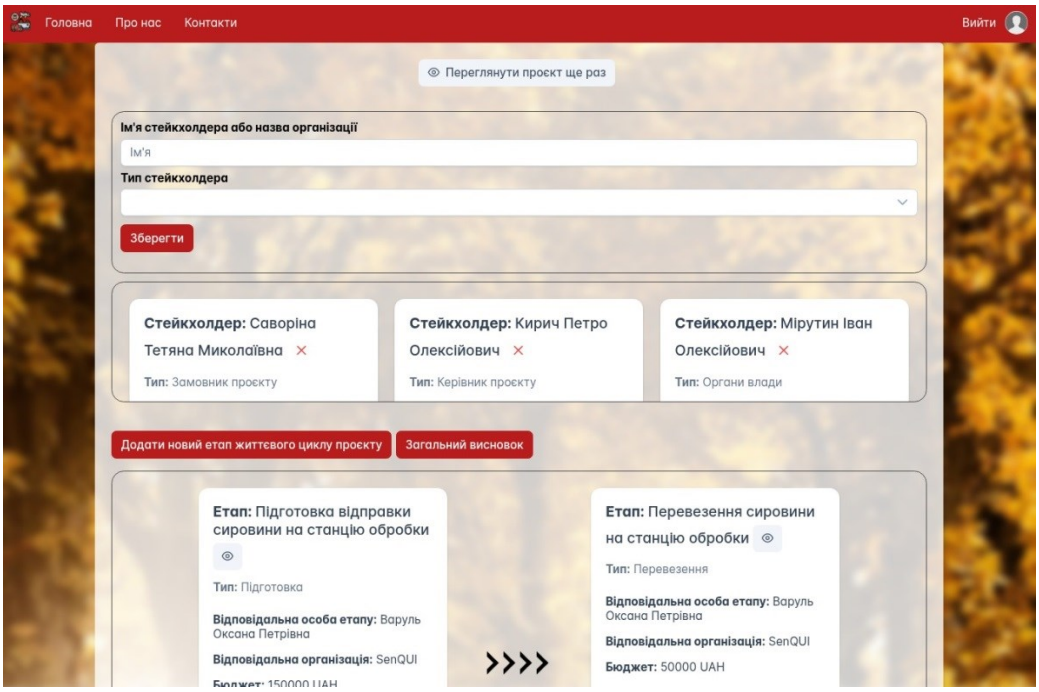


Рис. 4.11. Екранна форма головної сторінки життєвого циклу проєкту(частина 1) [розроблено автором]

Після цього ми маємо додати новий етап життєвого циклу проєкту. Під нею також знаходиться блок із усіма етапами з можливістю перетягування їх для зміни позиції.

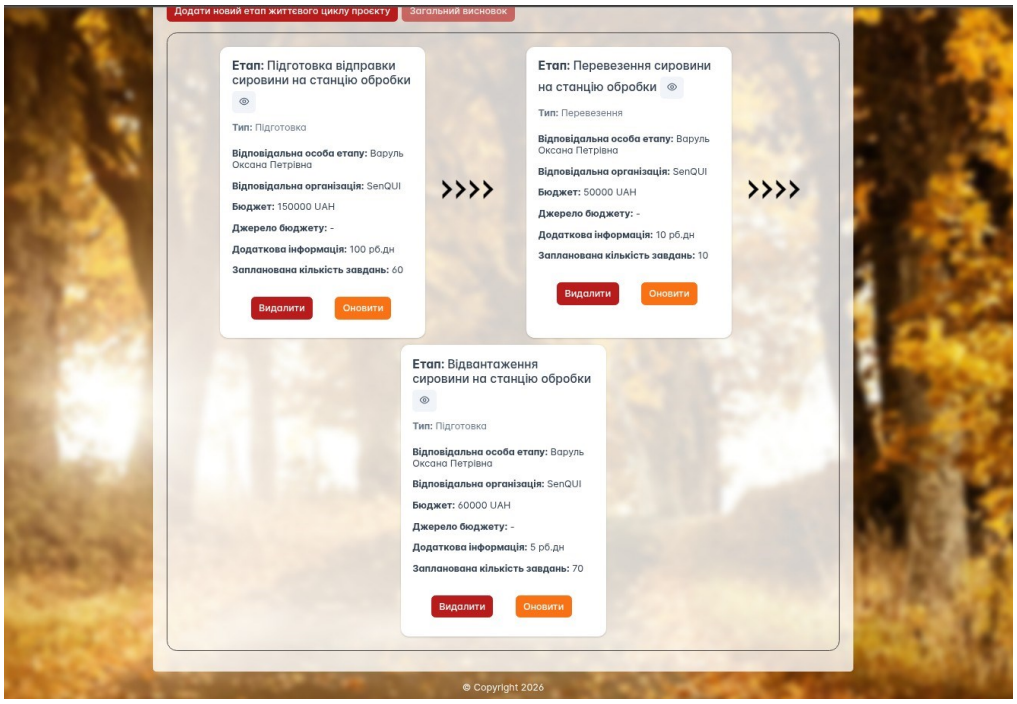


Рис. 4.12. Екранна форма головної сторінки життєвого циклу проєкту (частина 2) [розроблено автором]

Після натискання ми перейдемо на сторінку створення нового етапу життєвого циклу проєкту. Ми повинні заповнити форму для загальної інформації проєкту, а також вказати дані VUCA-BANI, ризики та цілі для кожного стейкхолдера у кількох варіація часу (їх кількість необмежена)

На рис. 4.13 - 4.16 показано екранну форму сторінки створення нового етапу життєвого циклу проєкту розділена на 4 частини для кращого відображення деталей.

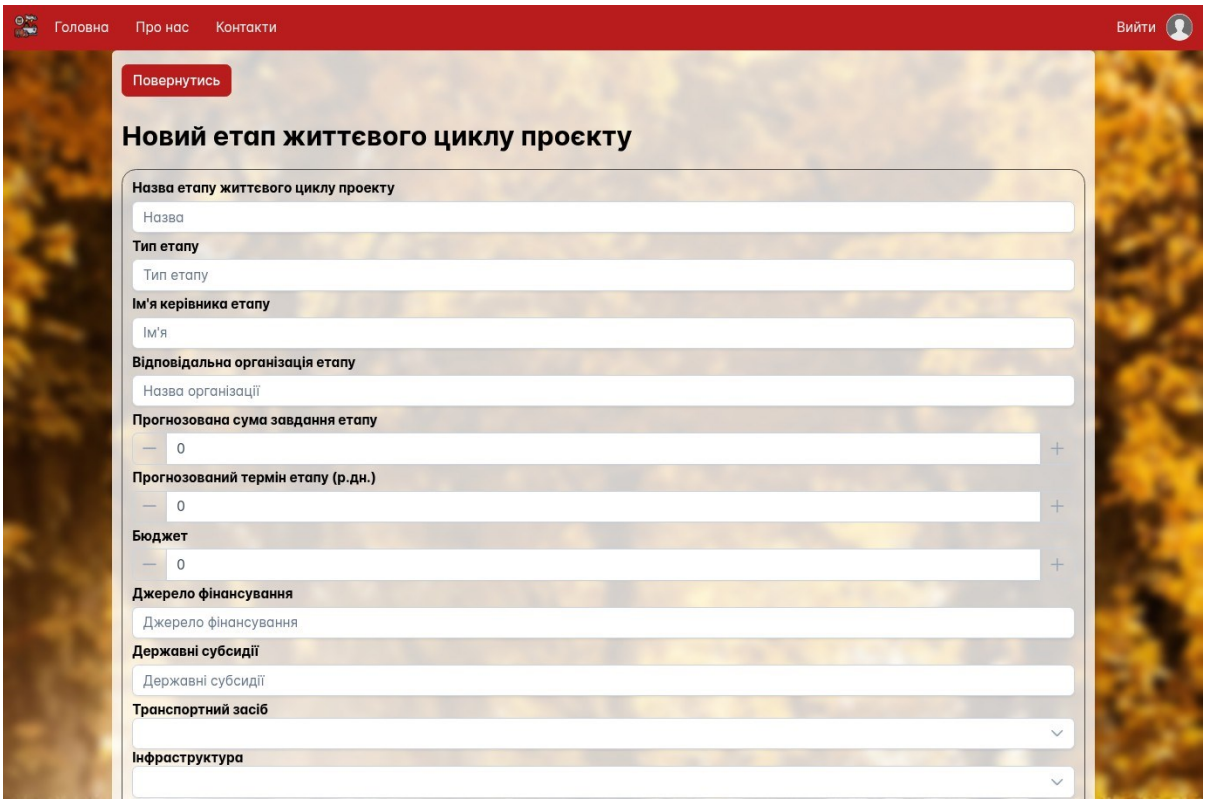


Рис. 4.13. Екранна форма сторінки створення нового етапу життєвого циклу проєкта (частина 1) [розроблено автором]

Повертаємось на головну сторінку. У блоці етапів ми можемо натиснути на кнопку ока і перейдемо на сторінку інформації про даний етап, де ми переглянемо детальну інформацію про цілі та ризики кожного стейкхолдера, а також загальний висновок даних індексів VUCA і BANI, індекс переходу та індекс проактивності.

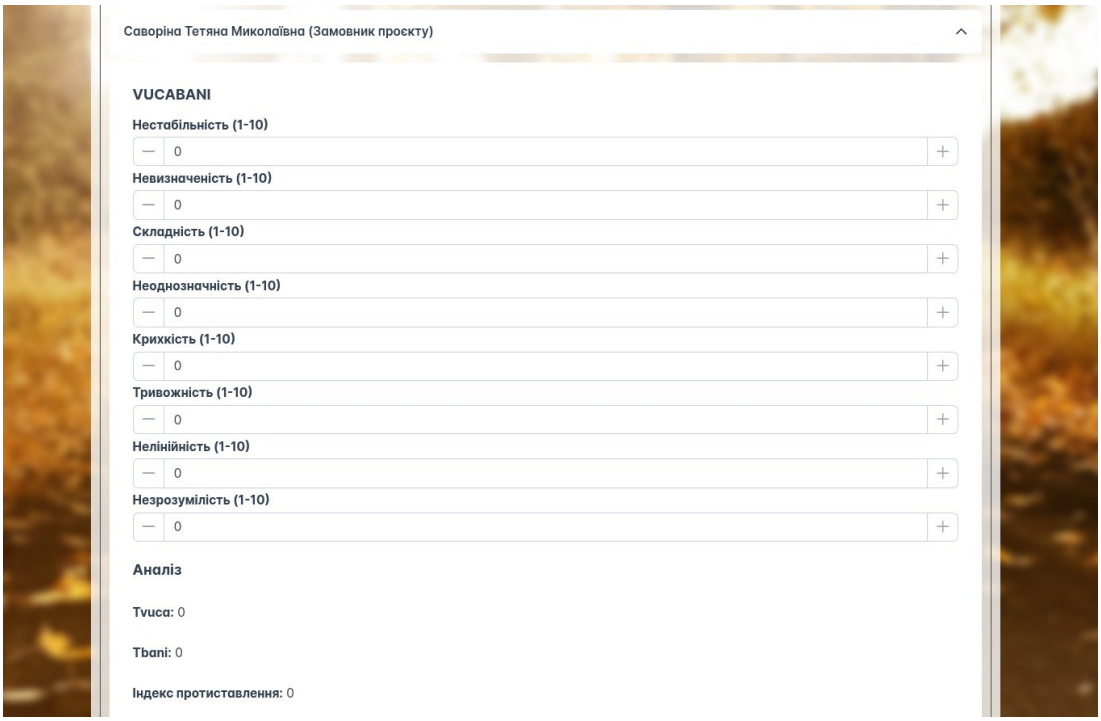


Рис. 4.14. Екранна форма сторінки створення нового етапу життєвого циклу проєкту (частина 2) [розроблено автором]

На рис. 4.17 - 4.20 показано екранну форму сторінки інформації етапу життєвого циклу проєкту розділена на 4 частини для кращого відображення деталей.

