

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

Борисов Олексій Вікторович

УДК 004:[005.8:005.96]

**ДИСЕРТАЦІЯ**

**ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ КОЛЕГІАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ  
ЧАСОВИМИ ТА ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ ІТ-ПРОЄКТІВ**

122 – Комп'ютерні науки

12 – Інформаційні технології

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів

мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_ О.В. Борисов

Науковий керівник Данченко Олена Борисівна, доктор технічних наук, професор

Черкаси – 2025

## АНОТАЦІЯ

**Борисов О.В. Інформаційна технологія колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів** – 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, 2025.

У дисертаційному дослідженні вирішена актуальна науково-прикладна задача, що полягає у розробці та вдосконаленні існуючих моделей, методів та інформаційних засобів колегіального управління часовими та людськими ресурсами в ІТ-проектах. Мета дослідження полягає у підвищенні ефективності управління ІТ-проектами за рахунок розробки та вдосконалення моделей, методів та інформаційних засобів управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів.

Для формалізації завдань дослідження проведено аналіз особливостей управління ІТ-проектами, розглянуто сучасні підходи до планування часу, розподілу завдань та координації дій членів команд. Проаналізовано наявні моделі та методи управління людськими ресурсами й часовими ресурсами, виявлено їх недоліки й обґрунтовано доцільність подальшого вдосконалення з урахуванням вимог до колегіального прийняття рішень.

У роботі наголошується, що ефективне управління часовими і людськими ресурсами є важливою складовою забезпечення результативності ІТ-проектів. Недостатня увага до цих аспектів призводить до ризиків, пов'язаних із затримкою виконання завдань, перевитратами ресурсів та зниженням якості кінцевого продукту. Показано, що застосування сучасних інформаційних технологій та інструментів колективної взаємодії дозволяє підвищити рівень організації командної роботи й оптимізувати процеси управління.

У межах дослідження розроблено регресійну модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проектів. Модель враховує змінні фактори,

які суттєво впливають на ефективність роботи команди, зокрема: якість комунікації між учасниками проєкту, культурні особливості членів команди, стиль лідерства, що застосовується в управлінні, а також рівень технічних навичок залучених фахівців. Побудована модель дозволяє встановити кількісні залежності між цими факторами та показниками ефективності управління, що забезпечує обґрунтоване прийняття управлінських рішень.

Запропонована регресійна модель дає можливість прогнозувати результати впровадження тих чи інших управлінських стратегій, оптимізувати розподіл завдань і ресурсів, а також мінімізувати ризики, пов'язані з невідповідністю людських ресурсів вимогам проєкту. Це, у свою чергу, сприяє підвищенню загальної продуктивності команди та досягненню цілей ІТ-проєктів у встановлені строки.

Окрему частину дослідження присвячено вдосконаленню матриці Езенхауера, яка адаптована для потреб колегіального управління часовими ресурсами у проєктах ІТ-сфери. Запропоновано модифікації через об'єднання третього та четвертого квадрантів, що дозволяє більш гнучко враховувати пріоритети завдань за умов постійно змінюваного середовища ІТ-проєктів, забезпечуючи баланс між терміновими й важливими задачами в межах командної роботи.

Також у роботі запропоновано морфологічно-інтегративну модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проєкту, яка дозволяє формалізувати процеси підбору, розподілу й управління персоналом, враховуючи його компетентності, мотиваційні характеристики та участь у прийнятті спільних рішень. Дана модель дає змогу забезпечити прозорий і структурований підхід до управління персоналом, орієнтований на підвищення ефективності взаємодії команди.

У рамках дисертації запропоновано метод гібридного онбордингу, який поєднує елементи класичних методів залучення нових співробітників із сучасними підходами інтеграції в команду. Це дозволяє скоротити адаптаційний період, зменшити навантаження на ключових членів команди під час онбордингу

та забезпечити стабільну продуктивність навіть за умови високої плинності кадрів у проєкті.

Також було розроблено метод колегіального управління часовими і людськими ресурсами, який ґрунтується на спільному визначенні пріоритетів, контролі за виконанням завдань і гнучкому управлінні ресурсами в рамках командної взаємодії.

Результатом дослідження стала інформаційна система колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проєктів, що підтримує процеси планування, моніторингу та аналізу ефективності використання ресурсів. На основі розробленої регресійної моделі, система дозволяє оперативно оцінювати стан проєкту та своєчасно вживати заходів щодо корекції планів. Алгоритми інформаційної системи допомагають проводити функціонально-вартісний аналіз, враховувати ризики перевантаження персоналу й затримки завдань, що забезпечує підвищення загальної продуктивності роботи команд.

Практичне впровадження розроблених підходів і програмного забезпечення дозволило підвищити якість управління ІТ-проєктами, забезпечити ефективну роботу команд і досягати запланованих результатів у рамках заданих часових і ресурсних обмежень. Результати дисертаційного дослідження впроваджено в діяльність компаній ІТ-сфери України та Польщі.

Запропоновані рішення сприяють підвищенню ефективності колегіального управління в ІТ-проєктах, оптимізації використання часових та людських ресурсів, що позитивно впливає на успішність реалізації проєктів у сфері інформаційних технологій.

**Ключові слова:** колегіальне управління, управління часовими ресурсами, управління людськими ресурсами, команда проєкту, ІТ-проєкти, інформаційна технологія, інформаційна система.

## ABSTRACT

***Borisov O.V. Information technology of collegial management of time and human resources of IT projects – 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, 2025.

The dissertation research solves a relevant scientific and applied problem, which consists in developing and improving existing models, methods and information tools for collective time and human resource management in IT projects. The purpose of the research is to increase the efficiency of IT project management by developing and improving models, methods and information tools for time and human resource management in IT projects.

To formalize the research tasks, an analysis of the features of IT project management was conducted, modern approaches to time planning, task distribution and coordination of team members' actions were considered. The existing models and methods of human resources and time management are analysed, their shortcomings are identified and the feasibility of further improvement is substantiated, taking into account the requirements for collective decision-making.

The paper emphasizes that effective time and human resource management is an important component of ensuring the effectiveness of IT projects. Insufficient attention to these aspects leads to risks associated with delayed task completion, overspending of resources and a decrease in the quality of the final product. It is shown that the use of modern information technologies and collective interaction tools allows to increase the level of teamwork organization and optimize management processes.

As part of the study, a regression model of collegial time and human resource management of IT projects was developed. The model takes into account variable factors that significantly affect the effectiveness of the team, in particular: the quality of communication between project participants, the cultural characteristics of team members, the leadership style used in management, as well as the level of technical skills of the specialists involved. The constructed model allows to establish quantitative

relationships between these factors and indicators of management effectiveness, which ensures informed decision-making.

The proposed regression model makes it possible to predict the results of implementing certain management strategies, optimize the distribution of tasks and resources, and minimize the risks associated with the mismatch of human resources with the project requirements. This, in turn, contributes to increasing the overall productivity of the team and achieving the goals of IT projects within the established deadlines.

A separate part of the study is devoted to improving the model "Stephen Covey's 4 quadrants", which is adapted for the needs of collegial time management in IT projects. Modifications are proposed by removing the fourth quadrant, which allow for more flexible consideration of task priorities in the constantly changing environment of IT projects, ensuring a balance between urgent and important tasks within the framework of teamwork.

The work also proposes a morphologically-integrative model of collegial human resource management of an IT project, which allows formalizing the processes of selection, distribution and management of personnel, taking into account competencies, motivational characteristics and participation in joint decision-making. This model allows providing a transparent and structured approach to personnel management, focused on increasing the efficiency of team interaction.

As part of the dissertation, a hybrid onboarding method is proposed, which combines elements of classical methods of attracting new employees with modern approaches to team integration. This allows you to shorten the adaptation period, reduce the load on key team members during onboarding and ensure stable productivity even with high staff turnover in the project.

A specialized method of collegial time and human resource management was also developed, which is based on joint prioritization, task performance control and flexible resource management within the framework of team interaction.

The result of the research was an information system for collegial time and human resource management of IT projects, which supports the processes of planning,

monitoring and analysis of the efficiency of resource use. Based on the developed regression model, the system allows you to quickly assess the status of the project and take timely measures to correct plans. The algorithms of the information system help to conduct a functional-cost analysis, take into account the risks of staff overload and task delays, which ensures an increase in the overall productivity of teams.

The practical implementation of the developed approaches and software allowed to improve the quality of IT project management, ensure effective work of teams and achieve planned results within the given time and resource constraints. The results of the dissertation research were implemented in the activities of IT companies in Ukraine and Poland.

The proposed solutions contribute to increasing the efficiency of collegial management in IT projects, optimizing the use of time and human resources, which positively affects the success of projects in the field of information technology.

**Keywords:** collegial management, time management, human resources management, project team, IT projects, information technology, information system.

#### **Список опублікованих праць за темою дисертації:**

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

1. Борисов О.В., Данченко О.Б., Харута В.С. Технологія вибору ефективної методології управління ІТ-проєктом зб. наук. пр. / *Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т»*. Харків : НТУ «ХПІ», 2022. No 2(6). с. 7-13. (0,3 д. а.) ISSN 2311-4738. DOI: 10.20998/2413-3000.2022.6.2.  
<http://pm.khpi.edu.ua/article/view/262310>. 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 проведенні аналізу методологій управління IT- проектами та розробки технології вибору ефективної методології та становить 0,2 друк. арк.*

2. Данченко О.Б., Борисов О.В., Гайдаєнко О.В. Застосування онбордингу в управлінні командами продуктових IT-проектів *Збірник наукових праць “Управління розвитком складних систем” Київський національний університет будівництва і архітектури. Випуск 55, 2023, с.29-37 (0,4 д. а.).* <http://mdcs.knuba.edu.ua/article/view/291120/284696>. ISSN2219-5300. Фахове видання категорії Б (включене до Index Copernicus, Наукова періодика України).

*Особистий внесок автора полягає у вдосконаленні методу онбордингу для підготовки та впровадження нових співробітників в IT-проекти та становить 0,3 друк. арк.*

3. Борисов О.В. Аналіз методів і моделей управління часом та людськими ресурсами в IT-проектах *Збірник наукових праць “Управління розвитком складних систем” Київський національний університет будівництва і архітектури., 2024. No 59. с. 12 – 23 (0,5 д. а.).* <https://urss.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-59/12-23.pdf> ISSN2219-5300. Фахове видання категорії Б (включене до Index Copernicus, Наукова періодика України).
4. Borysov, O. (2024). Development of a regression model for effective labour management of an IT project. *Technology Audit and Production Reserves*, 5 (2 (79)), 29–38. (0,4 д. а.). <https://journals.uran.ua/tarp/article/view/312743/304691>. 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).

– **наукові праці, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації:**



5. Борисов О.В., Данченко О.Б., Грабіна К.В. Особливості управління віртуальними командами ІТ-проектів. *Project, Program, Portfolio Management. РЗМ-2021: Тези доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції*: [у 2т.]. Відповідальний за випуск П.О. Тесленко. Том 1. Одеса: ІШР, 2021.С. 78-81 (0,2 д. а.).

<https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4600/1/%d0%a03%d0%9c-2021.pdf>.

*Особистий внесок автора полягає у проведенні оцінки управління віртуальними командами та становить 0,15 друк. арк.*

6. Борисов О.В., Данченко О.Б., Грабіна К.В. Ресурсне планування ІТ-проектів / О. В. Борисов, *Управління проектами: стан та перспективи: матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 7-10 вересня 2021 р.)*. – Миколаїв: Видавець Торубара В.В., 2021. – С. 16-17 (0,1 д. а.).

<https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4596/1/%d0%9c%d0%b8%d0%ba%d0%be%d0%bb%d0%b0%d1%97%d0%b2-2021.pdf>.

*Особистий внесок автора полягає у проведенні оцінки ресурсного планування в ІТ-проектах та становить 0,07 друк. арк.*

7. Борисов О.В., Заяц О.В. Морфологічний підхід в ресурсному забезпеченні ІТ-проектів *Матеріали XVIII-ої Міжнародної науково-практичної конференції "Управління проектами у розвитку суспільства", КНУБА, 2022. с.78-79. (0,1 д. а.).*

[https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4630/1/%d0%a2%d0%b5%d0%b7%d0%b82022\\_%d0%9a%d0%9d%d0%a3%d0%91%d0%90.pdf](https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4630/1/%d0%a2%d0%b5%d0%b7%d0%b82022_%d0%9a%d0%9d%d0%a3%d0%91%d0%90.pdf).

*Особистий внесок автора полягає у проведенні аналізу морфологічного підходу до колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проектів та становить 0,07 друк. арк.*

8. Борисов О.В., Данченко О.Б., Грабіна К.В. Мультикультурні команди ІТ-проектів *Міжнародна науково-практична конференція «Інтелектуальні інформаційні системи в управлінні проектами та економіці в умовах*

воєнного стану», Коблево, 13-16 вересня 2022 р. Праці – Харків: ХНУРЕ, 2022. – С. 42-46. (0,2 д. а.).

<https://mmp-conf.org/documents/archive/proceedings2022.pdf>.

Особистий внесок автора полягає у проведенні аналізу мультикультурних команд в роботі над ІТ-проєктами та становить 0,15 друк. арк.

9. О.В. Борисов, О.Б.Данченко, Б.В.Мисник. Регресійна модель ефективного управління мультикультурною командою ІТ-проєкту. *The Seventh International Scientific-practical Conference Odesa. ONPU 02-03 Dec 2022*, с.62-66. (0,2 д. а.).

<https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4631/1/%D0%9E%D0%B4%D0%B5%D1%81%D0%B0%2022-23.pdf>.

Особистий внесок автора полягає у проведенні аналізу для розробки регресійної моделі ефективного управління мультикультурною командою ІТ-проєкту становить 0,17 друк. арк.

- 10.Борисов О.В., Данченко О.Б., Мисник Б.В. Особливості ресурсного управління продуктивними ІТ-проєктами *Управління проєктами у розвитку суспільства: тези доповідей. Київ: КНУБА, 2023. С. 60–65. (0,25 д. а.).*

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4632/1/%25D0%25A2%25D0%25B5%25D0%25B7%25D0%25B8%2520%25D0%259A%25D0%25B8%25D1%2596%25C%2588%25D0%25B2-2023.pdf&ved=2ahUKEwj98sehhZqMAxXQKRAIHdglLPgQFnoECBYQAAQ&usg=AOvVaw3WaL9jYn8-oH-xWMVLdcxC>.

Особистий внесок автора полягає у проведенні оцінки особливостей управління плануванням людськими ресурсами в продуктивних ІТ-проєктах та становить 0,2 друк. арк.

- 11.Борисов О.В., Борисова Н.І. Особливості управління часом команд ІТ-проєктів з використанням квадранта Стівена Кові. *Тези доповідей VII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» (ІТОНТ-2024), Черкаси : ЧДТУ, 2024. с.104-106 (0,13*

д. а.). [https://knsa.chdtu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/06/Conference-Proceedings-ITEST-2024\\_13\\_06.pdf](https://knsa.chdtu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/06/Conference-Proceedings-ITEST-2024_13_06.pdf).

*Особистий внесок автора полягає у проведенні оцінки квадранта Стівена Кові та можливості його застосування в колегіальному управлінні часом в IT-проєктах та становить 0,08 друк. арк.*

12. Борисов О.В., Карун О.В. Метод «п'яти рукостискань» в управлінні часом та людськими ресурсами в IT-проєктах *Project, Program, Portfolio Management. РЗМ-2024: Тези доповідей IX Міжнародної науково-практичної конференції* : [у 2т.]. Одеса. : ІШІР, 2024. с. 124-128 (0,2 д. а.).

<https://drive.google.com/file/d/1cUh29AiOfhFiFK7QqvmZ0XM4doV8k8Ed/view>.

*Особистий внесок автора полягає у проведенні оцінки методу «п'яти рукостискань» та його застосування в колегіальному управлінні часом та людськими ресурсами в IT-проєктах та становить 0,15 друк. арк.*

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	14
ВСТУП.....	16
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	23
1.1 Особливості управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів.....	23
1.2 Огляд моделей та методів управління часовими та людськими ресурсами.....	37
1.3 Інформаційні технології управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів.....	56
1.4 Постановка задачі дослідження.....	60
1.5 Висновки до першого розділу.....	62
Список використаних джерел до розділу 1.....	63
РОЗДІЛ 2 МОДЕЛІ КОЛЕГІАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ЧАСОВИМИ ТА ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ ІТ-ПРОЄКТІВ.....	82
2.1 Методологія та архітектура дослідження.....	82
2.2 Регресійна модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проектів.....	92
2.3 Вдосконалення моделі «матриця Езенхауера» для колегіального управління часовими ресурсами ІТ-проекту.....	115
2.4 Морфологічно-інтегративна модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проекту.....	124
2.5 Висновки до другого розділу.....	136
Список використаних джерел до розділу 2.....	138
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИ КОЛЕГІАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ЧАСОВИМИ ТА	144

ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ ІТ-ПРОЄКТІВ.....	
3.1 Метод гібридного онбордингу.....	144
3.2 Метод колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проєктів.....	156
3.3 Висновки до третього розділу.....	170
Список використаних джерел до розділу 3.....	172
РОЗДІЛ 4 ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА КОЛЕГІАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ЧАСОВИМИ ТА ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ ІТ- ПРОЄКТІВ.....	177
4.1 Структура інформаційної технології колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проєктів.....	177
4.2 Формалізація даних наповнення інформаційної бази даних колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ- проєктів.....	183
4.3 Розробка інформаційної технології управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проєктів.....	185
4.4 Висновки до четвертого розділу.....	200
Список використаних джерел до розділу 4.....	202
ВИСНОВКИ.....	204
ДОДАТКИ.....	207

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

IT – інформаційні технології

ДСТУ – Державні стандарти України

КУЧЛР – колегіальне управління часовими та людськими ресурсами

HRM – Human Resource Management – управління людськими ресурсами

PMBOK – Project Management Body of Knowledge – довідник з управління проєктами

PRINCE2 – PRojects IN Controlled Environments<sup>2</sup> – метод управління проєктами

GTD – Getting Things Done – це стратегія управління часом для оптимізації робочого процесу

ISO – International Organization for Standardization – Міжнародна організація зі стандартизації

CPA – Critical Path Analysis – метод критичного аналізу шляхів

CPM – Critical path method – метод критичного шляху

CCPM – Critical Chain Project Management – методом проєктного менеджменту критичного ланцюга

PERT – Program Evaluation and Review Technique – методика оцінювання й аналізу проєктів

CCS – Critical Chain Scheduling – метод критичного ланцюга

HR – Human Resource – людські ресурси

SAP – Systems, Applications, and Products in Data Processing – системи, додатки та продукти в обробці даних

HCM – Human Capital Management – керування людським капіталом

ADP – Automatic Data Processing – автоматична обробка даних

BcRMS – Blockchain based Contracts and Rights Management System – система управління наймом на основі блокчейну

BcHRMS – Blockchain based Human Resource Management System – система управління людськими ресурсами на основі блокчейну

BI – Business Intelligence – бізнес-аналітика

SOP – Standard Operating Procedure – стандартні операційні процедури

KPI – Key Performance Indicator – ключовий показник ефективності

PCA – Principal Component Analysis – аналіз головних компонент

HCA – Hierarchical Clustering Analysis – аналіз ієрархічного кластера

VIF – Variance Inflation Factor – фактор інфляції дисперсії

SPSS – Statistical Package for the Social Sciences – статистичний пакет для соціальних наук

OBS – Organizational Breakdown Structure – організаційна структура проекту

QA – Quality Assurance – тестувальник

UX/UI – User Experience/User Interface – досвід користувача/користувацький інтерфейс

iOS – iPhone Operating System – операційна система iPhone

SQL – Structured Query Language – мова структурованих запитів

NoSQL – Not Only Structured Query Language – не тільки мова структурованих запитів

CI/CD – Continuous Integration/Continuous Delivery (Continuous Deployment) – безперервна доставка / безперервна інтеграція (безперервне розгортання)

AWS – Amazon Web Services – хмарні веб-сервіси Amazon

CRM – Customer Relationship Management – управління взаємовідносинами з клієнтами

PM – Project Manager – проєктний менеджер

DevOps – Development & Operations – розробка та операції, виконує інженер з автоматизації

AI – Artificial Intelligence – штучний інтелект

CTO – Chief Technology Officer – технічний директор компанії, відповідає за стратегічне управління технологічним розвитком, ухвалює ключові технічні рішення та контролює впровадження нових технологій.

## ВСТУП

### **Актуальність теми.**

У сучасних умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій та цифрової трансформації бізнесу управління ІТ-проєктами стає все більш складним і динамічним процесом. Ключовими викликами, з якими стикаються організації, є обмеженість ресурсів, необхідність гнучкого планування, дотримання дедлайнів та забезпечення ефективної командної роботи. Водночас зростає потреба у колегіальних підходах до управління, що дозволяють залучати весь колектив до прийняття рішень, підвищуючи рівень відповідальності, комунікації та продуктивності.

На сьогоднішній день існують різні методи та моделі управління ІТ-проєктами, кожен з яких має свої переваги та недоліки. Традиційні централізовані методи управління, що базуються на ієрархічній структурі прийняття рішень, забезпечують чітку координацію дій, але водночас можуть уповільнювати процес реагування на зміни та знижувати рівень залученості команди. Відомі гнучкі методології, такі як Scrum та Kanban, пропонують ефективні підходи до розподілу завдань і контролю їх виконання, але вони недостатньо формалізовані для інтеграції колегіального прийняття рішень щодо управління людськими ресурсами та часом.

Моделі управління часовими ресурсами, такі як метод «Getting Things Done» Девіда Аллена або матриця Езенхауера, є потужними інструментами для особистої продуктивності, але в контексті командної роботи в ІТ-середовищі вони вимагають адаптації та інтеграції з іншими підходами. Наприклад, модель «матриця Езенхауера» добре працює для пріоритизації завдань, але не враховує особливості колективного прийняття рішень і оптимального розподілу часу між членами команди.

Існуючі інформаційні технології управління ІТ-проєктами, такі як Jira, Trello, Asana та Monday.com, пропонують гнучкі інструменти для організації роботи, однак їхні функціональні можливості орієнтовані переважно на



централізоване керування або індивідуальне планування завдань. Вони не забезпечують достатньої автоматизації процесів колегіального управління, таких як спільне ухвалення рішень, динамічний перерозподіл ресурсів залежно від змін у проєкті та формалізація механізмів оптимізації часу.

Дослідження управління командами та ресурсами в ІТ-проєктах в Україні активно розвивається завдяки науковим працям таких фахівців, як С.Д. Бушуєв, К.В. Колеснікова, В.В. Морозов, Т.О. Прокопенко, Н.С. Бушуєва, Д.С. Бедрій, Д.А. Бушуєв, Ю.М. Кузьмінська, які розробляють моделі командної взаємодії та удосконалюють механізми керування людськими ресурсами, інтегруючи креативні підходи в управління проєктами. Важливий внесок у розвиток моделей управління часовими ресурсами та ресурсами зробили І.В. Чумаченко, І.В. Кононенко, С.В. Цюцюра, Ю.М. Тесля, О.Б. Данченко, П.О. Тесленко, О.Б. Зачко, Ланських Є.В., Ю.Л. Хлевна, які зосередилися на створенні методів планування, контролю та управління ризиками, що сприяють підвищенню ефективності ІТ-проєктів. Їхні дослідження відіграють ключову роль у розробці інструментів автоматизації управлінських процесів та оптимізації використання ресурсів.

Попри значний науковий прогрес, існує недостатня формалізація моделей, які б інтегрували колегіальні підходи до управління ресурсами у єдину інформаційну технологію. Актуальність даного дослідження зумовлена необхідністю створення нових моделей та методів, що враховують як прогнозування ефективності роботи команди, так і алгоритми адаптивного розподілу часу та завдань. Розробка інформаційної технології колегіального управління, яка дозволить гармонійно поєднати сучасні методології управління, автоматизувати процеси прийняття рішень і підвищити рівень командної ефективності, є нагальною потребою.

Таким чином, дане дослідження спрямоване на вдосконалення існуючих підходів до управління ІТ-проєктами шляхом інтеграції колегіальних механізмів у процес управління ресурсами, що сприятиме підвищенню продуктивності, зниженню ризиків перевитрат часу та оптимізації командної роботи. Це визначає високу актуальність роботи та її значущість як у науковій, так і в практичній

площині.

З огляду на ці виклики виникає необхідність розробки спеціалізованої інформаційної технології колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів, яка дозволить інтегрувати сучасні моделі та методи управління в єдину систему, що враховує, як математичні моделі прогнозування ефективності роботи команди, так і алгоритми адаптивного управління завданнями.

Запропоноване дослідження має на меті подолання існуючих обмежень, поєднання переваг централізованих та колегіальних підходів, удосконалення моделей управління часовими та людськими ресурсами, а також створення ефективної інформаційної технології, яка сприятиме підвищенню продуктивності командної роботи та якості управління ІТ-проектами. Це визначає його високу актуальність та значущість як з наукової, так і з практичної точки зору.

### **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 наступних науково-дослідних робіт: «Розробка інформаційних технологій цифрової трансформації соціо-економічних систем» (№ державної реєстрації 0120U100963, 2020-2023 р.р.), та «Теоретичні основи інформаційних технологій управління проектами та портфелями проектів бізнесу та підприємств в умовах відбудови та розвитку» (№ державної реєстрації 0123U105138, 2024-2027 р.р.), де автор був виконавцем окремих розділів.

### **Мета і завдання дослідження.**

*Метою дисертаційної роботи є підвищення ефективності управління ІТ-проектами за рахунок розробки та вдосконалення моделей, методів та інформаційних засобів управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів.*

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

- провести аналіз наукових досліджень та практичних результатів щодо особливостей управління ІТ-проектами, зокрема моделей, методів та інструментів

управління часовими і людськими ресурсами;

- розробити регресійну модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проектів з урахуванням змінних факторів, таких як комунікація, культурні фактори, лідерство та технічні навички для кількісної оцінки впливу ключових управлінських факторів на результативність проекту;

- вдосконалити модель «матриця Езенхауера» для колегіального управління часовими ресурсами ІТ-проекту, що дозволить планувати витрати часу виконавцями та забезпечити своєчасне виконання проектних завдань;

- застосувати морфологічний підхід до управління людськими ресурсами ІТ-проектів;

- отримати подальший розвиток методу онбордінгу для вирішення наявних проблем у підготовці нових співробітників в командах ІТ-проектів;

- розробити метод колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів;

- розробити інформаційну технологію колегіального управління часовими та людськими ресурсами в ІТ-проектах;

- впровадити та застосувати на практиці розроблені інструменти і методи для підвищення ефективності реалізації ІТ-проектів.

*Об'єктом дослідження* є процеси управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів.

*Предметом дослідження* є моделі, методи та інформаційні засоби колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів.

**Методи дослідження.** Методологічна основа дослідження ґрунтується на комплексі методів, що забезпечують ефективне колегіальне управління часовими і людськими ресурсами в ІТ-проектах. Системний аналіз визначив ключові фактори командної роботи та вплив на ефективність використання ресурсів. Для прогнозування навантаження й оптимізації розподілу часу застосовано математичне моделювання, зокрема регресійну модель управління ресурсами.

Метод експертних оцінок допоміг визначити критичні чинники продуктивності та вдосконалити ухвалення колегіальних рішень. Морфологічний

підхід дозволив оптимізувати витрати ресурсів, а морфологічно-інтегративна модель формалізувала взаємозв'язки між компетенціями, завантаженістю та ефективністю роботи команди. Використання методу «матриця Езенхауера» забезпечило пріоритезацію завдань і уникнення нерационального розподілу часу. Підхід, що поєднав метод «5 рукоштовань» і теорію графів, покращив координацію управління завданнями.

Таким чином, комплексний підхід, що поєднує математичні, експертні та системні методи, а також удосконалені моделі управління, забезпечує підвищення ефективності ІТ-проектів, покращує організацію командної роботи та сприяє оптимальному використанню доступних ресурсів.

### **Наукова новизна одержаних результатів.**

*Вперше:*

- розроблено метод колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів, який сприяє зменшенню ризику затримок в інформаційному обміні в команді проекту, дублювання зусиль і неефективного використання ресурсів, що зрештою підвищує загальну продуктивність команди.

*Одержали подальший розвиток:*

- морфологічний підхід до управління людськими ресурсами ІТ-проектів через розроблення морфологічно-інтегративної моделі колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проекту, завдяки якій команди можуть працювати ефективніше, адаптуватися до змін і забезпечувати високу якість кінцевого результату;
- метод онбордінгу для вирішення наявних проблем у підготовці нових співробітників в командах ІТ-проектів за рахунок впровадження методу гібридного онбордингу, що дозволило мінімізувати проблеми з розподілом робочого часу фахівців між розробкою продукту проекту та менторством.

*Удосконалено:*

- модель «матриця Езенхауера» для колегіального управління часовими ресурсами ІТ-проекту, за рахунок об'єднання 3 та 4 квадранту, з

отриманням трикомпонентної моделі, яка дозволяє досягти балансу, балансуючи непродуктивні аспекти роботи, які раніше заповнювали 4-й квадрант класичної матриці Езенхауера;

- регресійну модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проектів, яка дозволяє кількісно оцінити вплив ключових управлінських факторів на результативність проекту, а також забезпечити аналітичну основу для прогнозування управлінських рішень, що в сукупності сприяє більш ефективному управлінню ІТ-проектами.

### **Практичне значення отриманих результатів**

Практичне значення отриманих результатів наукового дослідження підтверджено при застосуванні розробленої інформаційної технології в процесі колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів в українських та польських ІТ-компаніях.

Практичне значення результатів роботи підтверджується впровадженням їх в практику колегіального управління часовими та людськими ресурсами в ТОВ «ФОРТ АЙ ТІ», м. Одеса (акт використання результатів №202412/1 від 20.12.2024); ТОВ «МІН10ІКС», м. Івано-Франківськ (акт використання результатів від 16.12.2024); ТОВ «Веба Україна», м. Харків (акт використання результатів від 17.02.2025); Multinational Agency of Viable Innovation Sp.z o.o. (акт використання результатів від 26.02.2025) (Додаток А).

Результати роботи можуть бути використані в діяльності організацій будь-якої форми власності та будь-якого напрямку бізнесу в процесі реалізації ІТ-проектів.

Особистий внесок здобувача. Усі наукові результати, що виносяться на захист, одержані здобувачем самостійно. У публікаціях, виконаних у співавторстві, особисто здобувачу належать (додаток Б): [1] – визначені та проаналізовані методології управління часовими та людськими ресурсами в ІТ-проектах; [2] – запропоновано вдосконалення методу онбордингу для підготовки та впровадження нових співробітників в ІТ-проекти; [5] – проведено оцінка управління віртуальними командами; [6] – проведено аналіз та оцінки ресурсного

планування в ІТ-проєктах; [7] – проаналізовано морфологічний підхід до колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проєктів; [8] – проведено аналіз методів управління мультикультурними командами в ІТ-проєктах; [9] – проведено аналіз та розробку регресійної моделі колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проєктів; [10] – проведено оцінку особливостей управління плануванням людськими ресурсами в продуктових ІТ-проєктах; [11] – проведено оцінку матриця Езенхауера та варіанти її застосування в колегіальному управлінні часовими ресурсами в ІТ-проєктах; [12] – проведено оцінку методу «п'яти рукостискань» та його застосування в колегіальному управлінні часовими та людськими ресурсами в ІТ-проєктах.

**Апробація результатів дисертації.** Результати досліджень дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на таких національних та міжнародних конференціях: XVIII, XX Міжнародна конференція «Управління проєктами у розвитку суспільства» (м. Київ, 2021 – 2023); XVII Міжнародна науково-практична конференція «Управління проєктами: стан та перспективи» (м. Миколаїв, 2021); Міжнародна науково-практична конференція «Інтелектуальні інформаційні системи в управлінні проєктами та програмами» (м. Харків – Коблево, 2023); VI, VII, IX Міжнародна науково-практична конференція Project, Program, Portfolio Management (м. Одеса, 2021 – 2022, 2024); VII Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» (ІТОНТ-2024), Черкаси : ЧДТУ, 2024.

### **Публікації.**

За результатами дослідження опубліковано 12 наукових праць: 4 наукових статті у фахових виданнях України; 8 тез доповідей на наукових конференціях (Додаток Б).

### **Структура дисертації.**

Дисертація включає вступ, 4 розділи, висновки та 11 додатків. Обсяг дисертації – 246 сторінок, з них основного тексту – 137 сторінки. Дисертація містить 33 рисунки, 14 таблиць в основному тексті та посилання на 267 використаних джерел.

## РОЗДІЛ 1

### АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

#### 1.1 Особливості управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів

ІТ-проект – це обмежений в часі захід, спрямований на розробку, впровадження або підтримку інформаційних технологій для досягнення конкретних цілей. Він включає управління часовими та людськими ресурсами, бюджетом та ризиками для створення унікального продукту, послуги або результату в області ІТ, таких як розробка програмного забезпечення, апаратних систем, мережових рішень або баз даних. ІТ-проекти можуть варіюватися від невеликих змін до існуючих систем до великих, комплексних проектів з трансформації бізнес-процесів через технології.

Управління часовими та людськими ресурсами в ІТ-проектах є критично важливими аспектами, які впливають на успішність та ефективність виконання проектів у сфері інформаційних технологій. Ці аспекти охоплюють широкий спектр діяльностей, від планування до виконання проекту, і вимагають злагодженої роботи та ефективного керування. Розглянемо детальний опис цих двох компонентів.

Управління часовими ресурсами в ІТ-проектах зосереджується на ефективному використанні часу для досягнення визначених цілей проекту. Це включає в себе:

- планування етапів, визначення фаз проекту, їх тривалість та послідовність. Це включає складання детальних графіків, які вказують коли і які роботи мають бути виконані;
- встановлення крайніх термінів, визначення чітких крайніх термінів для завершення кожного етапу та завдання у проекті;
- моніторинг прогресу, регулярний перегляд статусу проекту для забезпечення його відповідності до графіку і виявлення будь-яких відхилень у часових

рамках;

- коригування графіку, швидке реагування на зміни у проєкті та внесення коректив у графік за потреби.

Управління людськими ресурсами в ІТ-проєктах включає стратегії набору, розвитку та залучення персоналу, необхідного для успішного завершення проєкту. Основними елементами є:

- визначення потреб у персоналі, аналіз вимог проєкту для визначення необхідних ролей і кваліфікації персоналу;
- набір та відбір, залучення та відбір кандидатів, які найкраще відповідають вимогам проєкту;
- розвиток та навчання, організація навчальних програм та розвиткових заходів для підвищення кваліфікації співробітників у відповідності до потреб проєкту;
- мотивація та управління продуктивністю, створення системи винагород та стимулів для підвищення мотивації та продуктивності команди;
- управління конфліктами і співпрацею, вирішення можливих конфліктів у команді та забезпечення ефективної взаємодії між членами команди.

Управління часовими та людськими ресурсами є взаємопов'язаними та взаємозалежними процесами в управлінні ІТ-проєктами. Ефективне управління цими аспектами вимагає глибокого розуміння проєктних цілей, вміння адаптуватися до змін та здатності оптимально використовувати доступні ресурси.

Інформаційні технології значно трансформували підходи до керування ІТ-проєктами, особливо в частині колегіального управління часовими та людськими ресурсами. Сучасні методи орієнтовані на застосування командних технологій та інноваційних підходів у сфері проєктного менеджменту. Основи командної роботи є важливими для ефективного керування ІТ-проєктами.

Важливий вклад у дослідження управління командами в Україні внесли такі фахівці, як С.Д. Бушуєв [1-3], К.В. Колеснікова [4], В.В. Морозов [3], Т.О. Прокопенко [5, 6], Н.С. Бушуєва [1-3], Д.С. Бедрій [7, 8], Д.А. Бушуєв, Ю.М. Кузьмінська [9, 10] та В.А. Рач. Їхні дослідження спрямовані на розробку моделей



командної взаємодії та удосконалення процесів керування людськими ресурсами, а також вони досліджують та впроваджують креативні підходи, які сприяють інноваціям у галузі керування проєктами.

Управління IT-проєктами вимагає постійного вдосконалення моделей та методів для досягнення максимальної ефективності. Важливий внесок у цю галузь зробили українські науковці І.В. Чумаченко, І.В. Кононенко, С.В. Цюцюра, Ю.М. Тесля [11, 12], О.Б. Данченко [10, 13-15], Є.В. Ланських [16, 17], П.О. Тесленко [15], О.Б. Зачко [12], Т.О. Прокопенко [5, 6], Ю.Л. Хлевна [11], які зосередилися на створенні та покращенні методів планування, контролю та управління ризиками. Дослідження проведені науковцями допомагають розробляти інструменти, що автоматизують управлінські процеси, підвищуючи ефективність роботи команд та оптимізуючи використання ресурсів. Інноваційні та творчі підходи до управління проєктами є важливими для досягнення конкурентних переваг у швидкозмінних умовах.

Останніми роками управління часовими та людськими ресурсами в IT-проєктах пройшло значні зміни, впроваджуючи нові методології та підходи. Згідно з останніми дослідженнями розглянемо ключові тенденції та методології.

Управління часовими ресурсами в IT-проєктах:

1. Гібридні та адаптивні методології: Сучасні тенденції вказують на зростаюче використання гібридних та адаптивних методологій для покращення управління часовими у IT-проєктах. Ці методології забезпечують гнучкість і оперативність, що є вирішальними в сучасних динамічних умовах проєктування [18].
2. Інтеграція ШІ та автоматизації: Інтеграція інструментів штучного інтелекту та автоматизації перетворює управління часовими, підвищуючи ефективність за рахунок автоматизації рутинних завдань та передбачувального аналізу проєктних термінів, що сприяє кращому прийняттю рішень і розподілу ресурсів [19].

Управління людськими ресурсами в IT-проєктах:

1. Орієнтація на гуманістичні підходи: Недавні дослідження підкреслюють

перехід до більш гуманістичних підходів у керуванні людськими ресурсами, зосереджуючись на здібностях і талантах окремих осіб як центральному елементі стратегій управління людськими ресурсами. Цей зсув підтримується цифровими інструментами, які сприяють персоналізованим практикам управління та постійному навчанню [20]

2. Адаптація до дистанційної та гнучкої роботи: Пандемія COVID-19 прискорила впровадження практик дистанційної роботи, які істотно вплинули на управління людськими ресурсами в ІТ-проектах. Організації все більше використовують технології для ефективного керування дистанційними командами, забезпечуючи збереження динаміки та продуктивності команд незважаючи на відсутність фізичної присутності [21].
3. Збільшення уваги до благополуччя співробітників і їх розвитку: Сучасні тенденції управління людськими ресурсами також зосереджені на підвищенні благополуччя співробітників та їхньому професійному розвитку. Це включає створення підтримуючих робочих середовищ, пропозиції можливостей для кар'єрного розвитку та надання ресурсів, які допомагають співробітникам управляти стресом і досягати балансу між роботою і особистим життям [22].

Розглядаючи ключові зміни в управлінні часовими та людськими ресурсами в ІТ-проектах потрібно детально зупинитись на таких факторах, як пандемія та суспільні тиски, які пришвидшили еволюцію відносин між працівниками та роботодавцями, що перевершило всі очікування. Проведемо аналіз чотирьох потенційних майбутніх сценаріїв для відносин між працівниками та роботодавцями, які можуть розвиватися у відповідь на зміни в суспільстві та на робочому місці [21]:

1. Work as fashion: Роботодавці постійно реагують на настрої працівників та дії конкурентів, що створює реактивні відносини, де стратегії робочої сили не завжди стійкі.

2. War between talent: Завищена пропозиція талантів спонукає працівників конкурувати за обмежену кількість робочих місць, що призводить до безособових відносин, де працівники розглядаються як взаємозамінні.
3. Work is work: Відносини, де організаційна відповідальність і особисте та соціальне задоволення розглядаються як відокремлені аспекти.
4. Purpose unleashed: Головним драйвером є спільна мета, яка лежить в основі відносин між працівниками та роботодавцями, формуючи спільноту зі спільними цінностями і метою.

Також основним моментом що висвітлюється у [24] є інтеграції благополуччя в дизайн роботи, розширення потенціалу працівників за допомогою навчання і адаптації до нових ролей, а також створення "суперкоманд" – співпраці людей і інтелектуальних машин для вирішення проблем і створення цінності.

Це стимулює переосмислювати роботу, підходячи до неї як до можливості для зростання і вдосконалення в умовах невизначеності та змін. Сучасні тенденції підкреслюють ширше переорієнтування на більш адаптивні, орієнтовані на співробітників підходи в управлінні часом та людськими ресурсами в ІТ-проектах, висвітлюючи критичну роль технологій та гнучких методологій у реагуванні на швидкі зміни у глобальному бізнес-середовищі.

Процес формування сучасної моделі управління в Україні значною мірою залежить від зарубіжного досвіду. Позитивним аспектом цього є зростаюча увага до людини, як соціального елемента управління: менеджмент орієнтований на людину, акцентується на виявленні її потенційних можливостей. Тому важливо робити зусилля людей ефективними і сприяти їхній здатності до співпраці.

Принцип ефективного використання індивідуального потенціалу персоналу, який є основою управління персоналом на цьому етапі, реалізується за трьома основними напрямками:

1. Створення необхідних умов для всебічного розвитку індивідуального потенціалу людини;
2. Надання умов для максимальної активації потенціалу працівників компанії з метою досягнення поставлених завдань;

3. Систематичний та безперервний розвиток професійних якостей працівників у зв'язку з довгостроковими цілями розвитку організації.

Існують чотири основні школи, які описують, як функціонують організації та їхні працівники, і як керувати цими трудовими ресурсами: класична школа (Ф. Тейлор), школа людських відносин (Е. Мейо), системний підхід (Н. Вінер) і теорія випадковості (Дж. Вудворд) [25].

Науковці виділяють такі школи [26-30]: школа наукового управління, адміністративна школа, школа психології та людських відносин, а також школа управлінської науки (кількісна школа).

Школа наукового управління, засновник: Фредерік Тейлор. Основні ідеї та принципи:

- науковий підхід: вивчення кожного робочого процесу для підвищення ефективності. це включало аналіз часу і рухів, стандартизацію інструментів та методів роботи;
- раціоналізація праці: поділ праці на прості операції, які можуть бути виконані спеціалізованими працівниками;
- економічне стимулювання: запровадження системи матеріального заохочення для підвищення продуктивності;
- професійний відбір: ретельний підбір і навчання працівників для виконання спеціалізованих завдань.

Вплив: дана школа заклала основи систематичного підходу до управління та організації праці, що продовжує використовуватись на підприємствах по всьому світу.

Адміністративна школа, засновники: Анрі Файоль, Макс Вебер. Основні ідеї та принципи [26, 27]:

- функції управління: Файоль визначив п'ять ключових функцій управління: планування, організація, керівництво, координація і контроль;
- принципи управління: 14 принципів Файоля включають поділ праці, владу та відповідальність, дисципліну, єдність командування, єдність наряду,

винагороду, централізацію, скалярний ланцюг, порядок, справедливість, стабільність персоналу, ініціативу та корпоративний дух;

- бюрократія: Вебер розробив концепцію бюрократії, що включає чітку ієрархію, правила і процедури, безособовість та професіоналізм.

Вплив: адміністративна школа сприяла формуванню основних принципів і функцій управління, які використовуються донині у великих організаціях і державних установах.

Школа психології та людських відносин, засновник: Елтон Мейо. Основні ідеї та принципи [28, 29]:

- людський фактор: визнання важливості соціальних та психологічних аспектів праці;
- хоторнські експерименти: виявлення того, що соціальні взаємодії та увага до працівників впливають на їх продуктивність;
- мотивація та задоволення: створення умов для задоволення потреб працівників для підвищення їх мотивації і продуктивності;
- групова динаміка: важливість комунікації та групових взаємодій у робочому середовищі.

Вплив: ця школа змінила підхід до управління, зосередившись на соціальних і психологічних аспектах роботи, що вплинуло на розвиток теорій мотивації та організаційної поведінки.

Школа управлінської науки (кількісна школа), засновники: Патрік Блекетт, Рассел Акофф та інші. Основні ідеї та принципи [30]:

- математичні моделі: використання математичних методів і моделей для вирішення управлінських проблем;
- операційні дослідження: оптимізація процесів і прийняття рішень за допомогою кількісних підходів;
- системний підхід: розгляд організацій як систем, що складаються з взаємопов'язаних частин;

- теорія рішень: використання статистичних методів, імітаційного моделювання та інших кількісних інструментів для прийняття обґрунтованих рішень.

Вплив: кількісна школа зробила значний внесок у розвиток аналітичних і кількісних методів в управлінні, які застосовуються у плануванні, прогнозуванні, управлінні запасами, логістиці та інших сферах.

Також виділяють економічний, органічний та гуманістичний підходи до управління людськими ресурсами.

Економічний підхід до управління людськими ресурсами [31, 32]. Основні ідеї та принципи:

- максимізація продуктивності: орієнтація на підвищення ефективності роботи через оптимізацію трудових ресурсів;
- стимулювання: використання економічних стимулів, таких як зарплата, премії та бонуси, для мотивації працівників;
- аналіз витрат і вигод: прийняття управлінських рішень на основі аналізу витрат і вигод для досягнення оптимального співвідношення.

Органічний підхід до управління людськими ресурсами [33, 34]. Основні ідеї та принципи:

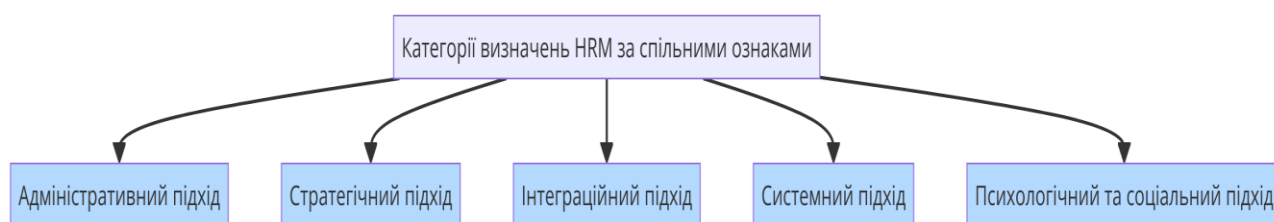
- гнучкість та адаптивність: організаційні структури та процеси повинні бути гнучкими, щоб швидко адаптуватися до змін у зовнішньому середовищі;
- інтерактивні комунікації: акцент на горизонтальні комунікації і командну роботу для досягнення спільних цілей;
- залучення працівників: заохочення участі працівників у прийнятті рішень для підвищення їхньої мотивації та відданості організації.

Гуманістичний підхід до управління людськими ресурсами [35, 36, 37]. Основні ідеї та принципи:

- цінність індивіда: визнання важливості кожного працівника як особистості, а не просто економічного ресурсу;
- задоволення потреб працівників: фокус на створенні умов для задоволення фізичних, соціальних та психологічних потреб працівників;

- розвиток потенціалу: акцент на навчанні, розвитку і використанні індивідуальних здібностей працівників для досягнення їх максимального потенціалу.

Економічний підхід до управління людськими ресурсами спрямований на підвищення продуктивності через економічні стимули та аналіз витрат і вигод, про що свідчать праці Касіо, Бекера та Хуселіда. Органічний підхід акцентує увагу на гнучкості та адаптації в робочому середовищі, що досліджували Бернс, Сталкер, Лоуренс і Лорш. Гуманістичний підхід фокусується на задоволенні потреб працівників, розвитку їх потенціалу, що підкреслюють Маслоу, МакГрегор та Герцберг. HRM еволюціонувало від адміністративних завдань до стратегічного управління талантами, відіграючи ключову роль у досягненні цілей організації. Щоб краще зрозуміти сутність HRM та її різні інтерпретації, було здійснено групування визначень за спільними ознаками (рис. 1.1).