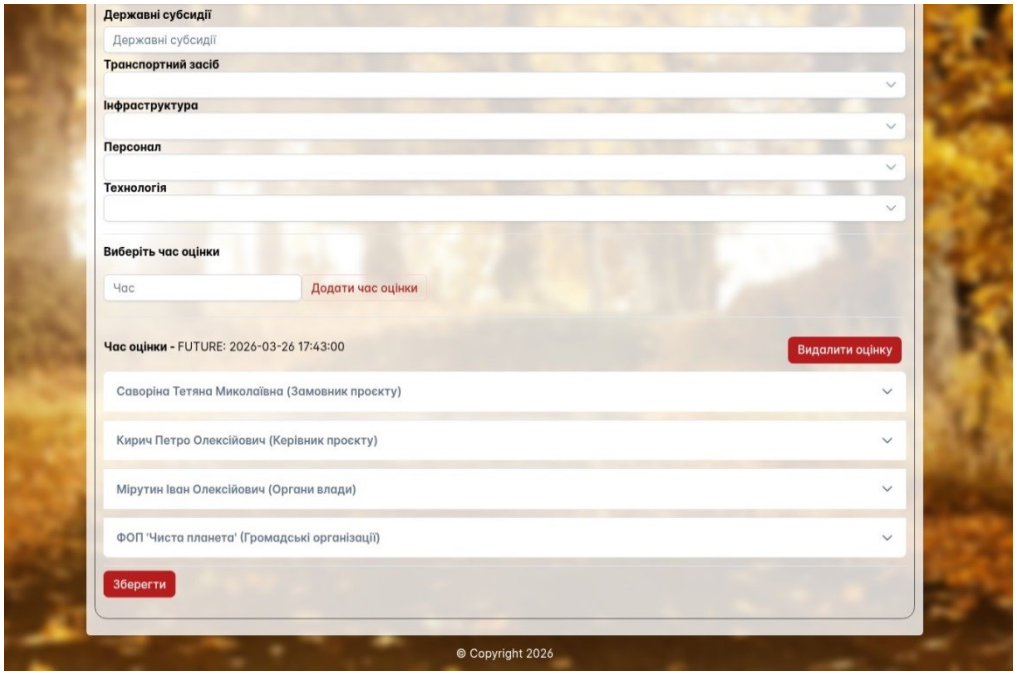


Рис. 4.15. Екранна форма сторінки створення нового етапу життєвого циклу проєкту (частина 3) [розроблено автором]

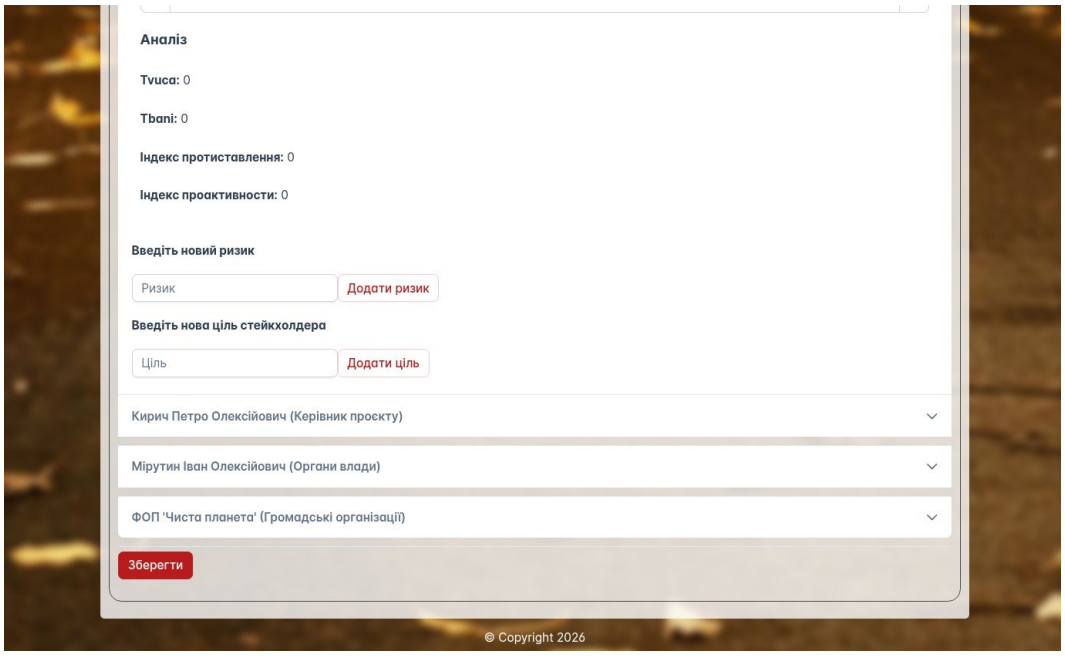


Рис. 4.16. Екранна форма сторінки створення нового етапу життєвого циклу проєкту (частина 4) [розроблено автором]

З головної сторінки етапів ми можемо вийти на сторінку загального аналізу, якщо створили більше 2 етапів.

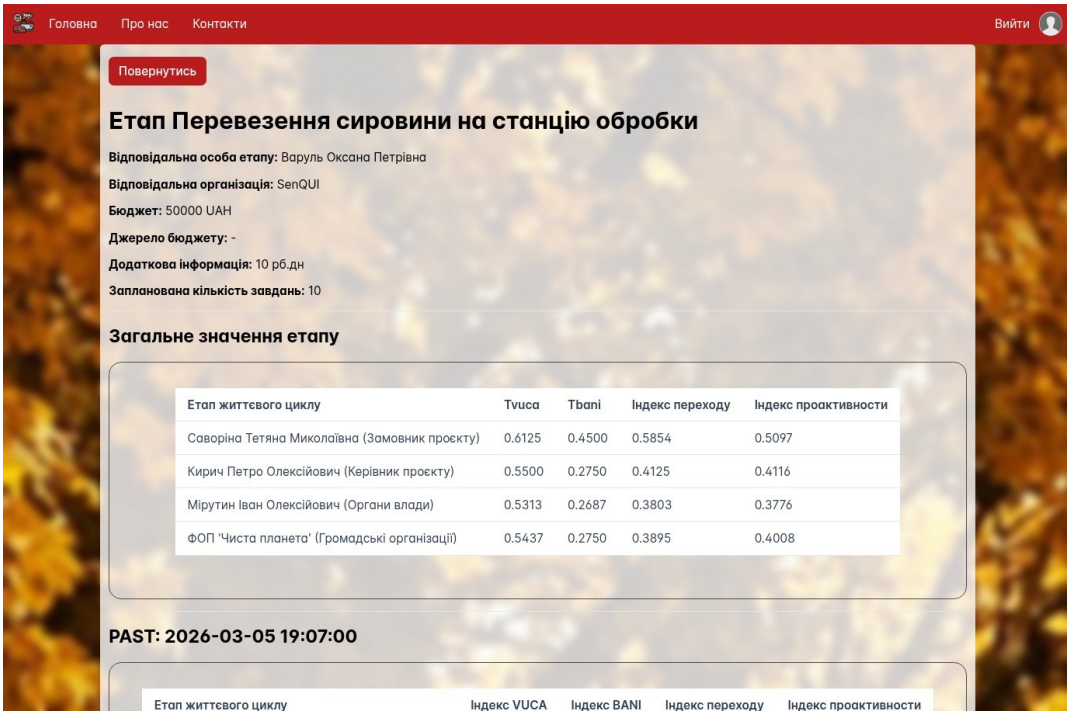
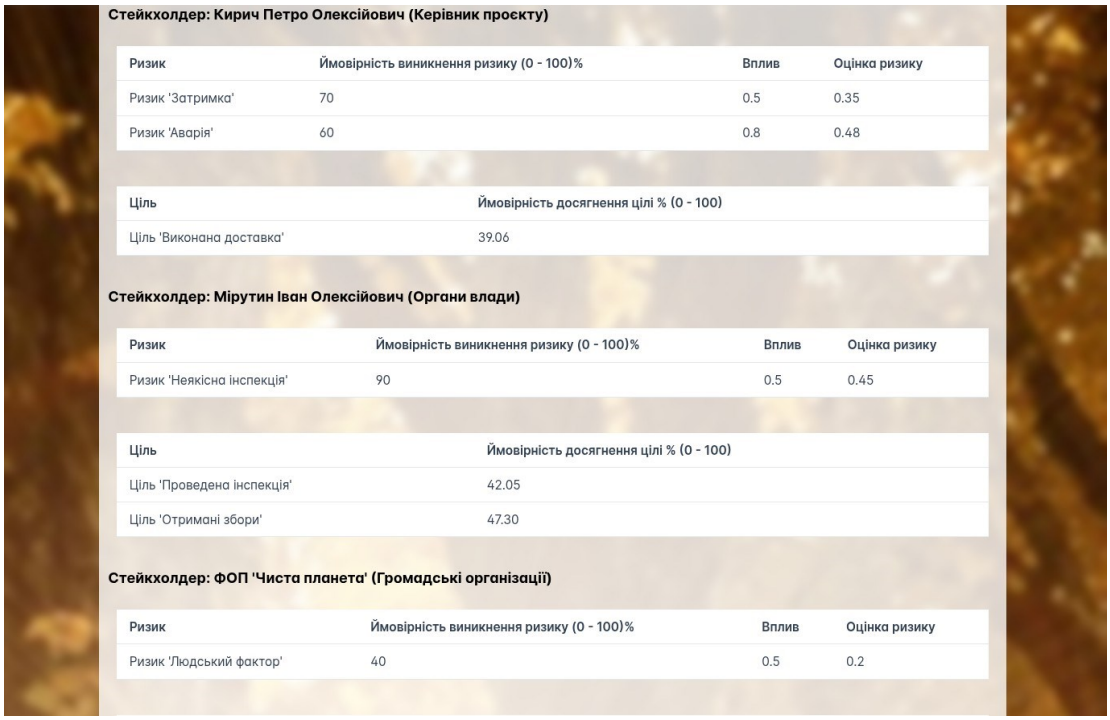


Рис. 4.17. Екранна форма сторінки інформації етапу життєвого циклу проєкту (частина 1) [розроблено автором]



Стейкхолдер: Кирич Петро Олексійович (Керівник проєкту)

Ризик	Ймовірність виникнення ризику (0 - 100)%	Вплив	Оцінка ризику
Ризик 'Затримка'	70	0.5	0.35
Ризик 'Аварія'	60	0.8	0.48

Ціль	Ймовірність досягнення цілі % (0 - 100)
Ціль 'Виконана доставка'	39.06

Стейкхолдер: Мірутин Іван Олексійович (Органи влади)

Ризик	Ймовірність виникнення ризику (0 - 100)%	Вплив	Оцінка ризику
Ризик 'Неякісна інспекція'	90	0.5	0.45

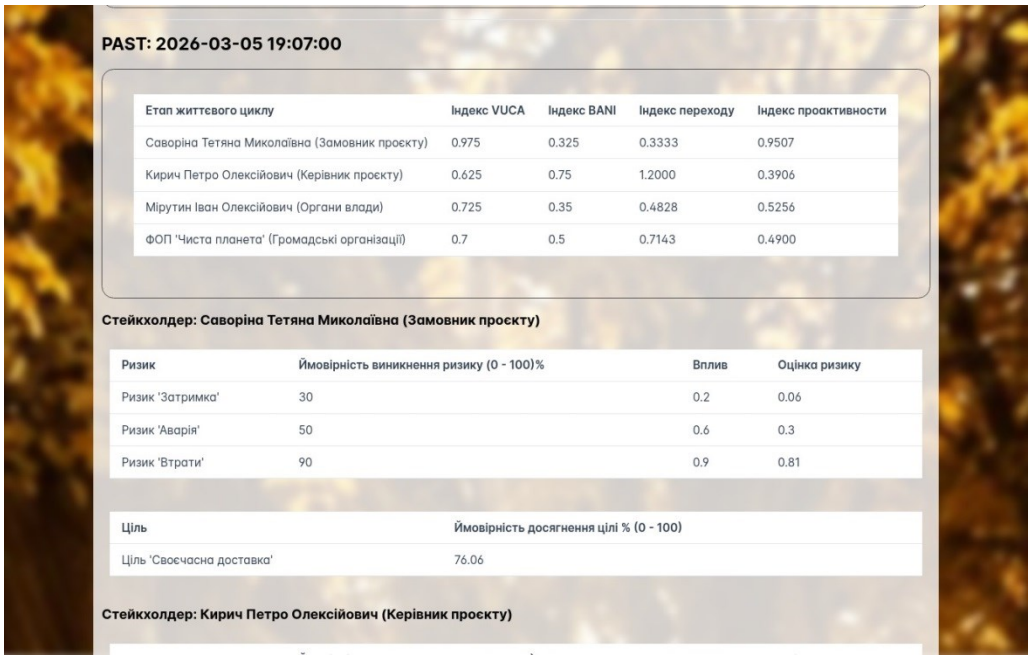
Ціль	Ймовірність досягнення цілі % (0 - 100)
Ціль 'Проведена інспекція'	42.05
Ціль 'Отримані збори'	47.30

Стейкхолдер: ФОП 'Чиста планета' (Громадські організації)

Ризик	Ймовірність виникнення ризику (0 - 100)%	Вплив	Оцінка ризику
Ризик 'Людський фактор'	40	0.5	0.2

Рис. 4.18. Екранна форма сторінки інформації етапу життєвого циклу проєкту (частина 2) [розроблено автором]

На рис. 4.21 - 4.23 показано екранну форму сторінки загального аналізу проєкта розділена на 3 частини для кращого відображення деталей (В2 Фрагмент коду інтерфейсу сторінки загального аналізу. В3. Фрагмент коду компонента загального аналізу).



PAST: 2026-03-05 19:07:00

Етап життєвого циклу	Індекс VUCA	Індекс BANI	Індекс переходу	Індекс проактивности
Саворіна Тетяна Миколаївна (Замовник проєкту)	0.975	0.325	0.3333	0.9507
Кирич Петро Олексійович (Керівник проєкту)	0.625	0.75	1.2000	0.3906
Мірутин Іван Олексійович (Органи влади)	0.725	0.35	0.4828	0.5256
ФОП 'Чиста планета' (Громадські організації)	0.7	0.5	0.7143	0.4900

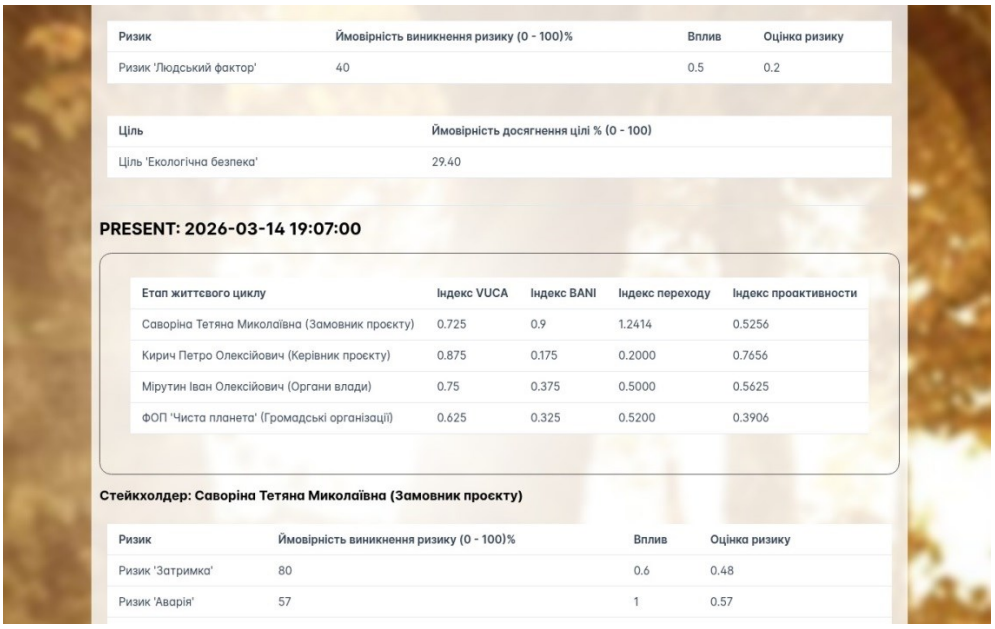
Стейкхолдер: Саворіна Тетяна Миколаївна (Замовник проєкту)

Ризик	Ймовірність виникнення ризику (0 - 100)%	Вплив	Оцінка ризику
Ризик 'Затримка'	30	0.2	0.06
Ризик 'Аварія'	50	0.6	0.3
Ризик 'Втрати'	90	0.9	0.81

Ціль	Ймовірність досягнення цілі % (0 - 100)
Ціль 'Своєчасна доставка'	76.06

Стейкхолдер: Кирич Петро Олексійович (Керівник проєкту)

Рис. 4.19. Екранна форма сторінки інформації етапу життєвого циклу проєкту (частина 3) [розроблено автором]



Ризик	Ймовірність виникнення ризику (0 - 100)%	Вплив	Оцінка ризику
Ризик 'Людський фактор'	40	0.5	0.2

Ціль	Ймовірність досягнення цілі % (0 - 100)
Ціль 'Екологічна безпека'	29.40

PRESENT: 2026-03-14 19:07:00

Етап життєвого циклу	Індекс VUCA	Індекс BANI	Індекс переходу	Індекс проактивності
Саворіна Тетяна Миколаївна (Замовник проєкту)	0.725	0.9	1.2414	0.5256
Кирич Петро Олексійович (Керівник проєкту)	0.875	0.175	0.2000	0.7656
Мірутин Іван Олексійович (Органи влади)	0.75	0.375	0.5000	0.5625
ФОП 'Чиста планета' (Громадські організації)	0.625	0.325	0.5200	0.3906

Стейкхолдер: Саворіна Тетяна Миколаївна (Замовник проєкту)

Ризик	Ймовірність виникнення ризику (0 - 100)%	Вплив	Оцінка ризику
Ризик 'Затримка'	80	0.6	0.48
Ризик 'Аварія'	57	1	0.57

Рис. 4.20. Екранна форма сторінки інформації етапу життєвого циклу проєкту (частина 4) [розроблено автором]

4.3 Засоби розробки програмного продукту

Інтерфейс створений за допомогою фреймворку Angular. Сама розмітка та стилі створені з HTML і CSS та пов'язані з функціоналом компонентів та сервісами запиту та обробки даних. Кожна сторінка, описана в частині 4.2, складається з декількох менших компонентів, відповідно до правил атомного дизайну. Angular надає широкий набір декотораторів та дериктив для контролю та обробки даних. У той же час широкі можливості будованої мови TypeScript та вбудованої бібліотеки реактивного програмування дозволяє без втрат передавати дані між компонентами всередині самого інтерфейсу, а також приймати та надсилати дані за допомогою сервісів на сервер. Бібліотека Bootstrap додає кілька заготовлених компонентів та стилістик, які використовуються в інтерфейсі, а також можливість побудови графіків. Більш докладно про особливості засобів розробки інтерфейсу далі.

Рис. 4.21. Екранна форма сторінки загального аналізу проєкту (частина 1) [розроблено автором]

Angular – це фреймворк від компанії Google для створення просунутих безшовних (односторінкових) веб-додатків – SPA (Single Page Applications) – мовами програмування TypeScript, JavaScript, Dart [4, 5].

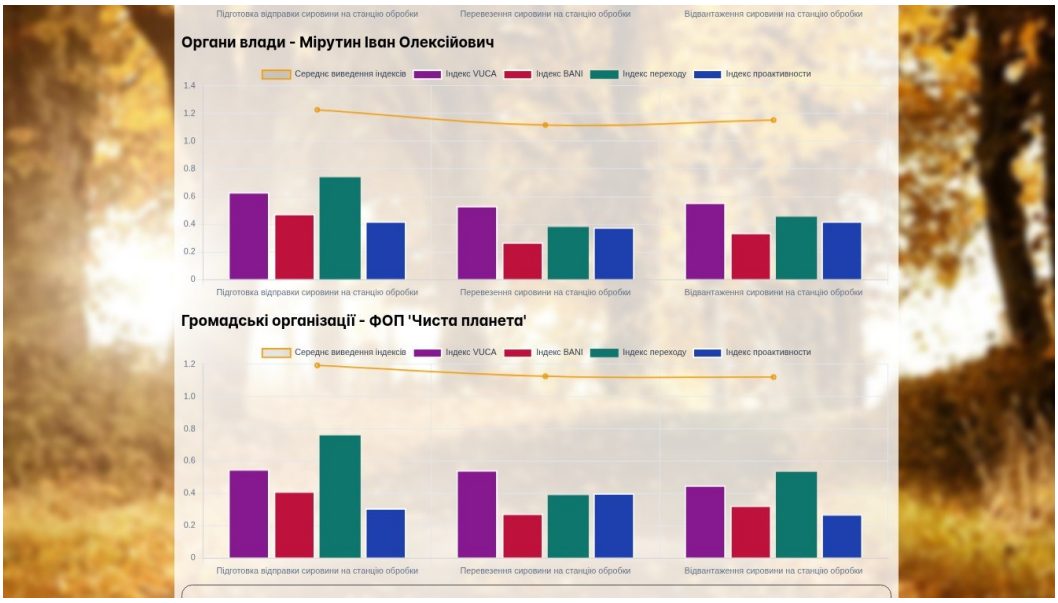
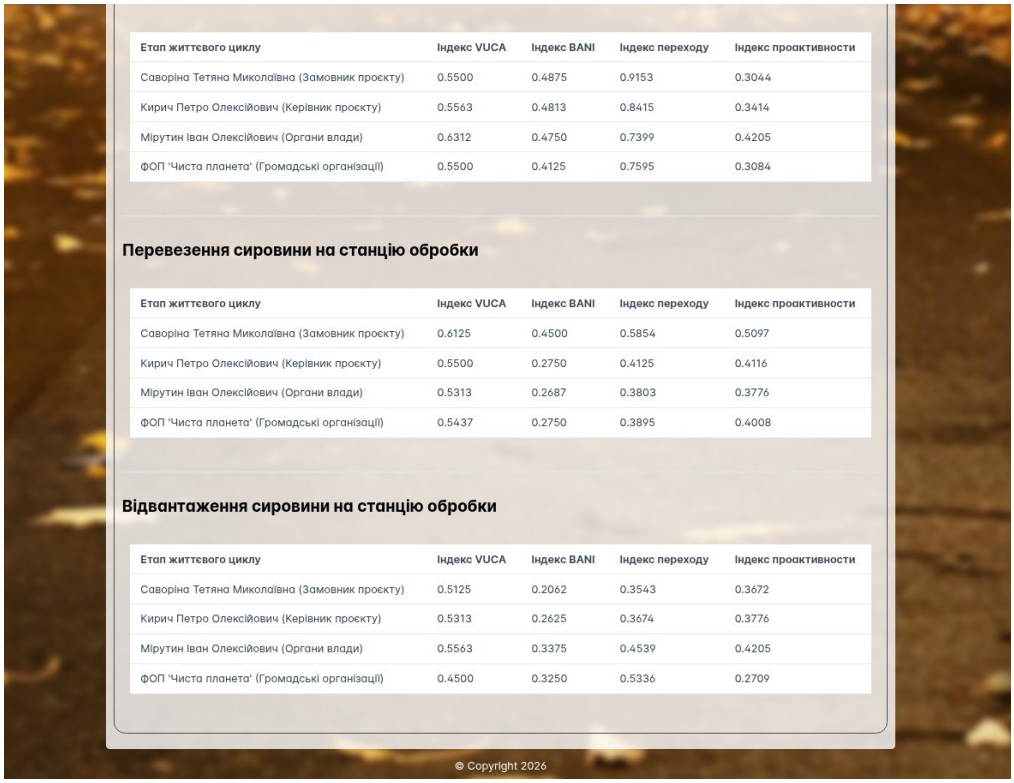


Рис. 4.22. Екранна форма сторінки загального аналізу проєкту (частина 2) [розроблено автором]

У фреймворку відкритий вихідний код. Продукт розповсюджується безкоштовно. Знайти вихідні файли та додаткову інформацію можна в

офіційному репозиторії фреймворку на GitHub. Фреймворк назвали на честь кутових дужок, якими обрамляють HTML-теги.