**Рис. 1.1. Категорії визначень HRM за спільними ознаками**

[сформовано автором на основі [31-37]]

Групування визначень HRM за спільними ознаками (таблиця В.1 Додаток В) дозволяє структурувати різноманітні підходи до управління людськими ресурсами, полегшує порівняння та аналіз, а також допомагає краще зрозуміти еволюцію визначення HRM. Це дає можливість упорядкування різних визначень, дозволяє побачити загальні риси та відмінності у підходах різних науковців, що допомагає створити цілісне розуміння HRM.

Об'єднання визначень у групи дозволяє простежити, як розвивалося поняття HRM з часом, і які зміни відбувалися у підходах до управління людськими ресурсами.

Автором проведено огляд особливостей та проблем управління часовими ресурсами в ІТ-компаніях, які розглядаються в різних дослідженнях, включаючи

аналіз сучасних підходів, технологій та концепцій, які використовуються для ефективного управління часовими ресурсами [38].

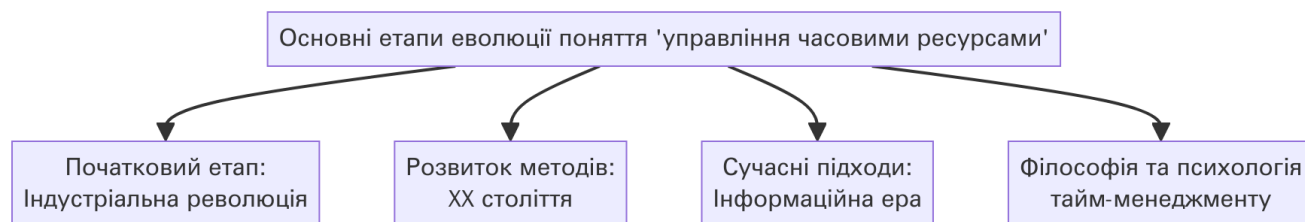
1. Сучасні технології сприяють оптимізації управління часовими ресурсами на підприємствах шляхом автоматизації обліку часу і запобігання його втратам, що підвищує загальну продуктивність. Концепція управління часовими ресурсами авторів [39] передбачає раціональний розподіл часу за допомогою технологічних інструментів.
2. В дослідженні [40] запропоновано бібліометричний аналіз наукових робіт з управління часовими ресурсами за останні десять років на основі даних Web of Science. Автор аналізує внесок різних країн і ключові слова, пов'язані з темою, що допомагає дослідникам глибше зрозуміти основні напрями досліджень у цій сфері.
3. Впровадження Industry 4.0 [41]: розглядається, як компанії можуть адаптувати управління часовими ресурсами під час впровадження Industry 4.0, зосереджуючись на адаптації технологій для оптимізації часу. За допомогою дослідження та адаптації новітніх технологій, компанії можуть краще використовувати час, підвищуючи ефективність робочих процесів.
4. Необхідність інновацій на робочому місці [42]: досліджується концепція інновацій на робочому місці, акцентуючи на необхідності гнучких інноваційних стратегій для підвищення продуктивності та ефективного управління часовими ресурсами. Це включає впровадження гнучких методів роботи та сприяння культурі навчання.
5. Вимірювання та управління продуктивністю IT-персоналу [43]: запропоновано використання метрик для оцінки продуктивності та задоволеності IT-співробітників. Це дозволяє компаніям точно визначати ефективність різних підходів до управління часовими ресурсами та краще підходити до вимог сучасного робочого середовища.

Данні підходи показують важливість інтеграції нових технологій, гнучкість у процесах та аналітику в управлінні часом, що є критично важливими для



сучасних ІТ-компаній, які прагнуть зберегти конкурентоспроможність і ефективність.

Управління часовими ресурсами включає в себе планування, організацію і контроль часу для досягнення особистих та професійних цілей. Еволюція цього терміну відображає зміни в управлінських підходах, технологічному розвитку і соціальних змінах (рис. 1.2).



**Рис. 1.2. Основні етапи еволюції поняття "управління часовими ресурсами"**

[сформовано автором на основі [44-47]]

Початковий етап: «Індустріальна революція» – тайм-менеджмент почав формуватися під час індустріальної революції, коли зростаюча складність виробничих процесів вимагала ефективного використання часу [44].

Розвиток методів: XX століття – тайм-менеджмент включає планування, пріоритезацію завдань та використання інструментів для контролю часу [45].

Сучасні підходи: «Інформаційна ера» – тайм-менеджмент як інтеграція сучасних технологій для оптимізації робочого часу [46].

Філософія та психологія тайм-менеджменту – управління часовими ресурсами як мистецтво управління змінами в просторі та часі з урахуванням психологічних факторів [47].

Визначення управління часовими ресурсами різними науковцями представлена в таблиці Г.1 в Додатку Г.

Еволюція понять управління часовими ресурсами і HRM показує, як управлінські практики адаптуються до змін у технологічному, економічному та соціальному середовищі. Сучасні підходи до тайм-менеджменту і HRM відображають інтеграцію новітніх технологій, стратегічного планування та врахування психологічних аспектів, що підвищує ефективність та продуктивність як на індивідуальному, так і на організаційному рівнях. Дослідження еволюції цих

понять допомагає зрозуміти їхню важливість і значення для успішного управління в сучасній ІТ-компанії.

Розглядаючи особливості управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів важливо звернути увагу на формування проектної команди в ІТ галузі [69], що спирається на стандартний перелік критеріїв, які за задумом їх авторів, повинні забезпечити успішне завершення проекту [70, 71]:

- доступність ресурсу на час ІТ-проекту;
- вартість ресурсу має бути такою, щоб не перевищувати бюджет проекту;
- ресурси повинні мати необхідний досвід та компетенції за особливостями розробки продукту;
- психологічна сумісність членів команди має дозволити сформувати згуртовану команду;
- комунікаційні здібності та особистісні якості здобувачі;
- територіальне розміщення;
- здоров'я та вік членів команди.

Під час пандемії та переходу до віртуального простору, віртуальні команди ефективно виконували свої завдання, хоча це супроводжувалось додатковими ризиками. Навіть після повернення до нормального життя, багато команд залишається віртуальними через мінімальний або відсутній особистий контакт, можливість залучати експертів з різних країн та працювати віддалено [72]. Успішні віртуальні команди працюють синергетично, самоорганізуються і рухаються до спільної мети, ґрунтуючись на довірі [73]. Однак керівники таких команд повинні мати досвід управління, враховуючи можливі непорозуміння через втрату невербальних сигналів.

Ефективне лідерство у віртуальних командах тісно пов'язане з використанням комунікаційних технологій. На початкових етапах можна поєднувати традиційний досвід з новими технологіями для розвитку необхідних компетенцій, проте майбутнє належить саме технологіям. Навіть з досвідом керівника, бажано, щоб ключові члени команди працювали разом в офісі. Віртуальні команди також мають переваги – різноманітність культур, знань і

підходів сприяє генерації нових ідей [74]. Однак це ускладнює роботу менеджера, який має координувати комунікації, згуртованість і вирішувати культурні конфлікти. Така структура віртуальних команд з'явилася на початку XXI століття завдяки швидкому розвитку ІТ та комунікаційних технологій, хоча підґрунтя для цього було закладено ще в кінці XX століття.

За оцінками фахівців, ще у «до ковідний час» до 25% проєктів у Європі виконувалося віртуальними проєктними командами, які характеризувалися наступним [75]:

- команда працює в єдиному інформаційному просторі, заздалегідь сформованому та добре зрозумілому її членам;
- інформація між членами команди постійно структурується та оперативно обробляється;
- створюють жорсткі правила узгодження в єдиному інформаційному просторі змін ходу робіт, відхилень та інших дій;
- проведення нарад, здебільшого, лише у віртуальному складі без особистої присутності;
- проблемні питання контролю ходу робіт на віддаленій відстані та складність стимулювання діяльності шляхом дзвінків та інших традиційних методів «накачування» недбайливих працівників.

Але, як було зазначено раніше ефективна робота віртуальних команд базується на здатності до самоорганізації членів такої групи, а не на стимулюванні, контролі та «накачуванні» недбайливих працівників. Однією з найпоширеніших причин зривів самоорганізації діяльності віртуальних проєктних команд є прокрастинація. У середньому [76] від 15 до 20% людей стикаються з проявами цього стану у власному житті. Прокрастинація може бути представлена, як неадекватна копінг-стратегія, що корелює з переживанням високого рівня стресу [77].

Слід зазначити, що разом із терміном «віртуальна команда проєкту» використовується термін «розподілена команда проєкту». Так у [80] представлені

результати розробки та аналізу моделей управління змінами складу у розподілених командах проєкту.

Одна з небагатьох фундаментальних праць, стосовно управління розподіленими проєктами [81], належить Миколаївській школі управління проєктами, яку багато років очолював К.В. Кошкін. В роботі формалізовано поняття таких проєктів, подана класифікація розподілених проєктів та програм, представлені механізми узгодження при розподіленні ресурсів, запропоновано критерії оцінки компетентності менеджерів розподілених проєктів.

Управління проєктами, орієнтованими на розробку та довготривалу підтримку продукту, не передбачає планування на весь життєвий цикл проєкту [82]. У таких випадках застосовується ресурсне управління та ітеративне планування, що базується на підході Agile [83]. Проєкт поділяється на ітерації тривалістю 5–9 тижнів, кожна з яких планується окремо після завершення попередньої. Основні елементи проєкту, такі як команда, стейкхолдери, ризики та мета, залишаються стабільними з можливістю коригування протягом усього циклу [84]. Після ініціації проєкт переходить до ітеративної моделі роботи.

Стандартна ітерація включає чотири основні процеси: планування, розробку, моніторинг і контроль, а також закриття. Ці етапи схожі на класичні процеси управління проєктами, але мають свої особливості. Спершу формується план ітерації, після чого команда переходить до його виконання. За необхідності, планування може коригуватись протягом усього циклу. Моніторинг і контроль тривають безперервно, щоб забезпечити досягнення цілей ітерації та проєкту загалом. Завершується ітерація етапом закриття й передачею результатів [85].

Ітеративне управління орієнтоване на регулярну поставку робочого продукту з можливістю отримання зворотного зв'язку від команди та стейкхолдерів. Це сприяє адаптації до змін, забезпечує прозорість прогресу між ітераціями та тісну співпрацю учасників, знижуючи ризики ізолюваної роботи [85]. Між ітераціями ІТ-компанія може потребувати розширення команди й оновлення підходів для підтримки ефективності. Зокрема, важливим є онбординг нових співробітників, який поєднує менторство та тренінги для розвитку

технічних навичок і ознайомлення з корпоративними процесами.

Менторство передбачає закріплення за новачком одного з діючих розробників, який допомагає адаптуватися, опанувати технічні навички й ознайомитися з особливостями проєкту. Проте через технічну спрямованість менторів новачки часто отримують недостатнє розуміння бізнес-цілей проєкту, що обмежує їхню самостійність і здатність до обґрунтованих рішень [83].

Лекції та підготовчі матеріали у вигляді курсів і тренінгів доповнюють процес онбордингу, знайомлячи співробітників із технічними аспектами та корпоративними правилами. Однак цей формат має недолік – поверхневність знань, оскільки інформація подається статично й не враховує індивідуальних потреб новачків.

Під час масштабування компанії зростають проблеми адаптації: перевантаження менторів, зниження розуміння бізнес-задач серед новачків, що зменшує їхню мотивацію, самостійність і вимагає додаткових витрат часу досвідчених співробітників на пояснення завдань.

## **1.2 Огляд моделей та методів управління часовими та людськими ресурсами**

Вміння організувати робочий процес, оптимально розподіляти ресурси й підтримувати продуктивність є критичним у конкурентних умовах, де важлива кожна хвилина. Українські вчені активно досліджують ці питання, зосереджуючись на впровадженні сучасних технологій, розвитку соціальних компетенцій та управлінні конфліктами в командах [80]. Їхні дослідження висвітлюють ефективне використання часу й ресурсів, а також особливості роботи віртуальних команд. Ключовим елементом управління часовими ресурсами є впровадження інформаційних систем для автоматизації обліку робочого часу, що підвищує ефективність і вимагає врахування специфіки підприємства при виборі таких рішень [80].

Соціальна компетентність молодих науковців є важливим фактором

ефективної роботи в команді. Дослідження [81] виявило, що ключові ролі у командах молодих вчених, такі як "Виконавець" та "Командний працівник", мають визначальний вплив на соціальну компетентність. Однак такі ролі, як "Монітор-оцінювач" та "Ресурсний дослідник", потребують подальшого розвитку.

Управління конфліктами в командах є ще одним важливим аспектом. Автори [82] дослідили поведінкові стилі учасників команд у конфліктних ситуаціях за допомогою методики Томаса-Кілмана. Вони дійшли висновку, що аналіз стилів поведінки може сприяти покращенню управління персоналом та підвищенню ефективності командної роботи.

У контексті роботи віртуальних команд автор [83] акцентує увагу на важливості тимчасової координації та управління конфліктами, що є вирішальними факторами успіху віртуальних команд. Ефективна координація часу дозволяє командам з різних країн та часових поясів працювати більш продуктивно та уникати непорозумінь.

Управління дослідженнями та розподіл ресурсів в академічних установах також привертають увагу дослідників. Автори дослідження [84] вказують на необхідність розвитку стратегій організації та управління дослідженнями в українських університетах. Вони відзначають, що стратегічне управління дослідженнями, яке спрямоване на співпрацю з іншими секторами, є найбільш перспективним для українського контексту.

Проаналізовані нижче дослідження показують, як адаптація сучасних методів і моделей може значно підвищити ефективність роботи команд, особливо в умовах кризи.

В дослідженні [85] автори розробили модель, яка інтегрує командне управління у стратегічне управління людськими ресурсами. Вони виділяють три основні напрямки впливу: формування місії та стратегічних цілей, реалізація стратегії через тактичні й операційні плани та зниження опору змінам. Модель побудована на основі системного аналізу, який враховує досвід провідних компаній світу та України. Це підходить для забезпечення високої ефективності управління в умовах швидкозмінного середовища, особливо під час війни.

Автор [86] досліджує глобальні тенденції в HR-менеджменті, які можуть бути адаптовані для українських підприємств у період кризи. Вона підкреслює необхідність збереження людського капіталу та впровадження комплексних програм для підтримки здоров'я співробітників. Її методологія включає порівняльний аналіз практик успішних іноземних компаній та їхню адаптацію до українських реалій.

Авторами [87] проведено дослідження впровадження командного підходу в державних установах України, особливо в умовах воєнного стану. Були використані теоретичний і емпіричний аналіз, зокрема анкетування та математичну статистику, для вивчення конкурентоспроможності команд державних службовців. Командне управління допомагає державним установам ефективніше виконувати управлінські завдання та забезпечує гнучкість у прийнятті рішень.

В своєму дослідженні [88] автор аналізує застосування проєктного менеджменту в системі державного управління України. Використовуючи аналіз реформ та системи фінансового менеджменту, він підкреслює, що проєктний підхід сприяє підвищенню ефективності державних витрат і покращенню соціальних та економічних показників.

Автори [89] провели дослідження вплив воєнного стану на лідерські якості менеджерів. Використовуючи анкетування співробітників, було виявлено, що такі якості, як стресостійкість, відповідальність та гнучкість, стали ключовими для збереження бізнесу та підтримки командної роботи в умовах кризи.

Командою авторів [90] були запропоновані теоретичні та практичні підходи до оцінки ефективності корпоративного управління часовими ресурсами. Використано системний аналіз для дослідження впровадження тайм-менеджменту на підприємствах і розробляють критерії для оцінки його ефективності. Автори наголошують, що успішне впровадження тайм-менеджменту залежить від інтеграції особистого та корпоративного управління часовими ресурсами.

Вплив пандемії COVID-19 на управління часовими ресурсами на підприємствах, аналізується в дослідженні [91]. Підкреслюється важливість

застосування сучасних інформаційних технологій для підвищення продуктивності в умовах дистанційної роботи. Автори наголошують на необхідності впровадження інструментів дистанційного управління часовими ресурсами для підтримки ефективності роботи команд.

Аналіз ролі тимбілдингу було проведено автором [92], та обґрунтовано його необхідність в підвищенні продуктивності і командного духу на підприємствах. Автор використовує описовий аналіз, щоб дослідити фактори, які сприяють формуванню згуртованих команд, зокрема рівень довіри, ініціативність співробітників та зниження конфліктних ситуацій. Тимбілдинг виявляється ефективним інструментом для підвищення загальної продуктивності роботи команд.

Автори [93] досліджують виклики управління часовими ресурсами у глобальних віртуальних командах, підкреслюючи важливість управління різними культурними уявленнями про час для підвищення ефективності командної роботи. Запропоновані стратегії, що дозволяють подолати проблеми, пов'язані з відмінностями у сприйнятті часу серед членів команд з різних культур.

Вплив воєнних дій на розподілені команди в Україні проаналізовано в дослідженні авторів [94]. Використовуючи аналіз досвіду компаній під час війни, розглянуто, як дистанційна робота змінилася під впливом війни та які психологічні й організаційні підходи необхідні для підтримки високої продуктивності команд в умовах кризи.

На базі проведеного аналізу бачимо що, ці дослідження представляють різноманітні методи та моделі для підвищення ефективності управління командами та часом. Вони демонструють важливість адаптації до змінних умов, особливо у кризових ситуаціях, і підкреслюють роль сучасних технологій та людських ресурсів у досягненні стратегічних цілей організацій. Ефективне управління часовими ресурсами може значно вплинути на успіх проєктів і загальну продуктивність компанії. Ключові аспекти та стратегії, які використовують ІТ-компанії для оптимізації управління часовими ресурсами:

1) гнучкі методології, такі як Agile, Scrum та Kanban, дозволяють ІТ-



- командам швидко реагувати на зміни та оптимізувати час завдяки ітераційному розвитку та постійному вдосконаленню;
- 2) інструменти для управління проєктами, як-от Jira, Trello та Asana, автоматизують процеси, допомагаючи ефективно відстежувати прогрес та розподіляти завдання;
  - 3) правильне визначення пріоритетів і розподіл завдань є ключовим для вчасного виконання проєктів у середовищі з множинними вимогами;
  - 4) постійне навчання дозволяє команді швидко адаптуватися до нових технологій, що допомагає зекономити час на впровадження інновацій;
  - 5) ефективна комунікація та використання інструментів для співпраці мінімізують витрати часу на координацію всередині команди та з клієнтами;
  - 6) здоровий баланс між роботою і життям, включаючи гнучкі графіки та віддалену роботу, допомагає запобігати вигоранню та підтримувати продуктивність.

Ефективне управління часовими ресурсами в ІТ-компаніях вимагає використання стратегій та інструментів, які відповідають динамічному та вимогливому характеру галузі, і передбачає не лише технологічні рішення, але й розуміння людських аспектів роботи команди.

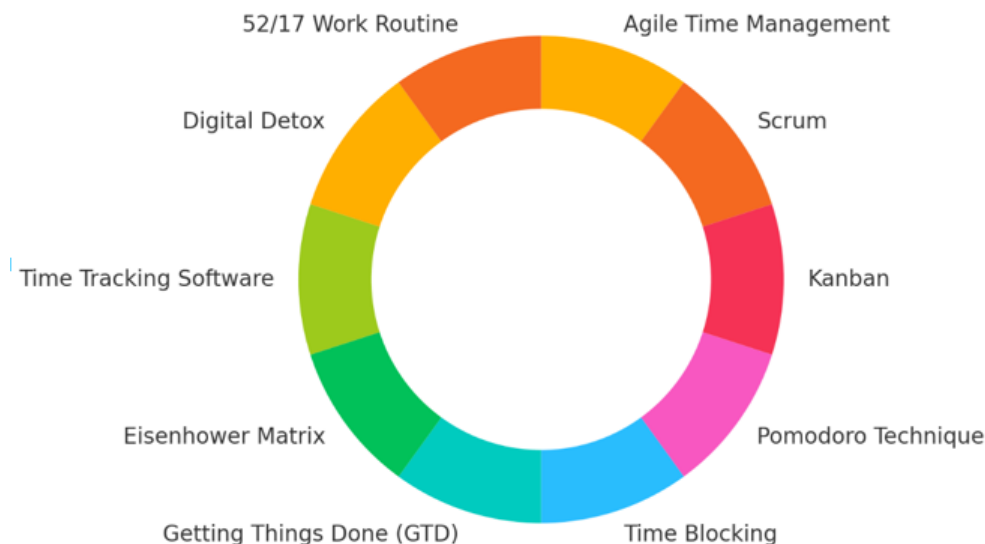
На круговій діаграмі (Рис. 1.3) представлені сучасні методи управління часовими ресурсами в ІТ-компаніях. Кожен метод виділений окремим сектором, що ілюструє їх рівну важливість у сучасній практиці управління часовими ресурсами.

Детальний аналіз сучасних методів управління часовими ресурсами в ІТ-компаніях представлено в таблиці Д.1 (Додаток Д).

Моделі управління часовими ресурсами:

1. Модель корпоративного управління часовими ресурсами. Алгоритм впровадження управління часовими ресурсами на підприємствах, який буде включає 10 основних етапів, таких як формування цілей, планування завдань, контроль виконання та корекція попередніх етапів [95]. Дана

модель полягає на використанні корпоративних стандартів та автоматизованих систем для оптимізації використання робочого часу в компанії.



**Рис. 1.3. Сучасні методи управління часовими ресурсами в ІТ-компаніях**  
[сформовано автором]

2. Модель управління проектами. Управління проектами включає розподіл часу на основні фази проекту (підготовка, ініціація, планування, розробка, тестування, доставка), що дозволяє ефективно планувати та контролювати час виконання проєктів [96].
3. Модель ефективності управління часовими ресурсами в умовах інноваційних трансформацій. Модель включає аналіз внутрішніх та зовнішніх факторів, що впливають на процес управління часовими ресурсами, з метою визначення оптимальних умов для підвищення продуктивності та зменшення впливу негативних факторів, таких як стрес. Таку модель досліджують автори [97] запропонувавши чотири моделі ефективності використання робочого часу: депресивно-стагнаційна, бюрократично-орієнтована, людино-центристська та орієнтована на продуктивність.
4. Модель Fuzzy TOPSIS для вибору методів навчання. Модель Fuzzy TOPSIS використовується для вибору ефективних методів навчання

співробітників ІТ-компаній з розвитку навичок управління часовими ресурсами, враховуючи організаційні аспекти, ресурсні компоненти, критерії якості та ефективності навчання. Автори [98] досліджують використання Fuzzy TOPSIS для вибору методів навчання, таких як вебінари, семінари, онлайн-курси, для розвитку навичок управління часовими ресурсами у співробітників ІТ-компаній.

Методи та моделі управління часовими ресурсами відіграють критичну роль у підвищенні продуктивності та ефективності роботи в ІТ-компаніях. Методи, такі як метод Помодоро, матриця Ейзенхауера та GTD, зосереджуються на конкретних прийомах для організації та виконання завдань. Моделі, такі як корпоративне управління часовими ресурсами, управління проєктами та Fuzzy TOPSIS, забезпечують більш широкі рамки для впровадження системних підходів до управління часовими ресурсами в організації. Використання цих методів і моделей допомагає ІТ-компаніям ефективніше керувати своїми ресурсами, підвищувати продуктивність і досягати стратегічних цілей.

Говорячи про моделі та методи управління людськими ресурсами в ІТ компанії, розглянемо чим є управління людськими ресурсами.

Human Resource Management (HRM) – це стратегічний підхід до ефективного управління людьми в організації, що допомагає бізнесу отримати конкурентну перевагу. HRM включає залучення, розвиток, утримання та мотивацію співробітників для досягнення організаційних цілей [99, 100]. На рис. 1.4 наведено основні компоненти HRM:

1. Планування людських ресурсів: Визначення потреб організації в людських ресурсах та розробка стратегій для їх задоволення.
2. Набір і відбір: Процес залучення кандидатів, відбору та найму найкращих з них для задоволення потреб компанії.
3. Навчання та розвиток: Забезпечення співробітників необхідними знаннями та навичками через тренінги, семінари та програми розвитку.
4. Оцінка продуктивності: Регулярне оцінювання роботи співробітників для виявлення їхніх сильних і слабких сторін та визначення напрямків для

вдосконалення.

5. Компенсації та пільги: Розробка системи оплати праці та пільг, яка мотивує співробітників і допомагає утримувати таланти.
6. Управління кар'єрою: Підтримка співробітників у розвитку їхньої кар'єри, включаючи планування кар'єрного росту та надання можливостей для підвищення кваліфікації.
7. Відносини з працівниками: Розвиток і підтримка позитивних відносин між працівниками та керівництвом, вирішення конфліктів і створення здорового робочого середовища [101].



**Рис. 1.4. Основні компоненти HRM [101]**

Значення HRM: HRM відіграє ключову роль у забезпеченні успіху організації. Основні переваги включають:

- підвищення продуктивності;
- залучення та утримання талантів;
- розвиток навичок;
- поліпшення робочих відносин.

Основні підходи до HRM включають:

1. Традиційний підхід – фокусується на адміністративних та операційних функціях HR, таких як ведення документації, облік робочого часу, виплата зарплат.
2. Стратегічний підхід – інтеграція HR-стратегій з загальною стратегією компанії для забезпечення довгострокового успіху.

3. Цифровий підхід – використання цифрових технологій для автоматизації HR-процесів, підвищення ефективності та забезпечення кращої аналітики даних [101].

Автор стверджує, що люди є найважливішим ресурсом організації, а ефективне управління ними є ключем до досягнення цілей. HRM відрізняється від традиційного управління персоналом і включає стратегічні елементи для отримання конкурентних переваг [102].

Основні аспекти HRM, які розглядає автор, включають:

- 1) еволюція hrm: hrm інтегрує всі аспекти управління людьми;
- 2) планування ресурсів: прогнозування потреб та вплив аналізу робочих місць на відбір персоналу;
- 3) набір і відбір: використання сучасних методів, як Head-Hunting та цифрові платформи;
- 4) оцінка діяльності: регулярна оцінка для виявлення сильних і слабких сторін співробітників;
- 5) управління кар'єрою: підтримка розвитку через навчання та управління кар'єрою;
- 6) стратегічне управління HR: інтеграція HR-стратегій з загальною стратегією компанії;
- 7) аналіз робочих місць: використання інтерв'ю та анкет для покращення процесів набору та управління продуктивністю.

Автор стверджує, що стратегічне HRM забезпечить довгостроковий розвиток і конкурентоспроможність організації.

Зростаючий попит на програмні продукти та сервіси, зокрема в умовах глобалізації та цифрової трансформації, вимагає від ІТ-компаній дотримання високих стандартів управління проєктами. Успішне виконання ІТ-проєктів залежить від здатності компанії ефективно керувати часом та ресурсами, що вимагає використання сучасних наукових методів та моделей. Міжнародні стандарти, такі як ДСТУ ISO 21500:2014 "Настанови щодо управління проєктами" [103] та PMBOK (Project Management Body of Knowledge) [104], пропонують

загальновизнані практики і методології, які забезпечують високу ефективність і якість управління проєктами.

Управління часовими і людськими ресурсами є одними з ключових аспектів успішного виконання проєктів, особливо в ІТ-секторі, де швидкі зміни та інновації вимагають високої гнучкості та точності. Міжнародні стандарти надають загальноприйняті принципи та найкращі практики для управління проєктами.

PMBOK (Project Management Body of Knowledge) є основним джерелом знань для фахівців з управління проєктами у всьому світі. PMBOK охоплює десять областей знань, кожна з яких містить ключові процеси та практики [104].

ISO 21500:2012 надає стандартизоване керівництво для управління проєктами, що особливо корисно в ІТ-секторі, де важливі прозорість, контроль та гнучкість. Структурований підхід дозволяє адаптувати процеси під специфічні потреби проєктів.

PRINCE2 (PRojects IN Controlled Environments) – методологія управління проєктами, розроблена урядом Великобританії [105]. Вона забезпечує структуру для керування проєктами будь-якого розміру. PRINCE2 базується на семи принципах, темах і процесах, що охоплюють усі аспекти управління проєктами. Цей стандарт широко використовується, зокрема в ІТ-секторі, для стандартизації процесів та покращення контролю [106].

Agile та Scrum є одними з найпопулярніших методологій управління проєктами, особливо в сфері інформаційних технологій [107, 108]. Ці підходи надають гнучкість, адаптивність і фокусуються на швидкому реагуванні на зміни, що робить їх ідеальними для динамічного середовища ІТ-проєктів.

Agile – це метод управління проєктами, заснований на ітеративній розробці, де вимоги та рішення змінюються через співпрацю крос-функціональних команд. Цей підхід забезпечує гнучкість та адаптивність, дозволяючи швидко реагувати на зміни пріоритетів.

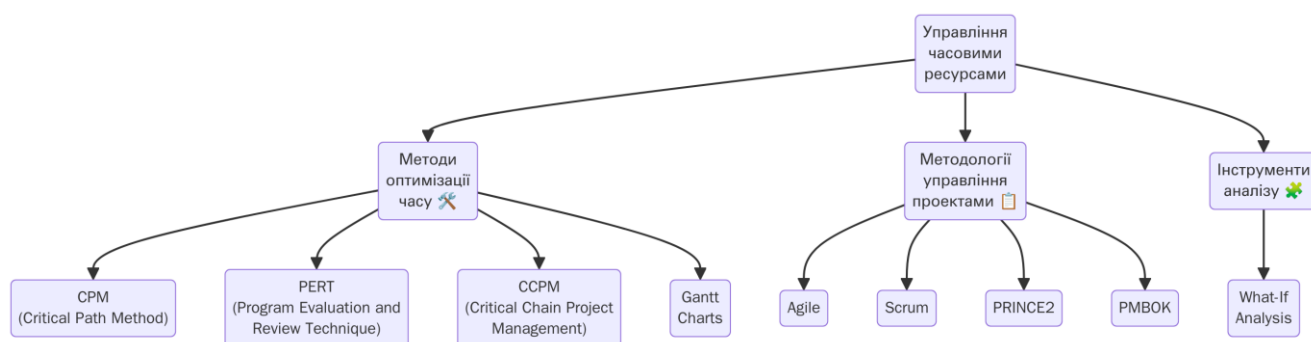
Scrum – це одна з реалізацій Agile, яка забезпечує структуру для управління проєктами і зосереджується на ітеративній розробці продукту. Scrum включає конкретні ролі, артефакти та церемонії, які забезпечують ефективне управління

проєктом [109].

В роботі [110] авторами, запропонований підхід, що покращує гнучкість та ефективність Scrum, забезпечуючи більш точне прогнозування, швидке ухвалення рішень і стабільне управління ризиками в умовах динамічного проєктного середовища.

Різні наукові методи і підходи допомагають оптимізувати процеси планування, контролю та виконання проєктів.

Взаємозв'язки між методами управління часовими (рис. 1.5) та людськими ресурсами можна представити у вигляді двох окремих схем, що відображають взаємодію різних методів та їх вплив на ефективність управління ІТ-проєктами.



**Рис.1.5. Взаємозв'язок методів управління часовими ресурсами ІТ-проєктів**

[сформовано автором на основі [111, 117, 124]]

Наведемо детальний огляд основних наукових методів управління часовими ресурсами, що використовуються в ІТ-проєктах.

Метод критичного шляху (CPM – Critical path method) є ефективним інструментом управління часовими ресурсами, який допомагає визначити найважливіші завдання, що впливають на загальну тривалість проєкту. Завдання на критичному шляху не можуть бути затримані без зміни термінів завершення всього проєкту. CPM дозволяє менеджерам зосередитися на цих завданнях для їх своєчасного виконання [111].

У проєктах ІТ-сектора CPM допомагає оптимізувати ресурси, зменшити тривалість та підвищити ефективність. Він також включає використання програм для аналізу затримок і покращення управління проєктами, особливо в дослідженнях і розробках.

Автор [112] використовує метод критичного шляху в своїх роботах для оптимізації процесів планування та управління проєктами. Проводить дослідження, як CPM допомагає ідентифікувати ключові завдання, що впливають на загальні терміни виконання проєктів, та розробляє рекомендації щодо його впровадження на промислових підприємствах.

У своєму дослідженні [113] автори застосовують метод критичного шляху (CPM) до стохастичних процесів, використовуючи історичні дані для оптимізації тривалості задач. За допомогою CPM автори ідентифікують послідовність завдань, які мають найбільший вплив на загальний час виконання проєкту, визначаючи критичний шлях. Всі завдання на цьому шляху повинні бути виконані вчасно, щоб уникнути затримок проєкту.

Дослідження [114] демонструє ефективність застосування CPM у поєднанні зі стохастичним аналізом на основі історичних даних для покращення управління проєктами, дозволяючи більш точно прогнозувати тривалість завдань, ідентифікувати критичний шлях і оптимізувати ресурси для успішного завершення проєктів в умовах невизначеності.

У роботі [115] автор використовує метод критичного шляху (CPM) для управління великими інфраструктурними проєктами в державних установах. CPM застосовується для точного планування та розподілу ресурсів, що дозволяє ефективно зменшити час виконання проєктів. У роботі проводиться порівняльний аналіз між CPM та методом критичного ланцюга (CCPM – Critical Chain Project Management), демонструючи, що CPM, завдяки своїм особливостям, може забезпечити кращу ефективність управління проєктами в умовах державних установ. Це досягається за рахунок ідентифікації критичних завдань, оптимізації використання ресурсів та зменшення загального часу виконання проєктів.

В дослідженні [116] автори застосовують метод критичного шляху (CPM) для передбачення затримок у проєктах та оптимізації ресурсів. Використання CPM дозволяє ідентифікувати критичні завдання, які впливають на загальний час виконання проєкту, та розробити стратегії для уникнення затримок. Дана робота також включає аналіз "що якщо", який допомагає моделювати можливі сценарії



розвитку подій та їх вплив на виконання проєкту. Це дозволяє оптимізувати робочий процес, забезпечуючи більш ефективне управління проєктами та зменшення ризиків затримок.

Метод PERT (Program Evaluation and Review Technique) застосовується для планування й контролю часу виконання проєктів за умов невизначеності. PERT є статистичним інструментом для управління проєктами, що враховує ймовірність затримок і дозволяє ефективно планувати критичний шлях [117]. У IT-проєктах PERT допомагає ідентифікувати завдання, оцінювати їх тривалість, визначати критичний шлях і аналізувати ризики. В дослідженні [118] особлива увага автором приділяється застосуванню методу PERT для аналізу і планування тривалості завдань в IT-проєктах, враховуючи оптимістичні, найбільш ймовірні та песимістичні оцінки тривалості.

У дослідженні [119] застосування PERT включає оцінку часу для кожної діяльності, що допомагає у точнішому плануванні та управлінні проєктом.

Критичний шлях – це послідовність завдань, які визначають мінімальний час для завершення проєкту. В IT-проєктах це допомагає зосередити увагу на найважливіших завданнях, які не можна затримувати без впливу на загальний графік проєкту. Дослідження [120] показує, як PERT використовується для визначення критичного шляху та оцінки ймовірності завершення проєкту у встановлений термін.

PERT дозволяє оцінювати ризики, пов'язані з тривалістю завдань, і їх вплив на графік проєкту, що особливо актуально для IT-проєктів з непередбачуваними проблемами. Методологія PERT допомагає проєктним менеджерам передбачити можливі затримки та підготуватися до них. Цей інструмент корисний для планування, оцінки та контролю проєктів в умовах невизначеності. PERT дозволяє визначати критичні завдання, оцінювати тривалість робіт і ймовірність своєчасного завершення, що допомагає ефективно керувати ресурсами та мінімізувати ризики.

Метод критичного ланцюга (CCPM) фокусується на оптимізації ресурсів і враховує як час, так і необхідні ресурси для виконання завдань. Відмінністю від

традиційного методу критичного шляху є включення буферів для обліку невизначеностей та стабільного виконання проєкту [121]. Останні дослідження показують, що ССРМ набуває популярності в управлінні ІТ-проєктами, де допомагає мінімізувати затримки та ефективно використовувати ресурси в умовах динаміки та складності.

Дослідження [122] зосереджене на будівельних проєктах, демонструє, як ССРМ може скоротити терміни виконання проєктів на 20% за рахунок кращого планування і управління ресурсами. Хоча це дослідження стосується будівельної галузі, його результати можуть бути застосовані в сфері ІТ для покращення ефективності виконання складних технічних проєктів, таких як розробка програмного забезпечення чи інтеграція нових систем.

Автор дослідження [123] надає огляд літератури про ССРМ, включаючи аналіз основних тем і тенденцій у дослідженнях. Ця робота допомагає визначити нові напрямки в дослідженнях та практичному застосуванні ССРМ у сфері ІТ. Стаття підкреслює важливість систематичного підходу до вивчення ССРМ і його інтеграції з іншими методами управління проєктами.

Agile-методології, зокрема Scrum, тако ж є важливими підходами до управління часовими ресурсами в ІТ-проєктах. Вони орієнтовані на ітеративний підхід, де робота розбивається на короткі цикли (спринти) тривалістю від однієї до чотирьох тижнів. В дослідженні [124] автор аналізує переваги використання Agile та Scrum для оптимізації процесів та підвищення ефективності управління проєктами.

Метод аналізу варіантів (What-If Analysis) використовується для оцінки різних сценаріїв виконання проєкту. Він дозволяє моделювати різні варіанти виконання завдань і оцінювати їх вплив на загальний розклад проєкту. Це допомагає виявити потенційні ризики і розробити альтернативні стратегії для забезпечення своєчасного виконання проєкту.

В дослідженні [125] автор застосував метод аналізу варіантів у поєднанні з теорією нечіткої логіки для оцінки ризиків в інноваційних проєктах. Це дозволило

створити методику управління ризиками, яка враховує як кількісні, так і якісні фактори впливу, забезпечуючи більш точне прогнозування та прийняття рішень.

В роботі [126] використано метод аналізу варіантів для передбачення рівня довіри до українських банків, що дозволило ідентифікувати ключові фактори, які впливають на довіру громадськості до банківських установ. Це дало можливість створити моделі, які враховують різні сценарії розвитку ситуації.

Для автоматизованого аналізу громадської думки на основі українськомовних твітів, автори дослідження [127] розробили систему, використовуючи метод аналізу варіантів для визначення трендів та тем обговорень. Це дозволило швидко реагувати на зміни в громадській думці та приймати відповідні управлінські рішення.

Gantt-діаграми є одним з найбільш визнаних і візуально зрозумілих методів управління часовими ресурсами. Вони використовуються для ілюстрації графіка проєкту, де завдання представлені у вигляді горизонтальних смуг на часовій шкалі. Gantt-діаграми допомагають менеджерам проєктів легко візуалізувати розклад, послідовність завдань і тривалість кожного завдання, а також виявляти залежності між завданнями.

Дослідження [128] показують, що Gantt-діаграми допомагають чітко визначити завдання, встановити терміни їх виконання та розподілити ресурси, що дозволяє уникнути перевантаження команд і забезпечує оптимальне використання ресурсів.

Автори роботи [129] доводять, що постійний моніторинг дозволяє виявляти проблемні зони та спрямовувати ресурси на їх вирішення, сприяючи дотриманню термінів та бюджету проєкту. В дослідженні [130] використання Gantt-діаграм у поєднанні з іншими методами, такими як критичний аналіз шляхів (Critical Path Analysis), дозволяє оптимізувати процеси проєктного управління, що особливо важливо для великих ІТ-проєктів з багатьма взаємопов'язаними завданнями та ресурсами.

Автори роботи [131] підкреслюють стратегічну важливість комплексного підходу до оцінки ризиків для забезпечення надійності інформаційних систем,

особливо в критичних сферах, таких як транспорт і безпека. Вони зазначають, що організації, які інтегрують багаторівневі методи аналізу ризиків та прогнозування відмов у свої системи управління, мають вищу стійкість до непередбачуваних ситуацій та можуть більш ефективно запобігати потенційним загрозам.

Метод критичного ланцюга (Critical Chain Scheduling, CCS) є розширенням CPM і PERT, орієнтованим на управління невизначеностями і обмеженнями ресурсів. CCS використовує концепцію буферів для захисту критичних шляхів проекту від затримок. Включення буферів допомагає компенсувати можливі ризики і забезпечує більш реалістичний підхід до планування часу.

В таблиці 1.1 наведено застосування різних методів управління часовими ресурсами у типовому ІТ-проекті з розробки програмного забезпечення.

*Таблиця 1.1.*

**Застосування методів управління часовими ресурсами в типовому ІТ-проекті**

Завдання	Метод	Опис застосування методу
Збір вимог	CPM	Визначення найтривалішого шляху через мережу допомагає виявити завдання, які не можуть бути затримані.
	Gantt-діаграма	Візуалізація розкладу для відображення тривалості та залежностей між завданнями.
Розробка архітектури	PERT	Використання трьох оцінок тривалості (оптимістична, песимістична, найбільш ймовірна) для розрахунку очікуваної тривалості.
	CPM	Ідентифікація критичного шляху для фокусування на найважливіших завданнях.
Програмування	Scrum	Розбиття роботи на спринти тривалістю два тижні з чіткими цілями. Щоденні стендапи для обговорення прогресу.
	CCPM	Використання буферів часу для обліку невизначеностей і стабільності виконання завдань.

Продовження таблиці 1.1

Тестування	What-If Analysis	Моделювання різних сценаріїв виконання для оцінки впливу затримок на загальний розклад.
	Управління ризиками	Ідентифікація ризиків, розробка планів дій для їх мінімізації, наприклад, використання автоматизованих інструментів тестування.
Інтеграція	Agile	Використання гнучкого підходу для швидкого реагування на зміни. Регулярні огляди прогресу та коригування планів.
	CPM	Ідентифікація критичного шляху для забезпечення своєчасного виконання.
Впровадження	Gantt-діаграма	Візуалізація всього процесу впровадження з відображенням всіх залежностей та тривалості завдань.
	Управління ризиками	Проактивне управління ризиками, пов'язаними з впровадженням, для мінімізації можливих затримок.

Управління персоналом в ІТ-компаніях також є і критичним аспектом для забезпечення конкурентоспроможності та ефективного функціонування організацій. Розглянемо кілька ключових і підходів, які розглядаються в роботах українських дослідників.

Автор дослідження [132] підкреслює важливість управління персоналом та його вплив на мінімізацію ризиків у проєктах.

В дослідженні [133] автор аналізує вплив методологій Agile на управління проєктами в ІТ-секторі, підкреслюючи важливість гнучкості та адаптивності в умовах швидкозмінного ринку. Використання Agile методологій дозволяє ІТ-компаніям швидше реагувати на зміни вимог клієнтів і покращувати ефективність роботи команд.

У дослідженні [134] автор пропонує методичні підходи до розробки стратегій управління персоналом, засновані на маркетингових принципах. Ці підходи включають оцінку поточного стану управління персоналом у компаніях хімічної галузі України та розробку ефективних стратегій для залучення і утримання кваліфікованих співробітників. Це особливо важливо в умовах

економічного спаду, коли підприємства стикаються з відтоком кваліфікованих працівників.

Автор роботи [135] підкреслює стратегічну роль людських ресурсів у забезпеченні успішної діяльності та розвитку бізнесу, особливо в умовах кризових ситуацій, таких як військовий конфлікт. Вона зазначає, що компанії, які розглядають свої людські ресурси як стратегічних партнерів у досягненні бізнес-цілей, ефективніше справляються з кризами та інвестують у довгостроковий розвиток через навчання і розвиток персоналу.

У дослідженні [72] аналізуються проблеми управління ресурсами в аутсорсингових ІТ-компаніях і пропонуються методи оптимізації, орієнтовані на підвищення ефективності розподілу ресурсів в умовах нестабільного ринку та технологічних змін.

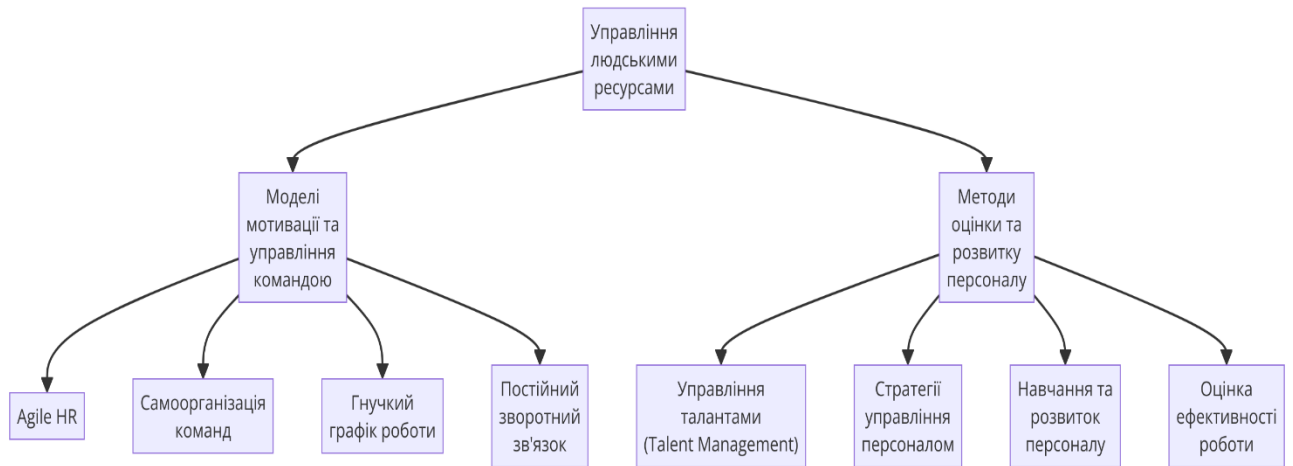
Автори [136] наголошують на важливості стратегічного управління та впровадження централізованих систем і автоматизації для підвищення стабільності та конкурентоспроможності компаній, особливо під час криз.

У роботі [137] розглядаються підходи до управління талантами в українських ІТ-компаніях, де інклюзивні моделі сприяють здоровішому робочому середовищу, а ексклюзивні часто призводять до вигорання.

Дослідження [138] висвітлює сучасні тенденції HR-менеджменту, акцентуючи на необхідності впровадження інноваційних технологій для підвищення ефективності управління персоналом в умовах динамічного ринку.