Етап життєвого циклу	Індекс VUCA	Індекс BANI	Індекс переходу	Індекс проактивності
Саворіна Тетяна Миколаївна (Замовник проєкту)	0.5500	0.4875	0.9153	0.3044
Кирич Петро Олексійович (Керівник проєкту)	0.5563	0.4813	0.8415	0.3414
Мірутин Іван Олексійович (Органи влади)	0.6312	0.4750	0.7399	0.4205
ФОП 'Чиста планета' (Громадські організації)	0.5500	0.4125	0.7595	0.3084

Перевезення сировини на станцію обробки

Етап життєвого циклу	Індекс VUCA	Індекс BANI	Індекс переходу	Індекс проактивності
Саворіна Тетяна Миколаївна (Замовник проєкту)	0.6125	0.4500	0.5854	0.5097
Кирич Петро Олексійович (Керівник проєкту)	0.5500	0.2750	0.4125	0.4116
Мірутин Іван Олексійович (Органи влади)	0.5313	0.2687	0.3803	0.3776
ФОП 'Чиста планета' (Громадські організації)	0.5437	0.2750	0.3895	0.4008

Відвантаження сировини на станцію обробки

Етап життєвого циклу	Індекс VUCA	Індекс BANI	Індекс переходу	Індекс проактивності
Саворіна Тетяна Миколаївна (Замовник проєкту)	0.5125	0.2062	0.3543	0.3672
Кирич Петро Олексійович (Керівник проєкту)	0.5313	0.2625	0.3674	0.3776
Мірутин Іван Олексійович (Органи влади)	0.5563	0.3375	0.4539	0.4205
ФОП 'Чиста планета' (Громадські організації)	0.4500	0.3250	0.5336	0.2709

© Copyright 2026

Рис. 4.23. Екранна форма сторінки загального аналізу проєкту (частина 3) [розроблено автором]

Пристрій фреймворку Angular:

– компоненти – це великі частини програми, які не залежать один від одного. Наприклад, один компонент – це стрічка новин, інший – шапка сайту;

– модулі – це також складові програми, але інші. Вони керують компонентами. Якщо компонент – це область програми, модуль відповідає за керування;

– форми. Більшість програм на Angular – form-based, тобто засновані на формах. Форма – це структура, в яку користувач вводить якісь дані, а потім відправляє їх на сервер;

– сервіси. Вони схожі на компоненти, але більш вузькоспеціалізовані. Вони можуть визначатися як на рівні модуля, так і на рівні компонента або програми. У сервісах реалізується спеціальна логіка;

– директиви – це складові програми, які змінюють структуру або поведінку сторінки. Компоненти також відносяться до директив. Але крім них існують ще два види: структурні директиви та директиви, що змінюють зовнішній вигляд чи поведінку елементів. Вони потрібні, щоб застосувати одну дію до всіх екземплярів одного компонента, наприклад, зміна валюти у всіх картках товару.

Переваги Angular:

– велика кількість можливостей – Angular допомагає прив'язувати компоненти програми один до одного, передавати дані, анімувати інтерфейси та ін. Для простих проєктів його функціональність може бути надмірною, але для складних SPA-додатків вона незамінна;

– універсальне застосування – фреймворк дозволяє створювати не лише веб-застосунки;

– детальний style guide – Особливість Angular – докладна документація. Вона містить рекомендації до побудови та розробки додатків, style guide – гайд за стилем програмування на Angular. Це зручно для розробників, які вперше зіштовхнулися із фреймворком.

Недоліки Angular:

– складність у вивченні – Angular вважається одним із найскладніших фронтенд-фреймворків. Його можливо нелегко вивчити з нуля самостійно. Крім того, для початку роботи потрібно знати не тільки «чистий» JavaScript, але і TypeScript, який на ньому заснований;

– відсутність сумісності між старою та новою версіями – незважаючи на схожі назви, AngularJS та Angular несумісні та принципово різні. Тому розробникам, які стикаються з legacy-кодом на AngularJS, потрібно вивчити основи роботи із застарілим фреймворком. Концепції та правила нового Angular не підійдуть.

Typescript – мова програмування, представлена Microsoft в 2012 року і позиціонується як засіб розробки веб-додатків, що розширює можливості JavaScript. Розробником мови TypeScript є Андерс Хейлсберг, який створив

раніше Turbo Pascal, Delphi та C# [4].

Специфікації мови відкриті та опубліковані в рамках угоди Open Web Foundation Specification Agreement (OWFa 1.0). TypeScript є сумісним з JavaScript і компілюється в останній.

TypeScript відрізняється від JavaScript можливістю явного статичного призначення типів, підтримкою використання повноцінних класів (як у традиційних об'єктно-орієнтованих мовах), а також підтримкою підключення модулів [4, 5], що покликане підвищити швидкість розробки, полегшити читання, полегшити пошук, здійснювати рефакторинг і повторне використання етапі розробки та компіляції, і, можливо, прискорити виконання програм.

На момент релізу представлені файли для сприйняття розширеного синтаксису TypeScript для Vim і Emacs, а також плагін для Microsoft Visual Studio. Одночасно з виходом специфікації розробники підготували файли з деклараціями статичних типів для деяких популярних JavaScript-бібліотек, серед яких jQuery.

RxJS – це бібліотека для роботи з потоками даних у JavaScript, яка базується на концепції реактивного програмування [7]. Один із головних принципів реактивного програмування полягає в тому, що потік даних вважається поточною послідовністю подій, яка може змінюватися з часом.

Оператори в RxJS – це функції, які дозволяють здійснювати різноманітні операції з потоками даних, такі як фільтрування, перетворення, злиття та багато інших. Використання операторів дозволяє зменшити кількість коду та спростити роботу з потоками даних.

Кілька причин, для чого варто використовувати оператори в RxJS:

– зручне та ефективне управління потоками даних;
– найкраща читабельність коду;
– висока можливість перевикористання;
– підтримка асинхронного програмування;
– розширення функціональності. Оператори в RxJS можуть розширити функціональність вашого коду та дозволити зробити складні операції більш

простими;

– оператори RxJS можуть також допомогти зробити ваш код більш безпечним та масштабним.

Одним зі способів досить легко почути оператори в RxJS є порівняння їх з методами масивів у нативному JavaScript. Багато операторів у RxJS мають схожі функції з методами масивів, які зазвичай використовують для маніпулювання масивами даних.

HTML5 (англ. HyperText Markup Language, version 5) – мова для структурування і подання вмісту всесвітньої павутини [8]. Це п'ята версія HTML. Хоча стандарт був завершений (рекомендована версія до використання) тільки в 2014 році (попередня, четверта, версія опублікована в 1999 році), вже з 2013 року браузерами оперативно здійснювалася підтримка, а розробниками використання робочого стандарту (англ. HTML Living). Мета розробки HTML5 – поліпшення рівня підтримки мультимедіа-технологій з одночасним збереженням зворотної сумісності, зручності читання коду для людини і простоти аналізу для парсерів.

У 2005 році з'явився YouTube – основний відеохостинг Інтернету аж до теперішнього часу (2021). Його плеєр був написаний на Adobe Flash – поширеній системі інтернет-додатків. На момент появи YouTube – це було нормально, оскільки перегляд сторінок відбувався в основному з комп'ютерів та ноутбуків, а порти Flash були під усі великі ОС. У 2007 році з'явився iPhone. Телефони до нього або використовували чисто мобільні технології типу WAP, або покладалися на серверний рендеринг (Opera Mini). iPhone же мав повноцінний браузер – а YouTube, що покладався на Flash, був реалізований окремою програмою. Одним із завдань HTML5 стало знизити потребу у Flash – за допомогою HTML5 video, SVG та холстів. iPhone поставив новий стандарт смартфону – прилад із сенсорним екраном на всю передню панель. Екранна клавіатура звичайно мініатюрна, і тому для різних типів введення – чисел, дат, адрес електронної пошти – потрібні різні клавіатури. HTML5 додав і інші нововведення для мобільних пристроїв – геолокацію, управління кешем для

офлайн-роботи тощо. Як у HTML5 [8], так і в CSS3 [9] додані механізми переверстки сайтів під мобільні пристрої та сторінкові медіа (електронна книга, друкований документ). Все більше поширюються AJAX і односторінкові сайти, і додався API для управління історією в них.

З'ясувалося, що веб-майстри не надають актуальної та достовірної інформації в DOCTYPE. Підтримка хибних документів уніфікована і в інших місцях.

WHATWG розпочав роботу над новим стандартом у 2004 році, коли World Wide Web Consortium (W3C) зосередився на майбутніх розробках XHTML 2.0, а HTML 4.01 не змінювався з 2000 року. У 2009 році W3C визнав, що термін роботи у робочої групи XHTML 2.0 минув, і вирішив не відновлювати його. Згодом W3C та WHATWG спільно розробляли HTML5. Навіть незважаючи на те, що HTML5 був добре відомий серед веб-розробників протягом кількох років, він став основною темою ЗМІ лише у квітні 2010 року. Після цього глава компанії Apple Inc. Стів Джобс написав публічний лист, заголовок якого говорив: «думки з приводу Flash», де він зробив висновок, що з розробкою HTML5 немає більше необхідності дивитися відеоролики або використовувати інші види програм за допомогою Adobe Flash. З цього приводу спалахували дебати в колі веб-розробників, причому деякі натякали, що хоча HTML5 і забезпечує розширену функціональність, розробники повинні брати до уваги відмінності браузерів і необхідність підтримки різних частин стандартів, так само як і функціональні відмінності між HTML5 і Flash.

WHATWG розпочав роботу над специфікацією у червні 2004 року під назвою Web Applications 1.0. З січня 2011 року специфікація у Draft Standard (Стандартизація проєкту) затверджується у WHATWG, Working Draft (робочий проєкт) затверджується у W3C.Ян Хіксон з компанії Google є редактором специфікації HTML5.

Специфікація HTML5 була прийнята як точка початку роботи над новим HTML [11] робочою групою W3C у 2007 році. Ця робоча група опублікувала специфікацію як перший громадський робочий проєкт (working draft) 22 січня

2008 року. Робочий проєкт – це поточна робота, вона залишалася на кілька років, її частини HTML5 були закінчені і реалізовані в браузерах до того моменту, коли вся специфікація досягла фінального статусу «Рекомендовано». Ян Хіксон чекав досягнення Candidate Recommendation протягом 2012 року. Щоб специфікація набула статусу W3C Рекомендації, необхідні дві закінчені на 100% і повністю взаємодіючі реалізації.

CSS – це мова опису зовнішнього вигляду документа, тобто вона відповідає за те, як виглядають веб-сторінки: колір фону та декоративних елементів, розмір та стиль шрифтів. Термін розшифровується як Cascading Style Sheets (каскадні таблиці стилів). CSS взаємодіє з іншою мовою розмітки – HTML, яка відповідає за розміщення елементів на сторінці.

Використання тегів для форматування тексту в HTML захаращує вихідний код, ускладнює його, а значить, ймовірність припуститися в ньому помилки стає вищою. Для того, щоб цього уникнути, створили окрему мову для стильової розмітки CSS. Крім розміру та кольору шрифтів, ця мова розмітки регулює поділ заголовків, підзаголовків та основного тексту, розмір полів та відступів, окремі колірні кадри для виділення тексту, колір основного фону, шапки та підвалу.

CSS, як і будь-яка мова, має синтаксис. У ньому є правила - значення, що визначають зовнішній вигляд елементів [9]. CSS-правило складається з селектора, CSS-властивостей та їх значень:

– селектори – це позначки, які допомагають браузеру зрозуміти, до якої частини HTML-коду потрібно застосувати задані параметри;

– властивості CSS – це певні параметри оформлення, наприклад колір елемента або тексту (color) або колір фону (background);

– значення – це просто значення, воно виражається текстом або числом, наприклад чорний (black).

CSS-правила в коді полягають у фігурних дужках {…}. Перед відкриттям дужки обов'язково потрібно вказати селектор, якого належить це правило. У прикладі селектор є <p>, і він вибирає всі теги з ім'ям <p>, color – це CSS-

властивість a black – значення CSS-властивості. Зв'язка "властивість: значення" називається блоком оголошення стилів. Всередині нього властивість відокремлюється від значення двокрапкою, а один блок від іншого відокремлює крапка з комою. Таблиці називаються каскадними, тому що працюють за принципом каскаду – тобто правило, прописане нижче, вважається пріоритетним. Наприклад, якщо в прикладі під значенням фонового кольору ми пропишемо ще одне значення color: red, то колір тексту буде червоним, а не чорним.

Методологія CSS – це стандарт написання CSS таким чином, щоб його можна було підтримувати та читати іншим членам команди або стороннім розробникам. Іншими словами, це правила, які будуть зрозумілі людині з боку, щоб вона могла розібратися в коді без автора та внести правки. Рекомендації щодо написання та називаються методологіями CSS.

Універсальної методології на сьогоднішній день немає. Деякі з них застаріли, деякі використовуються активніше за інших, а найближчим часом можуть з'явитися нові, досконаліші методології. Найпопулярнішими є дві. Atomic CSS. У цій методології створюється набір класів – інструментів, що уніфікують правила. Класи комбінуються безпосередньо у блоці HTML, тобто стилі елементів задаються над CSS. Таким чином полегшується завдання верстальника, тому що йому не потрібно перемикатися між контекстами.

Наприклад, у будь-якому проєкті є значення:

– padding – внутрішні відступи з усіх боків елемента;
– margin – зовнішні відступи з усіх боків елемента.

Однакові значення { padding: 5px; } і { margin: 5px; } можна уніфікувати $space-1: 5px, а значення { padding: 10px; } і { margin: 10px; } перетворити на універсальне значення $space-2: 10px:

Така методологія корисна великих проєктів, оскільки можна створити не одиничний інтерфейс, а цілу дизайн-систему, яку можна використовувати повторно.

Bootstrap [10] почала розроблятися як внутрішня бібліотека компанії Twitter під назвою Twitter Blueprint. Після кількох місяців розробки він був відкритий під назвою Bootstrap 19 серпня 2011 року [10]. Основними нововведеннями другої версії, що з'явилася 31 січня 2012 року, стали 12-колонова сітка та підтримка адаптивності. Тобто з цієї миті фреймворк дозволяє створювати сторінки, які підлаштовуються під ширину екрана. Третя версія була випущена 19 серпня 2013 року. У ній адаптивність набула подальшого розвитку, було здійснено перехід до концепції mobile first, оптимізації насамперед під мобільні пристрої. Роботу над четвертою версією розпочато 29 жовтня 2014 року. Альфа-версія вийшла 19 серпня 2015 року. Перша бета-версія випущена 10 серпня 2017 року. Друга бета-версія випущена 19 жовтня 2017 року. 18 січня 2018 року випущена перша стабільна версія Bootstrap 4. 5 травня 2021 року побачив світ Bootstrap 5.

Особливості Bootstrap:

– зниження часу на розробку – фреймворк дає готові рішення, які дозволяють створювати макети сайтів швидше. Для швидкого запуску проєктів є безліч прикладів. Для верстки будь-яких прототипів (альбомів, слайдерів, панелі входу тощо) потрібні файли index.html, які знаходяться в кожній папці з прикладами, та відповідний CSS-файл. Наприклад, carousel.css або cover.css. Змінювати код можна на власний розсуд, вносячи правки в текстовому редакторі. Bootstrap дозволяє скопіювати код з прикладу та вставити його у свій проєкт, до якого підключено фреймворк;

– адаптивність та кросбраузерність – сайт коректно відображатиметься в сучасних браузерах та на екранах пристроїв різних розмірів, незалежно від діагоналі;

– легкість у використанні та відкритість – bootstrap дуже простий для освоєння та роботи. Крім того, до фреймворку є безліч уроків та інструкцій. Відкритий вихідний код дозволяє адаптувати Bootstrap під свої потреби;

– зрозумілий код – за допомогою Bootstrap можна писати простий та якісний код, який буде зрозумілий іншим розробникам. Це полегшує роботу у

команді;

– єдність стилів – елементи фреймворку гармонійно поєднуються один з одним, що дозволяє створювати сайти та сторінки в єдиному стилі;

– шаблонність – сайти, створені за допомогою Bootstrap, мають однакову навігацію, структуру, кнопки. Щоб вирішити проблему, можна змінювати шаблон в залежності від ідей дизайнерів та побажань замовника;

– відсутність підтримки застарілих версій браузерів – оскільки Bootstrap постійно оновлюється, сайти Bootstrap можуть некоректно відображатися у старих браузерах.

Серверна частина написана на NestJS (на базі Node.js і Express.js). На рис. 4.1 зображено архітектуру серверної частини. Сервер дозволяє зберігати, змінювати та видаляти дані програми у базі даних та отримувати їх при запиті інтерфейсу. NestJs як і Angular використовує вбудовану мову TypeScript та заготовлені декоторатори, що дозволяє швидко та гнучко створювати роути запитів та функції обробки. Для кожної сутності створені набори роутів та сервіси обробки даних, а також допоміжні мідлвеєри, що дозволяють автоматизувати деякі процеси обробки, перевірки та контролю даних. Більш докладно про особливості серверних засобів розробки далі.

Node.js (Node) – це платформа з відкритим вихідним кодом для роботи з мовою JavaScript, побудована на движку Chrome V8. Вона дозволяє писати серверний код для веб-застосунків і динамічних веб-сторінок, а також програм командного рядка [11, 12].

Платформу розробив Райан Дал, програміст з Америки у 2009. Node.js працює на движку V8, що транслює JavaScript в машинний код [5, 12, 13]. Простими словами, Node.js – це додаток на C++, який отримує на вході код JavaScript та виконує його. Щоб взаємодіяти з пристроями введення-виведення на комп'ютері, платформа має власний інтерфейс на C++. Таким чином, платформа перетворює спеціалізовану скриптову мову JavaScript на мову загального призначення, тому на Node.js можна писати будь-які комп'ютерні програми. Платформа дозволяє користуватися єдиною мовою JavaScript для

написання коду на стороні клієнта (Frontend), і на сервері (Backend). Ці можливості Node.js є важливими для розробки програм реального часу, які базуються на подіях.

Платформу використовують fronted-розробники, backend-розробники та інші [12, 13]. Вона дозволяє написати програму для різних ОС: Linux, OS X і Windows, може використовуватися для створення API. Також Node.js застосовується для розробки крос-платформних програм: наприклад, списку завдань, який повинен працювати на різних платформах, синхронізувати дані в реальному часі та відправляти на мобільний пристрій.

Node.js є основою Internet of Things, чи навіть IoT. Платформа допомагає керувати приладами та створювати сервери, здатні одночасно обробляти велику кількість запитів. Багато великих компаній використовують Node.js. Наприклад, eBay і веб-версія PayPal у процесі переходу, а LinkedIn, які повністю відмовилися від Ruby on Rails на користь Node.js ще в 2012 році, заявили про 20-кратне прискорення 27 серверів. Серед інших відомих компаній – Yahoo, Netflix, Uber, Walmart, Google та багато інших.

Особливості [12 – 14]:

– висока швидкість. JavaScript-код, який виконується в середовищі Node.js, може бути в кілька разів швидше, ніж написаний мовами, наприклад Ruby або Python. У Node.js використовується модель асинхронного програмування.Модель дозволяє продовжити обробку інших завдань, не чекаючи завершення передачі. Коли потрібно виконати операцію введення-виведення на кшталт доступу до файлової системи або бази даних, Node.js не блокує головний потік очікуванням результатів. Платформа ініціює її виконання та продовжує виконувати інші завдання, доки результати попередньої операції не будуть отримані;

– універсальність та гнучкість. У Node.js виконується код написаний на JavaScript;

– велика кількість модулів і бібліотек;

– робота на движку Chrome V8.Node.js працює на JavaScript-движку V8 від Google. V8 – движок JavaScript з відкритим вихідним кодом, що розповсюджується за ліцензією BSD. Він застосовується у браузерах на основі Chromium. Це означає, що в Node.js використано напрацювання тисяч інженерів. Двигун написаний C++, має відкритий вихідний код і просунуті бібліотеки.

Electron JS [15] – Express.js, або просто Express, — це фреймворк веб-застосунків для створення RESTful API за допомогою Node.js, випущений як безкоштовне програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом за ліцензією MIT. Він розроблений для створення веб-застосунків та API. Його називають фактичним стандартним серверним фреймворком для Node.js.

Оригінальний автор, Т. Дж. Холовайчук, описав його як сервер, натхненний Сінатрою, що означає, що він відносно мінімальний з багатьма функціями, доступними як плагіни. Express — це бекенд-компонент популярних стеків розробки, таких як стек MEAN, MERN або MEVN, разом із програмним забезпеченням бази даних MongoDB та фронтенд-фреймворком або бібліотекою JavaScript.

Express.js був заснований Т. Дж. Холовайчуком. Перший реліз, згідно з репозиторієм GitHub Express.js, відбувся 22 травня 2010 року. Версія 0.12

У червні 2014 року StrongLoop придбав права на управління проєктом. Компанію StrongLoop придбала IBM у вересні 2015 року; у січні 2016 року IBM оголосила, що передасть Express.js під керівництво інкубатора Node.js Foundation.

NestJS, або просто Nest, [16] — це серверний веб-фреймворк на базі Node.js, випущений як безкоштовне програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом за ліцензією MIT.

У лютому 2017 року Каміл Мишлівець, натхненний Angular, створив фреймворк на базі Node.js з архітектурою, що базується на Socket.IO та Express. Згідно з репозиторієм NestJS на GitHub, перший реліз з тегами, версія 4.4.0, відбувся 23 листопада 2017 року.

Протягом наступних років фреймворк розширив свою функціональність, додавши підтримку додаткових адаптерів та драйверів, таких як Fastify, щоб надати більше можливостей розробникам. Він також запровадив інтеграцію з популярними брокерами повідомлень, включаючи RabbitMQ [9] та Kafka, для полегшення комунікації в розподілених системах.

NestJS пропонує кілька функцій для обробки запитів та відповідей. Проміжне програмне забезпечення базується на Express та виконується перед обробником маршрутів. Захисні елементи використовуються для контролю доступу до маршрутів, визначаючи, чи відповідає запит певним умовам. Перехоплювачі дозволяють виконувати додаткову логіку до або після виконання методу. Перехоплювач повинен реалізувати метод перехоплення NestInterceptor.

NestJS використовується Sanofi, Adidas, Autodesk, Mercedes-Benz, GitLab, Red Hat, BMW, Roche, IBM, Decathlon, Société Générale, JetBrains, TotalEnergies, Capgemini, REWE digital та іншими.

Для зберігання даних використовується MongoDB. Кожна сутність у додатку має свою таблицю (документ), куди і з якої за допомогою сервера забираються або записуються дані. Архітектура бази даних зображена на рис. 4.2.

MongoDB [17] — це кросплатформна програма для роботи з базами даних, доступна з вихідним кодом, орієнтована на документи. Класифікована як NoSQL-продукт баз даних, MongoDB використовує JSON-подібні документи з додатковими схемами. Випущена в лютому 2009 року компанією 10gen (тепер MongoDB Inc.), вона підтримує такі функції, як шардування, реплікація та транзакції ACID (введені у версії 4.0). MongoDB Atlas, її керований хмарний сервіс, працює на AWS, Google Cloud Platform та Microsoft Azure. Поточні версії ліцензовані за Server Side Public License (SSPL). MongoDB є членом MACH Alliance.

4.4 Тестування

Працездатність системи перевіряється починаючи з початкових етапів життєвого циклу проєкту. Основних видів тестування у системі:

1. Unit – модульне тестування або юніт-тестування – перевірка коректності роботи окремих компонентів, функцій та методів, а також невеликих сукупностей підпрограм та модулів. Кожна перевірка працює лише в межах одного модуля або функції та по завершенню закриває виконання програми. Це дозволяє відстежити точкову роботу елементів системи.

2. End-2-End – тестування, у якому працездатність програмного продукту перевіряється разом на основі різних сценаріїв, наближених до реальності від початку остаточно, що тестує взаємодія між різними компонентами системи. На відміну від інших видів тестування, які можуть фокусуватися на окремих компонентах або функціях, наскрізне тестування перевіряє взаємодію та узгодженість усіх компонентів системи. Основна мета наскрізного тестування – переконатись, що система працює коректно в реальних умовах та функціональність системи інтегрована правильно.

3. Навантажувальне тестування – це перевірка продуктивності та працездатності системи при високих навантаженнях. Один і той же сценарій запускається в різні умови в залежності від часу, кількості користувачів, проміжках і складного самого сценарію. Дане тестування допоможе визначити межі роботи системи, а також окремі частини, які є більш важкими, ніж інші. З отриманих даних можна провести оптимізацію системи.

У таблиці 4.1 представлені приклади деяких проведених тестів, їх опис, очікувані результати та результати самих.