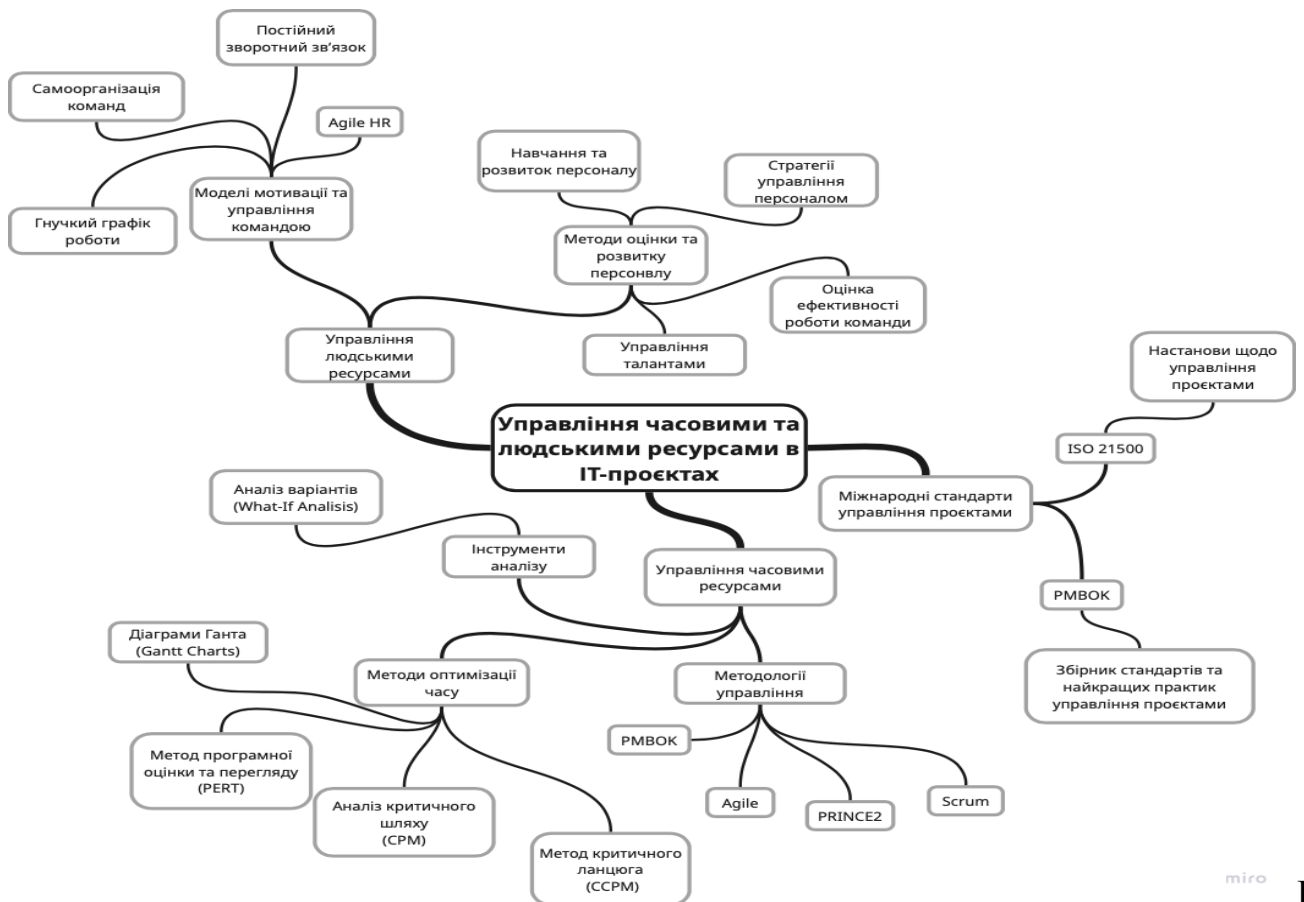
На рис. 1.6 наведено взаємозв'язки між методами управління людськими ресурсами, що відображають взаємодію різних методів та їх вплив на ефективність управління ІТ-проєктами.

Для систематизації та впорядкування створимо дерево методів управління часовими та людськими ресурсами. Це дерево надає структурований огляд основних підходів, що використовуються в ІТ-проєктах, та дозволяє швидко орієнтуватися у виборі найбільш відповідних інструментів для конкретних задач.



**Рис. 1.6. Взаємозв'язок методів управління людськими ресурсами ІТ-проектів**  
[сформовано автором на основі [132-138]]

Нижче наведено дерево методів управління часовими та людськими ресурсами в ІТ-проектах, що стане корисним інструментом для керівників проектів та членів команд, які прагнуть підвищити ефективність та якість виконання своїх проектів (рис. 1.7).



**рис. 1.7. Дерево методів управління часовими та людськими ресурсами в ІТ-проектах**  
[сформовано автором]

Аналіз наукових методів управління часовими ресурсами і персоналом в ІТ-проєктах показує, що їхнє використання підвищує ефективність і якість проєктів. Міжнародні стандарти й дослідження українських вчених надають цінні інструменти для успішного управління ІТ-проєктами. Методи CPM, PERT, критичного ланцюга, Agile, Scrum, аналіз варіантів, управління ризиками й Gantt-діаграми забезпечують різні підходи для ефективного планування. Вибір методу залежить від специфіки проєкту та вимог. Використання цих методів оптимізує планування, знижує ризики та сприяє своєчасному завершенню проєктів.

### **1.3 Інформаційні технології управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проєктів**

Інформаційні технології (ІТ) включають в себе різноманітні інструменти та системи, що використовуються для збору, зберігання, обробки та обміну інформацією. ІТ є невід'ємною частиною сучасного управління проєктами, забезпечуючи підтримку всіх етапів проєктного циклу від планування до завершення. В контексті управління ІТ-проєктами, ІТ інструменти відіграють ключову роль у забезпеченні ефективного управління часовими та людськими ресурсами.

Проаналізувавши різні визначення поняття інформаційні технології (ІТ) з наукових джерел, можна зробити висновок, що інформаційні технології охоплюють широкий спектр методів і інструментів, які використовуються для збору, зберігання, обробки та розповсюдження інформації. ІТ включають комп'ютерні системи, програмне забезпечення, мережеві технології та інші інструменти, які забезпечують ефективне управління інформацією [23, 137-139].

**Визначення 1.1.** Інформаційна технологія (ІТ) – це сукупність методів, інструментів та процесів, які використовуються для збору, зберігання, обробки та розповсюдження інформації з використанням комп'ютерних систем, програмного забезпечення та телекомунікаційних мереж [23, 137-139].

ІТ дозволяють ефективно управляти даними, автоматизувати рутинні



завдання, покращувати комунікацію та підтримувати прийняття рішень у різних сферах діяльності.

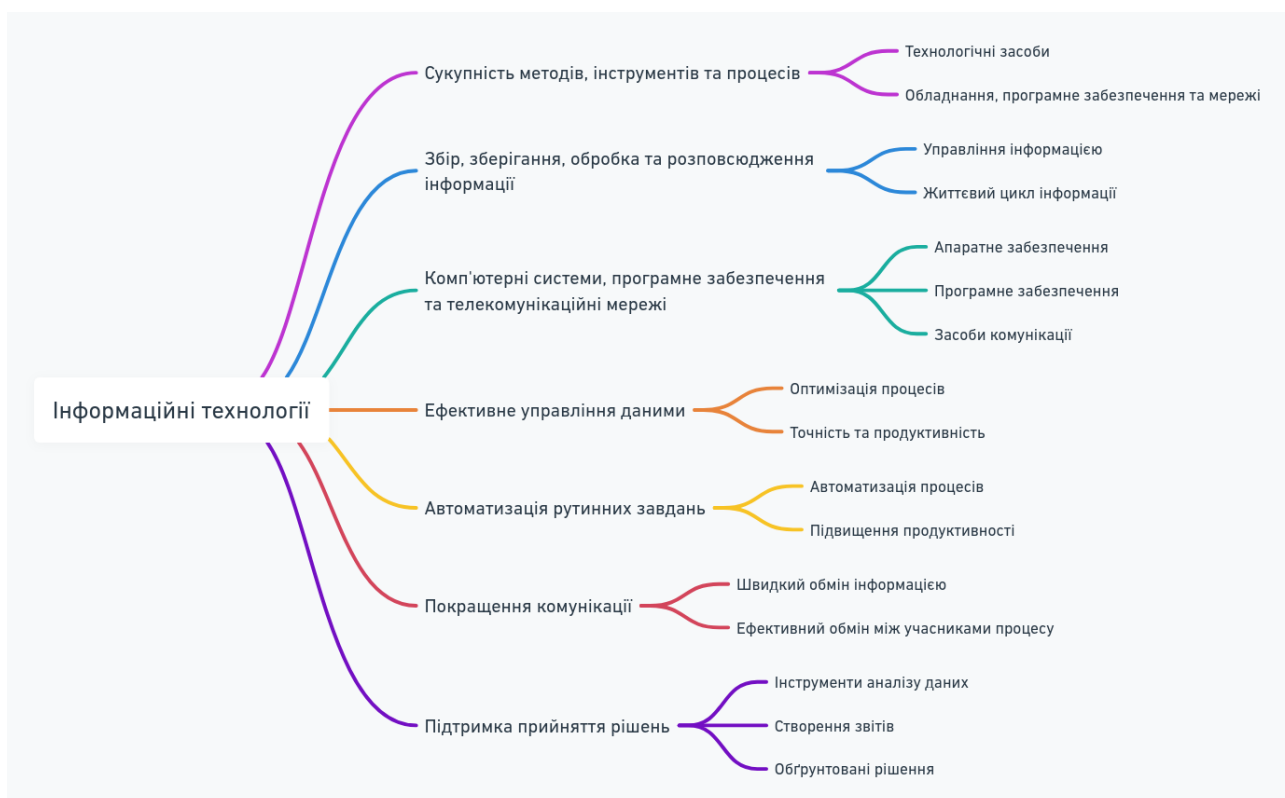
Розглянемо основні елементи з яких складається визначення поняття Інформаційних технологій (рис. 1.8).

Роль інформаційних технологій в управлінні часовими ресурсами в ІТ-проектах:

- планування та організація часу [140];
- моніторинг і контроль.

Роль ІТ в управлінні людськими ресурсами в ІТ-проектах:

- рекрутинг та відбір персоналу;
- управління продуктивністю та розвитком персоналу [141];
- комунікація та співпраця [142].



**Рис. 1.8. Основні елементи визначення поняття інформаційної технології**  
[сформовано автором на базі [23, 137-142]]

Переваги використання ІТ в управлінні часовими та людськими ресурсами:

- зростання продуктивності: автоматизація рутинних завдань дозволяє співробітникам зосередитися на важливіших задачах;

- підвищення точності та прозорості: іт-інструменти забезпечують точний облік ресурсів і прозорість, що зміцнює довіру в команді;
- зменшення витрат: іт допомагає знизити адміністративні витрати та оптимізувати ресурси;
- прискорення рішень: аналітичні інструменти надають дані в реальному часі для швидшого прийняття рішень.

Недоліки ІТ в управлінні часом та людськими ресурсами:

- висока вартість: впровадження та підтримка іт-систем потребують значних фінансових ресурсів, що може бути недоступним для малих бізнесів;
- потреба в навчанні: для ефективного використання систем необхідне навчання персоналу, що потребує часу і додаткових витрат;
- залежність від технологій: організації стають залежними від іт, що може спричинити серйозні проблеми у випадку технічних збоїв або кіберзагроз.

Розглянемо більш детально переваги використання інформаційних технологій в управлінні часом та людськими ресурсами в ІТ-компаніях та безпосередньо самі системи та платформи що використовуються сьогодні для управління часовими та людськими ресурсами.

Автоматизація рутинних HR процесів, таких як управління заробітною платою, рекрутинг і навчання персоналу, знижує адміністративні витрати та підвищує ефективність роботи HR відділу.

Стратегічне управління: ІТ інструменти допомагають HR менеджерам стати стратегічними партнерами в організації, сприяючи прийняттю обґрунтованих рішень на основі даних та покращенню управління продуктивністю співробітників.

Покращення комунікації та співпраці: використання колабораційних платформ та інструментів для відеоконференцій покращує комунікацію між членами команди, незалежно від їхнього місця розташування.

SAP SuccessFactors – це система для управління HR-процесами, включаючи рекрутинг, заробітну плату, навчання та продуктивність, що автоматизує ключові процеси та покращує ефективність управління персоналом [143].

Workday – це HRM система, яка інтегрує управління людськими ресурсами, фінансами та аналітикою, забезпечуючи гнучкість та адаптацію до змін бізнес-середовища [144].

Oracle HCM Cloud – хмарна платформа для управління людськими ресурсами, що пропонує повну інтеграцію HR процесів, підтримку мобільних пристроїв та аналітику даних [145].

Microsoft Dynamics 365 Human Resources – система для автоматизації управління персоналом, яка інтегрується з продуктами Microsoft, забезпечуючи зручність та покращену комунікацію [146].

BambooHR – платформа для малих і середніх підприємств, що автоматизує HR-процеси з простим інтерфейсом і гнучкими налаштуваннями [147].

ADP Workforce Now – комплексне рішення для управління персоналом, що відзначається надійністю, масштабованістю та інтеграцією з фінансовими системами [148].

Zoho People – доступна HRM платформа для автоматизації управління персоналом з інтеграцією з іншими продуктами Zoho [149].

Cornerstone OnDemand – платформа для управління талантами, що підтримує мобільні пристрої, аналітику та інтеграцію з іншими бізнес-системами [150].

Kronos Workforce Central – система для управління робочим часом, розкладом та заробітною платою, яка підвищує продуктивність та точність даних [151].

До інноваційних інформаційні технології можна віднести:

Jira та Asana допомагають командам спільно працювати, відстежувати завдання та дедлайни, забезпечуючи прозорість процесів і інтеграцію з іншими інструментами [152, 153].

BcRMS і BcHRMS, побудовані на блокчейн-технологіях, забезпечують прозорість, безпеку та автоматизацію управління людськими ресурсами, зберігаючи дані незмінними та спрощуючи аудити [154].

До аналітичних інструментів для управління проектами можемо віднести:

Power BI, Tableau – аналітичні інструменти, такі як Power BI та Tableau, допомагають аналізувати дані та виявляти тенденції в управлінні проєктами. Ці інструменти також можуть інтегруватися з іншими системами управління проєктами, надаючи користувачам всебічний огляд поточного стану проєкту та потенційних ризиків [155, 156].

Інтегровані платформи управління:

Microsoft Teams, Slack – інтегровані платформи, такі як Microsoft Teams та Slack, об'єднують різні інструменти управління проєктами та комунікації в єдине середовище [157, 158].

До гнучких методологій управління проєктами відносимо:

Agile, Scrum – гнучкі методології, такі як Agile та Scrum, дозволяють адаптуватися до змін і забезпечують швидкість реагування на вимоги клієнтів [107, 108].

Використання класичних та інноваційних інформаційних технологій для управління часовими та людськими ресурсами в ІТ-проєктах дозволяє забезпечити ефективність, прозорість та високу якість виконання завдань. Це допомагає організаціям досягати своїх стратегічних цілей і залишатися конкурентоспроможними в сучасному динамічному середовищі.

#### **1.4 Постановка задачі дослідження**

За результатами проведеного огляду та аналізу існуючих моделей, методів та інформаційних технологій управління часовими та людськими ресурсами в ІТ-проєктах, а також з урахуванням актуальних викликів, пов'язаних із складністю, динамічністю та високими вимогами до ефективності виконання проєктів, була сформульована задача дисертаційного дослідження.

Досліджено, що ефективне управління часовими та людськими ресурсами є критичним фактором успішного виконання ІТ-проєктів, оскільки проєкти в цій сфері часто характеризуються жорсткими дедлайнами, обмеженістю ресурсів, швидкою зміною вимог та високою залежністю від компетенцій команди.

Виявлено, що традиційні методи управління не завжди забезпечують необхідну гнучкість та адаптивність, що призводить до перевитрати часу, неефективного використання персоналу та ризику зриву термінів виконання.

Це створює важливу та актуальну **науково-прикладну задачу**, що полягає в розробці нових та вдосконалені існуючих моделей, методів та інформаційних засобів колегіального управління часовими та людськими ресурсами в ІТ-проектах, які дозволять підвищити ефективність управління людськими ресурсами і часом ІТ-проектів, з урахуванням специфіки ІТ-галузі.

**Метою дисертаційної роботи** є підвищення ефективності управління ІТ-проектами за рахунок розробки та вдосконалення моделей, методів та інформаційних засобів управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів.

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

- провести аналіз наукових досліджень та практичних результатів щодо особливостей управління ІТ-проектами, зокрема моделей, методів та інструментів управління часовими і людськими ресурсами;
- розробити регресійну модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проектів з урахуванням змінних факторів, таких як комунікація, культурні фактори, лідерство та технічні навички для кількісної оцінки впливу ключових управлінських факторів на результативність проекту;
- вдосконалити модель «матриця Езенхауера» для колегіального управління часовими ресурсами ІТ-проекту, що дозволить планувати витрати часу виконавцями та забезпечити своєчасне виконання проектних завдань;
- застосувати морфологічний підхід до управління людськими ресурсами ІТ-проектів;
- отримати подальший розвиток методу онбордінгу для вирішення наявних проблем у підготовці нових співробітників в командах ІТ-проектів;
- розробити метод колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів;

- розробити інформаційну технологію колегіального управління часовими та людськими ресурсами в ІТ-проєктах;
- впровадити та застосувати на практиці розроблені інструменти і методи для підвищення ефективності реалізації ІТ-проєктів.

### **1.5 Висновки до першого розділу**

1. Аналіз предметної області дослідження дозволив визначити ключові особливості управління ІТ-проєктами, зокрема специфіку планування часу та розподілу людських ресурсів у динамічному середовищі, де висока швидкість змін та необхідність адаптації є критичними факторами успіху.
2. Огляд існуючих моделей, методів та інформаційних технологій управління ІТ-проєктами дозволив зробити висновок про необхідність розробки ефективного інструментарію, який враховуватиме особливості гнучких і класичних підходів до управління часовими та людськими ресурсами, що сприятиме підвищенню продуктивності команд і мінімізації ризиків невиконання проєктних завдань.
3. Проведено аналіз сучасних методів і моделей управління часовими та людськими ресурсами в ІТ-проєктах. Виявлено, що умовою ефективного управління є постійний моніторинг навантаження, продуктивності команди та своєчасне коригування планів відповідно до змінних факторів, таких як зміна пріоритетів або доступність спеціалістів.
4. Визначено науково-прикладну задачу дослідження, що полягає у розробці нових та вдосконаленні існуючих моделей, методів та інформаційних засобів управління часовими та людськими ресурсами в ІТ-проєктах, спрямованих на підвищення ефективності командної роботи, запобігання перевантаженню та забезпечення своєчасного виконання завдань.
5. Результати досліджень першого розділу опубліковані в роботах [38, 69, 81, 83].

## Список використаних джерел до розділу 1

1. Bushuyeva N., Bushuiev D., Bushuieva V. Agile leadership of managing innovation projects *Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості*. 2019. № 4. С. 77–84. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2019.10.077>.
2. Bushuyev S., Bushuyeva N., Bushuiev D., Babayev I., Babayev J. Modeling Leadership for developing information technologies based on Agile methodology *2021 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST), Nur-Sultan, Kazakhstan, 2021*. Р. 1–5. DOI: 10.1109/SIST50301.2021.9465910. ISBN 978-172817470-9 (Scopus)
3. Бушуєв С.Д., Морозов В.В. Динамічне лідерство в управлінні проєктами : Монографія. 2-ге вид. Київ : УАУП, 2000. 312 с.
4. Вайсман В.О., Колеснікова К.В., Натальчишин В.В. Сучасна концепція проєктно-орієнтованого командного управління підприємством *Сучасні технології в машинобудуванні*. Зб. наук. пр. НТУ «ХПИ». Харків, 2013. Вип. 8. С. 246–253.
5. Прокопенко Т.О., Поволоцький Я.О. Система критеріїв оцінювання ефективності проєктів галузі інформаційних технологій *Вісник Черкаського державного технологічного університету*. 2022. № 4. С. 23–30. DOI: <https://doi.org/10.24025/2306-4412.4.2022.271448>.
6. Прокопенко Т.О., Підкуйко О.І. Розробка графоаналітичної моделі ситуаційного управління проєктом в умовах SCRUM у сфері інформаційних технологій *Вісник Черкаського державного технологічного університету*. 2022. № 2. С. 4–10. DOI: <https://doi.org/10.24025/2306-4412.2.2022.261704>.
7. Bedrii D.I., Semko I., Krylov V. IT-projects in power engineering *Project, Program, Portfolio Management. Proceedings of the Fourth International Scientific and Practical Conference 06-07 December 2019*. Odesa, ONPU, 2019. P.16-20. ISSN 2522-9435. URL:

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85105565728&origin=inward&txGid=f2b8fd2b28f784abcaec6504d3b8ca16>.

8. Бедрій Д.І. Особливості проектно-орієнтованого управління науковими проектами *Project, Program, Portfolio Management* : матеріали Другої Міжнародної науково-практичної конференції, м. Одеса, 08-09 грудня 2017 р. – Одеса : ОНПУ, 2017. Т. 2. С. 15-18. URL: <http://dspace.opu.ua/jspui/handle/123456789/6865>.
9. Кузьмінська Ю.М. Огляд методів управління креативністю команди проекту *Актуальні проблеми сучасної наукової думки*. Київ, 2014. С. 275–276. DOI: <https://doi.org/10.20998/2413-3000.2021.3.3>.
10. Данченко О.Б., Кузьмінська Ю.М. Креативний потенціал команди як фактор успіху проекту *Управління проектами та розвиток виробництва*. Луганськ : вид-во СНУ ім. В. Даля, 2012. № 3 (43). С. 70-74. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Uprv\\_2012\\_3\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Uprv_2012_3_12).
11. Teslia I., Yehorchenkova N., Yehorchenkov O., Kataieva Y., Khlevnyi A., Latysheva T., Veretelnyk V., Ohirko I., Khlevna I., Chastokolenko I. Development of the concept of construction of the project management information standard on the basis of the primadoc information management system // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. Vol. 1, Issue 3-115. P. 53–65. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.253299>.
12. Тесля Ю.М., Оберемок І.І., Тімінський О.Г. Системна організація управлінських взаємодій як інструмент підвищення ефективності реалізації складних проектів *Вісник Черкаського державного технологічного університету*. Черкаси : ЧДТУ, 2008. № 2. С. 100–105.
13. Данченко О.Б. Сучасні моделі та методи управління проектами, портфелями проектів та програмами *Управління розвитком складних систем*. Київ : КНУБА, 2017. № 29. С. 46-54. URL: [https://library.krok.edu.ua/media/library/category/statti/danchenco\\_0004.pdf](https://library.krok.edu.ua/media/library/category/statti/danchenco_0004.pdf).
14. Данченко О.Б., Занора В.О. Огляд методів аналізу ризиків в проектах *Управління проектами та розвиток виробництва*. Луганськ: вид-во СНУ ім.



- В. Даля, 2007. № 1 (21). С. 57–64. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/oglyad-metodiv-analizu-rizikiv-v-proektah>.
15. Близнюкова І.О., Тесленко П.О., Данченко О.Б. Інструменти управління ІТ-проєктами з інноваціями *Збірка тез VIII Міжнародної НТК «Інформатика. Культура. Технології» ІКТ-2021*. Одеса : ІКС, 2021. С. 84-86. URL: [http://ics\\_conf.tilda.ws/ict\\_eng](http://ics_conf.tilda.ws/ict_eng).
  16. Ланських Є.В., Данченко О.Б., Семко О.В. Інформаційні ризики цифрового формату *Вісник Черкаського державного технологічного університету*. Серія: Технічні науки. 2020. Вип. 3. С. 58–66. URL: <https://er.chdtu.edu.ua/handle/ChSTU/1727>.
  17. Prokopenko T., Lanskykh Y., Prokopenko V., Pidkuiko O., Tarasenko Y. Development of the comprehensive method of situation management of project risks based on big data technology *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023. Vol. 1, Issue 3 (121). P. 38–45. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.274473>
  18. Felcenloben P. Future trends in IT project management – large organizations perspective *Humanities & Social Sciences Reviews*. 2023. Vol. 11, Issue 3. P. 11-24. DOI: <https://doi.org/10.18510/hssr.2023.1132>.
  19. Дудник О.В., Полякова О.М. Сучасні тенденції та підходи в проєктному управлінні *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука"*. Серія: "Економічні науки". 2023. № 1. URL: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2023-1-8512>
  20. Deloitte Global Human Capital Trends – 2021. Special Report. URL: <https://www.deloitte.com/content/dam/assets-report.pdf>.
  21. Pushova Stamenkova L., Dimitrovska M., Stošić L. Trends in human resource management in the last three years – employee perspectives *SCIENCE International Journal*. 2023. Vol. 2, Issue 1. P. 31-36. DOI: [10.35120/sciencej020131p](https://doi.org/10.35120/sciencej020131p).

- 22.Rajamanthri D.S. Current trends of HRM towards Effectiveness of the organisation *Archives of Business Research*. 2021. Vol. 9, Issue 5. P. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.14738/abr.95.10135>
- 23.Mescon M.H., Albert M., Khedouri F. Management. 3-е вид. Cambridge: Harper & Row, 1988. URL: <https://archive.org/details/management0000mesc>
- 24.Budnik M., Dronova D. Time Management and Modern Technologies *Business Inform*. 2023. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-2-257-262>.
- 25.Монастирський Г. Л. Теорія організації [Електронний ресурс] : підручник / Г. Л. Монастирський. 2-е видання, доповнене й перероблене. Тернопіль: Крок, 2019. 368 с. URL: <https://krok.edu.ua/book/teoriya-organizatsiyi>.
- 26.Fayol H. General and Industrial Management, Translated by Constance Storrs. Pitman Publishing, 1949. URL: <https://ia904707.us.archive.org/22/items/in.ernet.dli.2015.13518/2015.13518.General-And-Industrial-Management.pdf>.
- 27.Weber M. The Theory of Social and Economic Organization, Translated by A.M. Henderson and Talcott Parsons. The Free Press, 1947. URL: <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.276724/page/n11/mode/2up>.
- 28.Mayo E. The Human Problems of an Industrial Civilization. Macmillan, 1933. DOI: <https://doi.org/10.1038/134201b0>
- 29.Roethlisberger F.J., Dickson W.J. Management and the Worker. Harvard University Press, 1939. URL: <https://archive.org/details/managementworker00roet/page/n11/mode/2up>.
- 30.Ackoff R.L. Towards a Behavioral Theory of Communication. *Administrative Science Quarterly*, 1957. URL: <https://ia903207.us.archive.org/30/items/managementworker00roet/managementworker00roet.pdf>.
- 31.Blackett P.M.S. Studies of War: Nuclear and Conventional. Oliver and Boyd, 1948. URL: <https://www.jstor.org/stable/2582499>.

- 32.Cascio W.F. Managing Human Resources: Productivity, Quality of Work Life, Profits. McGraw-Hill Education, 2006. URL: <https://www.scribd.com/document/407019326/Cascio-W-F-2006>
- 33.Becker B.E., Huselid M.A., Ulrich D. The HR Scorecard: Linking People, Strategy, and Performance. Harvard Business Review Press, 2001. URL: <https://traicie.com/app/uploads/2022/10/The-HR-Scorecard-Linking-People-Strategy-and-Performance-PDFDrive-.pdf>.
- 34.Burns T., Stalker G.M. The Management of Innovation. Tavistock Publications, 1961. URL: <https://turkusowesniadania.pl/wp-content/uploads/2018/11/The-Management-of-Innovation.pdf>.
- 35.Lawrence P.R., Lorsch J.W. Organization and Environment: Managing Differentiation and Integration. Harvard Business Review Press, 1967. URL: <https://archive.org/details/organizationenvi0000lawr>.
- 36.Maslow A.H. A Theory of Human Motivation *Psychological Review*. 1943. Vol. 50, Issue 4. P. 370–396. DOI: <https://doi.org/10.1037/h0054346>
- 37.McGregor D. The Human Side of Enterprise. McGraw-Hill Education, 1960. URL: <https://dokumen.pub/the-human-side-of-enterprise-annotated-edition-007178487x-9780071784870.html>.
- 38.Борисов О.В. Аналіз методів і моделей управління часом та людськими ресурсами в ІТ-проектах *Збірник наукових праць “Управління розвитком складних систем”*. Київський національний університет будівництва і архітектури. 2024. № 59. С. 12–23. URL: <https://urss.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-59/12-23.pdf>.
- 39.Marlow S. Human resource management in smaller firms: A contradiction in terms? *Human Resource Management Review*. 2006. Vol. 16. P. 467-477. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.HRMR.2006.08.004>.
- 40.Salhi R. Time Management and Control: A Bibliometric Analysis *European Journal of Formal Sciences and Engineering*. 2021. Vol. 4. P. 96-106. DOI: <https://doi.org/10.26417/959iso21t>.

- 41.Prokopiuk I. The Analysis of the Level of Implementation of Industry 4.0 Solutions in European Companies *Logistics and Transport*. 2022. DOI: <https://doi.org/10.26411/83-1734-2015-2-55-2-22>
- 42.Csaba M., Miklós I., Róza S., Judit S. Workplace Innovation: Concepts, Regulation and Increasing Role of Knowledge Management: Theoretical Considerations and European Experiences *Proceedings of the 8th International Conference on Management and Technology in Modern Industry (MTMI)*. 2020. P. 96–123. DOI: <https://doi.org/10.32575/PPB.2020.1.6>
- 43.Radant O., Stantchev V. Metrics for the Management of IT Personnel: A Systematic Literature Review *International Journal of Human Capital and Information Technology Professionals*. 2018. Vol. 9. P. 32-51. DOI: <https://doi.org/10.4018/IJHCITP.2018040103>.
- 44.Murphy R., Murphy K. The Evolution of Management Thought *Routledge*. 2017. P. 7-13. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203713044-2>.
- 45.Adebisi J. Time Management Practices and Its Effect on Business Performance *Canadian Social Science*. 2013. Vol. 9. P. 165-168. DOI: <https://doi.org/10.3968/J.CSS.1923669720130901.2419>.
- 46.Буднік М.М., Дронова Д.С. Тайм-менеджмент і сучасні технології БІЗНЕСІНФОРМ. 2023. No 2. С. 257-262. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-2-257-262>.
- 47.Shtyrov O., Shudra O. Ethymology and development of time-management: how to composite efficient management *Public Administration and Regional Development*. 2018. Vol. 1. P. 194-209. DOI: <https://doi.org/10.26693/pard2018.01.05>.
- 48.Herzberg F. Work and the Nature of Man. World Publishing, 1966.
- 49.Armstrong M. Armstrong's Handbook of Human Resource Management Practice *Human Resource Management International Digest*. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1108/hrmid.2010.04418dae.001>

50. Guest D.E. Human Resource Management and Performance: A Review and Research Agenda *The International Journal of Human Resource Management*. 1997. Vol. 8, Issue 3. P. 263–276. DOI: <https://doi.org/10.1080/095851997341630>.
51. Schuler R.S., Jackson S.E. (ред.) Strategic Human Resource Management. 2-ге вид. Malden, MA: Blackwell, 2007. 496 с. URL: [https://www.researchgate.net/publication/275906388\\_Strategic\\_Human\\_Resource\\_Management](https://www.researchgate.net/publication/275906388_Strategic_Human_Resource_Management).
52. Collings D.G., Wood G., Szamosi L.T. Human Resource Management: A Critical Text. 2nd ed. Abingdon, Oxon: Routledge, 2019. 384 p. URL: [https://www.academia.edu/39677666/Human\\_Resource\\_Management](https://www.academia.edu/39677666/Human_Resource_Management).
53. John P., Chacko R. Book Review: Human Resource Management *Management and Labour Studies*. 2005. Vol. 30. P. 284-288. DOI: <https://doi.org/10.1177/0258042X0503000308>.
54. Wright P., McMahan G. Exploring human capital: putting 'human' back into strategic human resource management *Human Resource Management Journal*. 2011. Vol. 21. P. 93-104. DOI: <https://doi.org/10.1111/J.1748-8583.2010.00165.X>.
55. Boxall P. The future of employment relations from the perspective of human resource management *Journal of Industrial Relations*. 2014. Vol. 56. P. 578-593. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022185614527980>.
56. Mathis R.L., Jackson J. Human Resource Management. 13th ed. Cengage Learning, Inc; 2010. 664 p. URL: [https://www.academia.edu/39677666/Human\\_Resource\\_Management](https://www.academia.edu/39677666/Human_Resource_Management).
57. Alexandrescu E. The concept of human resources management *Bulletin of "CAROL I" National Defence University*. 2022. DOI: <https://doi.org/10.53477/2284-9378-21-45>.
58. Thunnissen M., Boselie P., Fruytier B. The international journal of human resource management 24 (9), 1744-1761, 2013 *The International Journal of Human Resource Management*. 2013. Vol. 24, Issue 9. P. 1744-1761. URL: <https://www.researchgate.net/profile/Paul->

[Boselie/publication/261215123\\_Thunnissen\\_Boselie\\_Fruytier\\_2013\\_-HRMR/links/0c9605339a95e5952f000000/Thunnissen-Boselie-Fruytier-2013-HRMR.pdf?origin=publication\\_list.](#)

59. Collings D.G., Mellahi K., Cascio W.F. Global Talent Management and Performance in Multinational Enterprises: A Multilevel Perspective *Journal of Management*. 2019. Vol. 45, Issue 2. P. 540-566. DOI: <https://doi.org/10.1177/0149206318757018>.
60. Huemann M., Keegan A., Turner J. Human resource management in the project-oriented company: A review *International Journal of Project Management*. 2007. Vol. 25. P. 315-323. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.IJPROMAN.2006.10.001>.
61. Drucker P. The Effective Executive. Butterworth-Heinemann, 2007. URL: [https://www.goodreads.com/book/show/48019.The\\_Effective\\_Executive](https://www.goodreads.com/book/show/48019.The_Effective_Executive).
62. Lakein A. How to Get Control of Your Time and Your Life. Signet, 1989
63. Covey S.R. The 7 Habits of Highly Effective People: Powerful Lessons in Personal Change. Free Press, 2004. URL: [https://www.academia.edu/31442399/The\\_7\\_Habits\\_of\\_Highly\\_Effective\\_People](https://www.academia.edu/31442399/The_7_Habits_of_Highly_Effective_People)
64. Taylor F. The Principles of Scientific Management / F.W. Taylor. N.Y. : Harper Bros., 1911
65. Marwansyah. Manajemen Sumber Daya Manusia. Bandung : Alfabeta, 1989. URL: [https://www.uui.ac.id/wp-content/uploads/2021/08/Manajemen\\_Sumber\\_Daya\\_Manusia-compress0.pdf](https://www.uui.ac.id/wp-content/uploads/2021/08/Manajemen_Sumber_Daya_Manusia-compress0.pdf).
66. Popescu C., Popescu A. Implementing Information Technology in E-Human Resource Management *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series*. 2016. Vol. 16, Issue 1. P. 311-318. URL: <https://stec.univ-ovidius.ro/html/anale/ENG/2021/Abstracts%20Vol%20XX%20Issue%201%202020.pdf>.
67. Sunarto. Manajemen Sumber Daya Manusia Strategik. Yogyakarta : Amus, 2005. URL: <https://www.scribd.com/document/606394755/Observasi-Msdm-Saleh>



- 68.Zurnali, Cut. Knowledge Worker: Kerangka Riset Manajemen Sumber Daya Manusia Masa Depan. Bandung : Unpad Press, 2010. URL: <https://www.scribd.com/doc/101191659/Manajemen-Sumber-Daya-Manusia>.
- 69.Борисов О.В., Данченко О.Б., Грабіна К.В. Особливості управління віртуальними командами ІТ-проектів *Матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції «Project, Program, Portfolio Management» (P3M-2021)*, 9–11 грудня 2021 р. Одеса : Національний університет «Одеська політехніка», 2021. С. 78–81. URL: <https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4600/1/%d0%a03%d0%9c-2021.pdf>
- 70.A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). Sixth Edition. USA : *Project Management Institute*, 2017. 756 p. URL: <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok>.
- 71.Iorio, J., Taylor, J. E., & Peschiera, G. Precursors to engaged leaders in virtual project teams *International Journal of Project Management*. 2015. Vol. 33, № 2. С. 395–405. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.07.003>.
- 72.Y. Lanskykh, D. Pomohaibo, Y. Huba Optimization challenges of resources in it outsourcing companies in uncertain market conditions. *Збірник наукових праць "Управління розвитком складних систем" Київського національного університету будівництва і архітектури*. Випуск 58, 2024, 53-60. URL: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2024.58.53-60>
- 73.Brettel M., Friederichsen N., Keller M., Rosenberg M. How virtualization, decentralization and network building change the manufacturing landscape: an Industry 4.0 Perspective *International Journal of Mechanical and Industrial Science and Engineering*. 2014. № 8(1). С. 37–44. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.2649366>.
- 74.Hofmann E., Rüsch M. Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics *Computers in Industry*. 2017. Vol. 89. P. 23–34. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compind.2017.04.002>.
- 75.Jung W.K., Lee J., Park J., Jang D.S. Appropriate smart factory for SMEs: concept, application and perspective *International Journal of Precision*

- Engineering and Manufacturing*. 2021. Vol. 22, № 1. P. 201–215. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12541-020-00441-0>.
76. Ochieng E., Price A.D.F., Egbu C. Managing cross-cultural communication in multicultural construction project teams: The case of Kenya and UK *International Journal of Project Management*. 2010. Vol. 28, № 5. P. 449–460. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2009.08.001>.
77. Баніт О.В. Передумови виникнення віртуальних проєктних команд [Електронний ресурс] *Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/725799/1/Баніт%20О.В..pdf>.
78. Осауленко І.А. Моделі та механізми управління змінами розподілених проєктних команд [Електронний ресурс] *Управління розвитком складних систем*. 2014. № 19. С. 64–71. URL: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/Urss\\_2014\\_19\\_12.pdf](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Urss_2014_19_12.pdf).
79. Управління проєктами розподілених проєктів і програм: Монографія / В.М. Бурков, А.М. Возний, А.Ю. Гайда, Т.Г. Григорян, К.В. Кошкін, С.К. Чернов та ін. Миколаїв : видавець Торубара В. В., 2015. 388 с.
80. Hameri A.-P. Project management in a long-term and global one-of-a-kind project *International Journal of Project Management*. 1997. Vol. 15, № 3. P. 151–157. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(96\)00071-8](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(96)00071-8)
81. Борисов О.В., Данченко О.Б., Мисник Б.В. Особливості ресурсного управління продуктовими ІТ-проєктами. *Управління проєктами у розвитку суспільства: тези доповідей*. Київ : КНУБА, 2023. С. 60–65. URL: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4632/1/%25D0%25A2%25D0%25B5%25D0%25B7%25D0%25B8%2520%25D0%259A%25D0%25B8%25D1%2596%25C%2588%25D0%25B2->



[2023.pdf&ved=2ahUKEwj98sehhZqMAxXQKRAIHdglLPgQFnoECBYQAAQ&usg=AOvVaw3WaL9jYn8-oH-xWMVLdcxC](#)

82. Bittner K., Spence I. Managing Iterative Software Development Projects. Boston : Addison-Wesley Professional, 2006. 214 p. URL: <https://www.oreilly.com/library/view/managing-iterative-software/0321268890/>.
83. Борисов О.В., Данченко О.Б., Грабіна К.В. Мультикультурні команди ІТ-проектів *Міжнародна науково-практична конференція «Інтелектуальні інформаційні системи в управлінні проектами та економіці в умовах воєнного стану»*, Коблево, 13-16 вересня 2022 р. Праці Харків: ХНУРЕ, 2022. С. 42-46. URL: <https://mmp-conf.org/documents/archive/proceedings2022.pdf>
84. Budnik M., Dronova D. Time Management and Modern Technologies *Business Inform.* 2023. № 2. С. 257–262. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-2-257-262>.
85. Shkoda T., Semenets-Orlova I., Kyryliuk V. Teamwork as a component of social competence of young scientists *Baltic Journal of Economic Studies*. 2022. Vol. 8, № 4. P. 176–184. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2022-8-4-176-184>.
86. Zanova V., Momot S., Bedrii D., Fonar L. Conflict management in enterprise development project teams *Academic Review*. 2023. № 1(58). С. 102–108. DOI: <https://doi.org/10.32342/2074-5354-2023-1-58-14>.
87. Montoya-Weiss M., Massey A., Song M. Getting it together: Temporal coordination and conflict management in global virtual teams *Academy of Management Journal*. 2001. Vol. 44, № 6. P. 1251–1262. DOI: <https://doi.org/10.2307/3069399>.
88. Shykhnenko K., Sbruieva A. Strategies for organising and managing research at universities: systemic review *Education: Modern Discourses*. 2021. № 4. P. 180–192. DOI: <https://doi.org/10.20535/2410-8286.227831>.
89. Levchenko A., Horpynchenko O. Modern model of team management in the system of strategic management of human resources *Central Ukrainian Scientific*

- Bulletin. Economic Sciences*. 2022. № 8(41). P. 253–258. DOI: [https://doi.org/10.32515/2663-1636.2022.8\(41\).253-258](https://doi.org/10.32515/2663-1636.2022.8(41).253-258).
90. Zakharova O. World trends as guidelines for the development of HR management in Ukraine *Proceedings of Scientific Works of Cherkasy State Technological University. Series Economic Sciences*. 2022. № 65. P. 154–160. DOI: <https://doi.org/10.24025/2306-4420.65.2022.262903>.
91. Korchak N., Larina N., Yashutin I. Team management in the civil service in the present-day challenges and threats *Scientific Journal of Polonia University*. 2022. Vol. 54, № 1. P. 106–112. DOI: <https://doi.org/10.23856/5418>.
92. Shulyk Y. Project management application in public administration in Ukraine *Scientific Notes of Ostroh Academy National University. "Economics" Series*. 2022. № 24(52). P. 68–75. DOI: [https://doi.org/10.25264/2311-5149-2022-24\(52\)-68-75](https://doi.org/10.25264/2311-5149-2022-24(52)-68-75).
93. Makovoz O., Yatsenko O., Horbunov M. Changes in requirements for leadership qualities of managers at Ukrainian enterprises under martial law *Bulletin of the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute". Series: Economic Sciences*. 2023. № 1. P. 68–74. DOI: <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2023.1.68>.
94. Prychepa I., Smetaniuk O., Solomoniuk I. Theoretical and methodological principles of evaluation of efficiency of corporate time management of the organization *Eastern Europe: Economy, Business and Management*. 2021. № 29. P. 92–97. DOI: <https://doi.org/10.32782/EASTERNEUROPE.29-15>.
95. Zahorodniuk O., Gomeniuk M. Corporate time management: a modern scientific concept *Collected Works of Uman National University of Horticulture*. 2021. № 98(2). P. 81–89. DOI: <https://doi.org/10.31395/2415-8240-2021-98-2-81-89>.
96. Kuriacha N. Team building at the enterprise: essence and purpose *Black Sea Economic Studies*. 2023. № 79. P. 92–96. DOI: <https://doi.org/10.32782/bses.79-16>.

97. Saunders C., Slyke C., Vogel D. My time or yours? Managing time visions in global virtual teams *Academy of Management Perspectives*. 2004. Vol. 18, № 1. P. 19–37. DOI: <https://doi.org/10.5465/AME.2004.12691177>.
98. Wolff C., Verenych O., Turchaninova K. The influence of wartime on distributed team challenges, leadership, development: Ukraine case 2023 *IEEE 12th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS)*. 2023. Vol. 1. P. 493–498. DOI: <https://doi.org/10.1109/IDAACS58523.2023.10348714>.
99. Грінченко Р. Сучасні засоби управління часом на підприємствах *Приазовський економічний вісник*. 2021. Вип. 5(28). С. 80–85. DOI: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2021-5-9>.
100. Бочарова Н.А., Федотова І.В. Тайм-менеджмент в управлінні проєктами корпорацій *Економіка транспортного комплексу*. 2023. Вип. 41. С. 41–47. DOI: <https://doi.org/10.30977/etk.2225-2304.2023.41.41>.
101. Левченко О.М., Немченко Т.А., Коваленко С.В. Моделі ефективності управління часом організації в умовах інноваційних трансформацій *Центральноукраїнський науковий вісник. Економічні науки*. 2022. Вип. 8(41). С. 208–223. DOI: [https://doi.org/10.32515/2663-1636.2022.8\(41\).208-223](https://doi.org/10.32515/2663-1636.2022.8(41).208-223).
102. Zhylynska O., Pavlenko N. Fuzzy TOPSIS method of learning methods selection for the development of time management skills among employees of IT companies *Baltic Journal of Economic Studies*. 2023. Vol. 9, № 4. P. 103–110. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2023-9-4-103-110>.
103. Misau M. Revisiting the concept of human resource management *Global Academic Journal of Economics and Business*. 2023. Vol. 5, № 3. P. 24–30. DOI: <https://doi.org/10.36348/gajeb.2023.v05i03.002>.
104. Лефтер В., Деакону А., Марінаш К., Пуя Р. Управління людськими ресурсами. Бухарест: Economics Publishing House, 2008. С. 28.
105. Mazilu E.-A. (Alexandrescu). The concept of human resources management *Bulletin of "Carol I" National Defence University*. 2022. Vol. 11, № 2. P. 45–52. DOI: <https://doi.org/10.53477/2284-9378-21-45>.

106. ДСТУ ISO 21500:2014. Керівництво з управління проектами [Текст]. Київ : Мінекономрозвитку України, 2015. 42 с. (Національний стандарт України). URL: <https://www.iso21502.com/home>.
107. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). 6th ed. USA : Project Management Institute, 2017. 756 p. URL: <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok>.
108. Hinde D. PRINCE2 Study Guide. 2nd ed. Hoboken : Sybex, 2017. 352 p. URL: <https://www.wiley.com/en-us/PRINCE2+Study+Guide%2C+2017+Update-p-9781119420897>.
109. Pershin D.S. Project management methodology PRINCE2 *Corporate Information Systems*. 2023. № 1(21). P. 49–53. URL: <https://corpinfosys.ru/archive/issue-21/219-2023-21-prince2>.
110. Prokopenko T., Lanskykh Y., Prokopenko V., Pidkuiko O., Tarasenko Y. Development of the ontological model of situation management of projects based on SCRUM under risky conditions *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023. Vol. 6, № 3(126). P. 47–54. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.292526>. (Scopus)
111. Agile Alliance [Електронний ресурс]. URL: <https://www.agilealliance.org>.
112. Scrum.org [Електронний ресурс]. URL: <https://www.scrum.org>.
113. Zulfiandri, Yasmin F.D., Kusumaningtyas R.H. Implementation of Critical Path Method and What If Analysis in Project Management Information System *Proceedings of the 2022 10th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*. 2022. P. 1–6. DOI: <https://doi.org/10.1109/CITSM56380.2022.9935912>.
114. Русінова О.С. Управління забезпеченням розвитку промислових підприємств : дис. ... канд. екон. наук : 08.00.04 / О.С. Русінова. Запоріжжя, 2017. 458 с. URL: [https://phd.znu.edu.ua/page/dis/08\\_2017/Rusinova\\_dis.pdf](https://phd.znu.edu.ua/page/dis/08_2017/Rusinova_dis.pdf).
115. Takakura Y., Yajima T., Kawajiri Y., Hashizume S. Application of critical path method to stochastic processes with historical operation data *Chemical*

- Engineering Research and Design*. 2019. Vol. 149. P. 219–228. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cherd.2019.06.027>.
116. Petroutsatou K. A proposal of project management practices in public institutions through a comparative analyses of critical path method and critical chain *International Journal of Construction Management*. 2019. Vol. 22, № 3. P. 242–251. DOI: <https://doi.org/10.1080/15623599.2019.1619225>.
117. Yasmin F., Kusumaningtyas R. Implementation of Critical Path Method and What If Analysis in Project Management Information System *Proceedings of the 2022 10th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*. 2022. P. 1–6. DOI: <https://doi.org/10.1109/CITSM56380.2022.9935912>.
118. Гладка М.В. Моделі та методи мультиагентного розподілу трудових ресурсів в ІТ-проектах в умовах невизначеності : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / М.В. Гладка. Київ, 2020. 220 с. URL: [https://diser.ntu.edu.ua/Gladka\\_dis.pdf](https://diser.ntu.edu.ua/Gladka_dis.pdf).
119. van Dorp J.R. Indirect parameter elicitation procedures for some distributions with bounded support with applications in Program Evaluation and Review Technique (PERT) *Structure and Infrastructure Engineering*. 2012. Vol. 8, № 5. P. 393–401. DOI: <https://doi.org/10.1080/15732479.2011.563099>.
120. Akpan N., Agadaga G. Modelling building renovation using PERT *Asian Research Journal of Mathematics*. 2020. Vol. 16, № 4. P. 25–38. DOI: <https://doi.org/10.9734/arjom/2020/v16i430184>.
121. Gogoi M., Hazarika M. Application of Programme Evaluation and Review Technique (PERT) in Educational Management *Asian Journal of Research in Social Sciences and Humanities*. 2017. Vol. 7, № 7. P. 155–160. DOI: <https://doi.org/10.5958/2249-7315.2017.00492.0>.
122. Anastasiu L., Câmpian C., Roman N. Boosting construction project timeline: the case of critical chain project management (CCPM) *Buildings*. 2023. Vol. 13, № 5. Article number: 1249. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings13051249>.

123. Gershon M. Critical chain versus critical path in project management *Journal of Applied Business Research*. 2008. Vol. 24, № 2. P. 63–71. DOI: <https://doi.org/10.19030/jabr.v24i2.1368>.
124. Luiz O.R., Souza F.B.d., Luiz J.V.R., Jugend D. Linking the Critical Chain Project Management literature *International Journal of Managing Projects in Business*. 2019. Vol. 12, No. 2. P. 423–443. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJMPB-03-2018-0061>.
125. Луценко С. Ю. Моделі та методи формування підходу до управління проєктами у сфері інформаційних технологій : дис. ... д-ра філософії : 122 Комп'ютерні науки / Луценко Світлана Юріївна ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків, 2021. 210 с. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/53512>.
126. Gobov D., Titlova O. Towards identifying challenges in business analysis on IT projects a practical study *Radioelectronic and Computer Systems*. 2023. № 2(108). P. 132–141. DOI: <https://doi.org/10.32620/reks.2023.2.16>.
127. Буряченко О.В. Моделювання системою управління ризиками інноваційного проєкту *Сучасні технології в будівництві*. 2021. Вип. 30, № 1. С. 105–110.
128. Adamyk B., Skirka A., Snihur K., Adamyk O. Analysis of trust in Ukrainian banks based on machine learning algorithms *Proceedings of the 2019 9th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)*. 2019. P. 234–239. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACITT.2019.8779974>.
129. Berko A., Chyrun L., Prokipchuk O., Chyrun S., Panasyuk V., Luchkevych M. Intelligent analysis of Ukrainian-language tweets of regional public opinion study and management *Proceedings of the 2023 IEEE 18th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT)*. 2023. P. 1–7. DOI: <https://doi.org/10.1109/CSIT61576.2023.10324107>.
130. Новак Є., Собко Ю., Сумарюк О. Доцільність використання діаграми Ганта для розробки проєктної документації *Сучасні проблеми архітектури та*



- містобудування. 2023. № 65. С. 291–300. DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2023.65.291-300>.
131. Tkach V., Lytovchenko V., Pidhornyy M., Barvinok R., Lanskykh Y. Comprehensive assessment of failures and risks of the information system “Driver-Vehicle-Environment” *Information Technology for Education, Science, and Technics. ITEST 2024. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*. Vol. 221 / eds. E. Faure et al. Cham : Springer, 2024. P. 194–210. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-71801-4\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-031-71801-4_15).
  132. Lee S., Shvetsova O. Optimization of the technology transfer process using Gantt charts and critical path analysis flow diagrams: case study of the Korean automobile industry *Processes*. 2019. Vol. 7, № 12. Article number: 917. DOI: <https://doi.org/10.3390/pr7120917>.
  133. Evdokimov I., Tsarev R., Yamskikh T., Pupkov A. Using PERT and Gantt charts for planning software projects on the basis of distributed digital ecosystems *Journal of Physics: Conference Series*. 2018. Vol. 1074. Article number: 012127. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1074/1/012127>.
  134. Макаrchук І.В. Управління ризиками ІТ-проектів на підприємстві : дис. ... д-ра філософії : 073 Менеджмент / І.В. Макаrchук ; Державний торговельно-економічний університет. Київ, 2023. 250 с. URL: <https://knute.edu.ua/file/Mg%3D%3D/d7d417ccbc730b82006ae36dea774dcf.pdf>.
  135. Павлова Н.Л. Agile-трансформація управління проектами розвитку транспортно-експедиторських компаній : дис. ... канд. наук : 05.13.22 управління проектами та програмами / Н.Л. Павлова ; Одеський національний морський університет. Одеса, 2021. 180 с. URL: [https://onmu.org.ua/spec\\_rada/Pavlova/Pavlova\\_dis1.pdf](https://onmu.org.ua/spec_rada/Pavlova/Pavlova_dis1.pdf).
  136. Ланських Є., Помогайбо Д. Роль сучасних технологій в оптимізації фінансових і людських ресурсів аутсорсингових ІТ-компаній *Управління розвитком складних систем*. 2024. № 60. С. 87–94. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2024.60.87-94>.

137. Райко Д.В. Стратегічне управління розвитком маркетингової діяльності промислового підприємства : дис. ... канд. екон. наук : 08.00.05 / Д.В. Райко ; Харківський національний університет. Харків, 2012. 200 с. URL: <https://kpi.kharkov.ua/archive/PhD/abstract/2012/Райко%20Д.В.%20-%20Стратегічне%20управління%20розвитком%20маркетингової%20діяльності%20промислового%20підприємства.pdf>.
138. Янієва Д.Д. Формування механізмів мотиваційного впливу в системі організаційної культури підприємства : дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії / Д.Д. Янієва ; Харківський національний економічний університет. Харків, 2024. 245 с. URL: [https://hneu.wu.ua/content/documents/495/49414/Attaches/yaniieva\\_dis.pdf](https://hneu.wu.ua/content/documents/495/49414/Attaches/yaniieva_dis.pdf)
139. Малов О.А. Талант-менеджмент молодих працівників християнських неприбуткових організацій в Україні : магістерська робота : (073) / О.А. Малов ; Український католицький університет. Кафедра управління та організаційного розвитку ; наук. кер.: О.Ю. Дацаківська, к.п.н., старша викладачка. Львів : УКУ, 2022. 82 с. URL: <https://er.ucu.edu.ua/items/9d747c27-3c62-41bd-9e3d-e543ac7ec85c>.
140. Швець Г. Modern trends in the development of HR management at domestic enterprises *Вісник Приазовського Державного Технічного Університету*. Серія: Економічні науки. 2019. № 37. С. 174–181. DOI: <https://doi.org/10.31498/2225-6725.37.2019.190769>.
141. Коваленко О.С., Добровська Л.М. Проектування інформаційних систем: загальні питання теорії проектування ІС (конспект лекцій) : навч. посіб. / О.С. Коваленко, Л.М. Добровська. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 192 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/33651>.
142. Пелех О.Б. Аналіз моделей життєвих циклів проєктів інформатизації / О.Б. Пелех *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Менеджмент та маркетинг як фактори розвитку бізнесу в умовах економіки відновлення"*, 18-19 квітня 2023 р. Київ : Видавничий дім "Києво-Могилянська академія", 2023. Т. 2. С. 98–101.



143. SAP SuccessFactors. HR Management Solutions. URL: <https://www.sap.com/products/hcm.html>
144. Workday. Cloud-Based HR and Finance Management. URL: <https://www.workday.com>
145. Oracle HCM Cloud. Human Capital Management Solutions. URL: <https://www.oracle.com/human-capital-management>
146. Microsoft Dynamics 365 Human Resources. HR Management Solutions. URL: <https://dynamics.microsoft.com/en-us/human-resources>
147. BambooHR. HR Software for Small and Medium Businesses. URL: <https://www.bamboohr.com>
148. ADP Workforce Now. Cloud-Based Workforce Management. URL: <https://www.adp.com>
149. Zoho People. HR Management Software. URL: <https://www.zoho.com/people>
150. Cornerstone OnDemand. Talent Management Software. URL: <https://www.cornerstoneondemand.com>
151. Kronos Workforce Central. Workforce Management Solutions. URL: <https://www.ukg.com>
152. Jira. Project Management Software by Atlassian. URL: <https://www.atlassian.com/software/jira>
153. Asana. Work Management and Collaboration Platform. URL: <https://asana.com>
154. Onik M., Miraz M., Kim C. A Recruitment and Human Resource Management Technique Using Blockchain Technology for Industry 4.0 // ArXiv. 2018. abs/1812.03237. DOI: <https://doi.org/10.1049/cp.2018.1371>.
155. Power BI. Business Analytics Service by Microsoft. URL: <https://powerbi.microsoft.com>
156. Tableau. Data Visualization and Business Intelligence Tool. URL: <https://www.tableau.com>
157. Microsoft Teams. Collaboration and Communication Platform. URL: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-teams>
158. Slack. Team Communication and Collaboration Tool. URL: <https://slack.com>

## РОЗДІЛ 2 МОДЕЛІ КОЛЕГІАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ЧАСОВИМИ ТА ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ ІТ-ПРОЄКТІВ

### 2.1 Методологія та архітектура дослідження

Методологія наукового дослідження – це сукупність принципів, засобів, методів і форм організації та проведення наукового пізнання поставленої проблеми [1]. Методологія (від грец. *methodos* – спосіб, метод і *logos* – наука, знання) – учення про правила мислення в процесі створення теорії науки [2-4].

Основні засади методології наукових досліджень [5]:

- єдність теорії та практики: визнається нерозривний взаємозв'язок між теоретичними підходами та практичним застосуванням отриманих знань;
- системність: кожен об'єкт дослідження розглядається як цілісна система, а всі явища аналізуються у взаємозв'язку між собою;
- принцип розвитку: наукове знання формується з урахуванням суперечностей і змін, що відбуваються у досліджуваному об'єкті, як кількісних, так і якісних;
- об'єктивність: дослідження враховує всі фактори, що впливають на об'єкти, явища чи процеси, для отримання достовірних результатів;
- декомпозиція: складні системи поділяються на окремі частини або комплекси завдань, що сприяє ефективнішому аналізу та проєктуванню;
- абстрагування: зосередження уваги на суттєвих характеристиках досліджуваних явищ, ігноруючи несуттєві аспекти для спрощення аналізу.

Архітектура наукового дослідження відображає структуру та послідовність етапів, які забезпечують систематичне та цілеспрямоване вивчення обраної теми. Загальна схема наукового дослідження включає такі етапи:

- 1) вибір та обґрунтування теми дослідження: визначення актуальності та новизни обраної проблеми;

- 2) постановка мети та завдань: чітке формулювання цілей дослідження та конкретних завдань для їх досягнення;
- 3) визначення об'єкта та предмета дослідження: об'єкт – це процес або явище, що досліджується, а предмет – конкретні аспекти об'єкта, які підлягають вивченню;
- 4) аналіз літературних джерел: вивчення наявних наукових праць для розуміння стану досліджуваної проблеми;
- 5) розробка гіпотез: висунення припущень, які потребують перевірки в процесі дослідження;
- 6) вибір методів дослідження: визначення оптимальних методів для збору та аналізу даних;
- 7) проведення дослідження: збір, обробка та аналіз даних відповідно до обраної методики;
- 8) формулювання висновків: узагальнення результатів та оцінка досягнення поставлених цілей;
- 9) оформлення результатів: підготовка наукового звіту для представлення науковій спільноті.

Основні рівні наукового дослідження відображають послідовність і глибину процесу пізнання. Вони забезпечують систематичність та ефективність проведення досліджень, починаючи від загальних підходів і завершуючи конкретними практичними результатами (рис. 2.1).

На емпіричному рівні відбувається первинний збір даних через спостереження, експерименти, опитування і вимірювання. Це створює базу для подальшого аналізу.

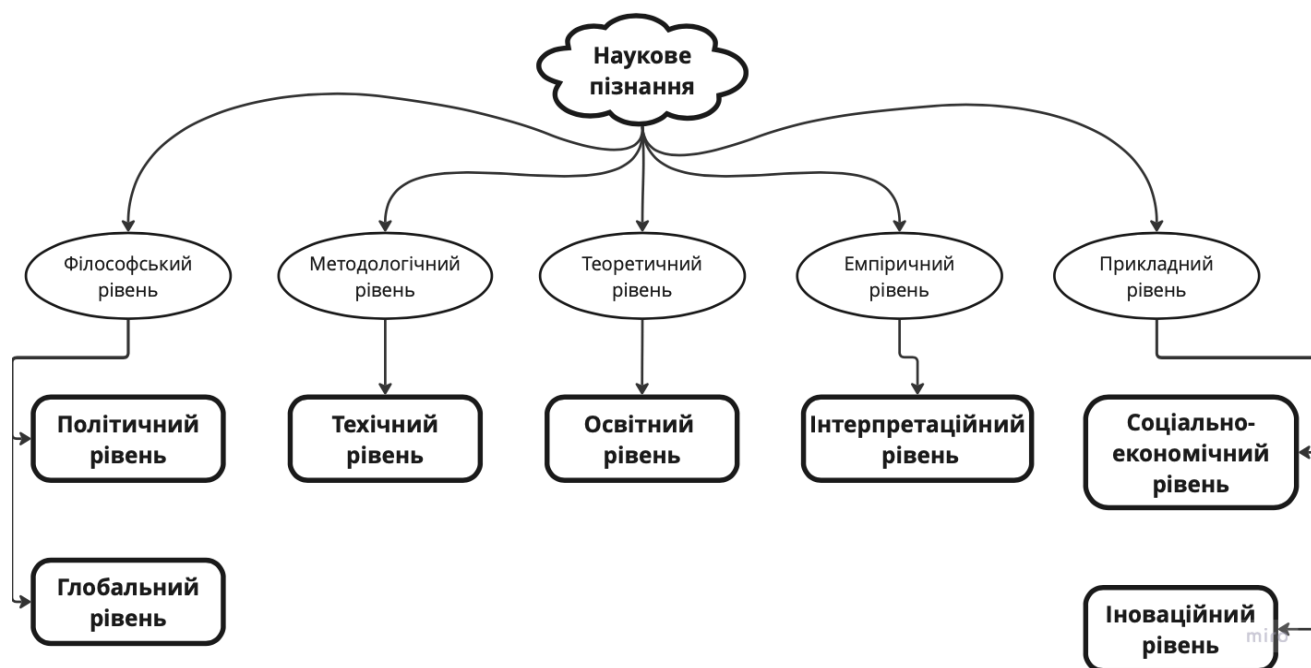
На теоретичному рівні дані узагальнюються, формуються концепції, закономірності і гіпотези. Тут здійснюється пояснення явищ і прогнозування їх змін.

Методологічний рівень визначає загальні принципи, підходи та методи дослідження, забезпечуючи логічність та системність процесу.

Прикладний рівень зосереджений на практичному застосуванні знань,

розробці рекомендацій і впровадженні результатів у життя.

Філософський рівень включає осмислення світоглядних і етичних аспектів дослідження, визначення його ролі у розвитку суспільства.

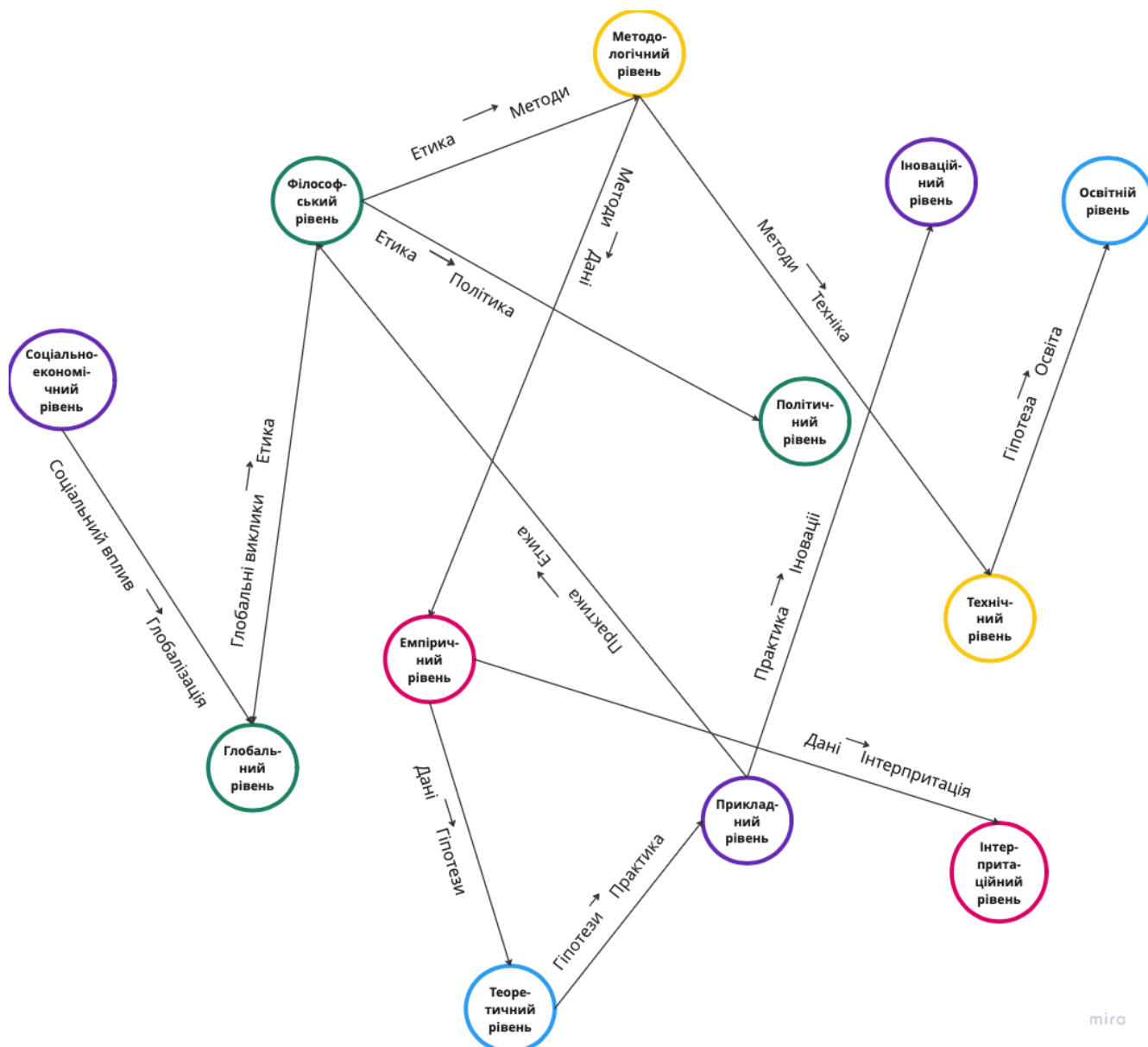


**Рис. 2.1. Рівні наукового дослідження** [сформовано автором на основі [1-5]]

Представлення рівнів наукового дослідження у вигляді розширеної схеми (рис. 2.2), дає можливість побачити кожен рівень представлений вузлом, а взаємозв'язки між рівнями було продемонстровано через стрілки. Такий стиль підкреслює рівноправність та взаємний вплив рівнів.

Основним елементом методології є метод, оскільки саме він забезпечує конкретний шлях досягнення наукової мети. Чіткий вибір методів і їх правильне застосування є фундаментом будь-якого успішного наукового дослідження. З-поміж усієї множини найпоширеніших методів та моделей для розв'язання завдань цього наукового дослідження було обрано та застосовано такі: метод морфологічного аналізу, регресійна модель Наскмана, аналіз ієрархічного кластера, методи машинного навчання, метод найменших квадратів, метод експертних оцінок, розрахунки індексів ефективності та аналізу історичних звітів. Також, у процесі розв'язання завдань цього наукового дослідження було використано та модернізовано матрицю Езенхауера, метод онбордінгу та

застосовано метод 5 рукописок. Використання кількох методів забезпечує комплексний підхід до збору даних, що підвищує точність дослідження.



**Рис. 2.2. Розширена схема рівнів наукового дослідження з додатковими зв'язками [сформовано автором на основі 1-5]**

Сучасні ІТ-проекти стають дедалі складнішими через необхідність управління великими обсягами даних, ефективного використання людських ресурсів та суворого дотримання термінів. В умовах високої конкуренції та постійно змінюваного середовища успішність проєктів значною мірою залежить від впровадження інноваційних підходів до управління часовими і людськими ресурсами. Колегіальне управління, що передбачає активну взаємодію членів команди, є одним із перспективних напрямків для підвищення ефективності ІТ-

проектів.

Колегіальний підхід до прийняття рішень у сучасному управлінні ІТ-проектами є ефективним інструментом для збереження ключових цінностей компанії, балансування суперечливих інтересів різних стейкхолдерів (замовників, команди розробки, користувачів) та виконання зобов'язань перед клієнтами й бізнес-партнерами [6]. Такий підхід сприяє забезпеченню соціальної відповідальності організації, підвищуючи довіру та забезпечуючи стійкість проекту в конкурентному середовищі.

У межах даного дослідження було використано та адаптовано низку класичних і сучасних методів, які забезпечили комплексний підхід до вирішення поставлених завдань. Поведемо огляд застосованих методів:

Метод морфологічного аналізу дозволив структурувати проблеми управління часовими і ресурсами, розділивши їх на окремі елементи та дослідивши всі можливі комбінації рішень у "морфологічному просторі". Це допомогло визначити оптимальні стратегії для колегіального управління, зокрема в комунікації та розподілі ресурсів. Ефективність методу підтверджується дослідженнями [7] і роботами авторів [8].

За допомогою морфологічного аналізу є можливість систематизувати та порівнювати різні стратегії управління, що може бути особливо корисним у розробці нових підходів до підвищення продуктивності в організаціях [9].

Іншим прикладом може бути морфологічна таксономія, що використовується для управління технологіями, яка може також бути застосована в управлінні людськими ресурсами для моделювання взаємодій між співробітниками та організаційними стратегіями [10].

Цей підхід надає можливість аналізувати всі можливі варіанти рішень до початку їх впровадження, що дозволяє приймати обґрунтовані управлінські рішення з мінімальними витратами [11].

Отже, морфологічний підхід був використаний для аналізу, моделювання та оптимізації систем колегіального управління людськими ресурсами, забезпечуючи систематичний підхід до прийняття рішень.

За морфологічним методом у системі виділяють структурні або функціональні важелі, що характеризують параметри, від яких залежить вирішення задачі. Для кожного завдання формується перелік альтернатив, які заносять до «морфологічної скрині». Перебір комбінацій альтернатив дозволяє знайти нові рішення. Модифікаціями методу є матричні підходи [12].

Морфологічний аналіз ефективно вирішує складні системні проблеми, що потребують нестандартних рішень. Його ідеї еволюціонували від Раймонда Лулія (XIII ст.) до Фріца Цвікі, який використовував метод у ракетній техніці, через що його також називають методом Цвікі [13]. Сьогодні цей підхід застосовують у різних галузях, зокрема в Теорії розв'язування винахідницьких задач Г.С. Альтшуллера. Основна ідея методу – впорядкування варіантів рішень і пошук нових, раніше не розглянутих. Його ефективність підсилюється використанням комп'ютерних технологій.

Він базується на таких етапах [14, 15]:

- 1) системний аналіз проблеми дозволяє розділити завдання на підзадачі та чітко визначити потреби в технічних, людських і часових ресурсах, забезпечуючи комплексний підхід до планування;
- 2) пошук оптимальних комбінацій ресурсів забезпечується через морфологічну матрицю, що дозволяє оцінити всі можливі варіанти рішень і вибрати найбільш ефективні з урахуванням обмежень;
- 3) підтримка гнучкості та адаптивності дає можливість швидко змінювати підходи до ресурсного забезпечення при зміні вимог або умов розробки;
- 4) інноваційне комбінування рішень сприяє пошуку нестандартних шляхів використання ресурсів, що важливо за обмежених бюджетів або нестачі кваліфікованих кадрів;
- 5) визначення критичних ресурсів дозволяє зосередити управлінські зусилля на ключових елементах, що визначають успіх проєкту;
- 6) зниження ризиків забезпечується шляхом оцінки варіантів комбінацій ресурсів з урахуванням потенційних загроз і вибору найбільш безпечних рішень;

- 7) покращення комунікації досягається завдяки прозорості процесу прийняття рішень, що сприяє кращому розумінню й узгодженій роботі всієї команди.

Регресійна модель Хекмана була використана для аналізу факторів, що впливають на успішність управління проєктами, враховуючи відбіркові ефекти. Це дозволило оцінити залежності між залученістю команди, якістю комунікації та дотриманням термінів виконання задач, навіть за умов неповних даних. Використання цієї моделі в подібних умовах підтверджується класичними роботами Heckman [16].

Регресійна модель Хекмана є ефективним інструментом для аналізу управління трудовими ресурсами в ІТ-проєктах, оскільки дозволяє враховувати упередженість вибірки та латентні змінні [17]. Вона забезпечує:

- 1) корекцію упередженості вибірки, що виникає через обмежені або неповні дані, зокрема у випадках аналізу лише успішних проєктів;
- 2) урахування латентних змінних, таких як культурні відмінності, мови спілкування й стилі лідерства, що впливають на ефективність роботи команд;
- 3) оцінку ключових факторів командного управління, включаючи комунікацію, мотивацію й розв'язання конфліктів, що визначають продуктивність іт-команд;
- 4) адаптацію до віртуального середовища, враховуючи часові зони, віддаленість і технологічні особливості взаємодії команд.

Це робить модель Хекмана корисною для комплексного аналізу ефективності управління трудовими ресурсами в складних умовах ІТ-проєктів.

Визначення ваги кожного фактора для ефективного управління трудовими ресурсами ІТ-проєкту було здійснено за допомогою різних статистичних і аналітичних методів. Основні кроки та методи, які зроблено для цього:

- збір даних: (дані, які включають інформацію про управління трудовими ресурсами, культурні особливості, ефективність роботи команд та інші релевантні фактори);



- вибір змінних: (визначення основних змінних, які впливають на ефективність управління трудовими ресурсами, такі як комунікація, культурні відмінності, лідерство, мотивація, розв’язання конфліктів та інші);
- побудова регресійної моделі: (для побудови використовуємо регресійну модель Наскмана, для аналізу впливу різних факторів. Ця модель допоможе врахувати упередженість вибірки та латентні змінні, що можуть впливати на результати).

Аналіз ієрархічного кластера застосовувався для сегментації членів команди на основі їхніх компетенцій, стилів роботи та рівня участі в проєкті. Цей метод допоміг створити гармонійні групи, що забезпечували ефективний розподіл обов’язків. Як зазначено у дослідженнях [18], цей метод є потужним інструментом для аналізу багатовимірних даних.

Методи машинного навчання дозволили обробити великі обсяги історичних даних та автоматизувати прогнозування ефективності управлінських рішень. Алгоритми кластеризації та регресії застосовувалися для передбачення часу виконання задач, оптимізації ресурсів і вдосконалення процесів комунікації в командах. Використання машинного навчання для прогнозування результатів проєктів підтверджується в роботі [19].

Метод найменших квадратів був ключовим для побудови математичних моделей, які мінімізували помилки прогнозів. Цей метод дозволив точно оцінювати час виконання задач і витрати ресурсів, враховуючи дані попередніх проєктів. Його ефективність у таких умовах описана в дослідженні [20].

Метод експертних оцінок забезпечив інтеграцію досвіду фахівців для моделювання сценаріїв та оцінки ризиків. Залучення експертів дозволило враховувати якісні дані та перевіряти адекватність запропонованих рішень, як описано у [21].

Розрахунки індексів ефективності дали можливість кількісно оцінити успішність управління проєктами. Індеси, такі як своєчасність виконання завдань, задоволеність команди та ефективність використання ресурсів, використовувалися для порівняння альтернативних підходів. Їхнє застосування у

менеджменті проєктів підтверджене роботами [22].

Модифіковані методи також відіграли важливу роль. Адаптація матриці Езенхауера до специфіки ІТ-проєктів дозволила враховувати залежності між задачами та колективний вплив, підвищуючи ефективність управління. Модифікований метод онбордингу включав стандартизовані навчальні матеріали, симуляції та наставництво, що сприяло швидкому залученню нових співробітників у команди. Метод "5 рукостискань" був адаптований для побудови внутрішньої комунікаційної мережі, що зменшує час на встановлення контактів між членами команди. Їхня ефективність обґрунтовується дослідженнями [23, 24].

Таким чином, використання зазначених методів в даному дослідженні дозволило створити інтегровану систему колегіального управління, яка забезпечує гнучкість, адаптивність і високу ефективність управлінських процесів у сучасних ІТ-проєктах.

Відповідно до **науково-прикладної задачі** дисертаційної роботи, яка продиктована практичними потребами та спрямована на підвищення ефективності колегіального управління часовими та людськими ресурсами в ІТ-проєктах шляхом розробки нових та вдосконалення існуючих моделей, методів та інформаційних інструментів, а також в результаті структуризації елементів дослідження для досягнення наукових результатів, була сформована архітектура дослідження, наведена на рисунку 2.3.

Для досягнення мети вирішуються наступні завдання дисертаційного дослідження:

- провести аналіз наукових досліджень, практичних результатів щодо особливостей проєктів управління часовими та людськими ресурсами в ІТ-проєктах (задача 1);
- провести ідентифікацію та аналіз методів, моделей управління часовими та людськими ресурсами (задача 1.1);
- розробити регресійну модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проєктів (задача 2.1);



**Рис. 2.3. Архітектура наукового дослідження [розроблено автором]**

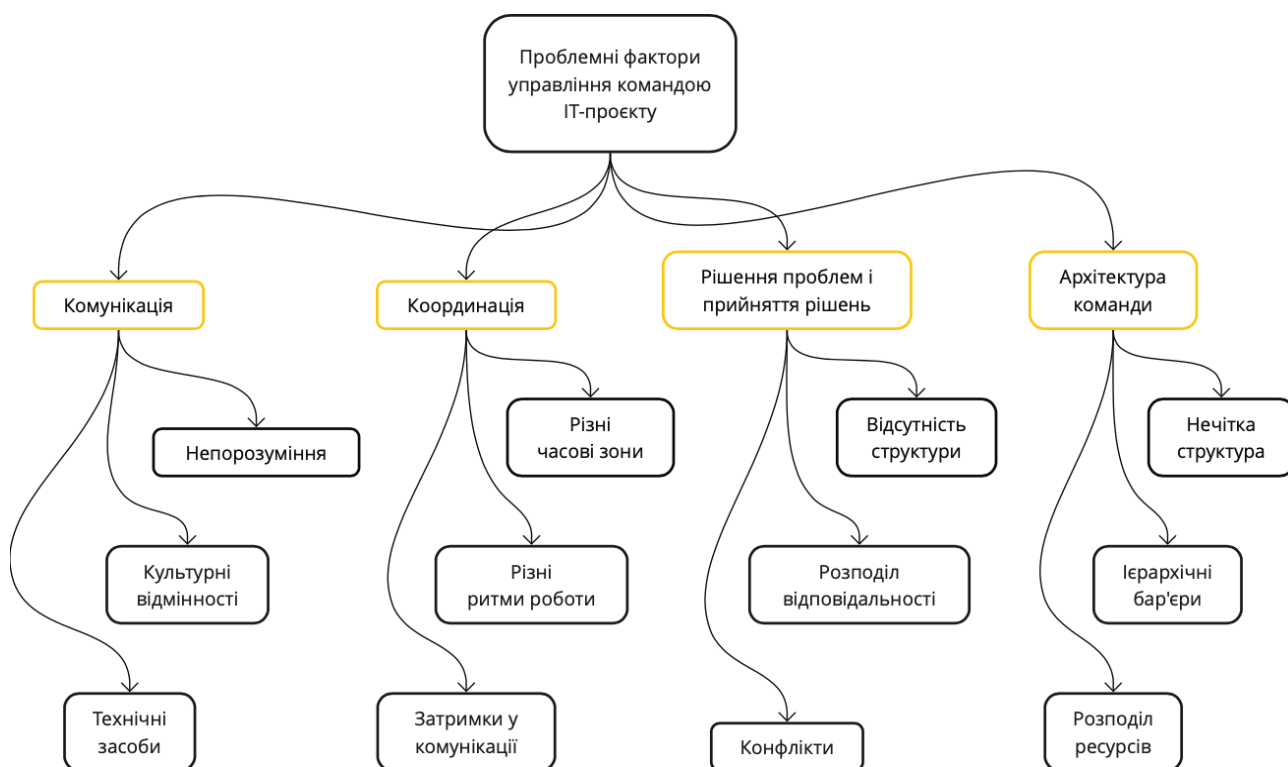
- вдосконалити модель «матриця Езенхауера» для колегіального управління часовими ресурсами ІТ-проєкту (задача 2.2);

- застосувати морфологічний підхід до управління людськими ресурсами ІТ-проектів (задача 2.3);
- подальший розвиток методу онбордінгу (задача 3.1);
- аналіз та впровадження методу 5 рукопостискані в поєднанні з теорією графів для колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів (задача 3.2);
- розробити інформаційну технологію для підтримки процесу колегіального управління часовими та людськими ресурсами в ІТ-проектах (задача 4);
- впровадити та застосувати на практиці розроблені інструменти і методи для оцінки їхньої ефективності та впливу на якість реалізації ІТ-проектів.

## **2.2 Регресійна модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проектів**

Говорячи про проблемні фактори управління командою ІТ-проекту, виділимо основні з них [25] та побудуємо дерево проблем (рис. 2.4):

- ефективна комунікація є ключовим фактором успішної роботи команд в ІТ-проектах. Вона забезпечує координацію дій і чітке розуміння задач серед спеціалістів різних профілів. Проблеми виникають через нечітке формулювання завдань, що призводить до помилок і затримок, а також через культурні відмінності в міжнародних командах [26]. Додаткові труднощі створює використання різних платформ і інструментів, якими учасники можуть володіти на різному рівні;
- координація в умовах гетерогенних уявлень про час є ключовою для ефективного управління проектом. У командах із різними часовими зонами та графіками складно забезпечити синхронізацію зустрічей, дотримання дедлайнів і оперативне вирішення завдань. Відмінності у ритмах роботи можуть знижувати продуктивність і уповільнювати комунікацію та прийняття рішень.

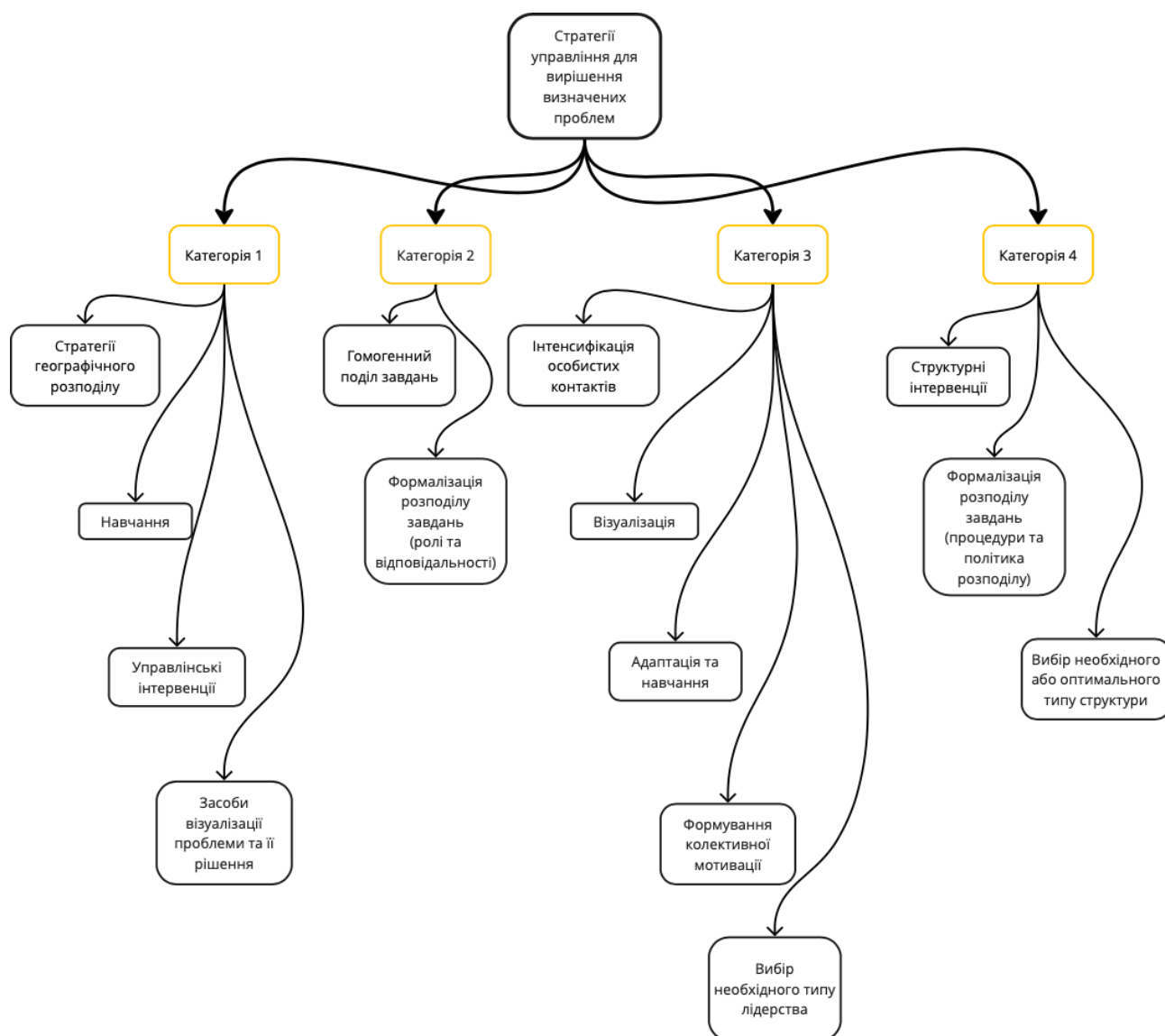


**Рис. 2.4. Дерево проблем управління командою IT-проєкту**

[сформовано автором]

- вміння ефективно вирішувати проблеми та приймати рішення є ключовим для успішного завершення проєктів. Без чіткої методології команда може витрачати надто багато часу на аналіз і обговорення, що затримує процес. Нечіткий розподіл ролей призводить до дублювання зусиль або ігнорування завдань, а відсутність консенсусу викликає конфлікти та затримки в роботі.
- архітектура команди, що охоплює структуру та організацію взаємодії, суттєво впливає на ефективність проєкту. Нечітке визначення ролей і відповідальностей може спричиняти хаос у процесах, а надмірна ієрархія – знижувати мотивацію та стримувати інновації. Нерівномірний розподіл ресурсів, зокрема часу, доступу до інформації та обладнання, веде до неефективної роботи й затримок у виконанні завдань.

За структуризацією проблем управління було сформовано стратегії управління для вирішення векторів зазначених проблем та побудовано дерево стратегій (рис. 2.5).



**Рис. 2.5. Дерево стратегії управління командою ІТ-проєкту**

[сформовано автором]

Стратегії управління мультикультурною командою ІТ-проєкту:

1. До першої категорії запропоновано стратегії географічного розподілу, навчання, управлінських інтервенцій, засобів візуалізації проблеми та її рішення. Які включають оптимізацію розташування підрозділів для зниження витрат і покращення комунікації; регулярні тренінги, онлайн-навчання; впровадження нових управлінських підходів і ротація керівництва; використання діаграм і інтерактивних карт для аналізу та розв'язання проблем.
2. До другої категорії відносяться стратегії гомогенного поділу завдань з

точки зору сприйняття часу розподіленими групами та формалізація розподілу завдань. Дані стратегії полягають у синхронізації графіків команд у різних часових поясах, чіткому визначення ролей і відповідальностей, впровадженню стандартних процедур (SOP) для управління завданнями.

3. До третьої категорії відносяться стратегії інтенсифікації особистих контактів, візуалізації, адаптації та навчання, формування колективної мотивації, вибору необхідного типу лідерства. Вони базуються на регулярних зустрічах й спільній роботі, візуалізації KPI, гнучкому навчанні, системі колективних винагород, адаптивному лідерстві залежно від потреб команди або проєкту.
4. До четвертої категорії відносяться структурні інтервенції, формалізація розподілу завдань, вибір необхідного або оптимального типу структури, які полягають у реструктуризації для підвищення ефективності, формалізації завдань через чіткі політики й програмне забезпечення, виборі оптимальної структури (матричної, плоскої тощо) відповідно до специфіки проєкту.

Данні стратегії спрямовані на покращення ефективності управління шляхом оптимізації процесів, підвищення кваліфікації персоналу та впровадження інноваційних підходів до вирішення проблем.

Визначимо вплив зазначених факторів на ефективність управління трудовими ресурсами ІТ-проєктів використовуючи регресійну модель управління Haskmana. Регресійна модель Haskmana, відома також як модель вибірки Haskmana або метод двох етапів Haskmana, використовується для корекції упередження вибірки в статистичних моделях. Ця модель була запропонована Джеймсом Haskmana і спрямована на врахування ситуацій, коли дані мають не випадкову пропущену інформацію, що може призвести до зміщених оцінок параметрів.

Управління трудовими ресурсами в ІТ-проєктах, є складним процесом, що вимагає врахування численних факторів. Багатофакторні регресійні моделі

широко використовуються для аналізу впливу цих факторів на ефективність управління, проте вони мають певні обмеження. Зокрема, велика кількість змінних може призводити до проблеми мультиколінеарності, що ускладнює інтерпретацію результатів та знижує точність прогнозів. Крім того, надмірна деталізація моделей може призводити до перевантаження інформацією, ускладнюючи прийняття управлінських рішень.

Для визначення ваги факторів використовується багатфакторна регресійна модель, де залежною змінною є ефективність управління трудовими ресурсами, а незалежними змінними – обрані фактори. Коефіцієнти регресії відображають вагу кожного фактора. Вага фактора в контексті регресійного аналізу означає кількісну міру впливу незалежної змінної  $X$  на залежну змінну  $E$ . Вона визначає, наскільки сильним і значущим є внесок конкретного фактора у формування результату, прогнозованої змінної  $E$  – ефективності управління людськими ресурсами.

Формула лінійної регресійної моделі:

$$E = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_n \cdot X_n + \varepsilon, \quad (2.1)$$

де

$E$  – залежна змінна,

$X_1, X_2, \dots, X_n$  – незалежні змінні (фактори);

$\beta_0$  – вільний член (константа);

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  – коефіцієнти регресії показують вагу або вплив кожної незалежної змінної на залежну змінну;

$\varepsilon$  – залишкова похибка (або залишок) у регресійній моделі представляє собою різницю між спостережуваним значенням залежної змінної та передбаченим значенням, отриманим за допомогою регресійної моделі. Іншими словами, це частина залежної змінної, яку не можна пояснити незалежними змінними, що входять до моделі.

Залишкова похибка є важливим компонентом регресійного аналізу, оскільки вона дає змогу:

- визначити, наскільки модель наближається до фактичних значень залежної



змінної – невеликі залишки свідчать про тісну відповідність, тоді як великі можуть сигналізувати про наявність недооблікованих або прихованих чинників.

- аналізувати основні припущення, закладені в основу регресійної моделі, зокрема щодо характеру розподілу похибок, стабільності їхньої дисперсії та відсутності взаємозв'язку між ними.
- вдосконалювати структури моделі, адже виявлені закономірності в розподілі залишків можуть вказувати на потребу розширити набір чинників або застосувати іншу форму залежності між змінними.

Для зменшення розмірності даних та виявлення основних компонент, що впливають на ефективність використовується аналіз головних компонент (Principal Component Analysis, PCA). За його допомогою визначаємо найважливіші фактори та їх вагу у загальному впливі на ефективність управління трудовими ресурсами. PCA зменшує багатовимірний набір даних до меншої кількості компонент, що пояснюють найбільшу варіацію даних.

Для групування факторів, що мають подібний вплив на ефективність використовується аналіз ієрархічного кластера (Hierarchical Clustering Analysis, HCA). Даний аналіз допомагає виявити, які групи факторів є найбільш вагомими.

Перехід до регресійної моделі з агрегованими показниками є обґрунтованим кроком для покращення точності та зручності використання моделей. Агреговані показники дозволяють об'єднувати схожі фактори в одну групу, зменшуючи кількість змінних у моделі. Це сприяє зменшенню мультиколінеарності, спрощує інтерпретацію результатів та полегшує прийняття обґрунтованих рішень.

У цьому контексті перехід від багатофакторної моделі до регресійної моделі з агрегованими показниками дозволяє отримати більш точну та зручну для використання модель, що краще відображає основні тенденції та фактори, впливаючи на ефективність управління трудовими ресурсами в ІТ-проектах. Для ефективного управління трудовими ресурсами в ІТ-проектах важливо враховувати різні фактори, що можуть впливати на ефективність. Агреговані показники

допомагають спростити модель, об'єднуючи схожі фактори у групи. Розглянемо регресійну модель з чотирма агрегованими показниками:

Регресійна модель колегіального управління людськими ресурсами з чотирма агрегованими показниками виглядає наступним чином:

$$E = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_{\text{com}} + \beta_2 \cdot X_{\text{cul}} + \beta_3 \cdot X_{\text{L-m}} + \beta_4 \cdot X_{\text{Ts}} + \varepsilon, \quad (2.2)$$

де:

$E$  – ефективність управління трудовими ресурсами в ІТ-проектах;

$\beta_0$  – базовий рівень ефективності управління, який можна очікувати за відсутності впливу інших факторів;

$\beta_1$  – коефіцієнт регресії для показника комунікації та взаємодії між членами команди (communication and interaction);

$\beta_2$  – коефіцієнт регресії для показника культурних факторів (cultural factors);

$\beta_3$  – коефіцієнт регресії для показника лідерства та менеджменту (leadership and management);

$\beta_4$  – коефіцієнт регресії для показника технічних та професійних навичок (technical and professional skills) членів команди;

$X_{\text{com}}$  – цей агрегований показник включає частоту зустрічей, регулярність проведення зустрічей команд, як формальних (щотижневі планування), так і неформальних (щоденні стендапи), якість комунікації, оцінку чіткості, точності та своєчасності інформації, яка передається між членами команди, використання комунікаційних технологій, ефективність використання інструментів для комунікації, таких як відеоконференції, чати, електронна пошта та системи управління проектами (наприклад, Slack, Microsoft Teams, Trello), зворотний зв'язок, частоту та якість зворотного зв'язку, який надається членами команди один одному, включаючи як конструктивну критику, так і позитивні відгуки;

$X_{\text{cul}}$  – агрегований показник, що включає мовні бар'єри, вплив різниць у мовах на ефективність комунікації та розуміння між членами команди, відмінності в управлінських стилях, різницю в підходах до керівництва та управління, зокрема між авторитарними та демократичними стилями, культурні цінності, вплив

культурних норм та цінностей на взаємодію в команді, включаючи ставлення до часу, робочої етики та ієрархії, адаптивність до мультикультурного середовища, здатність членів команди адаптуватися до мультикультурного середовища, розуміти та поважати культурні відмінності;

$X_{L-m}$  – агрегований показник, який включає стиль управління, характеристики стилю управління лідера команди, включаючи директивний, підтримуючий, делегуючий або комбінований стиль, мотивацію команди, методи та стратегії, що використовуються для підвищення мотивації членів команди, такі як визнання досягнень, кар'єрне зростання та матеріальні заохочення, стратегічне планування, здатність лідера розробляти та реалізовувати стратегічні плани, встановлювати чіткі цілі та розподіляти ресурси для досягнення цих цілей, конфліктне управління, навички управління конфліктами, включаючи вміння ідентифікувати та вирішувати конфлікти всередині команди ефективно та конструктивно;

$X_{Ts}$  – агрегований показник, який включає рівень технічної підготовки, кваліфікацію та технічні знання членів команди в контексті специфічних завдань проєкту (наприклад, програмування, системна архітектура, тестування), професійні навички, загальні професійні навички, такі як управління часовими ресурсами, командна робота, вирішення проблем та прийняття рішень, доступність ресурсів для професійного розвитку, наявність можливостей для підвищення кваліфікації, включаючи навчання, тренінги, сертифікаційні програми та підтримка наставників, інноваційність та креативність, здатність членів команди пропонувати нові ідеї, впроваджувати інноваційні рішення та підходи до вирішення завдань;

$\varepsilon$  – залишкова похибка (невраховані впливи).