Таблиця 4.1

Приклади деяких сценаріїв проведених тестів

Опис тесту	Очікуваний результат	Результат тестування
Покриття юніт-тестами	Має бути в діапазоні від	Покриття ±75%

	60 до 90%	
E2E сценарій 1: 1. Початок тесту – завантаження сторінки. 2. Знайти елемент переходу на сторінку реєстрації та натиснути на нього. 3. Перевірка наявності елемента заголовка “Реєстрація власника”. 4. Введення тестових даних користувача та натиснути реєстрацію. 5. Перевірка надсилання запиту на реєстрацію. 6. Надсилання фейкової відповіді помилки. 7. Перевірка відображення помилки на сторінці. 8. Закінчення тесту.	8 кроків 3/3 перевірок пройдено Тест завершено без помилок	8 кроків 3/3 перевірок пройдено Тест завершено без помилок
E2E сценарій 2: 1. Початок тесту – завантаження сторінки. 2. Знайти елемент переходу на сторінку реєстрації та натиснути на нього. 3. Перевірка наявності елемента заголовка “Реєстрація власника”. 4. Введення тестових даних користувача та натиснути реєстрацію. 5. Перевірка надсилання запиту на реєстрацію. 6. Надсилання заготовленої успішної відповіді. 7. Перевірка збереження даних сесії. 8. Перевірка переходу на домашню сторінку. 9. Перевірка відображення тексту порожніх проєктів. 10. Знайти та натиснути кнопку переходу на сторінку контактів. 11. Перевірка відображення форми повідомлення. 12. Знайти та натиснути кнопку логауту. 13. Перевірка переходу на сторінку логіну. 14. Перевірка очищення даних сесії. 15. Закінчення тесту.	15 кроків 9/9 перевірок пройдено Тест завершено без помилок	15 кроків 9/9 перевірок пройдено Тест завершено без помилок
E2E сценарій 3: 1. Початок тесту – завантаження сторінки. 2. Введення даних користувача для логіну. 3. Знайти та натиснути кнопку підтвердження. 4. Перевірка переходу на домашню сторінку. 5. Знайти та натиснути кнопку створення проєкту. 6. Перевірка відображення модального вікна створення проєкту. 7. Заповнення тестових даних для першого	32 кроки 17/17 перевірок пройдено Тест завершено без помилок	32 кроки 17/17 перевірок пройдено Тест завершено без помилок

проєкту. 8. Знайти та натиснути кнопку підтвердження. 9. Перевірка надсилання запиту на створення проєкту. 10. Надсилання тестових даних. 11. Перевірка появи елемента проєкту. 12. Знайти та натиснути на елемент картки проєкту. 13. Перевірка відображення модального вікна інформації про проєкт. 14. Перевірка відображення у модальному вікні інформації про проєкт у порівнянні з введеними тестовими даними. 15. Перевірка надсилання запиту на створення проєкту. 16. Надсилання тестових даних. 17. Перевірка появи елемента проєкту. 18. Перевірка кількість елементів проєктів. 19. Перевірка надсилання запиту на створення проєкту. 20. Надсилання тестових даних. 21. Перевірка появи елемента проєкту. 22. Перевірка кількість елементів проєктів. 23. Знайти та натиснути на другому проєкті кнопку видалення. 24. Перевірка надсилання запиту на видалення проєкту. 25. Перевірка кількість елементів проєктів. 26. Знайти та натиснути на першому проєкті кнопку оновлення. 27. Заміна тестових даних. 28. Перевірка надсилання запиту на оновлення проєкту. 29. Перевірка кількість елементів проєктів. 30. Знайти та натиснути на елемент картки першого проєкту. 31. Перевірка відображення у модальному вікні інформації про проєкт у порівнянні з нововведеними тестовими даними. 32. Закінчення тесту.		
E2E сценарій 4: 1. Початок тесту – завантаження сторінки. 2. Введення даних користувача для логіну. 3. Знайти та натиснути кнопку підтвердження. 4. Перевірка переходу на домашню сторінку. 5. Знайти та натиснути кнопку створення проєкту.	42 кроків 17/17 перевірок пройдено Тест завершено без помилок	42 кроків 17/17 перевірок пройдено Тест завершено без помилок

6. Перевірка відображення модального вікна створення проєкту. 7. Заповнення тестових даних для першого проєкту. 8. Знайти та натиснути кнопку підтвердження. 9. Перевірка надсилання запиту на створення проєкту. 10. Надсилання тестових даних. 11. Перевірка появи елемента проєкту. 12. Знайти та натиснути на елемент картки проєкту. 13. Перевірка відображення модального вікна інформації про проєкт. 14. Перевірка відображення у модальному вікні інформації про проєкт у порівнянні з введеними тестовими даними. 15. Перевірка надсилання запиту на створення проєкту. 16. Надсилання тестових даних. 17. Перевірка появи елемента проєкту. 18. Перевірка кількість елементів проєктів. 19. Перевірка надсилання запиту на створення проєкту. 20. Надсилання тестових даних. 21. Перевірка появи елемента проєкту. 22. Перевірка кількість елементів проєктів. 23. Знайти кнопку Ризики 24. Знайти та заповнити поле імені стейкхолдера 25. Знайти та вибрати поле тип стейкхолдера 26. Натиснути на кнопку додавання стейкхолдера 27. Перевірити кількість стейкхолдерів у блоці 28. Знайти та натиснути кнопку додавання етапу 29. Перевірка переходу на сторінку етапу 30. Заповнити форму 31. Натиснути оновити 32. Перехід на сторінку етапів 33. Перевірити кількість етапів 34. Заповнити ще форму для двох етапів 35. Перевірити кількість етапів 36. Перевірити черговість етапів 37. Перетягнути перший етап на позицію другого 38. Перевірити черговість етапів 39. Перейти до сторінки загального аналізу 40. Перевірити графік для першого стейкхолдера		

41. Перевірити загальні таблиці даних 42. Закінчення тесту.		
Тестування навантаження сценарій 1 (Проєкти). Кількість: 10000 рядків. Користувачів: 1. Час: 3 хвилин.	10000/10000 < 3 хв.	10000/10000 0.98 хв.
Тестування навантаження сценарій 2 (Проєкти). Кількість: 1000000 рядків. Користувачів: 1. Час: 3 хвилин.	1000000 /1000000 < 3 хв.	632350/1000000 6.12 хв. #0076B5 error Test time error
Тестування навантаження сценарій 3 (Проєкти). Кількість: 10000 рядків. Користувачів: 10 одночасно. Час: 5 хвилин	100000/100000 < 5 хв.	100000/100000 3.23 хв.
Тестування навантаження сценарій 4 (Проєкти). Кількість: 10000 рядків. Користувачів: 100 користувачів одночасно. Час: 10 хвилин.	1000000/1000000 < 10 хв.	756600/1000000 12.65 хв. #0048A5 error Test time error
Навантажувальне тестування сценарій 5 (Проєкти). Кількість: 10000 рядків. Користувачів: 100 користувачів діапазон 30 секунд. Час: 5 хвилин.	1000000/1000000 < 5 хв.	1000000/1000000 4.36 хв.

Відповідно до цієї таблиці ми можемо зазначити, що основні компоненти покривають внутрішнє тестування, що зменшує імовірність виникнення нових помилок при подальшій1 розробці нових модулів. Тестування e2e перевіряє основні сценарії взаємодії користувача та системи, що дозволяє переконатися в правильній роботі системи. Навантажувальне тестування показує можливі межі роботи нашої системи, її обмеження та правила використання. Для цього прототипу існують обмеження в 1 мільйон записів одночасно, а також в 100 користувачів на ітерацію. Однак якщо розділити цих користувачів через кожні 30 секунд, система працює справно.

4.5 Технічні проблеми та майбутні плани розробки

У процесі створення продукту виникають помилки через різні причини, що впливають на розробку, починаючи від похибок у роботі системи і закінчуючи людським фактором. Усі помилки оформлюються у документацію технічної проблеми. Це метафора програмної інженерії, що означає проблеми, що накопичилися в архітектурі або програмному коді, пов'язані з зневагою якістю при розробці програмного забезпечення і викликають додаткові витрати праці в майбутньому. Вони здебільшого непомітні кінцевих споживачів продукту. Однак нерідко виникають критичні помилки через нестачу тестування. Технічні проблеми можуть перерости в одну з таких помилок, якщо тривалий час відкладати їхнє рішення, що може вилитися в години переробок, затримку продукту, а також додаткові фінансові витрати. Термін «технічний борг» використовується в першу чергу по відношенню до розробки програмного забезпечення, але він також може бути застосований і до інших сфер проєктування.

Технічні проблеми поточного проєкту містить:

– оптимізація компонентів програми [18, 19];
– оптимізація алгоритмів оцінки.

Плани щодо майбутньої зміни функціоналу:

– генерація результату у вигляді pdf [20 - 22].

4.6. Висновки за розділом 4

За результатами практичної реалізації розроблених моделей та методів інформаційної технології управління проєктами логістичних підприємств можна зробити наступні висновки:

1. Відповідно до розроблених моделей та методів інформаційної технології проактивного управління проєктами логістичних підприємств,

запропоновано проєкт, у якому були випробувані результати дисертаційного дослідження. Результатом цього проєкту є створення інформаційної технології проактивного управління проєктами логістичних підприємств.

2. Визначено, на яких платформах працюватиме майбутній продукт, вимоги до інтерфейсу та виявлено, які інструменти будуть використовуватися під час розробки для досягнення запланованих результатів. Спроєктовано архітектуру застосунку та бази даних, яка визначає майбутній успіх програмного продукту, що впливає на всі аспекти розробки, від якості до продуктивності та базу даних.

3. Описано процес практичної реалізації проєкту створення інформаційної системи проактивного управління проєктами логістичних підприємств, що має весь запланований функціонал та попередній варіант дизайну.

4. Визначені основні функціональні вимоги до додатку, пріоритети розробки яких визначено на першому етапі, а також визначені додаткові функції, які покращують зручність та привабливість продукту для користувачів.

Результати досліджень четвертого розділу опубліковані у таких роботах [1, 2].

Список використаних джерел за розділом 4

1. Дяченко П. В., Шадура Д. О. Модель проактивних комунікацій проєктів логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-світів. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2025. № 63. С. 62 – 69, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2025.63.62-69. URL: https://urss.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-63/62-69.pdf. ISSN 2219-5300.
2. Нестеренко А.М., Шадура Д.О. Метод проактивного управління ризиками проєктів підприємств логістики. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2026. № 65. С. 63 – 69, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2026.65.63-69. URL: https://mdcs.knuba.edu.ua/article/view/357051/342953. ISSN 2219-5300.

3. Автоматизоване тестування. URL: https://qalight.ua/baza-znaniy/avtomatizovane-testuvannya/.
4. Офіційний сайт TypeScript. URL: https://www.typescriptlang.org/.
5. JavaScript: Adding interactivity. URL: 2https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn_web_development/Getting_started/Your_first_website/Adding_interactivity.
6. Офіційний сайт Angular. URL: https://angular.dev/overview.
7. Офіційний сайт RxJs. URL: https://rxjs.dev/.
8. HTML5. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/HTML5.
9. CSS/CSS3. URL: https://devdoc.net/web/developer.mozilla.org/en-US/docs/CSS/CSS3.html.
10. Офіційний сайт Botstrap. URL: https://getbootstrap.com/docs/5.3/getting-started/introduction/.
11. A history of Node.js. URL: https://builtinnode.com/2019/05/04/a-history-of-node-js/.
12. Офіційний сайт Node.js Releases. URL: https://nodejs.org/en/about/previous-releases.
13. Optimize Node.js Application Performance Effortlessly. URL: https://medium.com/@romulo.gatto/optimize-node-js-application-performance-effortlessly-d8ebbcfc41fb.
14. Optimizing Your Node.js Project: Best Practices for Performance and Efficiency. URL: https://dev.to/victor1890/optimizing-your-nodejs-project-best-practices-for-performance-and-efficiency-1ah0.
15. Офіційний сайт Express. URL: https://expressjs.com/.
16. Офіційний сайт NextJS. URL: https://docs.nestjs.com/.
17. Офіційний сайт MongoDB. URL: https://www.mongodb.com/.
18. Atomic Design for Developers: Better Component Composition and Organization. URL: https://benjaminwfox.com/blog/tech/atomic-design-for-developers.

19. Web Application Architecture: The Latest Guide 2024. URL: https://peiko.space/blog/article/web-application-architecture.
20. Complete guide to PDF.js: The leading JavaScript library for PDF rendering. URL: https://www.nutrient.io/blog/complete-guide-to-pdfjs/.
21. PDFKit. URL: https://pdfkit.org/.
22. Офіційний сайт Design Patterns. URL: https://refactoring.guru/design-patterns/typescript.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі запропоновано вирішення актуальної науково-прикладної задачі, що полягає в підвищення ефективності управління проєктами логістичних підприємств шляхом розробки та вдосконалення моделей, методів та інформаційної технології проактивного управління проєктами логістичних підприємств.

За результатами наукового дослідження були зроблені наступні висновки.

1. Проведено аналіз сучасної логістичної інфраструктури та визначені особливості проєктів предметної області дослідження. Відмічено, що специфіка управління такими проєктами має високий рівень динамічності операцій, багатокомпонентність процесів, залежність від зовнішніх факторів, тому виникає необхідність у ефективному інструментарію управління ризиками, який базується на проактивному підході та забезпечує успішність проєктів в умовах VUCA-BANI-середовища.