При розробці регресійної моделі колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проєкту [27] формування агрегованих показників здійснювалось за допомогою кількісного представлення якісних аспектів діяльності команди на основі декількох джерел: соціометричного опитування, експертного оцінювання та аналітичних даних з проєктного середовища.

Соціометричне опитування – це метод збору даних про міжособистісні стосунки, рольову структуру, комунікаційні зв'язки та взаємне сприйняття учасників у групі шляхом оцінювання ними один одного за заданими критеріями [28]. В IT-проектах цей підхід адаптується як інструмент самооцінки та взаємооцінки ефективності командної взаємодії. Соціометрія дає змогу дослідити суб'єктивне сприйняття членами команди процесів комунікації, лідерства, адаптивності, тощо. Вона забезпечує якісний компонент оцінювання, який неможливо зібрати через системи обліку задач. Метод був реалізований через анкетування (зразок анкети наведено в Додатку Е).

Отримані результати були агреговані у числові значення за шкалою від 1 до 100, які використовуються у регресійній моделі.

Наприклад: члени команди оцінювали, наскільки легко їм взаємодіяти з іншими, чи ефективно лідер розподіляє завдання, чи відчувається підтримка у мультикультурному середовищі. Ці оцінки потім агрегувалися у показники комунікації, лідерства, тощо.

Аналітичні дані з проектного середовища – це об'єктивні цифрові сліди діяльності команди, зафіксовані в системах управління проектами, комунікаційних платформах, трекерах задач, звітах про продуктивність, тощо [29]. Ці дані характеризують поведінку команди без залучення суб'єктивних суджень. Вони є точними, числовими, автоматично реєстрованими під час роботи команди. Були використані такі джерела: Jira, Trello, Asana, Microsoft Teams, GitLab, тощо.

Типові показники, що були отримані:

- кількість завдань, виконаних у строк;
- частота змін у пріоритетах задач;
- кількість взаємодій у чатах;
- рівень завантаження окремих виконавців;
- частота повторних звернень або блокерів.

Дані пройшли нормалізацію та були проранжовані за шкалою від 1 до 100 для подальшого включення до розрахунку нашої регресійної моделі.

Наведемо порівняльну перевагу поєднання цих двох методів в таблиці 2.1:

Таблиця 2.1

**Порівняння методу соціометричного опитування та  
методу аналітичних даних**

Критерій	Соціометричне опитування	Аналітичні дані з систем
Тип інформації	Суб'єктивна, якісна	Об'єктивна, кількісна
Джерело	Учасники процесу	Системи керування проєктами
Доступність	Висока	Залежить від цифрової зрілості
Ризик упередженості	Є	Мінімальний
Репрезентативність	Враховує емоційні/соціальні аспекти	Показує реальні дії

Також для формування значень агрегованих показників застосовувався метод експертних оцінок. Метод експертних оцінок – це метод збору, узагальнення та кількісного представлення думок фахівців з досвідом у певній галузі з метою прийняття рішень або оцінювання складних, багатоаспектних явищ, які важко формалізувати на основі наявних об'єктивних даних [30].

Даний метод був застосований, оскільки в дослідженні наявні такі фактори:

- відсутні або неповні кількісні дані;
- необхідна інтерпретація складних явищ (наприклад, якості лідерства, рівня комунікації);
- потрібно було отримати інтегровану оцінку, засновану на досвіді декількох осіб.

Доцільність використання методу експертних оцінок полягає в наступному:

- компенсація нестачі об'єктивних даних (в деяких випадках неможливо отримати повні цифрові дані з ІТ-систем (наприклад, якість лідерства чи глибину культурних бар'єрів). Експертні оцінки дозволяють заповнити прогалини шляхом фахової інтерпретації ситуації);
- якісна інтерпретація складних соціальних факторів (такі змінні, як "мотивація команди", "ефективність комунікації", "взаємна довіра", не мають об'єктивних цифрових еквівалентів, але можуть бути надійно оцінені

компетентними особами);

- підвищення валідності моделі (узагальнення незалежних думок кількох експертів (метод Дельфі, ранжування, парне порівняння) знижує ризик упередженості й забезпечує об'єктивніший результат);
- гнучкість формату (метод дозволяє використовувати як інтерв'ю, так і анкетування з подальшою кількісною обробкою (наприклад, балова система або шкала Лайкерта).

У контексті моделювання ефективності управління людськими ресурсами в ІТ-проектах експертами в дослідженні були такі категорії фахівців (Таблиця 2.2)

*Таблиця 2.2*

**Категорії експертів що брали участь в експертному оцінюванні**

Категорія експертів	Кваліфікація
Менеджери ІТ-проектів	Мають досвід управління командами, знайомі з KPI, методологією Scrum, Agile тощо
HR-фахівці в ІТ	Орієнтуються в поведінкових факторах, оцінюють командну динаміку, комунікацію
Tech Leads / Team Leads	Знають реальний технічний рівень членів команди, бачать вплив технічних і соціальних факторів
Бізнес Аналітики	Розуміють цілісну картину проектного менеджменту та взаємодії ролей
Викладачі / дослідники з ІТ-менеджменту	Мають академічну підготовку в моделюванні та теорії управління командами

Таким чином, соціометричне опитування дозволяє зафіксувати психосоціальні аспекти взаємодії, які не видно в цифрах. Аналітичні дані – це поведінкові індикатори, що об'єктивно відображають активність команди. Метод експертних оцінок є науково обґрунтованим, надійним і адаптивним інструментом для побудови моделі ефективного управління, особливо в умовах, де кількісна інформація частково відсутня або потребує якісної інтерпретації.

Комбіноване використання даних методів забезпечує повноту моделі, надаючи як суб'єктивну, так і цифрову картину ефективності управління трудовими ресурсами в ІТ-проектах. Що дозволяє створити повноцінну, комплексну регресійну модель, яка враховує як технічні, так і поведінкові аспекти

функціонування ІТ-команд.

У дослідженні також були застосовані кілька теоретичних методів. Аналіз літератури дозволив виявити ключові фактори ефективності управління трудовими ресурсами в ІТ-проектах. Моделювання забезпечило побудову багатфакторної регресійної моделі для кількісної оцінки впливу цих факторів, а кореляційний аналіз виявив взаємозв'язки між змінними, такими як комунікація, лідерство, технічні навички й культурні відмінності.

Як зазначено вище дані збирали шляхом методу експертних оцінок, анкетування учасників мультикультурних ІТ-команд та аналізу історичних даних з реальних проєктів. Залежною змінною обрано ефективність управління трудовими ресурсами, незалежними – ключові фактори, які стандартизували для зниження мультиколінеарності.

Маємо заповнену таблицю 2.3 для 10 різних команд ІТ-проектів, оцінки надавалися за шкалою від 1 до 10, отримані результати агрегувались у числові значення за шкалою від 1 до 100.

Ці оцінки відображають рівень розвитку чи ефективності різних аспектів управління людськими ресурсами в ІТ-проектах, таких як комунікація, культурні фактори, лідерство та технічні навички. Кожен показник оцінюється окремо, а залежна змінна – ефективність управління – базується на цих оцінках. Відповідно:

Оцінка "1" – це найнижчий можливий рівень або ефективність за відповідним показником. Вона означає, що цей показник в команді є недостатньо розвиненим або неефективним.

Оцінка "100" – це найвищий рівень або ефективність за відповідним показником. Вона означає, що команда максимально ефективно розвинула цей показник і працює на найвищому рівні.

Для можливості проведення подальших розрахунків було зроблено перевірку мультиколінеарності та аналіз адекватності регресійної моделі за критерієм Фішера на основі представленого набору даних.

Таблиця 2.3.

**Набір даних показників управління людськими ресурсами в ІТ-проектах**

Команда	Комунікація ( $X_1$ )	Культурні фактори ( $X_2$ )	Лідерство ( $X_3$ )	Технічні навички ( $X_4$ )
Команда 1	98	53	93	86
Команда 2	88	82	79	96
Команда 3	74	65	87	96
Команда 4	67	69	51	79
Команда 5	80	53	70	97
Команда 6	98	32	82	97
Команда 7	78	51	61	85
Команда 8	82	82	71	84
Команда 9	70	31	93	99
Команда 10	70	53	74	99

Перевірка на мультиколінеарність проводилась із застосовуванням коефіцієнта інфляції дисперсії (VIF – Variance Inflation Factor) для кожної незалежної змінної  $X_i$  [31].

$$VIF_i = \frac{1}{1 - R_i^2}, \quad (2.3)$$

де

$R_i^2$  – коефіцієнт детермінації при регресії змінної  $X_i$  на всі інші незалежні змінні.

В таблиці 2.4 наведено результати розрахунку коефіцієнта детермінації з описом отриманих результатів.

Для кожної змінної  $X_i$  проведено обчислення VIF (таблиця 2.5) та проведено порівняння отриманих значень з критичним порогом [31]:

- $VIF < 5 \rightarrow$  мультиколінеарність відсутня або незначна;
- $VIF > 10 \rightarrow$  висока мультиколінеарність, потрібно переглянути переглянути змінні, що входять до моделі, і/або їх значення.



Таблиця 2.4

**Результати розрахунку коефіцієнта детермінації**

Змінна	$R_i^2$	Інтерпретація
Комунікація ( $X_1$ )	0.084	Лише 8.4% варіації $X_1$ пояснюється іншими змінними. Вплив інших незначний.
Культурні фактори ( $X_2$ )	0.338	33.8% варіації пояснюється іншими змінними. Є частковий зв'язок.
Лідерство ( $X_3$ )	0.136	13.6% варіації пояснюється рештою змінних. Низька мультиколінеарність.
Технічні навички ( $X_4$ )	0.334	33.4% варіації пояснюється іншими факторами. Помірна кореляція.

Таблиця 2.5

**Результати обчислення VIF для кожної змінної  $X_i$** 

Змінна	VIF
Комунікація ( $X_1$ )	1.09
Культурні фактори ( $X_2$ )	1.51
Лідерство ( $X_3$ )	1.16
Технічні навички ( $X_4$ )	1.50

Отримані значення VIF (табл.2.5) для кожної змінної  $X_i < 5$ , що свідчить про відсутність мультиколінеарності.

Усі значення  $R_i^2 < 0.35$ , тобто серйозна мультиколінеарність відсутня. Найвищий  $R_i^2$  у  $X_2$  і  $X_4$  – ці змінні мають деяку кореляцію з іншими, але не критичну. Отже модель є стабільною для інтерпретації коефіцієнтів.

Оцінки від 1 до 100 дозволять кількісно оцінити різні аспекти діяльності команди, що впливають на загальну ефективність управління трудовими ресурсами. Ці показники є основою для побудови регресійної моделі, де кожна оцінка представляє внесок відповідного фактора у загальний результат роботи команди.

Розглянемо процедуру обчислення коефіцієнтів регресійної моделі виду (2.2) колегіального управління часовими та людськими ресурсами.

Для обчислення коефіцієнтів регресії використовувався метод найменших квадратів через його ефективність і здатність мінімізувати похибку між передбаченими й фактичними значеннями. Формула для знаходження вектору коефіцієнтів регресії  $\beta$  виглядає так [32]:

$$\beta = (X^T \cdot X)^{-1} \cdot X^T \cdot E, \quad (2.4)$$

де:

$X$  – матриця значень незалежних змінних;

$E$  – вектор значень залежної змінної;

$X^T$  – транспонована матриця  $X$ ;

$(X^T \cdot X)^{-1}$  – обернена матриця до добутку транспонованої матриці  $X^T$  на матрицю  $X$ .

Формула (2.4) дозволяє знайти значення коефіцієнтів, що мінімізують суму квадратів залишків між спостереженими і прогнозованими значеннями залежної змінної  $E$ . Метод найменших квадратів використовується коли існує:

- лінійна залежність між змінними,
- залишки мають нормальний розподіл,
- виконуються інші припущення класичної регресії.

В цьому випадку метод найменших квадратів дає оптимальні, достовірні та статистично обґрунтовані результати.

Розрахунок коефіцієнтів регресії для отриманої вибірки (див. таблицю 2.3).

#### 1. Матриця $X$ .

Матриця  $X$  включає значення всіх незалежних змінних. Для  $n$ -спостережень і  $k$ -змінних вона матиме розмір  $n \times (k+1)$ , де перший стовпець – це одиниці для розрахунку вільного члена ( $\beta_0$ ).

У випадку для 10 команд і 4 незалежних змінних (комунікація, культурні фактори, лідерство, технічні навички), матриця  $X$  виглядає таким чином:

$$X = \begin{bmatrix} 1 & 98 & 53 & 93 & 86 \\ 1 & 88 & 82 & 79 & 96 \\ 1 & 74 & 65 & 87 & 96 \\ 1 & 67 & 69 & 51 & 79 \\ 1 & 80 & 53 & 70 & 97 \\ 1 & 98 & 32 & 82 & 97 \\ 1 & 78 & 51 & 61 & 85 \\ 1 & 82 & 82 & 71 & 84 \\ 1 & 70 & 31 & 93 & 99 \\ 1 & 70 & 53 & 74 & 99 \end{bmatrix}. \quad (2.5)$$

## 2. Вектор E.

Значення залежної змінної E були отримані шляхом збору даних про ефективність роботи команди ІТ-проєкту. Ці дані були зібрані методом опитування, за допомогою кількісних метрик та експертних оцінок. Вектор E формується, як набір фактичних значень ефективності, який використовується для побудови та навчання регресійної моделі. Залежно від обраного методу, ефективність кожної команди (E), розраховується на основі метрик, експертних оцінок або соціометричного опитування. Усі підходи дають різні перспективи на аналіз ефективності, що дозволяє адаптувати модель до специфіки проєкту.

Вектор залежної змінної E містить значення ефективності для кожної команди:

$$E = \begin{bmatrix} 91 \\ 88 \\ 85 \\ 70 \\ 78 \\ 90 \\ 75 \\ 80 \\ 92 \\ 77 \end{bmatrix}. \quad (2.6).$$

## 3. Транспонована матриця $X^T$ .

Транспонування матриці X змінює її розмір з  $n \times (k+1)$  на  $(k+1) \times n$ :

$$X^T = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 98 & 88 & 74 & 67 & 80 & 98 & 78 & 82 & 70 & 70 \\ 53 & 82 & 65 & 69 & 53 & 32 & 51 & 82 & 31 & 53 \\ 93 & 79 & 87 & 51 & 70 & 82 & 61 & 71 & 93 & 74 \\ 86 & 96 & 96 & 79 & 97 & 97 & 85 & 84 & 99 & 99 \end{bmatrix}. \quad (2.7)$$

#### 4. Обчислення добутку $(X^T \cdot X)$ .

Множення  $(X^T \cdot X)$  дає квадратну матрицю розміру  $(k+1) \times (k+1)$ , яка включає суми квадратів і добутків значень незалежних змінних: перший рядок і стовпець – сума одиничних значень для константи  $\beta_0$ . Інші елементи відображають залежності між факторами, такими як комунікація та лідерство.

$$X^T \cdot X = \begin{bmatrix} 10 & 805 & 571 & 761 & 918 \\ 805 & 65925 & 45801 & 61827 & 73917 \\ 571 & 45801 & 35447 & 42653 & 51905 \\ 761 & 61827 & 42653 & 59571 & 70389 \\ 918 & 73917 & 51905 & 70389 & 84770 \end{bmatrix}. \quad (2.8)$$

#### 5. Обчислення оберненої матриці $(X^T \cdot X)^{-1}$

Оператор  $(X^T \cdot X)^{-1}$  обчислює обернену матрицю. Це необхідно для отримання коефіцієнтів.

$$(X^T \cdot X)^{-1} = \begin{bmatrix} 36.3696890 & -0.1050850 & -0.0659223 & 0.0567981 & -0.3090253 \\ -0.1050850 & 0.0011787 & 0.0000098 & -0.0005864 & 0.0005910 \\ -0.0659223 & 0.0000098 & 0.0004435 & 0.0000982 & 0.0003523 \\ 0.0567981 & -0.0005864 & 0.0000982 & 0.0012280 & -0.0011836 \\ -0.3090253 & 0.0005910 & 0.0003523 & -0.0011836 & 0.0036100 \end{bmatrix}. \quad (2.9)$$

Кожен елемент даної матриці вказує на взаємозв'язок між змінними в контексті регресійного аналізу.

6. Для отримання вектору коефіцієнтів регресії  $\beta$  за формулою (2.4) множимо отриману обернену матрицю  $(X^T \cdot X)^{-1}$  на транспоновану матрицю  $X^T$  і на вектор залежної змінної  $E$ .

Після проведення розрахунків, були отримані такі значення для коефіцієнтів регресії (таблиця 2.6).

Таблиця 2.6

**Значення та характеристика коефіцієнтів регресії**

Коефіцієнт	Значення	Характеристика
$\beta_0$	33.668	Базовий рівень ефективності
$\beta_1$	0.168	Комунікація: +0.168 за 1 бал
$\beta_2$	-0.013	Культурні фактори: від'ємне значення – культурні бар'єри можуть знизити продуктивність
$\beta_3$	0.456	Лідерство: найвищий вплив
$\beta_4$	0.016	Технічні навички: помірний позитивний ефект

Побудова рівняння регресії:

$$E = 33.668 + 0.168 \cdot X_1 - 0.013 \cdot X_2 + 0.456 \cdot X_3 + 0.016 \cdot X_4, \quad (2.10)$$

Аналізуючи отримане рівняння регресії бачимо, що:

- найбільший вплив на ефективність роботи команди має лідерство: коефіцієнт  $\beta_3 = 0.456$  вказує на те, що цей фактор найбільше впливає на результат;
- Комунікація має суттєвий позитивний вплив на ефективність команди. Коефіцієнт  $\beta_1 = 0.168$  демонструє, що якісна взаємодія між членами команди є також одним із визначальних чинників.
- Технічні навички впливають на результативність роботи, проте меншою мірою. Невисоке значення коефіцієнта  $\beta_4 = 0.016$  вказує, що хоча фахова компетентність важлива, її вплив поступається "м'яким" навичкам.
- культурні фактори мають негативний вплив:  $\beta_2 = -0.038$ , це вказує на необхідність розвивати стратегії адаптації для зменшення негативного ефекту культурних відмінностей;
- константа  $\beta_0 = 33.668$  – базовий рівень ефективності, який має місце навіть за відсутності прояву інших факторів.

Для перевірки адекватності отриманої регресійної моделі колегіального управління людськими ресурсами було використано F-тест (критерій Фішера), який перевіряє гіпотези:

1.  $H_0$  : усі коефіцієнти  $\beta_i$  ( $i=\overline{1,4}$ ) (крім константи  $\beta_0$ ) дорівнюють нулю – це означає, що жодна з незалежних змінних не впливає на результат, тобто модель є незначущою, а залежність між змінними відсутня або випадкова.
2.  $H_1$  : хоча б один  $\beta_i \neq 0$  ( $i=\overline{1,4}$ ) – у цьому випадку регресійна модель колегіального управління людськими ресурсами визнається адекватною, а отже, її можна використовувати для прогнозування ефективності управління роботою команди.

Метою перевірки є з'ясування наскільки добре регресійна модель колегіального управління людськими ресурсами описує залежність між незалежними змінними ( $X_i, i=\overline{1,4}$ ) та ефективністю управління ( $E$ ), і чи є вона статистично значущою.

Формула F-статистики [31]:

$$F = \frac{R^2/k}{(1-R^2)/(n-k-1)}, \quad (2.11)$$

де:

$R$  – коефіцієнт детермінації (частка варіації залежної змінної, поясненої моделлю);

$k$  – кількість незалежних змінних;

$n$  – кількість спостережень (рядків у таблиці);

$(n-k-1)$  – степені свободи для залишкової дисперсії;

Для побудованої регресійної моделі маємо такі вхідні дані:

$R = 0.919$  – модель пояснює 92% варіації ефективності;

$k = 4$  (Комунікація, Культурні фактори, Лідерство, Технічні навички);

$n = 10$  (10 команд).

Після підстановки вхідних даних у формулу (2.11) отримуємо значення F-статистики:  $F \approx 14.25$ .

Проаналізуємо отримані результати (Таблиця 2.7):

Таблиця 2.7

**Інтерпретація отриманих результатів**

Показник	Значення	Пояснення
R	0.919	92% варіації залежної змінної (ефективності) пояснюється моделлю
F	$\approx 14.25$	Висока F-статистика $\rightarrow$ модель статистично значуща
p-value	0.006	Ймовірність випадкового отримання такого значення F

Оскільки  $p=0.006<0.05$ , гіпотеза  $H_0$  відхиляється і це означає, що регресійна модель колегіального управління людськими ресурсами визнається адекватною та статистично значущою, принаймні одна змінна суттєво впливає на ефективність управління роботою команди.

Також у межах регресійного аналізу було здійснено перевірку статистичної значущості кожної незалежної змінної  $X_i, i=\overline{1,4}$ , за допомогою t-тесту та відповідного розрахунку p-value. Такий підхід дозволяє оцінити, наскільки суттєво кожен з факторів впливає на ефективність управління в межах побудованої моделі.

Отримані результати наведено в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8

**Результати перевірки статистичної значущості**

**для кожної незалежної змінної  $X_i$**

Змінна	Коефіцієнт	t-статистика	p-value	Висновок
$X_1$	0.168	1.68	0.154	незначущий
$X_2$	-0.013	-0.22	0.836	незначущий
$X_3$	0.456	4.47	0.006	значущий!
$X_4$	0.016	0.094	0.929	незначущий

У результаті перевірки значущості окремих змінних за допомогою t-тесту було встановлено, що лише одна зі змінних  $X_3$  (лідерство) – має статистично значущий вплив на ефективність управління 0.154 ( $p\text{-value}=0.006$ ). Натомість інші змінні, зокрема комунікація, культурні фактори та технічні навички, не продемонстрували індивідуальної статистичної значущості, оскільки їхні p-value значно перевищують прийнятний рівень (0.05).

Це означає, що внесок кожної з цих змінних окремо в пояснення ефективності не є статистично підтвердженим. Проте, попри це, модель у цілому виявилась значущою за критерієм Фішера, що свідчить про високу спільну пояснюючу здатність усіх змінних. Інакше кажучи, хоча оцінити вплив кожного окремого фактора з достатньою достовірністю складно, сумарний ефект усієї групи змінних є статистично значущим. Це підкреслює їхню взаємозалежність та комбіновану дію, яка суттєво впливає на ефективність управління, навіть за умов труднощів в ізоляції індивідуального внеску кожної змінної.

Проведений F-тест (критерій Фішера) доводить, що регресійну модель колегіального управління людськими ресурсами має сенс використовувати в аналізі й прогнозуванні ефективності управління командою ІТ-проекту для підтримки управлінських рішень.

Застосуємо отриману модель (2.10) для обчислення прогнозованої ефективності  $E$  кожної з команд (таблиця 2.9). Прогнозовані значення ефективності  $E$  обчислюються за шкалою від 1 до 100 у %. Вона відображає загальну ефективність управління трудовими ресурсами, де:

“1” – це найнижча ефективність, що вказує на значні проблеми в управлінні командою,

“100” – це найвища можлива ефективність, що означає ідеальне управління командою з точки зору комунікації, лідерства, технічних навичок і культурних факторів.

Таблиця 2.9

#### Розрахунок прогнозованої ефективності команди проекту

Команда	Комунікація ( $X_1$ )	Культурні фактори ( $X_2$ )	Лідерство ( $X_3$ )	Технічні навички ( $X_4$ )	Фактична ефективність ( $E$ )	Прогнозована ефективність ( $\hat{E}$ )
Команда 1	98	53	93	86	91	90.516
Команда 2	88	82	79	96	88	86.096
Команда 3	74	65	87	96	85	88.384



Продовження таблиці 2.9

Команда 4	67	69	51	79	70	70.288
Команда 5	80	53	70	97	78	80.841
Команда 6	98	32	82	97	90	85.709
Команда 7	78	51	61	85	75	78.006
Команда 8	82	82	71	84	80	80.342
Команда 9	70	31	93	99	92	91.973
Команда 10	70	53	74	99	77	73.844

Наведемо графічну інтерпретацію фактичних та прогнозованих значень ефективності (E) для 10 обраних команд, яка показує ступінь їх розбіжності (рис. 2.6).



**Рис. 2.6. Графічна інтерпретація порівняння фактичних та прогнозованих значень ефективності [розроблено автором]**

Отже, на основі побудованої регресійної моделі колегіального управління людськими ресурсами, що враховує чотири ключові агреговані показники: комунікацію, культурні фактори, лідерство та технічні навички, було здійснено розрахунок прогнозованої ефективності для десяти команд. Побудована модель має високе значення коефіцієнта детермінації  $R^2 = 0.919$ , що свідчить про її високу

точність і пояснювальну здатність. Це означає, що майже 92% змін у рівні ефективності команд пояснюється вибраними факторами, що підтверджує доцільність обраної структури моделі та підібраних змінних.

У процесі дослідження було побудовано лінійну регресійну модель для оцінки ефективності колегіального управління людськими ресурсами на основі чотирьох ключових агрегованих показників: комунікації, культурних факторів, лідерства та технічних навичок. Модель дозволила кількісно проаналізувати вплив кожного з факторів на результативність командної діяльності, що є надзвичайно важливим для прийняття управлінських рішень у сучасних організаційних структурах.

Отримані результати свідчать про статистичну значущість моделі загалом, що підтверджено критерієм Фішера ( $F \approx 14.25$ ), а також високий рівень пояснювальної здатності регресійної функції. Найбільш вагомим чинником виявилось лідерство: відповідний коефіцієнт є найвищим (0.456) та статистично значущим, що свідчить про вирішальну роль лідерських якостей у формуванні ефективних команд. Інші фактори, зокрема комунікація (0.168) та технічні навички (0.016), мали позитивний, проте статистично незначущий вплив. Особливу увагу варто звернути на коефіцієнт культурних факторів ( $-0.013$ ), що вказує на потенційний негативний вплив культурної неоднорідності або наявності бар'єрів на ефективність спільної діяльності.

Прогноз ефективності було здійснено для десяти команд на основі вхідних значень зазначених чотирьох факторів. У більшості випадків модель показала високу точність – різниця між прогнозованими та фактичними значеннями ефективності в середньому була незначною. Для таких команд, як 1, 4, 8 та 9, спостерігалось практично ідеальне співпадіння прогнозів з реальністю, що свідчить про узгодженість моделі з практичними даними. Водночас для деяких команд (зокрема команди 6 та 10) були зафіксовані помітні відхилення, що, ймовірно, пов'язано з додатковими мотиваційними або поведінковими чинниками, які не були включені до моделі.

Розроблена регресійна модель колегіального управління людськими ресурсами з 4 агрегованими показниками є ефективним інструментом для підтримки управлінських рішень в ІТ-проектах. Вона дає прогноз для виявлення слабких місць в управлінні мультикультурними командами, визначаючи фактори, що мають найменший позитивний або навіть негативний вплив на ефективність. Завдяки ваговим коефіцієнтам модель допомагає керівникам пріоритезувати дії, зосереджуючи ресурси на найбільш впливових аспектах, таких як лідерство чи комунікація. Крім того, регресійна модель колегіального управління людськими ресурсами є зручним засобом для моніторингу динаміки змін – оновлюючи вхідні дані, можна оцінити результативність впроваджених заходів. Універсальність отриманої регресійної моделі дозволяє адаптувати її до різних команд і проектів, роблячи її практичним інструментом для ефективного управління людськими ресурсами в ІТ-сфері.

### **2.3 Вдосконалення моделі «матриця Езенхауера» для колегіального управління часовими ресурсами ІТ-проекту**

Однією з основних причин невдач в ІТ-проектах є недостатній обсяг часу або неправильний його розподіл. розглянемо детальніше, як вирішити проблему розподілу виділеного часу, щоб встигнути завершити роботу у встановлений термін. Для цього застосуємо алгоритм практики управління часовими ресурсами, модель Езенхауера, яка є одним з найбільш підходящих для роботи з ІТ-проектами [33].

Модель Езенхауера є ефективним інструментом управління часовими і людськими ресурсами, оскільки допомагає розставляти пріоритети, уникати непродуктивних дій і зосереджуватись на стратегічних цілях [34]. Її переваги в контексті ІТ-проектів обґрунтовуються такими аспектами:

1. Фокус на важливих, а не лише термінових завданнях. Модель заохочує працювати над завданнями квадранта II (стратегічне планування,

- навчання, розвиток), що забезпечує довгострокову стабільність і підвищує продуктивність команди.
2. Запобігання кризам і зниження стресу. Завдяки роботі над важливими, але не терміновими завданнями, зменшується кількість кризових ситуацій (завдання квадранта I), що дозволяє уникнути постійного аврального режиму.
  3. Оптимізація використання людських ресурсів. Модель дозволяє делегувати або уникати завдань квадранта III (термінові, але не важливі), спрямовуючи ключові ресурси на справді значущі задачі.
  4. Мінімізація витрат часу на непродуктивні дії. Завдання квадранта IV (не термінові й не важливі) ідентифікуються й виключаються, що підвищує загальну ефективність команди.
  5. Підтримка балансу та мотивації. Збалансований розподіл завдань сприяє розвитку працівників і знижує ризик вигорання, мотивуючи команду через навчання та професійне зростання.
  6. Стратегічний розвиток проєкту. Робота над завданнями квадранта II дозволяє ІТ-командам планувати наперед, передбачати ризики та підтримувати культуру постійного вдосконалення, що є критично важливим для успіху ІТ-проєктів.

Ця модель допомагає підвищити ефективність управління, забезпечуючи стійкий розвиток команди й успішну реалізацію проєктів.

Модель Езенхауера – це матриця, що складається з чотирьох секцій. кожна з них відображає конкретну пріоритетну категорію в завданнях (рис. 2.7). В той же час кожна четверть містить набір дій [35], якими потрібно керувати по-різному.

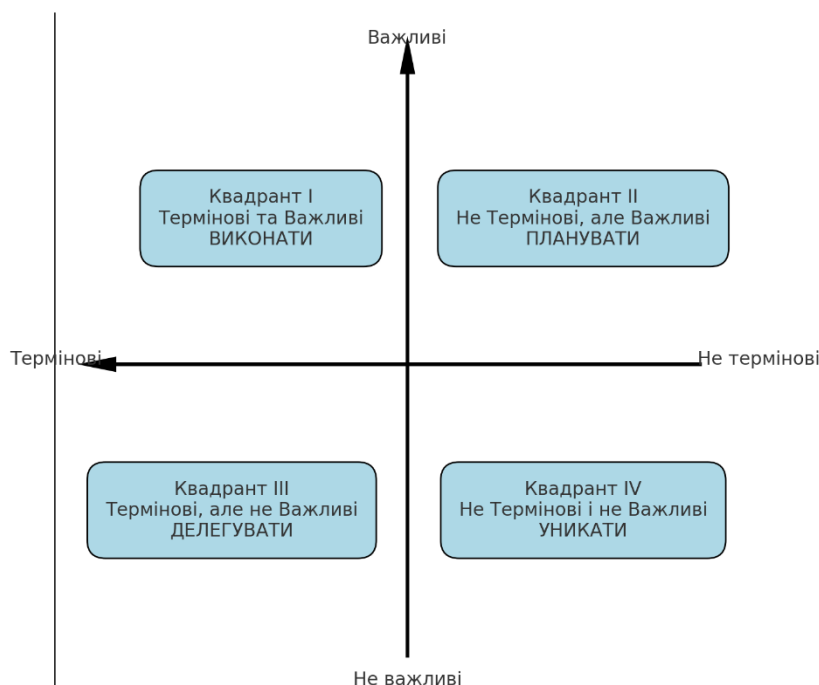
Застосування матриці Езенхауера в управлінні трудовими ресурсами [36]:

Квадрант I: Термінові та важливі завдання.

Приклади: Виправлення критичних помилок на продуктивному середовищі, вирішення серйозних інцидентів безпеки, завершення завдання, необхідного для зупинки простою в роботі.

Управління ресурсами: Завдання цього квадранта вимагають негайного

реагування від команди. Керівник проєкту повинен правильно розподілити ресурси, щоб забезпечити швидке вирішення проблем. Часто це включає задіяння найбільш досвідчених членів команди для роботи над критичними питаннями, що потребують значних знань і рішень у короткий час.



**Рис. 2.7. Матриця Езенхауєра** [скomпоновано автором на основі 33, 34]

Застосування матриці Езенхауєра в управлінні трудовими ресурсами [36]:

Квадрант I: Термінові та важливі завдання.

Приклади: Виправлення критичних помилок на продуктивному середовищі, вирішення серйозних інцидентів безпеки, завершення завдання, необхідного для зупинки простою в роботі.

Управління ресурсами: Завдання цього квадранта вимагають негайного реагування від команди. Керівник проєкту повинен правильно розподілити ресурси, щоб забезпечити швидке вирішення проблем. Часто це включає задіяння найбільш досвідчених членів команди для роботи над критичними питаннями, що потребують значних знань і рішень у короткий час.

Квадрант II: Важливі, але не термінові завдання.

Приклади: Планування архітектури проєкту, навчання команди, впровадження практик DevOps, стратегічне планування, вдосконалення процесів розробки та тестування.

Управління ресурсами: Завдання цього квадранта є фундаментальними для успішного розвитку команди та довгострокових цілей проєкту. У роботі з ІТ-проєктами важливо виділяти ресурси та час на роботу з такими завданнями, оскільки вони знижують ризик кризових ситуацій у майбутньому. Наприклад, навчання членів команди новим технологіям дозволить уникнути проблем з виконанням завдань у майбутньому через нестачу знань. Менеджер повинен переконатися, що команда приділяє достатньо часу цим завданням, щоб уникнути їх переходу в категорію термінових.

Квадрант III: Термінові, але не важливі завдання.

Приклади: Відповідь на незначні запити від клієнтів, вирішення дрібних технічних питань, проведення регулярних зустрічей без чіткої цілі або необхідності.

Управління ресурсами: Важливо навчитися розпізнавати ці завдання і намагатися мінімізувати час, що на них витрачається. Часто такі завдання можна делегувати менш досвідченим членам команди або об'єднувати для вирішення у визначений час. Наприклад, зустрічі можна замінити короткими оновленнями через чат або електронну пошту, щоб зменшити відрив команди від основної роботи.

Квадрант IV: Не важливі та не термінові завдання.

Приклади: Соціальні заходи під час робочого дня без конкретної мети, надмірна кількість внутрішніх комунікацій, безцільне вдосконалення, яке не приносить реальної користі проєкту.

Управління ресурсами: Завдання цього квадранта не повинні забирати ресурси команди. Необхідно уникати прокрастинації та розтрати часу на задачі, які не впливають на результати. Менеджер має спрямовувати команду до уникнення таких завдань або мінімізувати їх вплив на робочий час.

Застосування матриці Езенхауера в управлінні часом ІТ-проектів передбачає такі основні кроки:

1. Фокус на важливих завданнях (Квadrant II): планування часу для стратегічного розвитку та вдосконалення процесів (наприклад, документування коду, регулярне тестування), що знижує кількість кризових ситуацій (Квadrant I).
2. Використання спринтів для структурування завдань: методології Agile та Scrum допомагають розподіляти задачі за квадрантами. Критичні завдання (Квadrant I) виконуються першочергово, а завдання стратегічного значення (Квadrant II) інтегруються у спринти для розвитку команди й оптимізації процесів.
3. Мінімізація перешкод (Квadrанти III і IV): застосування ефективних комунікаційних інструментів дозволяє уникати неважливих завдань, таких як зайві зустрічі, які можна делегувати або виключити з графіка, підвищуючи загальну продуктивність команди.

У сучасних умовах роботи, особливо в сфері ІТ, управління часовими і людськими ресурсами стає вирішальним фактором для успіху проектів. Класична матриця Езенхауера, яка включає 4 квадранти, виявилася корисним інструментом для пріоритизації завдань. Однак, завдання з 4-го квадранта (не важливі і не термінові) часто відволікають увагу команди, знижуючи її продуктивність і ефективність. У динамічних проектах, де кожен ресурс має свою цінність, витрати часу на такі завдання є марнотратними.

Пріоритезація завдань у межах I, II і III квадрантів є складним завданням, особливо коли в кожному з них накопичується велика кількість активностей. Щоб ефективно управляти пріоритетами всередині кожного квадранта, особливо в умовах ІТ-проектів і колегіального управління, варто застосовувати додаткові методи уточнення пріоритетності. Наведемо ключові підходи до пріоритезації завдань [37].

Квadrant I (термінові та важливі) – «Виконати негайно».

Це завдання, які не терплять зволікань. Якщо таких задач багато, пріоритезація всередині відбувається за допомогою таких методів:

- 1) вплив на ризики – завдання, невиконання яких призведе до найбільших негативних наслідків (зрив релізу, критичний баг), виконуються першими;
- 2) принцип «причина-наслідок» – обираються завдання, без яких не можна розпочати інші (тобто блокуючі задачі);
- 3) оцінка витрат часу – завдання, які займають менше часу, але дають швидкий ефект, можна виконати в першу чергу, щоб розвантажити список.

Квадрант II (не термінові, але важливі) – «Стратегія і розвиток».

Це простір для довгострокового планування. Якщо завдань тут багато, пріоритезація базується на:

- 1) матриця цінності (Value vs. Effort) – завдання з високою цінністю та відносно низькою складністю виносяться в пріоритет;
- 2) Impact Mapping – визначається вплив задачі на стратегічні цілі продукту або проєкту;
- 3) MoSCoW (Must, Should, Could, Won't) – завдання діляться на ті, що мають бути зроблені обов'язково, бажано, можуть бути виконані або відкладені;
- 4) оцінка інвестицій у майбутнє – перевага тим задачам, які зменшать кількість кризових ситуацій у майбутньому (наприклад, автоматизація).

Квадрант III (термінові, але не важливі) – «Делегувати або обробити швидко»

Цей квадрант – для завдань, які виглядають терміновими, але не мають стратегічної ваги. Якщо таких задач багато то варто використовувати такі методи:

- 1) аналіз джерела задачі – чи дійсно завдання термінове, чи це нав'язана «ілюзія терміновості»?
- 2) можливість делегування – пріоритет мають ті задачі, які найпростіше делегувати з найменшим ризиком.



- 3) Time-boxing – обмеження часу: виділяється строго визначений час на групу завдань, які виконуються без поглиблення.
- 4) сегментація по каналах – наприклад, окремо обробляються запити від клієнтів, внутрішні повідомлення, запити менеджменту тощо.

Коли завдань у кожному квадранті стає багато, внутрішня пріоритезація стає так само важливою, як і розподіл по квадрантах. Для цього слід застосовувати гнучкі інструменти – від оцінки впливу до аналізу цінності – і регулярно переглядати список завдань на командних мітингах. Це дозволить забезпечити ефективне колегіальне управління та уникнути перевантаження в будь-якому з блоків.

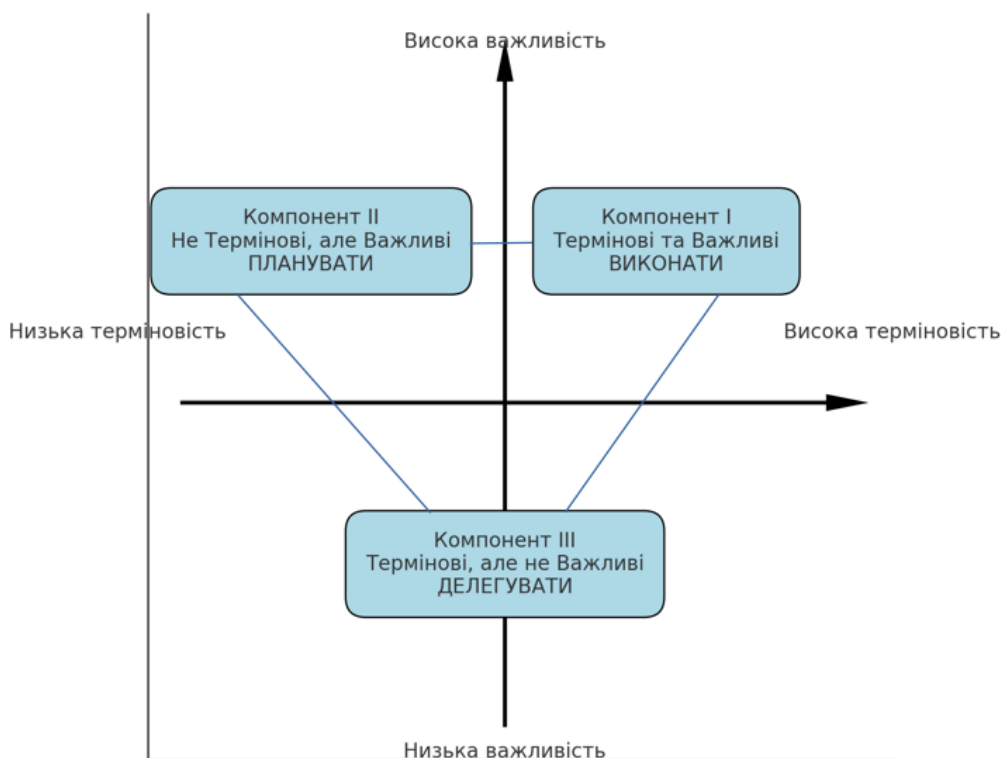
В дослідженні запропоновано вдосконалення матриці Еizenхауера через об'єднання 3-го та 4-го квадранта, що дозволяє зосередитися на стратегічно важливих і продуктивних завданнях. Таке вдосконалення сприяє більш ефективному управлінню, усуваючи зайві кроки та допомагаючи командам фокусуватися на завданнях, які безпосередньо впливають на результат.

Вдосконалення класичної моделі матриці Ейзенхауера шляхом об'єднання 3-го та 4-го квадрантів для колегіального управління часовими ресурсами в ІТ-проектах є логічним кроком до підвищення ефективності командної роботи. Таке об'єднання дозволяє зосередити увагу на дійсно важливих завданнях, оптимізувати використання людських і часових ресурсів та усунути надмірне навантаження, спричинене неперіоритетними активностями.

Спільне трактування завдань із 3-го та 4-го квадрантів – тобто тих, що є терміновими, але не важливими, та не терміновими і не важливими – створює умовну категорію "неперіоритетних завдань", яку команда може або делегувати, або свідомо виключити зі свого фокусу. Це дозволяє сконцентруватися на ключових аспектах проєкту, мінімізуючи витрати часу на дії, що не мають значущого впливу на результат.

Вдосконалена трикомпонентна модель колегіального управління часовими ресурсами представлена на рис. 2.8. У ній вісь “Важливо” проходить вертикально, а вісь “Терміново” – горизонтально, що забезпечує чітке візуальне розділення

завдань за пріоритетами. Такий формат моделі не лише спрощує сприйняття, а й сприяє оперативному командному узгодженню задач під час щоденних стендапів або планувань.



**Рис. 2.8. Трикомпонентна модель колегіального управління часовими ресурсам [розроблено автором]**

Це вдосконалення, яке полягає у структурному злитті менш значущих завдань у спільний блок, дозволяє команді уникнути розпорошення уваги на мікрозавдання та забезпечує концентрацію на колективних цілях. У контексті ІТ-проектів, де критично важлива координація та ефективне використання ресурсів, такий підхід сприяє зростанню загальної продуктивності команди, швидшому досягненню цілей та підвищенню якості управління.

Наступним важливим аспектом є фокусування на стратегічних цілях. Завдання з II квадранта (важливі, але не термінові) часто відкладаються через навантаження терміновими, але менш важливими справами. Об'єднавши 3-й та 4-й квадранти, команда зможе більше уваги приділяти довгостроковим завданням, таким як планування, вдосконалення процесів та навчання. Це допоможе уникнути перетворення цих завдань на кризові ситуації та забезпечить стабільний розвиток проєкту.

Об'єднання 3-го та 4-го квадранта в матриці Езенхауера сприяє усуненню відволікаючих факторів і підвищує продуктивність команди. Завдання 4-го квадранта часто створюють ілюзію зайнятості, але не приносять цінності. Дедегування та зменшення їх пріорітезації дозволяє команді зосередитися на справді важливих цілях, що впливають на успіх ІТ-проєкту.

Покращується й комунікація: зникають непотрібні обговорення та зустрічі, що дозволяє фокусуватися на ключових питаннях. Трикомпонентна модель колегіального управління часовими ресурсами, що залишається після об'єднання 3-го та 4-го квадранта, включає лише три компоненти:

I компонент – термінові й важливі завдання,

II компонент – важливі, але не термінові,

III компонент – термінові, але менш важливі завдання, які можна делегувати.

Це спрощує розподіл завдань, забезпечує чіткість у прийнятті рішень та покращує управління ресурсами. Запровадження трикомпонентної моделі сприяє прозорості, підвищує ефективність командної роботи й допомагає швидше досягати стратегічних цілей ІТ-проєктів, мінімізуючи втрати часу на непродуктивну діяльність.

Ключові переваги трикомпонентної моделі в колегіальному управлінні часовими ресурсами ІТ-проєкту:

1. Спрощення управлінської структури.

Об'єднання термінових, але не важливих (Квадрант III) і не термінових, не важливих завдань (Квадрант IV) в одну категорію дозволяє команді не витратити час на надмірну деталізацію рутинних справ. Це спрощує прийняття рішень у груповому форматі, зосереджуючи увагу лише на тому, що має реальну стратегічну чи оперативну цінність.

2. Чіткіший фокус на командні пріоритети.

Такий підхід допомагає створити єдину систему пріоритетів, яку легко узгодити всередині команди. Учасники спільно концентруються на двох ключових типах завдань: критичних (Компонент I – термінові й важливі) і стратегічних

(Компонент II – важливі, але не термінові), що підвищує злагодженість дій.

### 3. Ефективне делегування неперіоритетних справ.

Об'єднаний блок (III+IV) розглядається як категорія завдань, які або делегуються, або повністю відсіюються. Це знижує перевантаження команди та дозволяє раціонально використовувати людський ресурс, делегуючи «низькоцінні» задачі окремим виконавцям або автоматизованим системам.

### 4. Підвищення автономності та самоуправління.

Завдяки зменшенню кількості категорій і чіткій межі між «важливим» і «неважливим», кожен член команди краще розуміє, на чому варто зосередити власну увагу. Це стимулює культуру самоорганізації, де кожен бере відповідальність за свій внесок в командну мету.

### 5. Мінімізація втрат часу на непродуктивну активність.

У класичній матриці Езенхауера 4-й квадрант (нетермінове і неважливе) часто включав прокрастинаційні завдання – перегляд новин, непотрібні мітинги тощо. Після об'єднання цієї категорії з Квадрантом III і подальшої фільтрації команда уникає марнотратства часу, а колегіальні обговорення стають коротшими й змістовнішими.

Об'єднання 3-го та 4-го квадранта матриці Езенхауера в один спільний блок дозволяє ІТ-команді позбутися надлишкових рішень щодо неперіоритетних завдань. Це дає змогу команді діяти узгоджено, ефективно розподіляти навантаження та концентрувати зусилля лише на дійсно значущих діях – тих, що ведуть до результату. У форматі колегіального управління це особливо важливо, оскільки дозволяє уникати розпорошення уваги, зберігаючи єдиний фокус усього колективу.

## **2.4 Морфологічно-інтегративна модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проекту**

Морфологічний підхід є ефективним інструментом управління ресурсами в ІТ-проектах завдяки здатності систематизувати та аналізувати всі можливі

рішення й комбінації ресурсів [38]. Він допомагає уникати криз, оптимізувати використання обмежених ресурсів, підтримувати гнучкість і знаходити інноваційні рішення, що особливо важливо в динамічних умовах ІТ-проектів.

Ключовим елементом управління є також організаційна структура проекту (OBS), яка визначає відповідальність за різні аспекти виконання, дозволяє уникнути дублювання функцій і забезпечує чіткі взаємозв'язки між ролями та завданнями (рис. 2.9).