2. Розроблено концептуальну модель проактивного управління проєктами логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-середовища, яка спрямована на створення стійкої, динамічної системи управління. Модель дозволяє успішно управляти проєктами в умовах високої турбулентності середовища та оперативно реагувати на виклики та загрози в інтересах ключових стейкхолдерів.

3. Розроблено математичну модель проактивного управління проєктами логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-середовища, яка дозволяє здійснювати кількісну оцінку впливів зовнішнього середовища на проєкт на кожній його фазі, визначати критичні моменти необхідності впровадження проактивних стратегій для ефективного ризик-менеджменту.

4. Удосконалено модель проактивних комунікацій, яка забезпечує ефективну взаємодію між стейкхолдерами проєкту, дозволяє оперативно реагувати на зміни та ризики, що пов’язані з інформаційними бар’єрами.

5. Удосконалено метод проактивного управління ризиками стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств через інтеграцію класичного ризик-менеджменту та аналізу комунікаційних характеристик стейкхолдерів. Даний метод дозволяє завчасно ідентифікувати критичні ризики, спрогнозувати прояви комунікаційного дисбалансу та оперативно застосувати управлінські рішення з урахуванням середовища VUCA-BANI.

6. Одержав подальший розвиток метод проактивного управління цілями стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств, який дозволяє за рахунок ітеративного застосування спринтів, своєчасно виявляти та корегувати відхилення результатів фази проєкту від цілей стейкхолдерів.

7. Розроблено інформаційну систему, яка дозволяє реалізувати запропоновані в досліджені моделі та методи проактивного управління проєктами логістичних підприємств.

8. Програмні інструменти проактивного управління проєктів логістичних підприємств, розроблені в даному науковому досліджені, застосовані на практиці. Практичне значення отриманих результатів дисертаційного дослідження підтверджено впровадженням розробленої інформаційної технології проактивного управління проєктів логістичних підприємств.

Реалізація розроблених моделей, методів та інформаційної системи на практиці дозволяє скоротити час реагування на виникнення проєктних ризиків та зменшити витрати на усунення наслідків непередбачених відхилень у логістичних проєктах за рахунок проактивного характеру управлінських рішень, а також покращити індекс задоволеності клієнтів за рахунок впровадження моделі проактивних комунікацій, яка забезпечує ефективну взаємодію між стейкхолдерами проєкту та знижує ризики інформаційних бар’єрів.

Науково-практичні результати, що були отримані в дисертаційній роботі, можна застосовувати для проактивного управління проєктів в будь-якій предметній області.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Акти впровадження результатів роботи

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор
ТОВ «Будінтеркомплект»
Мельник О.М.

_____

«___» _____ 2025 р.

АКТ
використання результатів дисертаційної роботи
Шадури Дмитра Олександровича
«Інформаційна технологія проактивного управління проєктами логістичних підприємств»

Даний акт підтверджує, що результати дисертаційного дослідження Шадури Д.О., а саме інформаційна технологія проактивного управління проєктами логістичних підприємств, була впроваджена в діяльності компанії у 2025 році, і застосовувалась під час реалізації наступних проєктів:

– «ProActive Flow: оптимізація логістичних маршрутів підприємства», протягом 2025-2026 роках;

– «LogiSafe: система автоматичного обміну документами з постачальниками», протягом 2025-2026 роках.

Впровадження науково-практичних складових інструментарію проактивного управління, розробленого Шадурою Д.О., дозволило:

– скоротити час реагування на виникнення проєктних ризиків та зменшити витрати на усунення наслідків непередбачених відхилень у логістичних проєктах на 7 % за рахунок проактивного характеру управлінських рішень;

– покращити індекс задоволеності клієнтів до 5 % за рахунок впровадження моделі проактивних комунікацій, яка забезпечує ефективну взаємодію між стейкхолдерами проєкту та знижує ризики інформаційних бар'єрів.

Впроваджені результати дисертаційного дослідження мають очевидну практичну цінність для логістичної галузі. Вони підтверджують наукову обґрунтованість запропонованих Шадурою Д.О. рішень та їхню придатність до реального застосування в умовах проєктної діяльності логістичного підприємства.

Керівник проектів В. Савченко Савченко В.П.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор
ТОВ «ТЕЙНАЛТ»
Корнійчук Е.О.
_____
М.П.
«28» 04 2026 р.

АКТ
використання результатів дисертаційної роботи
Шадури Дмитра Олександровича
«Інформаційна технологія проактивного управління проєктами логістичних підприємств»

Цим актом підтверджується, що результати дисертаційного дослідження Шадури Д.О., а саме інформаційна технологія проактивного управління проєктами логістичних підприємств була використана в процесі роботи компанії в ході реалізації проєкту у 2025-2026 роках «SmartDelivery Control: система автоматичної оптимізації маршрутів доставки та контролю вантажівок у реальному часі».

Використання розробленого дисертантом на основі моделей та методів проактивного управління проектами програмного продукту дозволило підвищити показники виконання логістичних проєктів «on-time delivery» протягом пілотного кварталу застосування технології, забезпечивши керівництво компанії дієвим інструментом для прийняття превентивних рішень в умовах високої мінливості середовища. Завдяки впровадженню запропонованих підходів проактивного управління ризиками стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств компанія завчасно ідентифікувала критичні ризики та мінімізувала конфліктні ситуації, забезпечивши високий рівень узгодженості дій усіх стейкхолдерів та підвищення ефективність проєктної діяльності на 8-10%.

Результати дисертаційного дослідження Шадури Д.О. є практично значущими та ефективними в умовах реального функціонування логістичного підприємства. Підприємство підтверджує їхню наукову обґрунтованість і рекомендує до широкого застосування у логістичній галузі України.

Керівник проектів Андрела О.І.

Директор Корнійчук Е.О.

ДОДАТОК Б

Список опублікованих праць за темою дисертації

– ***статті у наукових фахових виданнях України, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:***

1. Шадура Д.О., Меленчук В.М. Проактивне управління проєктами логістичних підприємств. *Вісник національного технічного університету «ХПІ»: Зб.наук.пр. Серія : Стратегічне управління, управління портфелями програмами та проєктами.* Харків: НТУ «ХПІ», 2023. С.93-99. (0,5 д. а.). DOI: 10.20998/2413-3000.2023.7.12. URL: https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/70363. ISSN 2311-4738. *Фахове видання категорії Б* (включене до Index Copernicus, WorldCat, Directory of Open Access Scholarly Resources, Open Access Infrastructure for Research in Europe, Google Scholar, Ulrich's Periodicals Directory, Polska Bibliografia Naukowa, Bielefeld Academic Search Engine, Наукова періодика України).

Особистий внесок автора полягає у обґрунтуванні доцільності застосування проактивного підходу в управлінні проєктами логістичних підприємств та становить 0,3 друк. арк.

2. Дяченко П. В., Шадура Д. О. Модель проактивних комунікацій проєктів логістичних підприємств в умовах VUCA-BANI-світів. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2025. № 63. С. 62 – 69. (0,5 д. а.), dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2025.63.62-69. URL: https://urss.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-63/62-69.pdf. ISSN 2219-5300. *Фахове видання категорії Б* (включене до Index Copernicus, Наукова періодика України).

Особистий внесок автора полягає у розробці концептуальної моделі проактивного управління проєктами логістичних підприємств в умовах VUCA- та BANI-світів та становить 0,3 друк. арк.

3. Нестеренко А.М., Шадура Д.О. Метод проактивного управління ризиками проєктів підприємств логістики. *Управління розвитком складних*

систем. Київ, 2026. № 65. С. 63 – 69. (0,5 д. а.), dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2026.65.63-69. URL: https://mdcs.knuba.edu.ua/article/view/357051/342953. ISSN 2219-5300. *Фахове видання категорії Б (включене до Index Copernicus, Наукова періодика України).*

Особистий внесок автора полягає у застосуванні методу проактивного управління проєктами логістичних підприємств, який базується на інтеграції процесів управління ризиками та управління стейкхолдерами проєктів, забезпечуючи створення єдиної системи проактивного реагування на потенційні ризики на ранніх етапах життєвого циклу проєкту та становить 0,3 друк. арк.

– наукові праці, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

4. Дяченко В.П., Шадура Д.О., Заяц О.В. Проактивне управління проєктами підприємств. *Project, Program, Portfolio Management. P3M-2022: Тези доповідей VII Міжнародної науково-практичної конференції* [у 2т.]. // Відповідальний за випуск П.О. Тесленко. Том 1. Одеса : ІШІР, 2022. 189 с. - С.30-33. (0,18 д. а.).
URL: https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4631/1/Одеса%2022-23.pdf.

Особистий внесок автора полягає у проведені аналізу особливостей проактивного управління проєктами підприємств та становить 0,05 друк. арк.

5. Шадура Д.О., Дяченко П.В., Гайдаєнко О.В. Особливості проєктів підприємств логістики. Управління проектами у розвитку суспільства. Тема: «Управління проєктами післявоєнної розбудови України»: тези доповідей / відповідальний за випуск С.Д. Бушуєв. Київ: КНУБА, 2023. 273 с. - С.264-268. (0,25 д. а.). URL: https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4632/1/Тези%20Київ-2023.pdf.

Особистий внесок автора полягає у проведені аналізу особливостей проєктів і ризиків підприємств логістики та становить 0,1 друк. арк.

6. Дяченко П., Шадура Д., Заяц О. Аналіз методів управління проєктами логістичних підприємств. *Міжнародна науково-практична конференція «Інтелектуальні інформаційні системи в управлінні проєктами та*

програмами», Коблево, 12–15 вересня 2023 р. Збірник праць. Харків: ХНУРЕ, 2023. 224. С.95-100. (0,3 д. а.). DOI: https://doi.org/10.30837/IISRRM.2023.09. URL: https://mmp-conf.org/documents/archive/proceedings2023.pdf.

Особистий внесок автора полягає у проведені аналізу методів управління проєктами підприємств логістики та становить 0,1 друк. арк.

7. Дяченко П.В., Шадура Д.О., Леус Н.Г. Концепція проактивного управління проєктами в умовах VUCA-BANI-світів. Project, Program, Portfolio Management. P3M-2023: Тези доповідей VIII Міжнародної науково-практичної конференції : [у 2т.]. // Відповідальний за випуск П.О. Тесленко. Том 1. Одеса : ІШІР, 2023. – 303 с. С.11-15. (0,25 д. а.). https://drive.google.com/file/d/1HGL3-PVNVjU66GZJenF_zPA_t1YcTRpR/view?usp=drive_link.

Особистий внесок автора полягає у розробці концептуального підходу до управління проєктами в умовах VUCA-BANI-світів та становить 0,1 друк. арк.

8. Шадура Д.О., Меленчук В.М. Стейкхолдери проєктів логістичних підприємств. Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні системи в управлінні проєктами та програмами», Коблево, 9–13 вересня 2024 р. Збірник праць. Харків: ХНУРЕ, 2024. 254 с. С. 247-250. (0,15 д. а.). URL: https://mmp-conf.org/documents/archive/proceedings2024.pdf.

Особистий внесок автора полягає у визначенні ключових стейкхолдерів проєктів логістичних підприємств та становить 0,1 друк. арк.

9. Шадура О.Д., Мазур О.П. Впливи середовища на проактивне управління проєктами. *Project, Program, Portfolio Management. P3M-2024: Тези доповідей IX Міжнародної науково-практичної конференції* : [у 2т.]. // Відповідальний за випуск П.О. Тесленко. Том 1. Одеса : ІШІР, 2024. с.376. С. 136-141. (0,18 д. а.). URL: https://www.doi.org/10.5281/zenodo.15165174.

Особистий внесок автора полягає у застосуванні матриці впливів PPF, як інструменту проактивного управління проєктами підприємств логістики та становить 0,1 друк. арк.

10. Дяченко П.В., Шадура О.Д. Аналіз ризиків проєктів підприємств логістики. *Управління проектами у розвитку суспільства. Тема: «Управління*

проєктами післявоєнної розбудови України»: тези доповідей XXII Міжнародної конференції/ за ред. Д.А. Бушуєва, А.М. Найдьон. Київ: КНУБА, 2025. 362 с. С.334-338. (0,2 д. а.). URL: http://upma.kiev.ua/wp-content/uploads/2025/10/Тези-PM_Kyiv25-1.pdf.

Особистий внесок автора полягає у проведенні оцінки ризиків проєктів підприємств логістики та становить 0,1 друк. арк.