Поєднання морфологічного підходу з OBS забезпечує системність у розподілі завдань і ресурсів, дозволяє проводити багатовимірний аналіз рішень, уникати прогалин у плануванні й підвищувати ефективність управління ІТ-проектом.

Застосовуючи методику морфологічного аналізу була побудована морфологічна скриня для аналізу необхідних софт-скіллів для членів команди ІТ-проекту, результати подано у таблиці 2.10.

Це дало можливість для аналізу складних, багатофакторних проблем, шляхом систематичного розгляду всіх можливих комбінацій рішень.

Морфологічна скриня є основою для методу морфологічного аналізу, що дозволяє структурувати проблему, визначити її ключові компоненти та знайти альтернативні рішення.

Морфологічна скринька дає змогу систематизувати та структурувати підхід до визначення м'яких навичок, необхідних для успіху ІТ-проектів. Та забезпечує можливість індивідуального підходу до формування команди, що дозволяє покращити співпрацю, адаптивність та ефективність проекту в цілому.

1. Ідентифікація потреб команди: Для кожного члена команди або ролі (наприклад, розробник, тестувальник, керівник проекту) визначаються необхідні м'які навички.
2. Вибір варіантів для кожного параметру: Для кожного параметру вибираються варіанти, що найбільше підходять для цієї ролі.

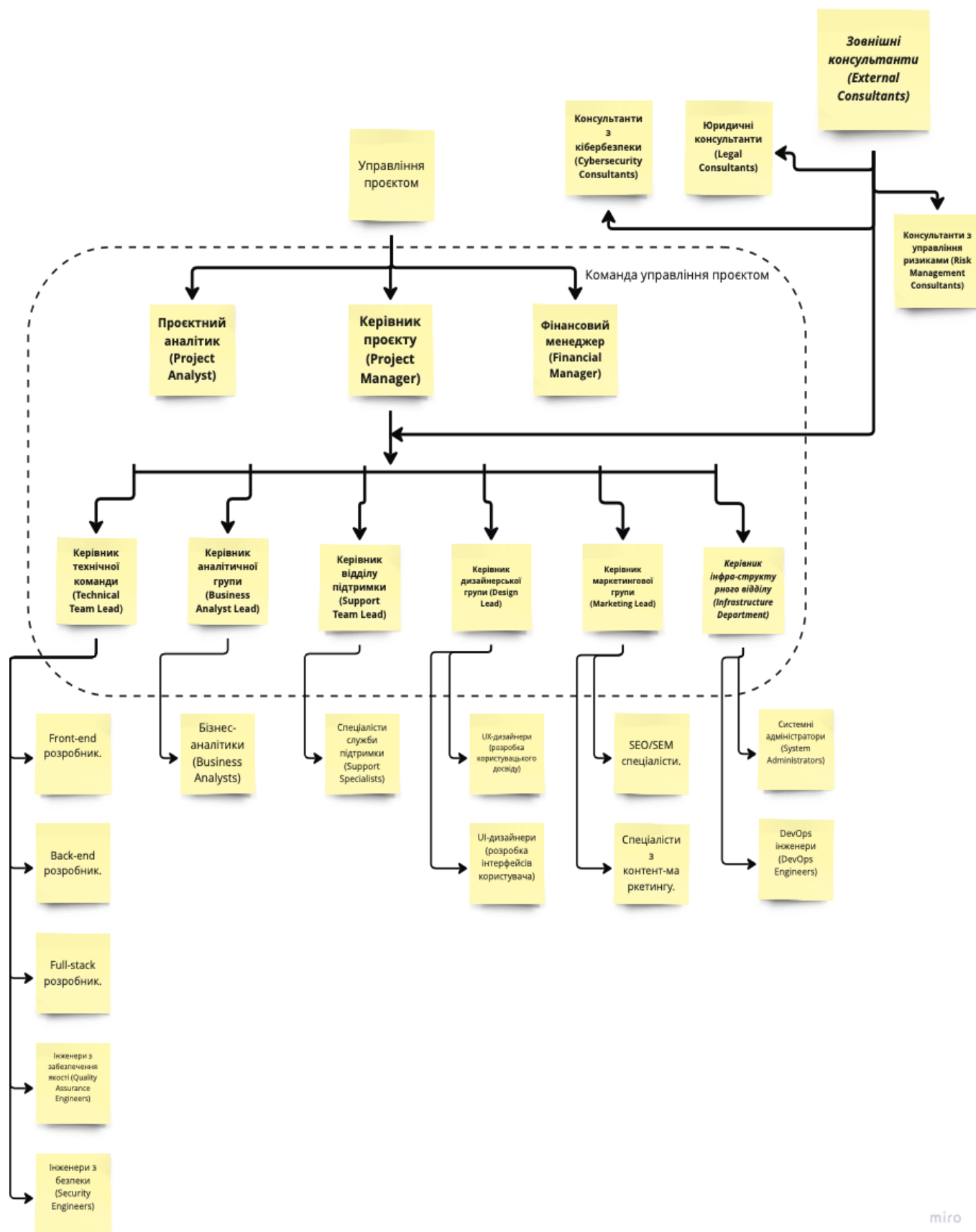


Рис. 2.9. Шаблонна OBS IT-проекту [сформовано автором]

Таблиця 2.10

**Морфологічна скриня софт-скілів для членів команди ІТ-проекту**

Параметри	Варіанти параметрів			
Комунікаційні навички	Ефективне слухання	Переконливе мовлення	Вміння ставити питання	Письмова комунікація
Командна робота	Вміння підтримувати інших	Розподіл завдань	Співпраця між відділами	Лідерство в команді
Креативність	Генерація нових ідей	Нестандартне мислення	Вирішення проблем	Адаптація до змін
Розв'язання конфліктів	Медитація в конфліктах	Вміння слухати обидві сторони	Запобігання конфліктам	Пошук компромісів
Емоційний інтелект	Розуміння власних емоцій	Співпереживання іншим	Управління стресом	Контроль емоцій
Організаційні навички	Пріоритезація завдань	Планування часу	Мультизадачність	Вміння встановлювати дедлайни
Навички зворотного зв'язку	Конструктивна критика	Позитивне підкріплення	Прийняття зворотного зв'язку	Вміння аналізувати зворотний зв'язок
Гнучкість і адаптивність	Швидке адаптування до змін	Навчання новим методам	Позитивне ставлення до змін	Співпраця в умовах невизначеності
Управління стресом	Техніки релаксації	Управління робочим навантаженням	Вміння встановлювати межі	Перерви та відпочинок
Навички презентації	Публічні виступи	Візуалізація ідей	Вміння привертати увагу	Переконливість

3. Формування комбінацій: Комбінації різних варіантів для кожного параметра можуть допомогти сформувати оптимальний набір навичок для кожної ролі в команді. Це дозволяє створити чіткі вимоги до м'яких навичок для кожного учасника проекту, забезпечуючи ефективну роботу команди.

4. Оцінка прогалин: Морфологічна скринька також допомагає виявити прогалини в навичках команди. Якщо виявляється, що у команді відсутні деякі критично важливі навички (наприклад, управління стресом чи креативність), це може вказувати на необхідність додаткового навчання або залучення нових членів команди.

На основі створеного переліку софт-скілів та SWOT-аналізу проведене формування команди розробки для проєкту представлено в таблиці Ж.1, Додаток Ж.

Ця таблиця представляє структуру команди ІТ-проєкту з описом ключових софт-скілів для кожної ролі, що допомагає визначити, які навички є важливими для досягнення максимальної ефективності та успішного завершення проєкту.

Морфологічна скриня є основним інструментом у морфологічному підході, що дозволяє систематично дослідити всі можливі варіанти комбінацій параметрів. Вона виконує роль базової платформи для аналізу складних систем, таких як управління ресурсами, процесами та часом в ІТ-проєктах. Однак для великих, динамічних проєктів, таких як ІТ, самої морфологічної скрині може бути недостатньо, оскільки вона фокусується переважно на статичному аналізі варіантів. Щоб забезпечити ефективне впровадження рішень та інтеграцію всіх елементів проєкту в єдину систему, необхідний перехід до морфологічної інтеграції.

Морфологічна інтеграція є наступним кроком після використання морфологічної скрині. Вона дозволяє врахувати не лише можливі комбінації параметрів, але й їхній взаємозв'язок, залежність та вплив на загальну систему. Важливість цього переходу зумовлена низкою причин:

- ІТ-проєкти відзначаються складністю й динамічністю, оскільки команди одночасно працюють над різними завданнями з власними вимогами. Морфологічна інтеграція допомагає узгоджувати ці компоненти, забезпечуючи їхню сумісність, наприклад, між платформами розробки, базами даних і CI/CD процесами [39];



- цей підхід підвищує гнучкість у прийнятті рішень, дозволяючи швидко адаптуватися до змін вимог, технологій або ресурсів, мінімізуючи ризики зриву проєктів [40];
- інтеграція також знижує ризики, даючи змогу заздалегідь оцінити взаємодію системних компонентів, наприклад, сумісність Jenkins із AWS, що важливо для стабільності та якості продукту [41];
- крім того, морфологічна інтеграція покращує комунікацію між командами, візуалізуючи взаємозв'язки й забезпечуючи узгодженість рішень у колегіальному управлінні. Це сприяє уникненню конфліктів, пришвидшує ухвалення рішень і підвищує продуктивність.

Отже, морфологічна інтеграція є необхідною для забезпечення комплексного та динамічного управління ІТ-проєктами. Вона доповнює морфологічну скриню, перетворюючи її з інструменту статичного аналізу в механізм, який дозволяє не лише планувати, але й успішно реалізовувати проєкти, адаптуючись до змін та мінімізуючи ризики. Завдяки морфологічній інтеграції команди отримують можливість ефективніше управляти ресурсами, часом та процесами, забезпечуючи високу якість кінцевого продукту.

Будь який ІТ-проєкт потребує інтеграції командної роботи, управління часовими ресурсами та використання м'яких навичок. Представлена морфологічна скриня софт-скілів охоплює ключові аспекти: комунікацію, командну роботу, адаптивність, розв'язання конфліктів, емоційний інтелект тощо. Застосування морфологічної інтеграції допомагає створити узгоджену модель управління ресурсами та часом для підвищення ефективності команди [38, 39].

Процес морфологічної інтеграції полягає в наступному:

На першому етапі аналізуються всі можливі взаємозв'язки між ключовими параметрами (навичками) команди для визначення, як одна навичка впливає на інші.

#### 1. Ефективне слухання:

- Розв'язання конфліктів: ефективне слухання дозволяє краще зрозуміти точки зору сторін, що сприяє пошуку компромісів у команді.

- Підтримка інших: члени команди, які слухають один одного, швидше виявляють проблеми та пропонують допомогу.

## 2. Генерація нових ідей:

- Адаптивність до змін: люди, які генерують ідеї, швидше пристосовуються до змін і пропонують інноваційні рішення у випадку нових вимог проекту.

## 3. Пріоритезація завдань:

- Управління робочим навантаженням: правильне визначення пріоритетів дозволяє ефективно розподіляти ресурси та уникати перевантажень.

Інструменти, що застосовуються для аналізу:

- Опитування серед членів команди для визначення сильних сторін кожного учасника.
- Використання SWOT-аналізу для оцінки навичок кожного учасника.

Другим етапом на основі аналізу будуємо карту залежностей, що візуалізує взаємозв'язки між навичками (рис. 2.10). Карта допомагає зрозуміти, які навички є взаємозалежними і як вони впливають на загальну продуктивність.

Перетин «Комунікативної» та «Операційної» паралелей. Цей перетин створює гнучку комунікаційну динаміку в умовах чітко структурованого процесу. Його результатом є зменшення кількості переробок і збоїв у проекті, ефективніша міжфункціональна взаємодія.

Перетин «Комунікативної» та «Емоційно-адаптивної» паралелей. Даний перетин відповідає за емоційний інтелект у спілкуванні. Результатом є формування довіри, стійкості до фрустрації, покращення морального клімату команди.

Перетин «Операційної» та «Емоційно-адаптивної» паралелей. Цей перетин є критичним для адаптивного навантаження на команду. Результат: стабільність у реалізації складних проектів навіть під тиском змін.

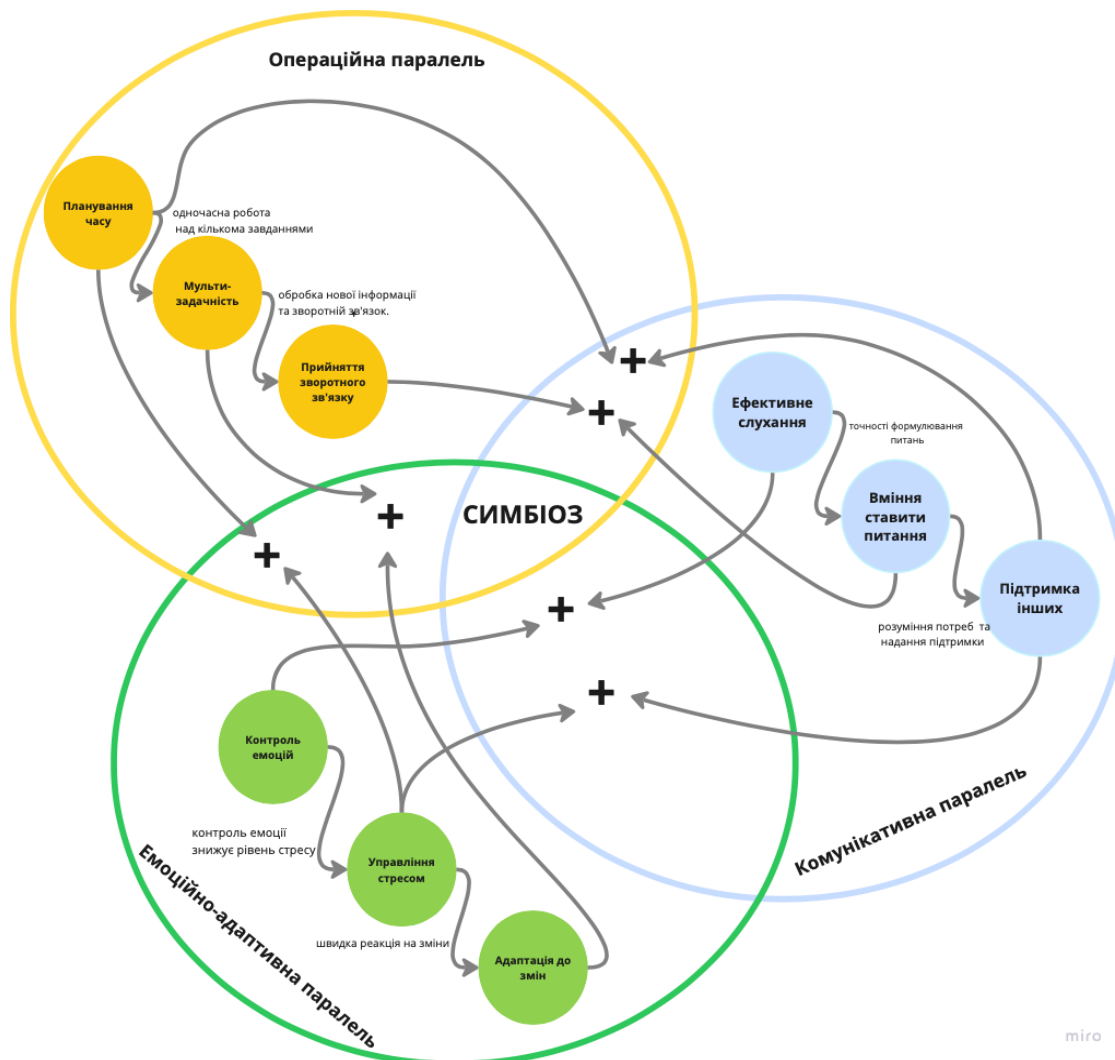
Центральний перетин – усі три паралелі.

Симбіоз:

- комунікативна гнучкість → якісний збір вимог;
- операційна чіткість → вчасне виконання;

– емоційна стабільність → витримка команди.

Лише поєднання цих трьох паралелей дає справжнє ефективне управління проектом, можливість тримати стратегічний курс, забезпечити адаптивність, зберегти командну згуртованість і мотивацію.



**Рис. 2.10. Морфологічна карта взаємозв'язків навичок команди ІТ-проєкту**  
[розроблено автором]

На третьому етапі визначаються основні ролі членів команди, і ключові навички розподіляються залежно від їхніх сильних сторін та потреб проєкту (таблиця 2.11).

Для забезпечення ефективного колегіального управління часовими та людськими ресурсами в ІТ-проєктах важливо використовувати інструменти, які оптимізують комунікацію, звітність та координацію між командами.

Кожен із цих аспектів є критичним для узгодженої роботи всіх учасників

мультикультурної команди проєкту, особливо коли команди працюють у різних напрямках (розробка, тестування, дизайн) [42].

Таблиця 2.11

**Узгодження задач і ролей між членами команди ІТ-проєкту**

<b>Роль</b>	<b>Ключові навички</b>	<b>Обґрунтування</b>	<b>Інструменти</b>
Розробники	Пріоритезація завдань, управління робочим навантаженням	Розробники працюють із великим обсягом задач, які потребують чіткого планування і виконання у дедлайн.	Jira для створення та відстеження задач, Slack для комунікації
Тестувальники	Пошук компромісів, адаптивність	Тестувальники працюють із задачами, що залежать від різних команд, і мають бути готові до змін у вимогах.	Trello для візуалізації задач у форматі Kanban, Slack для комунікації
Дизайнери	Генерація ідей, візуалізація концепцій	Дизайнери розробляють концепції, які відповідають вимогам клієнтів і мають бути адаптивними.	Google Sheets для презентації концепцій, Slack для комунікації

Використання спеціалізованих інструментів дозволяє стандартизувати процеси, мінімізувати втрати часу та забезпечити прозорість на кожному етапі реалізації проєкту. Нижче наведено детальний опис інструментів, які підтримують ці процеси. Для зручності огляд інструментів інтеграції, які забезпечують ефективну комунікацію, звітність і координацію в проєкті наведено у вигляді таблиці И.1 (Додаток И).

Морфологічна інтеграція є критично важливим етапом управління часовими та людськими ресурсами в ІТ-проєктах, зокрема під час створення кастомних CRM-систем [43]. Вона виходить за межі простого аналізу параметрів (який надає морфологічна скриня) і забезпечує комплексне узгодження елементів, що сприяє ефективності, адаптивності та мінімізації ризиків у проєкті [44].

На базі об'єднання морфологічної скрині та морфологічної інтеграції автором розроблено морфологічно-інтегративну модель колегіального управління

людськими ресурсами ІТ-проєкту.

Представлена морфологічно-інтегративна модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проєкту розроблена на основі системного підходу до формування, координації та управління командами в ІТ-проєктах, що базується на:

- морфологічному аналізі – структурному аналізі всіх можливих комбінацій ресурсів, ролей і компетенцій для досягнення оптимальної конфігурації команди;
- інтеграційному підході – врахуванні взаємозв'язків між компонентами команди, ролями, ресурсами, процесами та їх впливом на ефективність роботи;
- колегіальному управлінні – прийнятті рішень за участю ключових фахівців команди на основі взаємодії, координації та розподіленої відповідальності.

Основні принципи морфологічно-інтегративної моделі колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проєкту:

#### 1. Системний аналіз людських ресурсів:

- використання морфологічної скрині для визначення ключових компетенцій, необхідних для успішної реалізації проєкту (технічні навички, софт-скіли, управлінські якості);
- врахування специфіки проєкту (мета, технологічний стек, рівень складності, тип організації роботи – Agile, Scrum, Waterfall тощо).

#### 2. Інтеграція ролей та компетенцій у єдину систему:

- врахування взаємозалежності між членами команди (напр., як рішення розробників впливають на тестувальників, бізнес-аналітиків і менеджерів);
- оптимізація розподілу відповідальності, щоб уникнути дублювання завдань і ресурсних конфліктів.

#### 3. Колегіальне прийняття рішень:

- управлінські рішення ухвалюються на основі консенсусу між учасниками команди (наприклад, стратегічні зміни в технічному стеку або процесах);
- підхід сприяє гнучкому реагуванню на зміни у вимогах замовника або в ринкових умовах.

#### 4. Гнучке управління ресурсами та адаптивність:

- застосування динамічного розподілу людських ресурсів відповідно до поточних потреб проєкту;
- впровадження резервних стратегій для уникнення ризиків (наприклад, якщо ключовий спеціаліст звільняється або змінюється пріоритетність задач).

Переваги морфологічно-інтегративної моделі колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проєкту:

- швидка адаптація до змін – команда може ефективно реагувати на зміни завдяки інтеграції рішень та врахуванню взаємозалежностей;
- зниження комунікаційних бар'єрів – завдяки чітко визначеним взаємозв'язкам та розподілу відповідальності мінімізуються конфлікти та дублювання завдань;
- оптимізація ресурсів – правильний розподіл навантаження на команду зменшує ризики вигорання та підвищує продуктивність;
- підвищення стійкості команди – завдяки врахуванню альтернативних варіантів розподілу людських ресурсів команда може ефективніше працювати навіть у кризових ситуаціях.

Морфологічно-інтегративна модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проєкту дозволяє не лише ідентифікувати можливі варіанти рішень, але й аналізувати, як вони взаємодіють один із одним. Це важливо, адже в складних ІТ-проєктах кожна команда (розробка, тестування, дизайн) виконує свої унікальні задачі, які водночас залежать від дій інших команд. Наприклад:

- вибір платформи для розробки впливає на сумісність із інструментами CI/CD;
- рішення в UX/UI дизайні визначає пріоритети для розробників і тестувальників. Морфологічна інтеграція систематизує ці залежності, забезпечуючи узгодженість між командами.

Сучасні ІТ-проєкти часто стикаються зі змінами – від нових вимог клієнтів до оновлень технологій. У таких умовах статичний аналіз, який забезпечує

морфологічна скриня, може бути недостатнім. Морфологічно-інтегративна модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проєкту дозволяє:

- створювати сценарії адаптації до змін, наприклад, зміну пріоритетів задач через терміновий запит клієнта;
- визначати вплив змін на інші компоненти проєкту та мінімізувати затримки. це дає змогу командам швидко перебудовуватися без втрати продуктивності.

ІТ-проєкти вимагають чіткого управління обмеженими ресурсами: часом, людьми, інструментами [45]. Морфологічно-інтегративна модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проєкту допомагає ефективно розподіляти ці ресурси, враховуючи сильні сторони кожного члена команди.

- планування часу дає можливість розробникам, працювати над найбільш критичними задачами;
- тестувальники із високою адаптивністю ефективно реагують на зміни у вимогах;
- креативні здібності дизайнерів забезпечують інноваційність у роботі над інтерфейсами. Це зменшує перевантаження команд і збільшує продуктивність.

Проєкти зі створення CRM-систем передбачають високі ризики: затримки, несумісність компонентів, дублювання задач. Морфологічно-інтегративна модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проєкту дозволяє:

- ідентифікувати потенційні конфлікти між командами (наприклад, коли дизайнери працюють над компонентом, який ще не готовий до інтеграції);
- створювати резервні сценарії для вирішення проблем (наприклад, додатковий час на тестування, якщо виникають критичні баги). Це знижує імовірність невдач і дозволяє уникати зайвих витрат.

Завдяки інтеграції комунікація між командами стає більш структурованою.

- щоденні стендапи в Slack дозволяють обмінюватися зворотним зв'язком у реальному часі;
- використання інструментів, таких як Jira і Trello, забезпечує прозорість у відстеженні прогресу задач. Це дозволяє всім учасникам проєкту бачити

загальну картину, приймати обґрунтовані рішення та уникати дублювання зусиль.

Морфологічно-інтегративна модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проєкту гармонізує різні аспекти роботи команд, сприяючи підвищенню ефективності – усуває розриви між етапами розробки, тестування і дизайну; створює умови для ефективної командної співпраці та злагодженості.

Морфологічно-інтегративна модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проєкту складається з шаблонної OBS ІТ-проєкту, морфологічної скрині софт-скілів для членів команди ІТ-проєкту, та морфологічної карти взаємозв'язків навичок команди ІТ-проєкту (рис. 2.9, таблиця 2.10, рис. 2.10) забезпечує системність, гнучкість і прозорість у процесі управління складними ІТ-проєктами. Вона не тільки підвищує продуктивність команд і якість кінцевого продукту, але й допомагає уникнути потенційних ризиків і затримок, що є критично важливим для успішної реалізації проєкту. Завдяки їй команди можуть працювати ефективніше, адаптуватися до змін і забезпечувати високу якість кінцевого результату.

## **2.5 Висновки до другого розділу**

У межах другого розділу даного дослідження було використано та адаптовано низку класичних і сучасних методів, які забезпечили комплексний підхід до вирішення поставлених завдань.

1. Методологічна основа дисертаційного дослідження сприяла формуванню архітектури наукового дослідження.
2. Використання методологічних інструментів управління проєктами в даному дослідженні дозволило автору створити інтегровану систему колегіального управління, яка забезпечує гнучкість, адаптивність і високу ефективність управлінських процесів у сучасних ІТ-проєктах.
3. Автором розроблено регресійну модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проєктів, що дозволяє ідентифікувати ключові



фактори впливу, виявляти слабкі місця, пріоритезувати дії та моніторити ефективність впроваджених змін, забезпечує більш обґрунтоване та ефективне управління мультикультурними командами.

4. Автором вдосконалено матрицю Езенхауера через об'єднання 3-го та 4-го квадрантів, що дозволяє зосередитися на стратегічно важливих і продуктивних завданнях. Таке вдосконалення сприяє більш ефективному управлінню, усуваючи зайві кроки та допомагаючи командам фокусуватися на завданнях, які безпосередньо впливають на результат.
5. Автором було застосовано морфологічний підхід до колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проектів. За допомогою даної методики морфологічного аналізу була побудована морфологічна скриня для аналізу необхідних софт-скіллів для членів команди ІТ-проекту та застосована морфологічна інтеграція, для створення морфологічно-інтегративної моделі колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проекту, яка дозволяє врахувати не лише можливі комбінації параметрів, але й їхній взаємозв'язок, залежність та вплив на загальну систему.
6. Результати досліджень другого розділу опубліковані в роботах [25, 26, 27, 36, 38, 42].

## Список використаних джерел до розділу 2

1. Бурау Н.І., Антонюк В.С., Півторак Д.О. Методологія наукових досліджень у галузі: практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 58 с. URL: <https://ela.kpi.ua/bitstreams/6036b14b-7efe-429b-968b-99fec19092d4/download>
2. Методологія наукових досліджень [Електронний ресурс] : навчальний посібник / В. С. Антонюк, Л. Г. Полонський, В. І. Аверченков, Ю. А. Малахов ; НТУУ «КПІ». Електронні текстові данні (1 файл: 5,83 Мбайт). Київ : НТУУ «КПІ», 2015. – 277 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/18679>
3. Мокін Б.І., Мокін О.Б. Методологія та організація наукових досліджень: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2014. 180 с. URL: <https://library.vntu.edu.ua/handle/123456789/12345>
4. Чмиленко Ф.О., Жук Л.П. Посібник до вивчення дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень». Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2014. 48 с. URL: <https://kist.ntu.edu.ua/textPhD/mond.pdf>
5. Юринець В.Є. Методологія наукових досліджень: навчальний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 178 с. URL: [https://institut-zerna.com/education/docs/silabus\\_navdoslidnyka/metodoligiya-naukovyh-doslidgen.pdf](https://institut-zerna.com/education/docs/silabus_navdoslidnyka/metodoligiya-naukovyh-doslidgen.pdf)
6. Хриков Є. Колегіальне управління закладами вищої освіти: значення, стан, напрями розвитку *Український педагогічний журнал*. 2022. № 1. С. 53-62. DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2022-1-53-62>.
7. Buzuku S., Kraslawski A. Optimized Morphological Analysis in Decision-Making *Advances in Systematic Creativity*. 2018. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-78075-7\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-319-78075-7_14).
8. Становська С.І., Колеснікова К.В. Стратифікація індивідуальних компетенцій з метою побудови динамічних морфологічних моделей проектного управління *Вісник Національного технічного університету*

- «XIII». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. 2019. № 1 (1326). С. 30–36.
9. Zwicky F. The Morphological Approach to Discovery, Invention, Research and Construction pp. 273-297. 1967. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-87617-2\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-642-87617-2_14).
  10. Mozuni M., Jonas W. An Introduction to the Morphological Delphi Method for Design: A Tool for Future-Oriented Design Research *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*. 2017. 3. P. 303-318. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2018.02.004>.
  11. Shenhar A. Management of technology: a morphological taxonomy *Technology Management: the New International Language*. 1991. P. 403-406. DOI: <https://doi.org/10.1109/PICMET.1991.183679>.
  12. Jackson S., Drubka R. The morphological approach: its role in systems engineering and its application to solar energy conversion 4. 1994. P. 238-244. DOI: <https://doi.org/10.1002/J.2334-5837.1994.TB01711.X>
  13. Нагорнюк Н. Морфологічний аналіз Фріца Цвіккі *Креативність особистості як фактор інноваційного розвитку суспільства: збірник наукових праць*. Вип. 2 / за ред. доц. В.В. Павленко. Житомир: ФО-П Левковець Н.М., 2020. 188 с. С. 93–99. URL: [http://eprints.zu.edu.ua/31338/1/Нагорнюк.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](http://eprints.zu.edu.ua/31338/1/Нагорнюк.pdf?utm_source=chatgpt.com)
  14. Метод морфологічного аналізу. URL : <https://buklib.net/books/32930/>
  15. Панкратова Н.Д., Савченко І.Ю. Застосування методу морфологічного аналізу до задач технологічного передбачення *Наукові праці. Комп'ютерні технології*. Вип. 77. Том 90. URL: <https://lib.chmnu.edu.ua/pdf/naukpraci/computer/2008/90-77-1.pdf>
  16. Hackman J. 1987. The design of work teams. URL: [https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/INF5181/h14/artikler-teamarbeid/hackman-\(1987\).design-of-work-teams.pdf](https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/INF5181/h14/artikler-teamarbeid/hackman-(1987).design-of-work-teams.pdf)

17. Pereira L., Gonçalves A. Knowledge management in projects 2017 *International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)*. P. 21-28. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICE.2017.8279864>.
18. Arabie, P. Clustering and classification [Text] / P. Arabie, L. J. Hubert, G. Soete. Singapore : WorldScientific, 1996. 490 p
19. Seber G.A.F., Lee A.J. Linear Regression Analysis, Second Edition. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2003. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/9780471722199>
20. Delbecq A. L., Van de Ven A. H., Gustafson D. H. Group techniques for program planning: A guide to nominal group and Delphi processes. Glenview, IL: Foresman, 1975. URL: <https://www.library.gov.au/services/onsite-access/collection-delivery-service#offsite>
21. Богуславський Д.Я. Оцінка ефективності управління інноваційними проектами в організації *Електронний науковий вісник «Керівник.ІНФО»*. URL: <https://kerivnyk.info/2016/02/boguslavskyj.html>
22. Bauer T. N. Onboarding New Employees: Maximizing Success. SHRM Foundation, 2010. URL: <https://www.shrm.org/foundation/ourwork/initiatives/resources-from-past-initiatives/Documents/Onboarding%20New%20Employees.pdf>
23. Ланде Д.В., Фурашев В.М. Основи інформаційного і соціально-правового моделювання: монографія. Київ: ТОВ “ПанТот”, 2012. 144 с. ISBN 978-966-1531-22. <https://dwl.kiev.ua/art/soc-prav-mod/soc-prav-mod.pdf>
24. Zhygalo I., Kopets H., et al. *Structural changes, uncertainty, ways of development of the economy, management and tourism: collective monograph*. Boston: Primedia eLaunch, 2024. 323 p. DOI: 10.46299/ISG.2024.MONO.ECON.3.
25. О.В. Борисов, О.Б. Данченко, Б.В. Мисник. Регресійна модель ефективного управління мультикультурною командою ІТ-проекту. *The Seventh International Scientific-practical Conference Odesa. ONPU 02-03 Dec 2022*, с.62-66. URL:

<https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4631/1/%D0%9E%D0%B4%D0%B5%D1%81%D0%B0%2022-23.pdf>

26. Борисов О.В., Данченко О.Б., Грабіна К.В. Мультикультурні команди ІТ-проектів *Міжнародна науково-практична конференція «Інтелектуальні інформаційні системи в управлінні проектами та економіці в умовах воєнного стану»*, Коблево, 13-16 вересня 2022 р. Праці Харків: ХНУРЕ, 2022. С. 42-46. URL: <https://mmp-conf.org/documents/archive/proceedings2022.pdf>
27. Borysov, O. (2024). Development of a regression model for effective labour management of an IT project. *Technology Audit and Production Reserves*, 5 (2 (79)), 29–38. URL: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2024.312743>
28. Чудаєва Н. В., Шульдик Г. О. *Соціометрія як метод дослідження міжособистісних стосунків*: метод. рек. для студ. пед. вузів. Умань: ПП Жовтий, 2013. 38 с. URL: <https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/6789/111/1/Sociometriya%20yak%20metod%20doslidgennya%20migosobystisnyh%20stosunkiv.pdf>
29. Проектний аналіз: навч. Посіб. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 172 с. URL: [https://eprints.kname.edu.ua/51764/1/2017%20печат.172%204\\_КонспектПА\\_2015\\_4.pdf](https://eprints.kname.edu.ua/51764/1/2017%20печат.172%204_КонспектПА_2015_4.pdf)
30. Каліта І. М. Методика проведення та оцінки результатів експертних оцінок *Український медичний часопис*. 2011. №1 (81). С. 31–34. URL: [https://umj.com.ua/wp/wp-content/uploads/2011/02/82\\_31-34.pdf](https://umj.com.ua/wp/wp-content/uploads/2011/02/82_31-34.pdf)
31. Андреева Т. О. *Економетрія*: підручник. Київ: Центр учбової літератури, 2012. 312 с. URL: [http://library.wunu.edu.ua/files/Econometrics\\_Andreeva.pdf](http://library.wunu.edu.ua/files/Econometrics_Andreeva.pdf)
32. Širca S. Method of least squares *Computational Methods in Physics*. Springer, 2016. С. 227–258. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-31611-6\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-31611-6_9).
33. Worksection. Матриця Ейзенхауера: Пріоритети в управлінні часом і продуктивності. Worksection, 2023. URL: <https://worksection.com>

34. HURMA. Що таке Матриця Ейзенхауера. HURMA, 2024. URL: <https://hurma.work>
35. Barnatt, C., 1992. The quadrant theory of project management. *Omega-international Journal of Management Science*, 20, pp. 513-521. URL: [https://doi.org/10.1016/0305-0483\(92\)90025-3](https://doi.org/10.1016/0305-0483(92)90025-3).
36. Борисов О.В., Борисова Н.І. Особливості управління часом команд іт-проектів з використанням квадранта Стівена Кові. *Тези доповідей VII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» (ІТОНТ-2024)*, Черкаси : ЧДТУ, 2024. с.104-106 URL: [https://knsa.chdtu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/06/Conference-Proceedings-ITEST-2024\\_13\\_06.pdf](https://knsa.chdtu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/06/Conference-Proceedings-ITEST-2024_13_06.pdf)
37. Литвинов В., Богдан І., Задорожний А., Білоус І. Task prioritization methods in flexible software development methodologies *Multimedia Systems*. 2020. № 2. С. 70–78. DOI: 10.34121/1028-9763-2020-2-70-78
38. Борисов О.В., Заяц О.В. Морфологічний підхід в ресурсному забезпеченні ІТ-проектів *Матеріали XVIII-ої Міжнародної науково-практичної конференції "Управління проєктами у розвитку суспільства"*, КНУБА, 2022. с.78-79. URL: [https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4630/1/%d0%a2%d0%b5%d0%b7%d0%b82022\\_%d0%9a%d0%9d%d0%a3%d0%91%d0%90.pdf](https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4630/1/%d0%a2%d0%b5%d0%b7%d0%b82022_%d0%9a%d0%9d%d0%a3%d0%91%d0%90.pdf)
39. Chatterjee S., Ghosh S., Chaudhuri R. Knowledge management in improving business process: an interpretative framework for successful implementation of AI-CRM-KM system in organizations *Business Process Management Journal*. 2020. 26. P. 1261-1281. DOI: <https://doi.org/10.1108/bpmj-05-2019-0183>.
40. Sun Y., Li X., Y. A Real-time Associative Feature-based CRM and ERP Integration Model for SMEs *Journal of Computing and Information Science in Engineering*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1115/1.4066802>.
41. Avancha S., Chhapola A., Jain S. Client Relationship Management in IT Services Using CRM Systems *Innovative Research Thoughts*. 2021. DOI: <https://doi.org/10.36676/irt.v7.i1.1450>.

42. Борисов О.В., Данченко О.Б., Грабіна К.В. Особливості управління віртуальними командами ІТ-проектів *VI міжнародна науково-практична конференція РЗМ-2021*. Одеса: Національний університет «Одеська політехніка», 2021. URL: <https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4600/1/%d0%a03%d0%9c-2021.pdf>
43. Храпкін О., Кіндрат О., Чопей Р. Управління проектами в ІТ-галузі: методики, інструменти та керування ризиками *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 55. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-110>.
44. Данченко О. Б., Занора В. О. Проектний менеджмент: управління ризиками та змінами в процесах прийняття управлінських рішень: монографія / О. Б. Данченко, В. О. Занора. Черкаси: ПП Чабаненко Ю.А., 2019. 278с. URL: [https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/1235/1/Монографія\\_Данченко\\_Занора.pdf](https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/1235/1/Монографія_Данченко_Занора.pdf)
45. Keil M., Lee H.-K., Deng T. Understanding the most critical skills for managing IT projects: A Delphi study of IT project managers *Information & Management*. 2013. 50. P. 398-414. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.im.2013.05.005>

## РОЗДІЛ 3 МЕТОДИ КОЛЕГІАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ЧАСОВИМИ ТА ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ ІТ-ПРОЄКТІВ

### 3.1 Метод гібридного онбордингу

Управління проектами орієнтованими на розробку і довготривалу підтримку продукту не використовує підхід, який передбачає планування на весь життєвий цикл проекту [1]. Тому загальноприйнятим підходом у таких випадках є ітеративне планування, що наслідує підхід Agile [2]. Мова йде про так звані продуктові ІТ-компанії, що розробляють, просувають на ринок, вдосконалюють та підтримують тривалий час, ІТ-продукт власного виробництва [3]. В основі цього підходу лежить розділення всього терміну проекту на ітерації, кожна з яких планується окремо по завершенню попередньої ітерації [4]. Часовий інтервал ітерації залежить від конкретного продукту та може обиратися у межах 3-5 тижнів. Кожна з ітерацій проекту планується подібно до самостійного проекту, за виключенням команди, стейкхолдерів, ризиків та мети проекту, що зберігається, з можливістю модифікацій, протягом усього проекту [5].

Ініціація такого проекту відбувається подібно до класичних проєктів.

Визначається мета проєкту, потреба чи проблема, яку він має вирішити. За проєктом призначається керівник та створюється статут. Формується команда, та початковий список вимог до проєкту. Після успішної ініціації проєкту, він переходить до ітеративної роботи [2].

Стандартна ітерація включає чотири основні процеси, подібні до класичних етапів управління проектами, але з певними відмінностями:

1. Планування: команда разом із керівником визначає вимоги, розподіляє завдання, планує бюджет та етапи виконання.
2. Розробка: виконується запланований обсяг робіт, із можливістю коригування плану за потреби.
3. Моніторинг і контроль: керівник постійно відстежує час, вартість, якість та відповідність цілям ітерації.



4. Закриття: завершення робіт, схвалення результатів і передача їх у загальне користування.

Ітеративне управління проєктами має на меті надати робочий продукт протягом кількох тижнів. Кожен цикл розробки закінчується можливістю зібрати відгуки від критично важливих зацікавлених сторін або всередині команди, що дозволяє команді реагувати на будь-який внесок або зміни в наступній ітерації.

Оскільки ітерації будуються одна на одній, команда може легко відстежувати та вимірювати прогрес між ними. Цей метод також сприяє тісній співпраці між членами команди та іншими зацікавленими сторонами протягом усього проєкту, зменшуючи ризики відокремлених команд [6].

При переході від ітерації до ітерації, продуктова ІТ-компанія може потребувати розширення штату, крім того, деякі з прийнятих раніше підходів потребують модифікації для збереження ефективності роботи співробітників.

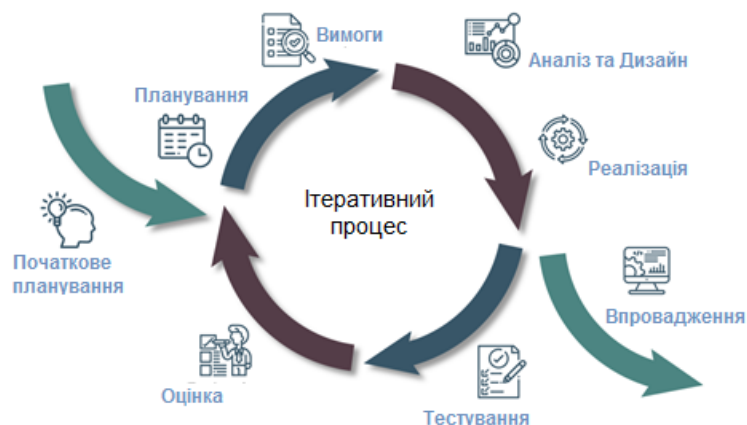
Одним з таких підходів є онбординг нових співробітників на проєкти [7].

Розробка й підтримка сучасного програмного забезпечення вимагає від команди знань специфічних технологій, особливостей бізнес-логіки, інтеграції з іншими системами та роботи з актуальною кодовою базою. Це впливає на час адаптації нових співробітників, їхню ефективність і навантаження на досвідчених фахівців, які займаються навчанням і перевіркою. Для адаптації компанії зазвичай використовують два підходи: менторство для розвитку технічних навичок і корпоративні тренінги для ознайомлення з процесами та культурою компанії.

Існує кілька підходів до управління ІТ-проєктом, які впливають на формування його життєвого циклу. Життєвий цикл типового ІТ-проєкту проходить через ітерації планування, виконання та контролю, поки проєкт остаточно не буде закрито та переведено в експлуатацію. Однак існує три чітких життєвих циклу управління ІТ-проєктами [8].

Ітеративний життєвий цикл: цей підхід до управління ІТ-проєктами вимагає, щоб планування проєктом було визначено на його початку, тобто оцінка витрат і оцінка тривалості плануються на більш високому рівні на початку проєкту [9]. Під час виконання проєкту за ітераціями, оцінки витрат і тривалості виконують для

найближчих робіт. Прикладом, проєкту з ітеративним життєвим циклом може бути розробка додаткового програмного забезпечення з більшою кількістю функцій з кожним новим прототипом продукту [10]. Схематичне відображення такого підходу представлено на рис. 3.1.



**Рис. 3.1. Схематичне зображення ітеративного управління життєвим циклом ІТ-проєктів [10]**

Адаптивний життєвий цикл: цей життєвий цикл проєкту також використовує ітерацію планування та виконання, але планування зазвичай триває два тижні. У цьому підході використовується плавна хвиля планування та виконання через короткі періоди як планування, так і виконання. У цьому підході до ІТ-проєкту очікуються зміни, і він ідеально підходить для проєктів розробки програмного забезпечення [11].

З точки зору ІТ-компаній, освіта та навчання – одні з найважливіших елементів управління людськими ресурсами [12].

Метою навчання співробітників є підвищення потенціалу людських ресурсів і людського капіталу, що забезпечує конкурентоспроможність компанії та сприяє особистісному розвитку працівників. Ефективним підходом є впровадження комплексних освітніх програм і тренінгів [13].

Завдяки постійному підвищенню компетенцій працівники стають більш незалежними й мотивованими до професійного зростання. Людський капітал, а не фінанси чи обладнання, є головним активом компанії, адже саме співробітники приносять інновації, креативність і відданість [14].

В умовах економіки знань, де головну цінність мають дані та інформація, стратегічне управління кваліфікованими командами стає ключем до конкурентної переваги ІТ-компаній [10].

Освітня діяльність і розвиток персоналу відіграють ключову роль у забезпеченні успіху ІТ-проектів. Проектні менеджери розуміють, що якісно підготовлена команда є основою досягнення проектних цілей та задоволення потреб клієнтів. У сучасних умовах ринку необхідно планувати навчання не лише на початку, а й системно протягом усього життєвого циклу продукту [15].

Навчання стало конкурентною перевагою, а не лише витратами. Підвищення кваліфікації співробітників дозволяє швидко реагувати на нові виклики, зберігати знання в компанії й уникати їх втрати при зміні персоналу [15]. Для цього ІТ-компанії впроваджують комплексні освітні програми й тренінги, що сприяють постійному розвитку людського капіталу й підтримують конкурентоспроможність у сучасній економіці знань.

До основних переваг навчання відносять:

- 1) позитивний вплив на поточну та майбутню посаду та статус працівника;
- 2) менша ймовірність звільнення у навчених працівників;
- 3) менший ризик довготривалого безробіття.

Для збереження конкурентної переваги, підприємства визначають які методи навчання підвищують мотивацію, ефективність, співпрацю, інновації та відданість навчанню протягом усього життя.

Навчання та освіта працівників веде до підвищення продуктивності та прибутку. Основа системи професійно-технічної освіти полягає в тому, щоб працівники ІТ-компаній додатково розширювали та оновлювали теоретичні та практичні знання [13].

Працівники будь-якого віку повинні постійно підвищувати рівень своїх навичок, що може покращити їхні перспективи заробітку. Завдяки достатнім навичкам їм легше знайти нову роботу, якщо вони втрачають попередню.

Постійне навчання після первинної освіти та професійної підготовки є необхідним для підтримки та розвитку навичок, адаптації до структурних змін і

технічного розвитку, для збереження роботи, просування по службі або повернення на ринок праці.

Навчання протягом усього життя в малих і середніх ІТ-компаніях складніше, ніж просто доступ до курсів. Воно потребує особистих контактів, інструкторів, часу й залежить від специфіки продукту компанії. Працівники мають проявляти ініціативу до розвитку, а компанія – спрямовувати її відповідно до поточних і майбутніх цілей.

Одне з основних завдань проєктного менеджера – забезпечити швидку адаптацію новачка до роботи. Це потребує балансу між навчанням основ і швидким залученням до проєкту. Окрім знайомства з бізнес-стратегією та правилами, важливо приділити увагу корпоративній культурі й політиці компанії.

Адаптація починається ще на етапі відбору, адже новий працівник потребує часу для освоєння внутрішнього середовища, термінології та політик компанії [16]. Соціальні зв'язки також відіграють важливу роль – новачкові варто організувати знайомство хоча б з кількома ключовими людьми для ефективної інтеграції в команду.

Воткінс [17] рекомендує залучити свою команду до прискорення навчання їхнього нового напарника та розділити «колективну відповідальність» за його успіх. В [18] пропонують призначити одного співробітника, який виступить в ролі спонсора. Це також означає, що новий член команди може звертатися до свого спонсора, коли він зіткнеться з проблемами. Автори [18] стверджують, що це добре і для спонсора, через можливість продемонструвати лідерські здібності.

Розглянемо підхід, що був взятий за основу для розробки рекомендацій запропонованих в роботі.

Запропонований підхід до адаптації нових співробітників передбачає впровадження орієнтаційної програми, що допомагає новачкам комфортно інтегруватися в команду [16]. Програма включає екскурсію по офісу, знайомство з колегами та керівниками, пояснення структури роботи й орієнтаційного процесу. Працівникам надають посібник із правилами компанії, інформацією про пільги, графік виплат тощо.