11. Дяченко П.В., Шадура О.Д. Управління стейкхолдерами проєктів в умовах динамічних впливів зовнішнього середовища й зусиль. Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні системи та інноваційні технології управління проєктами і програмами», Харків-Коблево, 15–20 вересня 2025 р. Збірник праць. – Харків: ХНУРЕ, 2025. – 338 с. С. 125-128. (0,15 д. а.). URL: https://mmp-conf.org/documents/archive/proceedings2025.pdf.

Особистий внесок автора полягає у застосуванні матриці впливів PPF в управління стейкхолдерами проєктів в умовах VUCA-BANI-світів та становить 0,05 друк. арк.

ДОДАТОК В

Фрагменти програмного коду

В1. Фрагмент коду сервісу обробки проєкту

```
import { Injectable } from '@nestjs/common';
import { InjectRepository } from '@nestjs/typeorm';
import { Repository, DeleteResult, UpdateResult } from 'typeorm';
import { ProjectLogisticEntity } from './project.entity';
import { CreateDto, UpdateDto } from './dto';
import { ProjectLogisticData } from './project.interface';
import { validate } from 'class-validator';
import { HttpException } from '@nestjs/common/exceptions/http.exception';
import { HttpStatus } from '@nestjs/common';
import { v6 } from 'uuid';
import * as jwt from 'jsonwebtoken';
import { SECRET } from '@port/config';
import { UserService } from '../user/user.service';

@Injectable()
export class ProjectLogisticService {
  constructor(
    @InjectRepository(ProjectLogisticEntity)
    private readonly repository: Repository<ProjectLogisticEntity>,
    private readonly userService: UserService
  ) {}

  async findAll(token?: string): Promise<any> {
    if (token) {
      const decoded: any = jwt.verify(token, SECRET);
      const user = await this.userService.findByEmail(decoded.email);
      const result: any = []
      for (let i = 0; i < user.projectIds.length; i++) {
        // await this.repository.findOneBy({ _id: user.projectIds[i] });
        const found: any = await this.repository.findOneBy({ _id:
user.projectIds[i] })
        if (found) {
          result.push(this.buildDataRO(found))
        }
      }
      return result
    }
    return await this.repository
      .find()
      .then(data => data.map((el: ProjectLogisticEntity) =>
this.buildDataRO(el)));
  }

  async findById(id: string): Promise<any> {
```

```
    const data = await this.repository.findOneBy({ _id: id });

    if (!data) {
      const errors = { data: 'NOT_FOUND' };
      throw new HttpException({ errors }, 401);
    }

    return this.buildDataRO(data);
  }

  async create(dto: CreateDto, token: string): Promise<any> {
    const data = await this.repository.findOneBy({ name: dto.name, subinfo:
dto.subinfo });
    if (data) {
      const errors = { project: 'DATA_ALREADY_EXSIST' };
      throw new HttpException(
        { message: 'Input data validation failed', errors },
        HttpStatus.BAD_REQUEST,
      );
    }
    const newEntity = new ProjectLogisticEntity();

    newEntity._id = v6();
    newEntity.name = dto.name;
    newEntity.des = dto.des;
    newEntity.priority = dto.priority;
    newEntity.subinfo = dto.subinfo;
    newEntity.responsibleName = dto.responsibleName;
    newEntity.phases = dto.phases;
    newEntity.stackholders = dto.stackholders;

    const saveNewEntity = await this.repository.save(newEntity)
    const decoded: any = jwt.verify(token, SECRET);
    const user = await this.userService.findByEmail(decoded.email);
    user.projectIds.push(newEntity._id)
    await this.userService.update(user);
    return this.buildDataRO(saveNewEntity);
  }

  async update(id: string, dto: UpdateDto): Promise<any> {
    const currentData = await this.repository.findOneBy({ _id: dto._id });
    if (currentData) {
      return await this.repository.update({ _id: dto._id },
Object.assign(currentData, dto));
    }
    return null
  }

  async delete(id: string, token: string): Promise<any> {
    const result = await this.repository.delete({ _id: id });
```

```
    if (token) {
      const decoded: any = jwt.verify(token, SECRET);
      const user = await this.userService.findByEmail(decoded.email);
      const index = user.projectIds.indexOf(id);
      if (index > -1) {
        user.projectIds.splice(index, 1);
      }
      await this.userService.update(user);
    }
    return result
  }

  private buildDataRO(entity: any): any {
    return {
      _id: entity._id,
      name: entity.name,
      subinfo: entity.subinfo,
      des: entity.des,
      priority: entity.priority,
      responsibleName: entity.responsibleName,
      phases: entity.phases,
      stackholders: entity.stackholders
    };
  }
}
```

В2. Фрагмент коду інтерфейсу сторінки загального аналізу

```
<app-header></app-header>
<section class="panalyze">
  <p-button
    label="Повернутись"
    pTooltip="Повернення до вибору етапів проекту"
    tooltipPosition="top"
    severity="primary"
    (click)="back()"/>
    @for (data of chartsData; track data) {
      <div class="card">
        <h2>{{data.label}}</h2>
        <p-chart type="line" [data]="data.data" [options]="data.options"
class="h-[30rem]" />
      </div>
    }

    <div legend="stackholder creation" class="container column">
      @for (timeTable of allTimeTables; track timeTable) {
        <p-divider />
        <h2>{{timeTable.label}}</h2>
        <div class="table-container">
          <p-table [value]="timeTable.tableParams.td" [scrollable]="true"
scrollHeight="400px" [tableStyle]="{ 'min-width': '50rem' }" [style]="{
'width': '100%' }">
```

```
            <ng-template #header>
                <tr>
                  @for (th of timeTable.tableParams.th; track `th-id-${th}`)
{
                    <th [id]="`th-id-${th}`">{{ th }}</th>
                  }
                </tr>
            </ng-template>
            <ng-template #body let-tds>
                <tr>
                  @for (td of tds; track `td-id-${td}${$index}`) {
                    @if ($index !== 0 && tds[0] ===
timeTable.tableParams.th[$index]) {
                      <td [id]="`td-id-${td}`">-</td>
                    } @else {
                      <td [id]="`td-id-${td}`">{{ td }}</td>
                    }
                  }
                </tr>
            </ng-template>
          </p-table>
        </div>
      }
    </div>
</section>
<app-footer></app-footer>
```

В3. Фрагмент коду компонента загального аналізу

```
import { Component, inject, ChangeDetectorRef, ChangeDetectionStrategy }
from '@angular/core';
import { Router } from '@angular/router';

import { TableModule } from 'primeng/table';
import { ButtonModule } from 'primeng/button';
import { ChartModule } from 'primeng/chart';
import { Divider } from 'primeng/divider';

import { HeaderComponent } from
'@port/shared/organisms/header/header.component';
import { FooterComponent } from
'@port/shared/organisms/footer/footer.component';

import { AppCommunicationService } from '@port/services/app-
communication.service';

@Component({
  selector: 'app-panalyze',
  imports: [
    TableModule,
    ButtonModule,
    HeaderComponent,
```

```
    FooterComponent,
    ChartModule,
    Divider
  ],
  templateUrl: './panalyze.component.html',
  styleUrl: './panalyze.component.scss',
  changeDetection: ChangeDetectionStrategy.OnPush
})
export class PanalyzeComponent {
  public current: any = {}
  public currentProject: any = {}
  public allTimeTables: any = []
  public chartsData: any = []

  constructor(
    private appCommunicationService: AppCommunicationService,
    private router: Router,
    private cd: ChangeDetectorRef
  ) {
    this.current = this.appCommunicationService.getCurrentProject()
    this.createTableVUCABANIPhase()
  }

  public createTableVUCABANIPhase(): void {
    this.current.phases.forEach((phase: any) => {
      const phaseTable: any = []
      phase.time.forEach((time: any) => {
        phaseTable.push({ tableParams: {
          th: ['Етап життєвого циклу', 'Tvuca', 'Tbani', 'Індекс
протиставлення', 'Індекс проактивности'],
          td: [...Array.from(time.items).map((item: any) => [item.label,
item.analyzeVUCABANI.Tbani, item.analyzeVUCABANI.Tvuca,
item.analyzeVUCABANI.indexAg, item.analyzeVUCABANI.indexProactivity])]
        }})
      });
      let tableParamsTd: any = []
      phaseTable.forEach((table: any) => {
        if (!tableParamsTd.length) {
          table.tableParams.td.forEach((td: any, index: number) => {
            tableParamsTd.push([...td])
          })
        } else {
          table.tableParams.td.forEach((td: any, index: number) => {
            tableParamsTd[index][1] = (+tableParamsTd[index][1] +
+td[1]).toFixed(4)
            tableParamsTd[index][2] = (+tableParamsTd[index][2] +
+td[2]).toFixed(4)
            tableParamsTd[index][3] = (+tableParamsTd[index][3] +
+td[3]).toFixed(4)
```

```
            tableParamsTd[index][4] = (+tableParamsTd[index][4] +
+td[4]).toFixed(4)
          });
        }
      });
      tableParamsTd = tableParamsTd.map((td: number[]) => {
        return td.map((el: number | string, index: number) => {
          if (index > 0) {
            el = (+el / tableParamsTd.length).toFixed(4)
          }
          return el
        })
      })
      this.allTimeTables.push({
        label: phase.name,
        tableParams: {
          th: ['Етап життєвого циклу', 'Індекс VUCA', 'Індекс BANI', 'Індекс
переходу', 'Індекс проактивности'],
          td: tableParamsTd
        }
      })
    })
    this.initChart()
  }

  public navigate(path: string): void {
    this.router.navigateByUrl(`/${path}`);
  }

  public back(): void {
    this.appCommunicationService.saveCurrentPhase('')
    this.navigate('phase-risks')
  }

  public initChart() {
    const documentStyle = getComputedStyle(document.documentElement);
    const textColor = documentStyle.getPropertyValue('--p-text-color');
    const textColorSecondary = documentStyle.getPropertyValue('--p-text-
muted-color');
    const surfaceBorder = documentStyle.getPropertyValue('--p-content-
border-color');
    console.log(Array.from(this.allTimeTables).map((item: any) =>
item.label))
    this.current.stackholders.forEach((item: any, index: any) => {
      console.log(Array.from(this.allTimeTables).map((item: any) =>
+item.tableParams.td[index][1]))
      this.chartsData.push({
        label: `${item.type} - ${item.name}`,
        options: {
          maintainAspectRatio: false,
```

```
          aspectRatio: 0.9,
          plugins: {
            legend: {
              labels: {
                color: textColor
              }
            }
          },
          scales: {
            x: {
              ticks: {
                color: textColorSecondary
              },
              grid: {
                color: surfaceBorder
              }
            },
            y: {
              ticks: {
                color: textColorSecondary
              },
              grid: {
                color: surfaceBorder
              }
            }
          }
        },
        data: {
          labels: Array.from(this.allTimeTables).map((item: any) =>
item.label),
          datasets: [
            {
              type: 'line',
              label: 'Середнє виведення індексів',
              borderColor: documentStyle.getPropertyValue('--p-amber-500'),
              borderWidth: 2,
              fill: false,
              tension: 0.4,
              data: [...Array.from(this.allTimeTables).map((item: any) =>
((+item.tableParams.td[index][1] + +item.tableParams.td[index][2] +
+item.tableParams.td[index][3] + +item.tableParams.td[index][4]) ** (1 /
4)))]
            },
            {
              type: 'bar',
              label: 'Індекс VUCA',
              backgroundColor: documentStyle.getPropertyValue('--p-fuchsia-
800'),
              data: [...Array.from(this.allTimeTables).map((item: any) =>
+item.tableParams.td[index][1])],
```

```
              borderColor: 'white',
              borderWidth: 2,
            },
            {
              type: 'bar',
              label: 'Індекс BANI',
              backgroundColor: documentStyle.getPropertyValue('--p-rose-
700'),
              data: [...Array.from(this.allTimeTables).map((item: any) =>
+item.tableParams.td[index][2])],
              borderColor: 'white',
              borderWidth: 2
            },
            {
              type: 'bar',
              label: 'Індекс переходу',
              backgroundColor: documentStyle.getPropertyValue('--p-teal-
700'),
              data: [...Array.from(this.allTimeTables).map((item: any) =>
+item.tableParams.td[index][3])],
            },
            {
              type: 'bar',
              label: 'Індекс проактивности',
              backgroundColor: documentStyle.getPropertyValue('--p-blue-
800'),
              data: [...Array.from(this.allTimeTables).map((item: any) =>
+item.tableParams.td[index][4])],
              borderColor: 'white',
              borderWidth: 2
            }
          ]
        }
      })
    })
    this.cd.markForCheck();
  }
}
```