Особливу увагу приділяють роз'ясненню цілей працівника й їх зв'язку з корпоративними завданнями. Навіть досвідченим фахівцям потрібне навчання, щоб зрозуміти специфіку роботи компанії. Для цього організовують семінари, наставництво та тимбілдінги, що полегшують соціалізацію в новій команді.

Також передбачено систему оцінювання після навчання, яка дозволяє визначити рівень адаптації, зібрати зворотний зв'язок і виявити потреби для подальшого розвитку працівника [16].

Розробка техніки управління людськими ресурсами в межах загальної методології управління проєктами [19] в продуктових ІТ-компаніях пропонується проводити за таким сценарієм [20].

В першу чергу для організації і структуризації підготовки спеціалістів необхідно виокремити цей процес. Наразі, розповсюдженою практикою є введення так званого онбордингу.

**Визначення 3.1.** *Онбординг* – це процес, що є комплексом формальних і неформальних активностей, ціллю якого є поступове введення нового співробітника у діяльність компанії і проєкту, ознайомлення його з правилами компанії, його робочими обов'язками, постановка цілей, знайомство з командою та проєктом, підвищення кваліфікації співробітника до рівня достатнього для роботи на проєкті [7].

Онбординг це зручний протокол, на основі якого буде будуватися процес навчання нового співробітника з урахуванням особливостей проєкту, та проблем що мають бути вирішені.

Враховуючи необхідність високих темпів найму та вузьку спеціалізацію проєктів, було прийнято рішення визначити термін онбордингу в 3 місяці. Ціллю онбордингу визначено набуття таких навичок:

- 1) розуміння мети і цілей компанії та проєкту, їх структури, загальних підходів;
- 2) вміння користуватись усіма інструментами комунікації прийнятими в проєкті та загальних для компанії, знання правил комунікації;

- 3) розуміння прийнятих в проєкті та загальних для компанії процесів, вміння коректно використовувати інструменти визначені для цих процесів, в особливості: ведення та трекінг задач, логування робочого часу, документування;
- 4) розуміння обов'язків і прав працівника в проєкті;
- 5) набуття рівня технічних навичок достатнього для виконання проєктних задач. мови програмування, технології і фреймворки визначаються для кожного проєкту окремо;
- 6) розуміння бізнес-цілей, бізнес-задач та бізнес-процесів проєкту;
- 7) набуття практичних навичок роботи у команді над реальними проєктними задачами.

За результатами аналізів наукових джерел були сформовані умови для подальшого розвитку досліджень проблем підготовки нових співробітників в командах ІТ-проєктів, зокрема вдосконалення методу онбордингу.

Таким чином в даній роботі автором запропоновано при розробці плану онбордингу ретельно продумати конкретні шляхи вирішення наявних проблем у підготовці новачків. Так наразі було визначено дві основні проблеми використовуваного підходу: високе додаткове навантаження на менторів і низький рівень розуміння бізнес-аспектів проєкту серед новачків [1].

Для вирішення проблеми надмірного навантаження на менторів запропоновано змінити їхню роль: замість повного контролю за навчанням новачка ментор стає консультантом і наставником, який адаптує програму, відповідає на запитання та контролює прогрес. Це стане можливим завдяки впровадженню спеціалізованих курсів з теорією та практикою, спрямованих на підготовку до роботи з технологіями й інструментами проєкту. Розробку курсів здійснюватиме спеціальна команда за участі діючих працівників.

Друга проблема – низьке розуміння бізнес-аспектів проєкту серед новачків. Для її вирішення передбачено впровадження спеціалізованих курсів, розроблених спільно командою фахівців та бізнес-аналітиків. Додатково планується запровадження практичних завдань, підготовлених ментором разом із бізнес-

аналітиком, які допоможуть новачкам навчитись працювати з функціональними вимогами, їх інтерпретацією та імплементацією в проєкті.

Для успішної інтеграції нового комплексного підходу до методу онбордингу необхідно виконати такі кроки:

1. Скласти план онбордингу.
2. Розробити навчальні технічні- та бізнес-курси.

Автором було запропоновано вдосконалити метод онбордингу за рахунок інтеграції класичного методу онбордингу з темами та завданнями курсів, які мають бути безпосередньо пов'язані з реальними умовами роботи у проєкті. Для цього було виконано:

- 1) аналіз технічних та бізнес-аспектів проєкту на предмет основних, необхідних для повноцінної роботи областей знань та навичок [21];
- 2) підготовано та сформульовано календарний план, що визначатиме порядок, тривалість та етапи онбордингу;
- 3) оцінка успішності нового підходу до онбордингу за визначеними показниками.

Розглянемо основні етапи методу гібридного онбордингу вдосконаленого конкретними шляхами вирішення наявних проблем у підготовці нових співробітників в командах ІТ-проєктів:

1. Аналіз проблем онбордингу.

На першому етапі було здійснено аналіз наукових джерел та практичних кейсів щодо проблем онбордингу нових співробітників в ІТ-командах. Основними визначеними проблемами стали:

- Високе додаткове навантаження на менторів, яке призводить до зниження їх продуктивності у виконанні основних обов'язків.
- Низький рівень розуміння бізнес-аспектів проєкту серед новачків, що ускладнює їхню адаптацію та ефективність роботи.

Результати аналізу стали основою для формування подальших рішень щодо вдосконалення процесу онбордингу.

2. Формування плану онбордингу.

На основі виявлених проблем було сформовано оновлений план онбордингу, який враховує необхідність рівномірного розподілу навчального навантаження та інтеграцію нових співробітників у робочий процес без надмірного залучення менторів. План включає:

- визначення ключових етапів підготовки новачків;
- регламент тривалості онбордингу;
- формування навчальних модулів для забезпечення необхідного рівня знань і навичок.

### 3. Розробка навчальних курсів.

Для оптимізації навчального процесу вирішено створити спеціалізовані навчальні курси. Вони розподілені на дві основні категорії:

- технічні курси – орієнтовані на вивчення технологій, інструментів і підходів, які використовуються у проєкті;
- бізнес-курси – спрямовані на підвищення рівня розуміння бізнес-процесів, функціональних вимог і специфіки проєкту.

Курси включатимуть як теоретичні, так і практичні активності, які проводитимуться паралельно, що забезпечить комплексний підхід до підготовки.

### 4. Оптимізація ролі ментора.

Щоб зменшити навантаження на менторів, було прийнято рішення змінити їхню роль із викладачів на консультантів. Основні функції менторів у новій моделі онбордингу:

- адаптація навчальної програми для новачків відповідно до їхнього досвіду та прогресу;
- надання відповідей на запитання та роз'яснення складних моментів;
- контроль успішності проходження онбордингу.

Головна зміна полягає в тому, що ментори не відповідають за весь навчальний процес, а лише супроводжують новачків.

### 5. Спеціалізовані технічні курси.

Для навчання новачків технологічним аспектам проєкту створюється набір спеціалізованих технічних курсів. Вони включають:



- теоретичні матеріали щодо стеку технологій, що використовується в проєкті;
- практичні завдання для перевірки засвоєних знань;
- автоматизоване тестування знань, яке дозволяє оцінити рівень підготовки новачків.

Розробкою курсів займається спеціалізована група розробників, яка враховує актуальні вимоги проєкту.

#### 6. Спеціалізовані бізнес-курси.

Для подолання проблеми недостатнього розуміння бізнес-процесів у новачків впроваджуються бізнес-курси, що:

- ознайомлюють з основами бізнес-аналітики;
- пояснюють роль проєкту у компанії та його цінність для клієнта;
- включають аналіз функціональних вимог та практику роботи з документацією.

Курси розробляються спільно спеціалізованою групою та бізнес-аналітиками компанії.

#### 7. Практичні завдання

Щоб забезпечити ефективну інтеграцію новачків у робочий процес, до навчальної програми вводяться практичні завдання, розроблені на основі реальних кейсів проєкту. Ці завдання:

- формуються ментором та бізнес-аналітиком;
- допомагають новачкам освоїти роботу з вимогами та їх імплементацією;
- стимулюють до активного навчання та застосування отриманих знань.

В таблиці K.1 (Додаток K) для ілюстрації плану технічного навчання новачків приведено перелік та характеристики курсів розроблених для ітерації проєкту «Управління готельним комплексом», «Модуль управління бронюванням».

#### 8. Впровадження календарного плану.

Для ефективної реалізації онбордингу необхідно встановити чітку структуру процесу, яка визначатиме:

- порядок навчання – послідовність проходження модулів;
- тривалість етапів – оптимальний час для засвоєння кожного блоку;
- фіксовані контрольні точки – етапи оцінки знань і прогресу новачків.

Це допоможе уникнути хаотичного навчання та забезпечить систематичний підхід.

Приклад плану, що визначатиме порядок, тривалість та етапи онбордингу на перші три тижні представлено у таблиці 3.1.

*Таблиця 3.1*

**План онбордингу проєкту “Модуль управління бронюванням”**

	Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця
Тиждень 1	Оформлення співробітника Видача обладнання. Знайомство з ментором	Створення внутрішнього акаунту співробітника Знайомство з командою Курс “Знайомство з компанією. Мета, цілі, структура”	Курс “Комунікація . Правила, інструменти комунікації”	Курс “Безпека на робочому місці. Цифрова безпека. Запобігання витоку даних” Видача прав на перегляд матеріалів проєкту	Спілкування з HR Планування навчального процесу з ментором
Тиждень 2	Курс “Знайомство з робочими процесами. Логуювання робочого часу. Ведення задач. Менеджмент часу”	Курс “Оптимізація Java-додатків”	Курс “Оптимізація Java-додатків”	Курс “Оптимізація Java-додатків”	Курс “Оптимізація Java-додатків”
Тиждень 3	Курс “Основи Spring Framework”	Курс “Основи Spring Framework”	Курс “Основи Spring Framework”	Курс “Основи Spring Framework”	Курс “Основи Spring Framework”

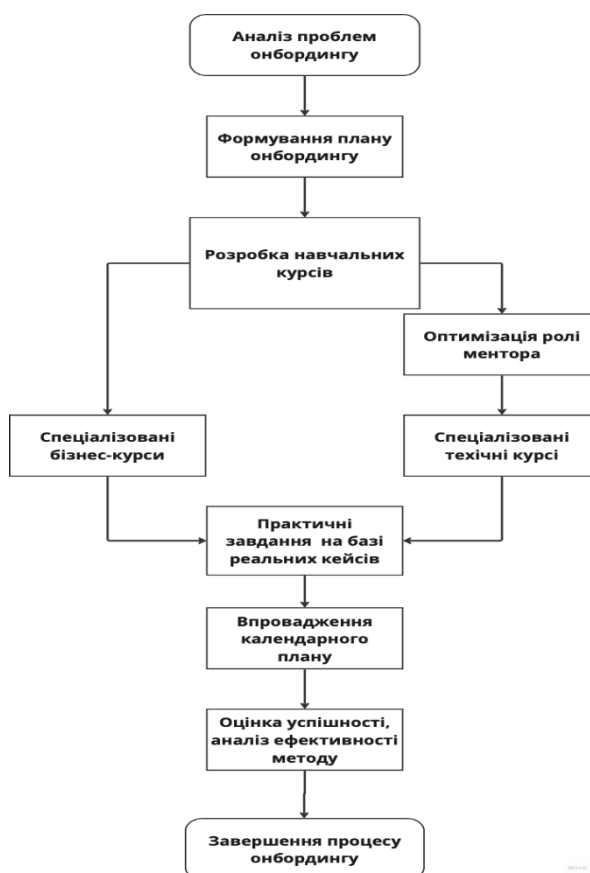
**9. Оцінка успішності.**

На фінальному етапі проводиться оцінка ефективності нового підходу до онбордингу за ключовими показниками, серед яких:

- рівень задоволеності нових співробітників;
- час адаптації новачків у проєкті;
- ефективність виконання завдань після завершення онбордингу.

Ці метрики дозволять коригувати процес навчання та впроваджувати додаткові покращення.

На рис. 3.2 представлено схема, яка ілюструє алгоритм вдосконаленого методу гібридного онбордингу для підготовки нових співробітників в командах ІТ-проєктів.



**Рис. 3.2. Схема вдосконаленого методу гібридного онбордингу для підготовки нових співробітників в командах ІТ-проєктів [розроблено автором]**

Тестування нового підходу до навчання планується проводити протягом 6 місяців на проєктах “Модуль управління бронюванням” та “Модуль управління персоналом”.

Успішність нового підходу оцінюватиметься за такими показниками:

- 1) відсоток перевідкриттів задач поставлених новачку після проходження онбордингу;

- 2) час розв'язання поставлених новачку задач, відносно запланованого;
- 3) кількість годин що ментори виділяють на підготовку новачків;
- 4) кількість годин що витрачається на роз'яснення завдання, чи особливостей внутрішніх процесів новачку, що пройшов навчальний період.

Протягом 6 місяців що передували веденню нового підходу до адаптації новачків та протягом всього періоду його тестування проводилось вимірювання зазначених показників задля їх порівняння з показниками після впровадження онбордингу.

У роботі розглянуто специфіку управління ІТ-проектами в продуктових компаніях, які протягом тривалого часу (зазвичай від трьох років) розробляють, виводять на ринок і підтримують власні ІТ-продукти. Команди таких проєктів регулярно оновлюються залежно від кількості продуктів, функціонального зростання та розширення клієнтської бази. Часті оновлення команди обумовлені також регулярними ітераціями оновлення продукту, які в реальних проєктах можуть тривати близько трьох місяців.

Управління командою зосереджується на адаптації новачків до специфіки продукту. Стандартні навчальні підходи неефективні, оскільки навіть технічні навички мають бути пов'язані з особливостями продукту. Тому навчання реалізується у форматі менторства, де досвідчені спеціалісти компанії поєднують розробку продукту з наставництвом, що створює додаткове навантаження на їхній час і ресурси [21].

### **3.2 Метод колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів**

Сучасні ІТ-проекти стикаються з низкою викликів, пов'язаних із управлінням часом і людськими ресурсами. Складність таких проєктів зумовлена їх масштабністю, високою частотою змін і необхідністю оперативного реагування на нові вимоги ринку [22]. Проблеми управління можна звести до трьох основних

аспектів: комунікаційні бар'єри; конфлікти в розподілі ресурсів; нестабільність умов і труднощі адаптації.

З огляду на це, дослідження нових підходів, зокрема застосування методу "5 рукоштовпів" як способу оптимізації комунікацій і координації ресурсів, є надзвичайно актуальним. В умовах швидкого розвитку технологій і зростаючих вимог до гнучкості управління проєктами, такий підхід має потенціал суттєво покращити ефективність проєктів і підвищити їхню успішність.

Концепція п'яти рукоштовпів, також відома як "теорія шести ступенів віддалення", вперше була запропонована в 1929 році угорським письменником Фрідьешем Карінті [23]. Він припустив, що будь-які дві особи у світі пов'язані між собою ланцюгом не більше ніж із п'яти проміжних знайомств. Ця ідея отримала широку підтримку після публікації Карінті і згодом стала предметом численних досліджень у соціології та теорії мереж.

У 1967 році психолог Стенлі Мілґрем провів експеримент, який підтвердив цю концепцію. Відомий як "експеримент з малим світом", він показав, що середня кількість кроків, потрібних для встановлення зв'язку між незнайомими людьми, становить близько шести [24]. Це дослідження стало основою для численних теорій у соціології, які досліджують способи, якими люди взаємодіють у глобальних і локальних мережах.

З розвитком бізнесу, глобалізації та цифрових мереж концепція «5 рукоштовпів» набула особливої актуальності. Завдяки платформам на кшталт LinkedIn компанії швидко налагоджують зв'язки для розвитку бізнесу, пошуку партнерів і залучення клієнтів. Дослідження McKinsey [25] підтверджують, що соціальні зв'язки сприяють доступу до зовнішніх ресурсів і пришвидшують вирішення завдань.

У сфері ІТ метод «5 рукоштовпів» допомагає оперативно знаходити потрібних фахівців і ресурси, що важливо для глобальних команд, які працюють у різних часових поясах. Він забезпечує гнучкість у розподілі людських ресурсів та ефективне управління часовими ресурсами, що критично для успішної реалізації ІТ-проєктів у сучасних умовах.

При застосуванні методу «5 рукостискань» в управлінні часом та людськими ресурсами в ІТ-проектах менеджером проводиться низка послідовних етапів [26]. Кожен етап допомагає оптимізувати доступ до експертів, розширити мережу контактів і забезпечити ефективний розподіл ресурсів для швидкого та результативного виконання завдань (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2

### Етапи методу 5 рукостискань

№	Етап	Опис
1	Визначення потреб та ресурсів	Аналіз вимог проекту та розподіл пріоритетів для залучення спеціалістів через метод 5 рукостискань.
2	Початковий пошук контактів у внутрішній мережі	Пошук у межах компанії: звернення до колег, відділів, внутрішніх експертів.
3	Розширення пошуку через зовнішні зв'язки	Використання зовнішніх зв'язків для збору рекомендацій щодо фахівців або ресурсів.
4	Використання соціальних мереж і професійних платформ	Пошук фахівців через LinkedIn, професійні групи та онлайн-спільноти.
5	Оцінка та залучення ресурсів	Оцінка кандидатів за їх навичками та досвідом, вибір найбільш відповідних.
6	Підтримка зв'язків і розвиток мережі	Регулярний контакт та розвиток мережі для швидшого доступу до ресурсів у майбутньому.

Метод "5 рукостискань" дозволяє швидко знаходити фахівців із потрібними навичками навіть за межами основної команди, що особливо актуально для великих або спеціалізованих проектів. Сприяє ефективній комунікації між командами, зокрема в дистрибутивних проектах, де учасники можуть працювати у різних часових поясах та культурних середовищах. Використання мережі контактів допомагає швидко об'єднати ключових осіб із різних команд, що сприяє оперативному вирішенню конфліктів і узгодженню пріоритетів [27].

Окрім цього, метод "5 рукостискань" оптимізує розподіл ресурсів, надаючи можливість легко отримати доступ до зовнішніх партнерів або консультантів, особливо у випадках, коли внутрішніх ресурсів недостатньо [28]. Метод також сприяє скороченню часу на ухваленню рішень: коли виникає критична потреба у

вирішенні певного питання, менеджер проєкту може звернутися до своєї мережі контактів і знайти того, хто вже має досвід у подібних питаннях. Таким чином, рішення приймаються швидше, що значно економить час і ресурси.

Завдяки можливості залучати потрібних фахівців у будь-який момент проєкту метод "5 рукостискань" забезпечує також гнучкість і адаптивність команди, що допомагає їй швидко реагувати на зміни вимог або нові ринкові виклики. Це підвищує конкурентоспроможність проєктів та дає змогу залишатися на плаву у динамічному бізнес-середовищі [29].

Метод «п'яти рукостискань» надає ключові переваги в управлінні часом і людськими ресурсами ІТ-проєктів: швидкий доступ до потрібних компетенцій, ефективну комунікацію, гнучкість і скорочення часу на прийняття рішень. Це дозволяє командам оперативно реагувати на зміни й підвищувати ефективність співпраці. Для максимальної користі менеджерам проєктів варто розвивати мережу контактів через професійні заходи й цифрові платформи, інвестувати в розвиток команди та будувати довірливі стосунки. Такий підхід забезпечує гнучкість і стійкість проєктів у динамічному ІТ-середовищі.

Метод 5 рукостискань, який говорить, що будь-які дві особи у світі з'єднані через не більше п'яти посередників, є прикладом графової задачі, зокрема задачі найкоротшого шляху. Граф складається з [30]:

- вершин (вузлів) – об'єктів, які потрібно з'єднати (наприклад, люди в соціальних мережах або співробітники в компанії);
- ребер (зв'язків) – ліній, що з'єднують вершини (наприклад, знайомства між людьми або зв'язки між командами).

Наведемо математичну модель графа (в контексті методу п'яти рукостискань) та математичне формулювання задачі найкоротшого шляху [31].

Позначимо граф як:

$$G=(V,E,w), \quad (3.1)$$

де:

$V$  – множина вершин (вузлів), тобто осіб (наприклад, співробітників, користувачів соцмережі);

$E \subseteq V \times V$  – множина ребер, тобто зв'язків або знайомств між особами;

$w: E \rightarrow R$  – вагова функція, яка кожному ребру  $e \in E$  ставить у відповідність число  $w(e)$ .

Властивості графа:

- неорієнтований: знайомство між особами є взаємним, тобто якщо  $(u, v) \in E$ , то й  $(v, u) \in E$ ;
- зважений: вага ребра означає час виконання завдання між етапами та силу зв'язку або частоту взаємодії;
- зв'язний: існує шлях між будь-якими двома вершинами в межах однієї спільноти;
- скінченний: множина  $V$  має скінченну кількість елементів.

Для будь-яких двох вершин  $u, v \in V$ , потрібно знайти найкоротший шлях:

$$\text{minimize length}(P(u, v)), \quad (3.2)$$

де

$P(u, v)$  – послідовність ребер (ланцюжок знайомств), що з'єднує вершини  $u$  та  $v$ .

Метою даної задачі є перевірка, чи існує такий шлях  $P(u, v)$ , для якого:

$$|P(u, v)| \leq 5, \quad (3.3)$$

тобто, не більше ніж 5 посередників (6 осіб у ланцюжку включно з початковим і кінцевим).

Автором вперше було запропоновано поєднання методу 5 рукоштовань (який дозволяє оптимізувати пошук необхідних спеціалістів) та теорії графів (яка дає змогу візуалізувати структуру взаємодій та покращити комунікаційні процеси). Тому, наступним кроком є розробка методу колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів.

Для підвищення зручності та ефективності роботи менеджерів метод піддається алгоритмізації. У цьому дослідженні (розділ 2: підрозділ 2.3, 2.4; розділ 3: підрозділ 3.1, 3.2) наведено покроковий опис і пояснення щодо його реалізації:

**Крок 1:** Визначення цілей та обмежень ІТ-проекту.



На даному кроці відбувається:

- 1.1. Формулювання загальної мети проєкту командою проєктних менеджерів, які повинні чітко окреслити, чого прагне досягти команда в рамках цього іт-проєкту;
- 1.2. Встановлення ключових завдань, визначення конкретних задач, що мають бути виконані для досягнення основної мети;
- 1.3. Визначення обмежень, оцінка та фіксація наявних обмеження щодо ресурсів, термінів, бюджету, технологій тощо.

**Крок 2:** Аналіз ресурсів та часових обмежень проєкту.

На цьому кроці проводиться:

- 2.1. Оцінка доступних людських ресурсів, їх компетентностей та рівня завантаженості з використанням морфологічного-інтегративної моделі (підрозділ 2.4, таблиця 2.1 – морфологічна скриня);
- 2.2. При нестачі кваліфікованих фахівців відбувається додатковий набір та онбординг нових співробітників згідно методу гібридного онбордингу (підрозділ 3.1, рис. 3.2);
- 2.3. Визначення часових рамок виконання проєкту (відбувається паралельно з 2.1 цього кроку);
- 2.4. Розподіл пріоритетів задач ІТ-проєкту виконується з використанням трикомпонентної моделі колегіального управління часовими ресурсами (підрозділ 2.3, рис. 2.4).

**Крок 3:** Побудова графа контактів на основі методу 5 рукостискань (використання теорії графів для створення моделі взаємодії між учасникам; виявлення всіх потенційних зв'язків між командами та зовнішніми експертами).

Даний крок полягає в тому, що контактна мережа ІТ-проєкту моделюється у вигляді графа, де вузли представляють учасників проєкту (різні ролі), а ребра – зв'язки між ними (комунікаційні канали). Графи можуть бути неорієнтованими (для двосторонніх взаємодій) або орієнтованими (для ієрархічних зв'язків) [32]. Розглянемо детальне моделювання такої мережі.

Розподіл людських ресурсів у проєкті є критично важливим для забезпечення ефективного виконання робіт без перевантаження співробітників та простоїв [33].

Моделювання людських ресурсів через граф (Resource Allocation Graphs), де: вузли – це співробітники або групи співробітників; ребра – це призначення конкретного завдання до ресурсу; ваги на ребрах – кількість часу або зусиль, необхідних для виконання.

Етап 3.1: Визначення вузлів (вершин).

В графі, наведеному на рис. 3.3, вузли (вершини) представляють учасників проєкту: PM (Проектний менеджер), Backend Lead (Лід розробки серверної частини), Frontend Lead (Лід розробки клієнтської частини), DevOps (Інженер з автоматизації), QA Lead (Керівник тестування), UI/UX Designer (Дизайнер інтерфейсу), Business Analyst (Бізнес-аналітик), Legal Consultant (Юридичний консультант), Stakeholder (Замовник), HR (Координатор ресурсів).

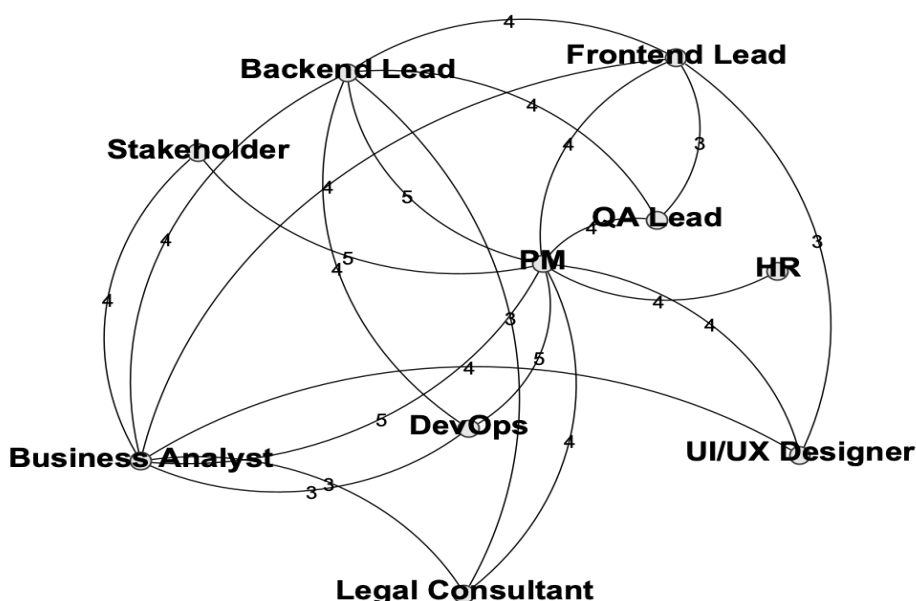
Етап 3.2: Визначення зв'язків (ребер).

Ребра графа описують взаємодію між учасниками:

- PM ↔ Stakeholder – постійна комунікація для узгодження організаційних питань;
- PM ↔ Business Analyst – обговорення бізнес-вимог проєкту;
- Business Analyst ↔ Stakeholder – постійна комунікація для узгодження вимог та звітності;
- PM ↔ Legal Consultant, Business Analyst ↔ Legal Consultant – визначення юридичних вимог до даних;
- HR ↔ PM – управління людськими ресурсами та залучення нових співробітників;
- PM ↔ Backend Lead, PM ↔ Frontend Lead, Backend Lead ↔ Frontend Lead – технічна комунікація між командами розробки;
- Business Analyst ↔ Backend Lead, Business Analyst ↔ Frontend Lead – постійна комунікація для узгодження вимог;

- PM ↔ UI/UX Designer, Business Analyst ↔ UI/UX Designer, Frontend Lead ↔ UI/UX Designer – визначення вимог до дизайну;
- QA Lead ↔ DevOps – взаємодія для автоматизації тестування.

Ваги ребер у графі взаємодії команди проєкту виводяться із характеристики зв'язків між ролями, зокрема з урахуванням частоти, інтенсивності та критичності їхньої взаємодії. Кожне ребро графа описує наявність комунікації або координації між двома учасниками проєкту, а його вага визначає, наскільки тісною або значущою є ця взаємодія в контексті реалізації завдань.



**Рис. 3.3. Візуальне представлення взаємодії команди проєкту у вигляді графа**  
[розроблено автором]

Загалом, вага ребра відображає не просто факт наявності взаємодії, а її інтенсивність, регулярність та значущість для успішного виконання проєктних завдань. В дослідженні вага кожного ребра визначалась емпірично – через опитування членів команди, аналіз цифрових каналів комунікації (Slack або Jira), та за допомогою експертної оцінки. Отже, ваги ребер перетворюють граф взаємодії з простої схеми у структуровану модель, що дозволяє аналізувати командну динаміку, виявляти критичні вузли, потенційні перевантаження або слабкі зв'язки у проєктному середовищі.

**Крок 4:** Визначення ключових вузлів шляхів комунікації.

На цьому кроці відбувається:

4.1. Визначення ключових вузлів і шляхів комунікації (використання метрик центральності (degree, betweenness, closeness) для виявлення ключових гравців у проєкті;

4.2. Визначення найефективніших каналів взаємодії між командами.

Для цього використовуються такі метрики центральності графа [35]:

1) Degree centrality (ступенева центральність):

Показує кількість зв'язків вузла. Чим більше зв'язків – тим важливіший вузол.

$$C_d(v) = \frac{\deg(v)}{N-1}, \quad (3.4)$$

де  $\deg(v)$  – кількість суміжних вершин,  $N$  – загальна кількість вершин у графі.

Використовується для визначення фахівців, які мають найбільше контактів з іншими членами команди (наприклад, Проєктний менеджер (РМ) спілкується з усіма підрозділами). Допомогає виявити перевантажені вузли, які можуть стати "вузьким місцем" комунікацій.

У представленому на рис. 3.3 графі проєкту вузол РМ має 9 зв'язків, що вказує на його високий ступінь залежності від нього.

2) Betweenness centrality (центральність посередництва):

Визначає, скільки разів вузол знаходиться на найкоротшому шляху між іншими вузлами. Важливий показник для пошуку "мостів" у проєкті:

$$C_b(v) = \sum_{s \neq v \neq t} \frac{\sigma_{st}(v)}{\sigma_{st}}, \quad (3.5)$$

де  $\sigma_{st}$  – кількість найкоротших шляхів між вершинами  $s$  і  $t$ ,

$\sigma_{st}(v)$  – кількість шляхів, що проходять через  $v$ .

Даний показник використовується для виявлення ключових учасників проєкту, які забезпечують комунікацію між різними відділами (наприклад, Business Analyst або Scrum Master). Допомогає оцінити ризики комунікаційних збоїв.

Якщо РМ має високий показник посередницької центральності, то це означає, що більшість інформаційних потоків проходить через нього, і його перевантаження може сповільнити проєкт.

### 3) Closeness centrality (центральність наближеності):

Визначає, наскільки вузол є близьким до всіх інших вершин у графі. Чим менша відстань – тим вищий вплив вузла:

$$C_c(v) = \frac{1}{\sum d(v, u)}, \quad (3.6)$$

де  $\sum d(u, v)$  – найкоротший шлях між вузлами  $v$  та  $u$ .

Показник центральної наближеності використовується для виявлення учасників, які можуть найшвидше передавати інформацію всій команді. Корисно для оцінки ефективності комунікаційних шляхів (наприклад, Team Leads можуть мати високі значення цієї метрики).

Високий показник центральності наближеності у DevOps, який швидко взаємодіє з розробниками та тестувальниками.

На основі даної моделі контактної мережі ІТ-проєкту видно, що Проєктний менеджер (РМ) є центральним вузлом, через який проходять найбільші комунікаційні потоки. Якщо РМ перевантажений або недоступний, ключові процеси в проєкті можуть зупинитися.

Ступенева центральність: РМ має зв'язки з усіма ключовими учасниками (BA, DEV, QA, UI/UX, Client).

Посередницька центральність: Усі важливі потоки комунікацій проходять через РМ, що робить його "вузьким місцем".

Наближеність: РМ має найменшу середню відстань до інших вузлів.

Щоб уникнути ризиків, необхідно:

- делегувати частину комунікацій через BA та Team Leads;
- встановити альтернативні шляхи взаємодії безпосередньо між командами.

### 4) PageRank (Алгоритм ранжування вузлів)

Ще однією метрикою – є ранг вузла, алгоритм ранжування вузлів дає можливість визначити "важливість" вузла на основі кількості та якості посилань на нього:

$$PR(A) = \frac{1-d}{N} + d \sum_{i \in M(A)} \frac{PR(i)}{L(i)}, \quad (3.7)$$

де:

$PR(A)$  – значення PageRank для вузла  $A$ ;

$d$  – коефіцієнт згладжування (зазвичай 0,85);

$N$  – кількість вузлів у графі;

$M(A)$  – множина вузлів, що посиляються на  $A$ ;

$L(i)$  – кількість вихідних посилань вузла  $i$ .

Використовується для визначення учасників з найвищою "авторитетністю" у команді (наприклад, технічних експертів або лідерів команд).

У мережі комунікацій найвищий PageRank може бути у СТО (Chief Technology Officer), оскільки на нього орієнтується більшість технічних рішень.

Для визначення найкоротшого шляху між вузлами графа використовуємо алгоритм Дейкстри [36, 37]. Алгоритм нідерландського вченого Едсгера Дейкстри може використовуватися для визначення найкоротших і найефективніших шляхів комунікації між учасниками ІТ-проекту. Наприклад, з його допомогою можна оптимізувати передачу інформації від одного члена команди до всіх інших або визначити, як найшвидше розподілити задачі між підрозділами для досягнення максимального результату [38]. Це допомагає покращити управління ресурсами та мінімізувати затримки в процесах.

Алгоритм Дейкстри – це ефективний метод пошуку найкоротшого шляху між вершинами графа, особливо у зважених мережах, де вага ребер представляє витрати часу на комунікацію чи виконання завдань [39].

Основні кроки алгоритму Дейкстри:

1. Встановити початкову вершину з нульовою відстанню;
2. Визначити мінімальну відстань до всіх сусідніх вершин;

3. Оновити відстані для всіх доступних вершин, якщо знайдено коротший шлях;
4. Повторювати кроки, поки не буде оброблено всі вершини:

$$D(u) = \min (D(v) + w(v, u)), \quad (3.8)$$

де  $D(v)$  – найкоротший шлях до вершини  $v$ ,

$w(v, u)$  – вага ребра між вершинами.

Застосуємо використання алгоритму Дейкстри, коли UI/UX Designer потребує інформацію від Legal Consultant. Вихідний граф комунікацій має наступні ваги ребер (вимірюються у годинах на отримання відповіді):

- UI/UX Designer → Frontend Lead (1 година);
- Frontend Lead → PM (2 години);
- PM → Business Analyst (1 година);
- Business Analyst → Legal Consultant (1 година).

Розв'язання за алгоритмом Дейкстри:

- 1) UI/UX → FrontendLead = 1
- 2) FrontendLead → PM = 1 + 2 = 3
- 3) PMBusiness → Analyst = 3 + 1 = 4
- 4) BusinessAnalyst → LegalConsultant = 4 + 1 = 5

Таким чином, найкоротший шлях:

UI/UX → FrontendLead → PM → BusinessAnalyst → LegalConsultant = 5 годин.

Альтернативний шлях без залучення PM:

UI/UX → BusinessAnalyst → LegalConsultant = 2 години.

Для оптимізації шляху рекомендовано встановити прямий контакт між дизайнером і бізнес-аналітиком для зниження комунікаційних витрат.

**Крок 5:** Застосування колегіального підходу до прийняття рішень:

- впровадження механізму спільного прийняття рішень з урахуванням інтересів різних груп стейкхолдерів;
- використання алгоритмів голосування або консенсусних рішень для стратегічного планування.

**Крок 6:** Розподіл людських ресурсів між задачами відповідно до їх навичок.

На цьому кроці відбувається розподіл людських ресурсів і задач (делегування завдань командам з найкращими зв'язками та швидким доступом до інформації із застосуванням методу морфологічної інтеграції (підрозділ 2.4)).

**Крок 7:** Оптимізація комунікації з використанням результатів отриманих на 4 кроці.

На даному кроці виконується оптимізація комунікації:

- використання алгоритму найкоротшого шляху для визначення ефективних маршрутів передачі інформації;
- усунення зайвих рівнів ієрархії та зменшення часу на прийняття рішень.

**Крок 8:** Контроль ефективності управління ІТ-проєктом, аналіз та коригування:

- впровадження метрик оцінки продуктивності, таких як середній час реакції на запити, рівень виконання завдань у дедлайни;
- використання регресійної моделі колегіального управління людськими ресурсами для розрахунку прогнозованої ефективності управління проєктом;
- коригування структури зв'язків та ресурсного розподілу на основі отриманих даних.

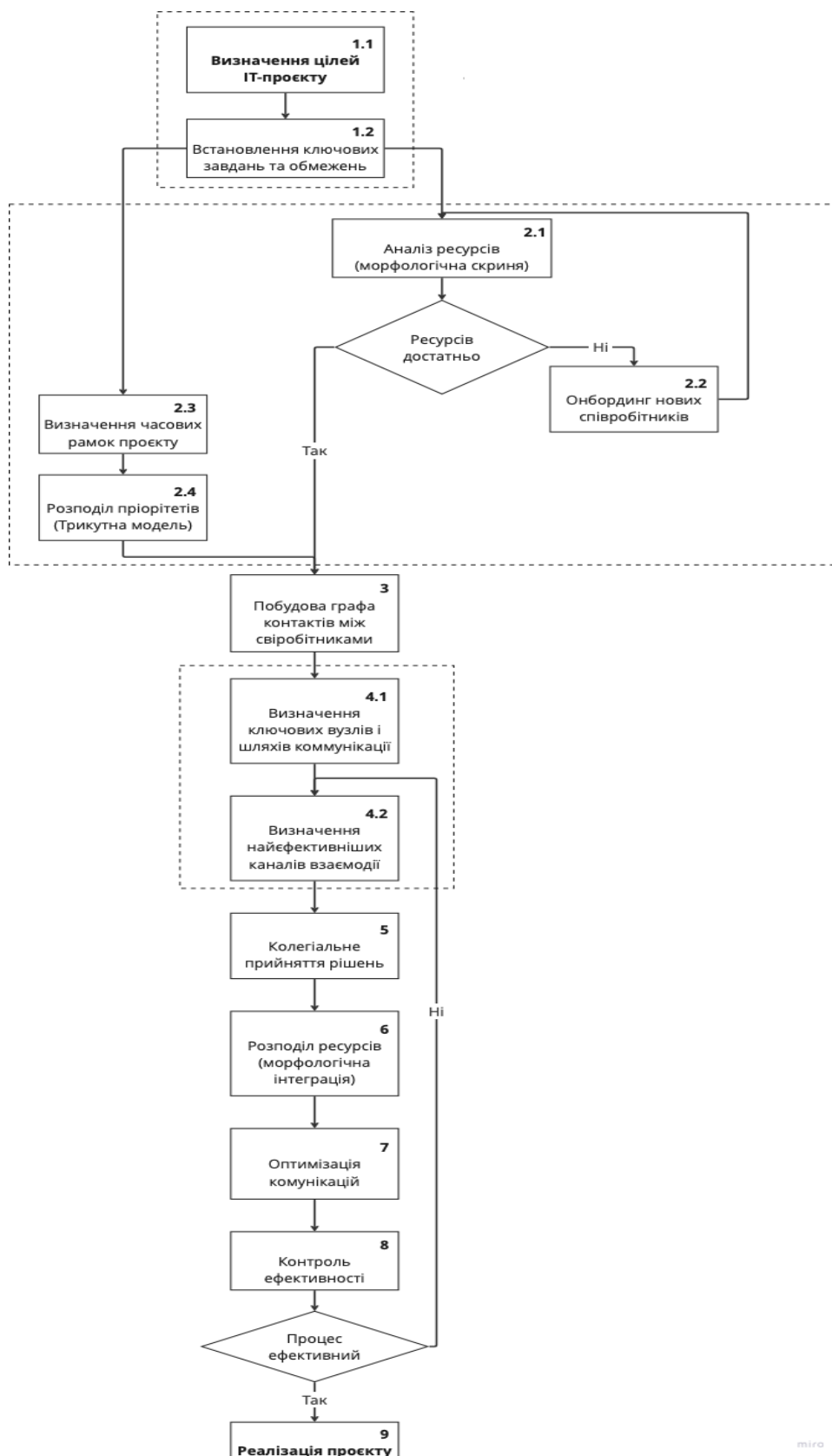
**Крок 9:** Завершення процесу управління, перехід до реалізації проєкту та підготовка рекомендацій для наступних проєктів.

Загальна схема методу колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проєктів представлена на рис. 3.4.

Представлена схема демонструє поетапний процес розробки колегіального підходу до управління, який забезпечує баланс між гнучкістю прийняття рішень і оптимальним розподілом ресурсів. Основними складовими є аналіз ресурсів, побудова графа зв'язків, визначення ключових комунікаційних вузлів, застосування колегіальних рішень, а також побудова ефективної комунікації.

Запропонований метод колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проєктів дозволяє:





**Рис. 3.4. Схема методу колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проєктів [розроблено автором]**

- здійснити аналіз ресурсів та часових обмежень, забезпечуючи ефективний розподіл завдань у проєкті;

- побудувати граф контактів на основі методу 5 рукостискань, що сприяє оптимізації взаємодії між учасниками команди;
- визначити ключові вузли та шляхи комунікації для усунення потенційних "вузьких місць";
- застосувати колегіальний підхід до прийняття рішень, що дає змогу балансувати інтереси всіх зацікавлених сторін;
- доцільно розподіляти людські ресурси та задачі на основі отриманих даних із графової моделі;
- використовувати алгоритм Дейкстри для скорочення часу передачі інформації та підвищення ефективності комунікації;
- впровадити контроль ефективності процесу, регресійну модель колегіального управління людськими ресурсами з агрегованими показниками.

В умовах динамічної роботи ІТ-команд менеджери застосовують різні методи для покращення управління ресурсами та уникнення затримок у проєкті.

Описаний метод може бути використаний в управлінні часовими та людськими ресурсами в будь-якій галузі ІТ-проєктного управління.

Він дозволяє планувати ключові параметри проєкту, такі як час виконання та ефективність використання команди, зменшуючи перевантаження комунікаційних вузлів та забезпечуючи рівномірний розподіл навантаження між учасниками. Завдяки цьому підходу знижується ризик інформаційних затримок, дублювання зусиль та непродуктивних витрат ресурсів, що в свою чергу сприяє підвищенню загальної ефективності роботи команди.

### **3.3 Висновки до третього розділу**

1. В ході дослідження отримав подальший розвиток методу онбордінгу, в якому було запропоновано класичні методи онбордингу доповнити темами та завданнями курсів, які мають бути безпосередньо пов'язані з реальними умовами роботи у проєкті. Це дозволило мінімізувати

проблеми з розподілом робочого часу фахівців між розробкою продукту проєкту та менторством.

2. Було проведено аналіз та впровадження методу 5 рукошуканні в поєднанні з теорією графів для колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проєктів. Це допоможе визначати основні параметри проєкту, зокрема терміни виконання та ефективність роботи команди, оптимізуючи комунікаційні процеси та забезпечуючи збалансований розподіл завдань між учасниками. Такий підхід сприяє зменшенню ризику затримок у передачі інформації, дублювання зусиль і неефективного використання ресурсів, що зрештою підвищує загальну продуктивність команди.
3. Результати досліджень другого розділу опубліковані в роботах [1, 20, 21, 22, 26].

### Список використаних джерел до розділу 3

1. Борисов О.В., Данченко О.Б., Мисник Б.В. Особливості ресурсного управління продуктовими ІТ-проектами. *Управління проектами у розвитку суспільства*: тези доповідей. Київ : КНУБА, 2023. с. 14–20. URL:  
<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4632/1/%25D0%25A2%25D0%25B5%25D0%25B7%25D0%25B8%2520%25D0%259A%25D0%25B8%25D1%2596%25CC%2588%25D0%25B2-2023.pdf&ved=2ahUKEwj98sehhZqMAxXQKRAIHdglLPgQFnoECBYQAQ&usg=AOvVaw3WaL9jYn8-oH-xWMVLdcxC>.
2. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide-Sixth Edition / Agile Practice Guide Bundle (HINDI). Project Management Institute. Publ., 2017. 115p. URL: [www.PMI.org](http://www.PMI.org).
3. Aino Kianto, Pia Hurmelinna-Laukkanen, Oulu, Finland, and Paavo Ritala. Intellectual capital in service- and product-oriented companies. *Journal of Intellectual Capital*, 2010. Vol. 11. No. 3. pp. 305-325. URL:  
[https://www.researchgate.net/profile/Aino-Kianto/publication/235275281\\_Intellectual\\_capital\\_in\\_service-\\_and\\_product-oriented\\_companies/links/606c1a864585159de5ffa3c8/Intellectual-capital-in-service-and-product-oriented-companies.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Aino-Kianto/publication/235275281_Intellectual_capital_in_service-_and_product-oriented_companies/links/606c1a864585159de5ffa3c8/Intellectual-capital-in-service-and-product-oriented-companies.pdf)
4. Russell D. Archibald, Managing High-Technology Programs and Projects, *Third Edition*. Wiley, 2003. 34 с.
5. Ken Schwaber & Jeff Sutherland. The Scrum Guide. The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. November 2020. URL:  
<https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>
6. Батенко Л.П., Загородніх О.А., Ліщинська В.В. Управління проектами: навч. посібник. Київ: КНЕУ, 2004. 11 с.

7. Azidah Abu Zidena, Ong Chin Joob. Exploring Digital Onboarding for Organisations: A Concept. *Paper International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 2020. Vol. 13. Issue 9. p.734–750. URL: [https://www.ijicc.net/images/vol\\_13/Iss\\_9/13957\\_Ziden\\_2020\\_E\\_R.pdf](https://www.ijicc.net/images/vol_13/Iss_9/13957_Ziden_2020_E_R.pdf)
8. Introduction to product development methodologies. URL: <https://www.aha.io/roadmapping/guide/product-development-methodologies>.
9. Jason Charvat, Project Management Methodologies: *Selecting, Implementing, and Supporting Methodologies and Processes for Projects*. Wiley, 2003. 38 c.
10. Kurt Bittner, Ian Spence, Managing Iterative Software Development Projects. *Addison-Wesley Professional*, 2006. 26 c.
11. Jim Highsmith, Adaptive Software Development: A Collaborative Approach to Managing Complex Systems. *Addison-Wesley*, 2013. 48 c.
12. Ari-Pekka Hameri. Project management in a long-term and global one-of-a-kind project. *International Journal of Project Management*, 1997. №15. C. 151
13. John S. Edwards. The Essentials of Knowledge Management. Palgrave Macmillan, 2015. 60 c.
14. Jon Ingham, Strategic Human Capital Management: Creating Value Through People. Routledge, 2006. 54 c.
15. Ordóñez de Pablos, Patricia. Strategic Approaches for Human Capital Management and Development in a Turbulent Economy. IGI Global, 2013. 126 c.
16. Example of an Orientation Program for New Employees. URL: <https://smallbusiness.chron.com/example-orientation-program-new-employees-10762.html>.
17. Michael Watkins. The First 90 Days: Critical Success Strategies for New Leaders at All Levels Hardcover. *Harvard Business School Press*, 2003. 253 p.
18. Raymond Andrew Noe. Employee Training & Development. McGraw-Hill Education, 2016. 205 c.

19. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) and the Standard for Project Management. Seventh Edition. USA. PMI, 2021. 274 p.
20. Борисов О.В., Данченко О.Б., Харута В.С. Технологія вибору ефективної методології управління IT-проектом. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами, 2022. № 2(6). С. 7–13. URL: <http://pm.khpi.edu.ua/article/view/262310>.
21. Данченко О.Б., Борисов О.В., Гайдаєнко О.В. Застосування онбродингу в управлінні командами продуктових IT-проектів. *Збірник наукових праць “Управління розвитком складних систем”* Київський національний університет будівництва і архітектури. Випуск 55, 2023, с.29-37 URL: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2023.55.29-37>
22. Борисов О. В. Аналіз методів і моделей управління часом та людськими ресурсами в IT-проектах. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2024. No 59. С. 12 – 23, [dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2024.59.12-23](https://doi.org/10.32347/2412-9933.2024.59.12-23)
23. Marie Claire Україна. (2022). Міцно пов'язані: як працює теорія шести рукоштовань. Marie Claire Україна. URL: <https://marieclaire.ua/uk/obshhestvo/krepko-svyazanyi-teoriya-shesti-rukopozhatiiv>.
24. Stanley Milgram, "The Small World Problem", in *Psychology Today*, 1967 (May), Vol 1 No. 1 pp. 60-67
25. McKinsey & Company. (2015). *The Social Economy: Unlocking Value and Productivity through Social Technologies*.
26. Борисов О.В., Карун О.В. Метод «п'яти рукоштовань» в управлінні часом та людськими ресурсами в IT-проектах *Project, Program, Portfolio Management. РЗМ-2024: Тези доповідей IX Міжнародної науково-практичної конференції* : [у 2т.]. Одеса. : ІШІР, 2024. с. 126-130 URL: <https://drive.google.com/file/d/100r7O77gRzwixT5bChAGGqU6lwjQJTbW/view>.

27. Fricker, S., Gorschek, T., Byman, C., & Schmidle, A. (2019). Handshaking: Negotiate to Provoke the Right Understanding of Requirements. *IEEE Software*. URL: <https://doi.org/10.1109/MS.2009.195>.
28. Hansen, M. T. (1999). "The Search-Transfer Problem: The Role of Weak Ties in Sharing Knowledge across Organizational Subunits". *Administrative Science Quarterly*, 44(1), 82-111.
29. Adhau, S., Mittal, M., & Mittal, A. (2012). A multi-agent system for distributed multi-project scheduling: An auction-based negotiation approach. *Eng. Appl. Artif. Intell.*, 25, 1738-1751. URL: <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2011.12.003>
30. Теорія графів. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів і систем» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»/ І.М. Кузьменко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 1,7 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 71 с.
31. Хейккінен І. Теорія графів та шість ступенів відокремлення Массачусетський технологічний інститут, травень 2021. URL: <https://math.mit.edu/research/highschool/primes/circle/documents/2021/Heikkinen.pdf>.
32. Кавун С. В., Ревак І. А. Применение теории графов в задачах коммуникационного менеджмента *Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ*. Серія економічна/ головний редактор В.В.Середа. Львів: ЛьвДУВС, 2015. Вип.2. 268с.
33. Scott J., Carrington P. J. The SAGE handbook of social network analysis *SAGE Publications Ltd*, 2014. DOI: <https://doi.org/10.4135/9781446294413>
34. Borgatti S. P., Everett M. G. A Graph-theoretic perspective on centrality *Social Networks*, 2006. 28(4). P. 466–484. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2005.11.005>

35. Freeman L. C. Centrality in Social Networks Conceptual Clarification *Social Networks*, 1978. 1. P. 215-239. DOI: [https://doi.org/10.1016/0378-8733\(78\)90021-7](https://doi.org/10.1016/0378-8733(78)90021-7)
36. Newman M. E. J. A measure of betweenness centrality based on random walks *Social Networks*, 2005. 27(1). P. 39–54. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2004.11.009>
37. Dijkstra E. W. A Note on Two Problems in Connexion with Graphs *Numerische Mathematik*, 1959.
38. Cormen T. H., Leiserson C. E., Rivest R. L. *Introduction to Algorithms* 2009.
39. Kleinberg J., Tardos E. *Algorithm Design* 2005.
40. UA5.ORG Матеріали з інформаційних технологій: Алгоритм Дейкстри  
URL: <https://ua5.org/algorithm/1970-algorytm-dejkstry.htm>.



## **РОЗДІЛ 4 ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ КОЛЕГІАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ЧАСОВИМИ ТА ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ ІТ-ПРОЄКТІВ**

### **4.1 Структура інформаційної технології колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проєктів**

Інформаційні технології відіграють ключову роль в управлінні проєктами, забезпечуючи інструменти для ефективного планування, організації та контролю завдань. Використання ІТ дозволяє автоматизувати процеси, покращити комунікацію та прозоро відстежувати прогрес. Системи управління проєктами допомагають координувати дії команди, розподіляти ресурси та контролювати терміни.

Колегіальне управління часовими і людськими ресурсами є важливою складовою успішних ІТ-проєктів. Спільне ухвалення рішень щодо розподілу завдань та пріоритетів підвищує ефективність командної роботи та якість продукту.

Технології управління часовими і людськими ресурсами охоплюють аналіз і планування команди, рекрутинг, адаптацію, оцінювання компетенцій, навчання, менторство, ротацію кадрів, мотивацію, компенсації, вирішення конфліктів і створення комфортного робочого середовища, що сприяє досягненню стратегічних цілей організації [1].

Технології управління людськими ресурсами тісно пов'язані між собою та доповнюють один одного рис. 4.1 [2].

В умовах цифрової трансформації управління людськими ресурсами стає ключовим для досягнення стратегічних цілей ІТ-проєктів. Інновації, технологічні рішення та компетентність команди визначають успіх проєкту. Використання сучасних ІТ-інструментів у HR-менеджменті допомагає виявляти, розвивати й оптимізувати потенціал співробітників і команд. Автоматизація HR-процесів, аналітика персоналу та цифрові платформи для управління талантами сприяють

підвищенню продуктивності, розвитку компанії та зміцненню її конкурентоспроможності [2].



**Рис. 4.1. Структура технологій управління людськими ресурсами [2]**

Основним завданням ІТ у сфері колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів є оптимізація, автоматизація та підвищення ефективності процесів управління командою та робочим часом. Це досягається за допомогою сучасних цифрових рішень. Представлена на рисунку 4.2 діаграма ілюструє процес автоматизації управління ресурсами, починаючи від користувача та його взаємодії з різними цифровими інструментами:

- Користувач планує завдання у HRM/PM системі;
- HRM/PM система передає дані про продуктивність до аналітичної системи для подальшого аналізу;
- Аналітична система надає користувачу інсайти для прийняття рішень;
- Гнучке планування (Agile, Scrum, Kanban) використовується для організації робочих процесів через відповідні інструменти;
- Колаборативні платформи забезпечують ефективну комунікацію між учасниками команди;

- AI та Big Data допомагають аналізувати продуктивність і оптимізувати процеси ухвалення рішень.

Дані технології дають змогу більш ефективно управляти часом та людськими ресурсами в IT-проектах, забезпечуючи високу продуктивність команд, точне планування ресурсів і своєчасне виконання завдань.

У колегіальному управлінні часом в IT-проектах інформаційна складова відіграє ключову роль, оскільки сучасні цифрові технології та програмні інструменти забезпечують ефективну організацію робочих процесів у швидкозмінному середовищі з великими обсягами даних.

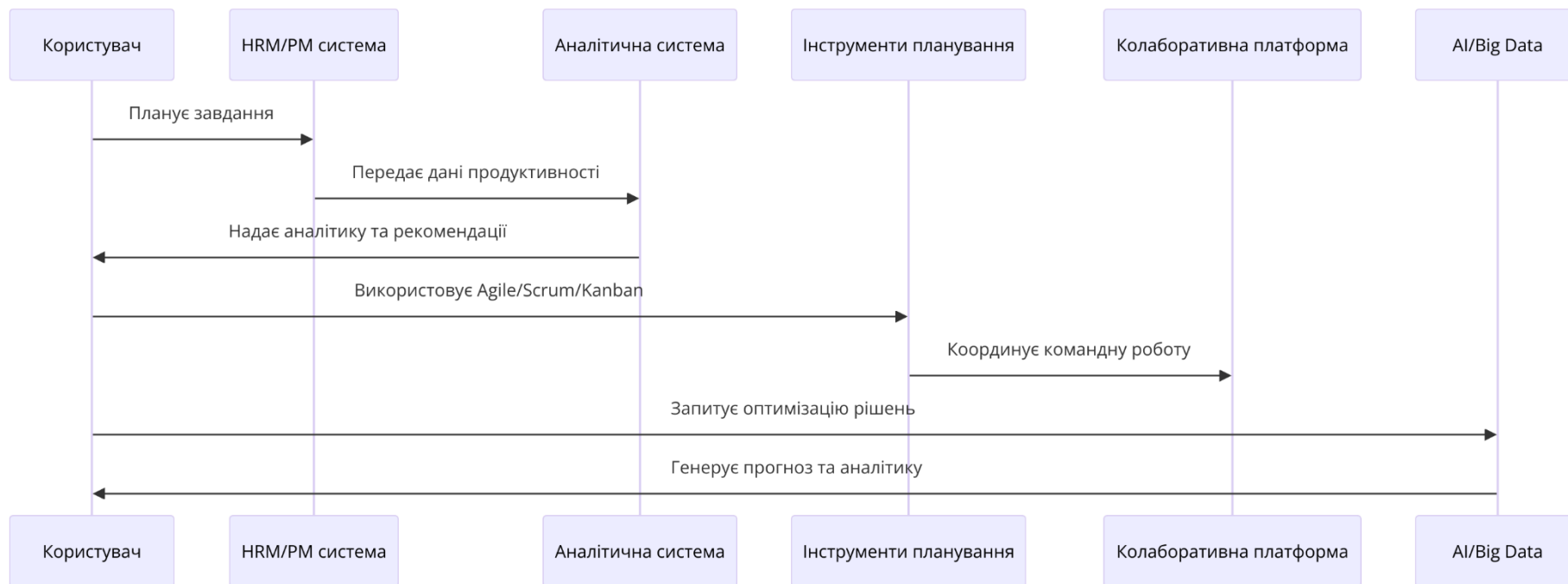
Сучасні тайм-менеджмент рішення включають широкий спектр додатків та онлайн-сервісів, що допомагають командам реалістично планувати завдання, розставляти пріоритети та своєчасно виконувати роботу [3].

До популярних інструментів для управління проектами належать Google Keep, Trello, Jira, Asana, Notion, які забезпечують структуроване планування, постановку завдань, розподіл ресурсів та управління командною взаємодією. Завдяки цим сервісам можна:

- Створювати покрокові плани реалізації проектів, визначати ключові етапи та розподіляти відповідальність між учасниками.
- Відстежувати хід виконання завдань та контролювати витрачений час.
- Отримувати автоматичні нагадування про наступні дії та строки виконання.
- Моніторити робочі процеси у режимі реального часу, що дозволяє керівникам ефективно координувати команду та вчасно реагувати на зміни.

Таким чином, інформаційні технології у сфері тайм-менеджменту сприяють оптимізації робочого процесу, підвищенню продуктивності командної роботи та ефективному управлінню ресурсами IT-проекту.

У сучасному IT-середовищі ефективне управління часовими та людськими ресурсами проекту неможливе без добре спроектованої IT-інфраструктури. Вона являє собою комплекс програмних, технічних, комунікаційних та організаційних інструментів, які забезпечують безперебійну взаємодію між членами команди та ефективну координацію робочих процесів [4].



**Рис 4.2. Взаємозв'язок між основними інструментами автоматизації процесу управління командою ІТ-проекту**

[розроблено автором]

Для успішної реалізації IT-проектів потрібна інтегрована система інструментів, яка включає:

- хмарні сервіси для зберігання, обміну та управління даними (Google Drive, OneDrive, AWS, GitHub);
- платформи для спільної роботи (Slack, Microsoft Teams, Notion), що забезпечують швидке прийняття рішень у колективному форматі;
- системи управління проектами (Jira, Trello, Asana, Monday.com), які дозволяють ефективно планувати завдання, контролювати дедлайни та розподіляти ресурси;
- інструменти для DevOps та автоматизації (Docker, Kubernetes, CI/CD-системи), що допомагають скоротити час на рутинні процеси та підвищити продуктивність команди.

Оскільки IT-інфраструктура повинна не лише відповідати поточним потребам проекту, але й підтримувати його масштабування та розвиток, важливим кроком є розробка IT-стратегії. Вона визначає довгострокові технологічні рішення, що допомагають уникнути технічних обмежень у майбутньому.

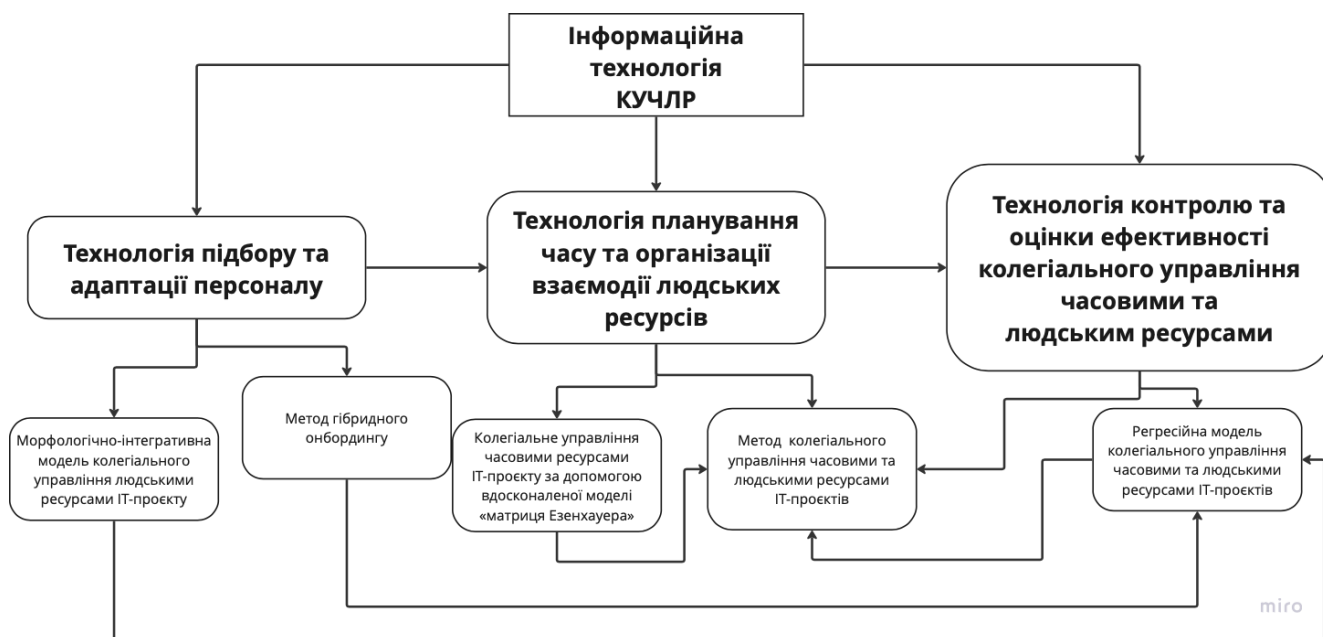
Інформаційні технології в управлінні IT-проектами виступають не просто допоміжним інструментом, а ключовим елементом координації, контролю та оптимізації робочих процесів. Без правильно спроектованої IT-інфраструктури знижується ефективність команди, порушуються терміни виконання завдань, а компанія ризикує втратити конкурентоспроможність.

Отже питання розробки інформаційної технології колегіального управління часовими та людськими ресурсами в IT-проектах на сьогодні є досить актуальним.

На основі розроблених методів та моделей [5, 6, 7, 8, 9, 10], автор пропонує відповідну інформаційну технологію, структура якої відображена на рис.4.3.

Інформаційна технологія КУЧЛР (колегіального управління часовими і людськими ресурсами) – це комплексна система, яка забезпечує ефективне управління людськими ресурсами та часом у межах IT-проектів. Вона побудована на основі поєднання методів підбору, планування, контролю й оцінки

ефективності роботи команди, орієнтуючись на принципи колегіального прийняття рішень і використання аналітичних моделей.



**Рис. 4.3. Структура інформаційної технології колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів [розроблено автором]**

Структура інформаційної технології КУЧЛР включає три основні технологічні блоки:

- Перший блок – «Технологія підбору та адаптації персоналу», яка використовує морфологічно-інтегративну модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проекту та комплексний метод гібридного онбордингу. Це дозволяє ефективно формувати команди, що мають необхідні компетенції, а також забезпечувати швидку й комфортну інтеграцію нових співробітників у робочі процеси.
- Другий блок – «Технологія планування часу та організації взаємодії людських ресурсів». У ньому реалізуються методи колегіального управління часовими за вдосконаленою моделлю «матриця Езенхауера», а також підхід, що використовує теорію Графів та враховує принцип «п'яти рукостискань» для оптимізації командної взаємодії та обміну інформацією. Це сприяє підвищенню ефективності розподілу завдань і часу, а також забезпечує прозору комунікацію в команді.

- Третій блок – «Технологія контролю та оцінки ефективності колегіального управління часовими та людськими ресурсами». Основним інструментом є регресійна модель колегіального управління, яка дозволяє аналізувати й прогнозувати продуктивність команди на основі історичних даних, виявляти слабкі місця та приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Запропонована структура інформаційної технології КУЧЛР закриває ключові потреби сучасних ІТ-проектів: забезпечує якісний підбір і адаптацію персоналу, оптимізує планування часу та взаємодію між учасниками проекту, контролює ефективність роботи команди й сприяє підвищенню продуктивності. Впровадження цієї системи дозволяє мінімізувати ризики зриву термінів, покращити якість виконання завдань і забезпечити прозорість управлінських рішень у процесі реалізації ІТ-проектів.

#### **4.2 Формалізація даних для наповнення інформаційної бази даних колегіального управління часовими та ресурсами ІТ-проектів**

Наповнення бази даних складається з наступних базових сутностей:

- реєстр співробітників (Employees) – містить відомості про членів команди ІТ-проекту, зокрема їхні персональні дані, контактну інформацію, посади, які вони займають, та інші характеристики, що описують роль і статус кожного учасника в проекті;
- реєстр навичок (Skills) – зберігає інформацію про професійні компетенції та технічні навички співробітників, що дозволяє оцінювати рівень їхньої кваліфікації, планувати розвиток персоналу та підбирати фахівців для конкретних завдань проекту;
- реєстр ролей співробітників (Roles) – містить перелік функціональних ролей, які можуть обіймати співробітники в межах ІТ-проекту, із зазначенням відповідальності, повноважень та взаємозв'язків із іншими учасниками команди;





Запропонована структура бази даних інформаційної технології колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів забезпечує комплексне зберігання та обробку інформації, необхідної для ефективного планування, координації й контролю діяльності команди. Основні сутності, такі як реєстр співробітників, навичок, ролей, курсів, завдань і типів комунікацій, охоплюють ключові аспекти управління людськими ресурсами та сприяють підвищенню прозорості й керованості процесів у межах проекту. Така організація даних дозволяє оперативно аналізувати кадровий склад, рівень кваліфікації співробітників, стан виконання завдань, а також забезпечує гнучкість у розподілі ролей і відповідальностей.

Використання уніфікованої системи взаємозв'язків між сутностями сприяє ефективній взаємодії між учасниками команди, формуванню єдиного інформаційного простору та підтримці колегіального прийняття управлінських рішень у процесі реалізації ІТ-проектів. Структура таблиць, полів і зв'язків між ними, представлена на рис. 4.4, демонструє логічну й функціональну цілісність моделі даних, що є основою для побудови надійної інформаційної системи колегіального управління часовими та людськими ресурсами.

#### **4.3 Розробка інформаційної технології управління часовими та ресурсами ІТ-проектів**

У процесі дисертаційного дослідження розроблено програмний продукт у вигляді WEB застосунок, який допомагає реалізувати запропоновані в даній роботі підходи та рішення. Основою цієї програми є такі інформаційні технології, як JavaScript, HTML, CSS, Json, а також для реалізації графічного інтерфейсу користувача було використано Framework Bootstrap-Vue. Частковий програмний код розробленої інформаційної технології наведено в Додатку Л.

Програмний продукт є системою підтримки прийняття рішень керівником проекту.

Вибір був зроблений у сторону фреймворку Bootstrap-Vue через його здатність значно пришвидшити розробку веб-застосунку завдяки готовим компонентам, що поєднують гнучкість Vue.js та адаптивний дизайн Bootstrap. Цей фреймворк легко інтегрується у Vue-проекти, не вимагаючи складної налаштування, а також забезпечує зручність у створенні інтерфейсів, які автоматично підлаштовуються під різні пристрої. Додатковою перевагою є проста кастомізація елементів та наявність зрозумілої документації, що дозволяє швидко орієнтуватися в інструменті навіть розробникам із мінімальним досвідом роботи з Vue або Bootstrap. Завдяки цим особливостям Bootstrap-Vue став оптимальним вибором для розробки зручного, сучасного та функціонального веб-застосунку.

Використання фреймворку Bootstrap-Vue тісно пов'язане з основними інформаційними технологіями веб-розробки, такими як JavaScript, HTML, CSS та JSON, оскільки саме вони забезпечують побудову структури, стилізацію, динамічну поведінку інтерфейсу та обробку даних у сучасних веб-застосунках.

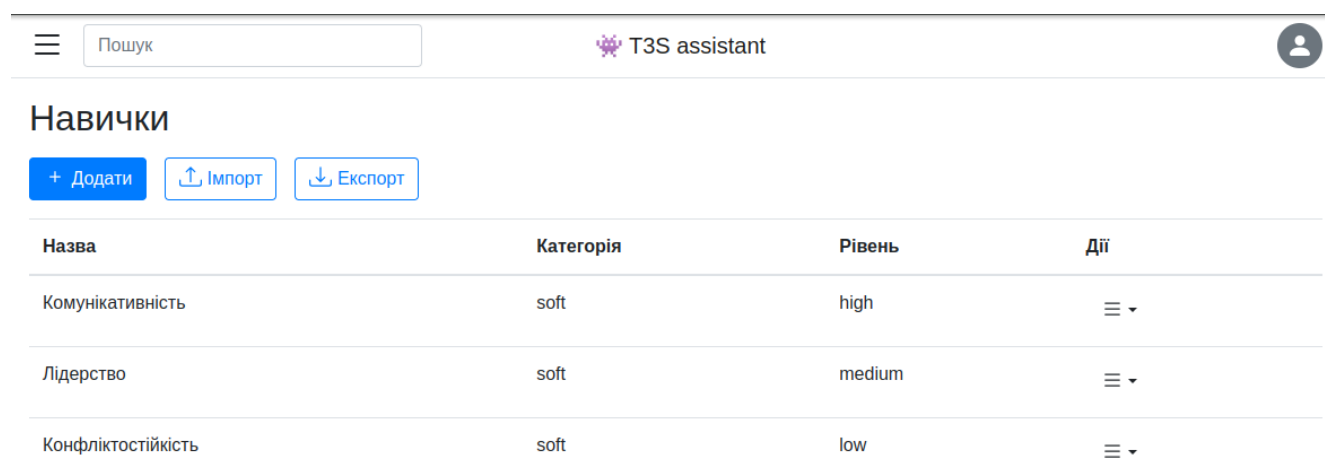
Отже для розробки інформаційної технології колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів доцільно використати JavaScript, HTML, CSS і JSON. Ці технології забезпечують створення ефективного, інтерактивного та кросплатформеного вебінтерфейсу, доступного з будь-яких пристроїв, що є критично важливим для командної роботи. Вони сприяють оперативній взаємодії з даними, динамічному оновленню інформації в реальному часі та полегшують інтеграцію з іншими сервісами й хмарними платформами, забезпечуючи гнучкість і масштабованість рішення.

JavaScript реалізує інтерактивність системи та динамічний обмін даними між клієнтом і сервером [11]. HTML структурує вміст інтерфейсу, організовуючи списки завдань, календарі та таблиці ресурсів [12]. CSS забезпечує зручне візуальне оформлення та адаптивність для різних пристроїв [13, 14]. JSON використовується для зберігання й обміну структурованими даними, що спрощує інтеграцію з іншими системами, зокрема ERP та CRM [15, 16].

Таким чином, поєднання цих технологій забезпечує створення гнучкої, інтерактивної й масштабованої інформаційної технології колегіального

управління часовими і людськими ресурсами в рамках ІТ-проектів.

Для зручного управління інформацією про компетенції членів команди в системі реалізовано спеціальний інтерфейс. Екранна форма записів реєстру навичок (рис. 4.5.) забезпечує користувачу доступ до ключових функцій, таких як додавання нових записів, редагування наявних навичок співробітників та видалення застарілих або непотрібних даних. Це дозволяє ефективно підтримувати актуальність інформації та оперативно оновлювати профілі фахівців відповідно до потреб проекту.



Назва	Категорія	Рівень	Дії
Комунікативність	soft	high	≡ ▾
Лідерство	soft	medium	≡ ▾
Конфліктостійкість	soft	low	≡ ▾

**Рис. 4.5. Екранна форма записів реєстру навичок з доступом до функцій їх додавання, редагування та видалення**

Екранна форма записів реєстру навичок та екранна форма редагування навички (рис. М.1, Додаток М) у системі підтримки прийняття рішень керівником проекту забезпечує виконання ряду ключових функцій, спрямованих на ефективне управління компетенціями персоналу в межах ІТ-проекту.

Функції екранної форми записів реєстру навичок:

- перегляд наявних навичок співробітників (відображення структурованого переліку навичок, згрупованого за співробітниками, рівнями або категоріями);
- пошук та фільтрація інформації (можливість швидко знайти потрібну навичку або співробітника за ключовими параметрами (назва, рівень володіння, дата оновлення тощо));

- додавання нової навички (форма дозволяє вводити нові записи про навички, вказуючи всі необхідні параметри, з метою оперативного поповнення реєстру актуальною інформацією);
- редагування існуючих записів (ініціює перехід до форми редагування конкретної навички для коригування її даних (опису, рівня, підтверджень тощо));
- видалення застарілих або помилкових записів (дозволяє видалити навички, які більше не є актуальними або були внесені помилково).

Функції екранної форми редагування навички:

- редагування основної інформації про навичку (зміна назви навички, опису, рівня володіння, дати здобуття або оновлення);
- оновлення даних про підтвердження навички (додавання або оновлення інформації про наявність сертифікатів, дипломів чи іншої підтверджуючої документації);
- прив'язка або оновлення зв'язку із конкретним співробітником (можливість уточнити або змінити, кому саме з команди належить дана навичка);
- збереження або скасування змін (функції підтвердження внесених змін із подальшим збереженням у системі або скасування редагування й повернення до попереднього стану без змін).

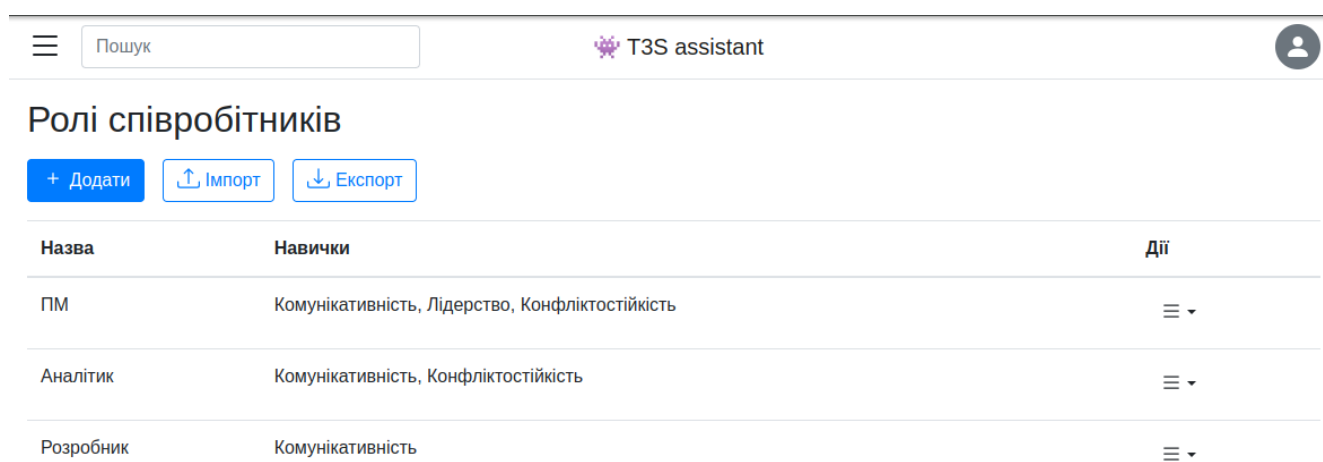
Обидві форми забезпечують актуальність і достовірність даних, що є основою ефективного управління кадровими ресурсами проєкту. Вони полегшують керівнику розподіл завдань і планування навчання, дозволяючи швидко оцінювати компетенції команди та визначати потребу в розвитку навичок. Завдяки прозорості інформації про кваліфікації співробітників, ці форми сприяють ефективному управлінню проєктом, забезпечуючи зручний інтерфейс для адміністрування навичок у системі підтримки прийняття рішень.

Для забезпечення ефективного розподілу завдань і визначення потреб у навчанні персоналу в системі передбачена функція формування переліку навичок за ролями. Вона дозволяє керівнику проєкту швидко співвіднести вимоги до компетенцій із конкретними ролями в команді, спрощуючи підбір відповідних

співробітників та оптимізуючи управління ресурсами.

Екранна форма записів реєстру ролей співробітників (рис. 4.6) служить основним інструментом для керівника проєкту з перегляду, додавання, редагування та видалення ролей, що дозволяє ефективно управляти структурою команди та розподіляти зони відповідальності між учасниками проєкту. За допомогою цієї форми керівник може оперативно актуалізувати інформацію про ролі відповідно до завдань і цілей проєкту.

Функції екранної форми записів реєстру ролей співробітників. Ця форма забезпечує управління структурою ролей у проєкті:



**Рис. 4.6. Екранна форма записів реєстру ролей співробітників з доступом до функцій їх додавання, редагування та видалення**

- перегляд переліку ролей, визначених у межах проєкту;
- додавання нової ролі з описом функціональних обов’язків і зони відповідальності;
- редагування наявних ролей, з можливістю коригувати назву, опис, завдання та повноваження;
- видалення ролей, що втратили актуальність або більше не потрібні в структурі проєкту;
- перехід до форм редагування ролі або її навичок для деталізації вимог.

При необхідності деталізації параметрів конкретної ролі використовується екранна форма редагування ролі (рис. М.2, Додаток М). Вона надає можливість

змінювати назву ролі, уточнювати її функціональні обов'язки, а також коригувати інформацію щодо співробітників, закріплених за цією роллю. Це забезпечує гнучкість в управлінні кадровими ресурсами та дозволяє швидко адаптувати склад команди до змін у проєктних завданнях.

Функції екранної форми редагування ролі:

- форма дозволяє детально налаштовувати інформацію про конкретну роль;
- редагування назви ролі для точного відображення її призначення в рамках проєкту;
- оновлення опису функціональних обов'язків, визначення зони відповідальності та ключових завдань;
- призначення або зміна співробітників, які займають дану роль, з урахуванням їх компетенцій;
- збереження або скасування змін, що дозволяє контролювати актуальність даних.

Додатково, для точного визначення вимог до компетенцій співробітників, передбачено екранну форму редагування переліку навичок ролі співробітника (рис М.3, Додаток М). Вона дає змогу керівнику проєкту формувати та актуалізувати список навичок, необхідних для виконання завдань, закріплених за певною роллю. Таким чином, забезпечується відповідність між вимогами до ролі та фактичними можливостями співробітників, що сприяє підвищенню ефективності управління командою та досягненню цілей проєкту.

Функції екранної форми редагування переліку навичок ролі співробітника. Ця форма відповідає за налаштування вимог до компетенцій, необхідних для виконання певної ролі:

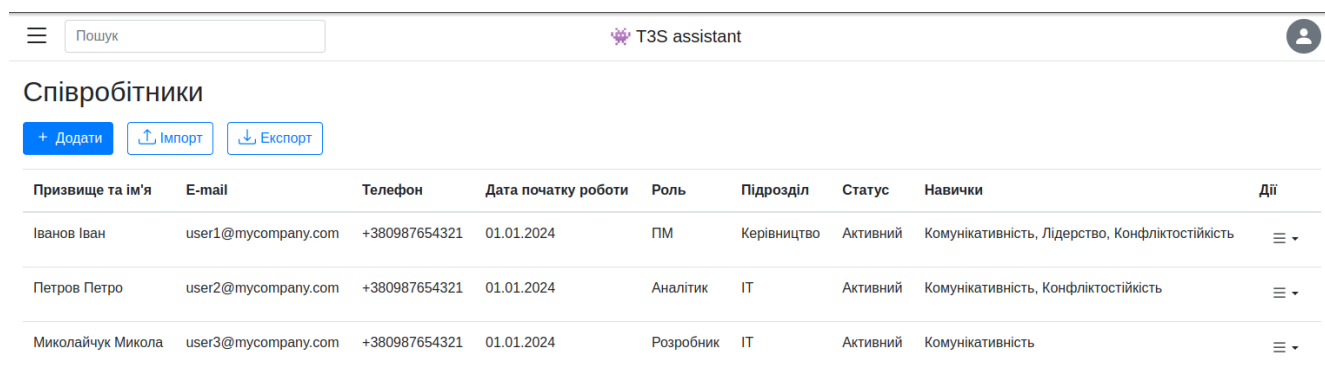
- перегляд поточного переліку навичок, які асоційовані з роллю;
- додавання нових навичок, необхідних для виконання обов'язків, із зазначенням рівня володіння;
- редагування характеристик навичок, включаючи коригування рівня або пріоритетності;

- видалення навичок, які більше не є актуальними або не потрібні для виконання ролі;
- збереження змін до списку вимог, що допомагає підтримувати відповідність компетенцій співробітників вимогам ролі.

Використання цих форм дозволяє керівнику проєкту ефективно структурувати організаційну модель команди, забезпечуючи чіткий розподіл ролей, контроль над відповідністю навичок вимогам ролі та гнучкість у внесенні змін в організацію робочого процесу проєкту.

Ефективне управління командою проєкту неможливе без актуальної інформації про співробітників та їхні реальні компетенції. У системі передбачено функціонал для управління даними про співробітників та їх фактичних навичках, що дозволяє керівнику проєкту оперативно контролювати наявність необхідних знань і вмінь у команди, а також приймати обґрунтовані рішення щодо розподілу ролей, завдань і планування розвитку персоналу.

Екранна форма записів реєстру співробітників (рис. 4.7) надає керівнику проєкту зручний інструмент для перегляду, додавання, редагування та видалення даних про учасників команди.



Прізвище та ім'я	E-mail	Телефон	Дата початку роботи	Роль	Підрозділ	Статус	Навички	Дії
Іванов Іван	user1@mycompany.com	+380987654321	01.01.2024	ПМ	Керівництво	Активний	Комунікативність, Лідерство, Конфліктостійкість	≡ ▾
Петров Петро	user2@mycompany.com	+380987654321	01.01.2024	Аналітик	ІТ	Активний	Комунікативність, Конфліктостійкість	≡ ▾
Миколайчук Микола	user3@mycompany.com	+380987654321	01.01.2024	Розробник	ІТ	Активний	Комунікативність	≡ ▾

**Рис. 4.7. Екранна форма записів реєстру співробітників з доступом до функцій їх додавання, редагування та видалення**

Вона забезпечує швидкий доступ до основної інформації про персонал, включаючи контактні дані, посади та належність до конкретних ролей у проєкті.

Функції екранної форми записів реєстру співробітників:

- перегляд повного списку співробітників, залучених до проєкту;

- фільтрація та пошук співробітників за різними критеріями (піб, посада, роль у проєкті тощо);
- додавання нового співробітника до системи із зазначенням основної інформації: піб, контактних даних, посади, ролі;
- редагування наявних записів співробітників для оновлення персональних даних або зміни ролі та статусу участі в проєкті;
- видалення записів співробітників, що більше не беруть участі у проєкті або неактуальні для системи;
- перехід до форм редагування даних співробітника та його фактичних навичок для поглибленого управління інформацією.

Для деталізації та актуалізації інформації про конкретного співробітника використовується екранна форма редагування даних співробітника (рис. М.4, Додаток М).

Дана форма дозволяє коригувати особисті дані, інформацію про посаду, роль у проєкті, а також статус залучення до поточних завдань або етапів проєкту.

Функції екранної форми редагування даних співробітника:

- редагування персональних даних (піб, контактна інформація);
- оновлення інформації про посаду та роль співробітника в межах проєкту;
- визначення рівня залучення до проєкту або окремих його етапів;
- призначення або зміна ролі співробітника у відповідності до поточних потреб проєкту;
- збереження або скасування змін для контролю над точністю інформації.

Додатково, з метою точного відображення компетенцій персоналу, передбачено екранну форму редагування переліку фактичних навичок співробітника (рис. М.5, Додаток М). Вона дає змогу керівнику проєкту оновлювати, додавати або видаляти інформацію про реальні навички працівника, фіксувати рівень володіння кожною з них та підтверджуючі документи, що сприяє обґрунтованому прийняттю рішень при розподілі завдань і формуванні команд.

Функції екранної форми редагування переліку фактичних навичок співробітника:



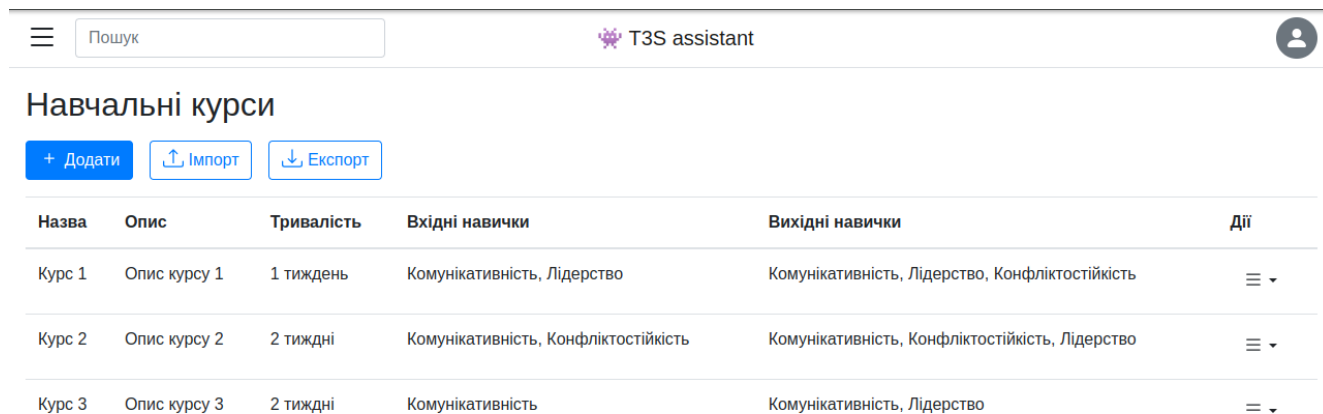
- перегляд переліку фактичних навичок конкретного співробітника, включаючи рівень володіння;
- додавання нових навичок, що були набуті в процесі роботи або після проходження навчання;
- редагування існуючих навичок, у тому числі підвищення рівня кваліфікації або зміна опису навички;
- видалення застарілих або неактуальних навичок, що більше не відповідають поточним компетенціям співробітника;
- фіксація підтверджуючих документів (сертифікатів, дипломів тощо), що засвідчують володіння тією чи іншою навичкою;
- збереження змін до списку навичок для забезпечення актуальності інформації при прийнятті рішень щодо розподілу завдань.

Ці форми дозволяють керівнику проєкту ефективно управляти кадровим складом проєкту на основі актуальних даних, забезпечуючи відповідність навичок співробітників поточним вимогам та завданням. Завдяки можливості оперативно оновлювати інформацію, керівник може приймати обґрунтовані рішення при розподілі ролей і завдань, а також при плануванні заходів із підвищення кваліфікації персоналу. Підтримання актуальності й повноти даних про співробітників сприяє підвищенню ефективності управління командою та досягненню цілей проєкту.

Для забезпечення швидкої адаптації нових співробітників у проєкті передбачено формування параметрів навчальних курсів, які застосовуються під час процесу гібридного онбордингу. Ця функція дозволяє керівнику проєкту визначити зміст, формат і тривалість навчальних програм, спрямованих на ознайомлення нових членів команди з внутрішніми процесами, вимогами до ролей та необхідними навичками для ефективного виконання своїх обов'язків.

Екранна форма записів реєстру навчальних курсів (рис. 4.8) надає керівнику проєкту зручний інструмент для перегляду, додавання, редагування та видалення навчальних програм, які використовуються для підвищення кваліфікації співробітників та їх онбордингу. Вона дозволяє формувати перелік актуальних

курсів, які відповідають потребам команди та вимогам проєкту.



Назва	Опис	Тривалість	Вхідні навички	Вихідні навички	Дії
Курс 1	Опис курсу 1	1 тиждень	Комунікативність, Лідерство	Комунікативність, Лідерство, Конфліктостійкість	≡ ▾
Курс 2	Опис курсу 2	2 тижні	Комунікативність, Конфліктостійкість	Комунікативність, Конфліктостійкість, Лідерство	≡ ▾
Курс 3	Опис курсу 3	2 тижні	Комунікативність	Комунікативність, Лідерство	≡ ▾

**Рис. 4.8. Екранна форма записів реєстру навчальних курсів з доступом до функцій їх додавання, редагування та видалення**

Функції екранної форми записів реєстру навчальних курсів:

- перегляд переліку навчальних курсів, що доступні для співробітників у межах проєкту;
- пошук і фільтрація курсів за різними параметрами (назва, напрям, цільова роль, тривалість тощо);
- додавання нового курсу із зазначенням основних характеристик (назва, тип, цільова аудиторія);
- редагування існуючих курсів, включаючи оновлення опису, умов участі чи інших параметрів;
- видалення курсів, які більше не є актуальними або завершили свою дію;
- перехід до форм редагування даних курсу та його навичок для подальшої деталізації.

Для детального налаштування параметрів кожного курсу використовується екранна форма редагування даних навчального курсу (рис. М.6, Додаток М). Вона дає змогу визначити назву, опис, тривалість, формат навчання та інші характеристики, що допомагають адаптувати програму під конкретні цілі або ролі співробітників.

Функції екранної форми редагування даних навчального курсу:

- редагування основної інформації про курс: назва, опис, тривалість, формат (онлайн/офлайн), графік проведення;
- визначення цільової аудиторії курсу, зокрема ролей або груп співробітників, яким рекомендовано пройти навчання;
- прив'язка курсу до онбордингу нових співробітників або програм підвищення кваліфікації;
- збереження або скасування змін, що гарантує точність і актуальність інформації.

Додатково, екранна форма редагування переліку вхідних та вихідних навичок навчального курсу (рис. М.7, Додаток М) забезпечує налаштування вимог до початкового рівня підготовки слухачів і визначення компетенцій, які вони мають набути після проходження курсу.

Це дозволяє точно оцінювати ефективність навчання та забезпечує відповідність курсів потребам проєкту.

Функції екранної форми редагування переліку вхідних та вихідних навичок навчального курсу

- визначення переліку вхідних навичок, які є обов'язковими для початку курсу (попередній рівень підготовки слухачів);
- формування списку вихідних навичок, які співробітник набуде після завершення курсу;
- редагування або доповнення вимог і результатів навчання, що дозволяє адаптувати програму до нових проєктних потреб;
- видалення застарілих або нерелевантних навичок із переліку;
- збереження змін до навичок, що забезпечує відповідність курсу очікуваним компетенціям співробітників.

Загальні можливості та призначення зазначених форм полягають у забезпеченні керівнику проєкту зручного інструментарію для організації та актуалізації навчальних програм, спрямованих на розвиток персоналу. Використання цих форм дозволяє підтримувати системний підхід до процесу гібридного онбордингу нових співробітників, забезпечуючи їх швидку адаптацію

до вимог проєкту та корпоративних стандартів. Крім того, форми сприяють підтриманню відповідності між потребами проєкту та рівнем підготовки команди, дозволяючи ефективно планувати навчання й підвищення кваліфікації. Завдяки чітко визначеним вхідним та вихідним компетенціям, керівник проєкту може контролювати ефективність навчальних курсів і оцінювати доцільність їх застосування в контексті поточних завдань і стратегічних цілей проєкту.

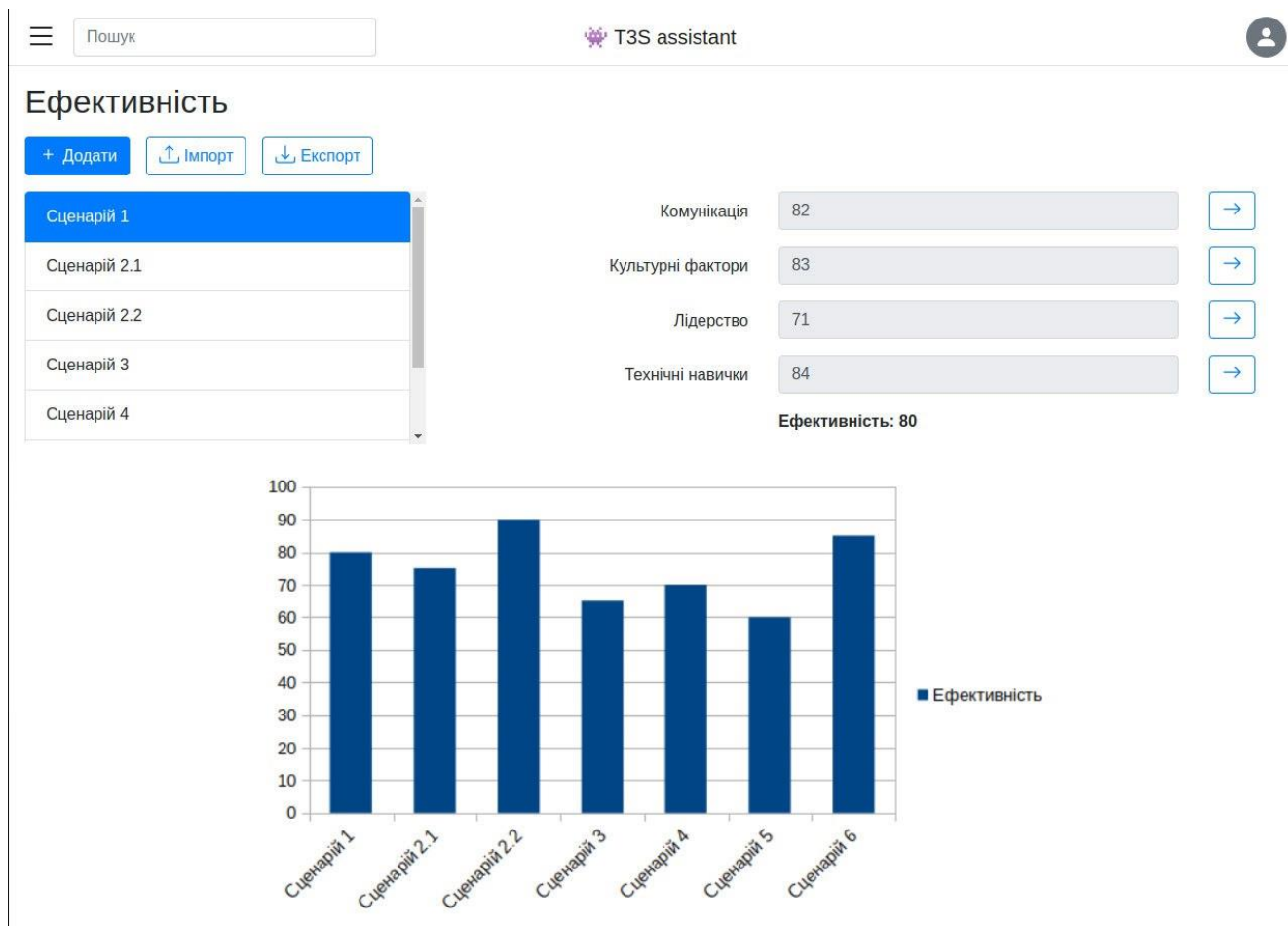
Для прийняття проєктних рішень використовуємо сформовану базу в рамках сценарного аналізу. Сценарне управління в системі КУЧЛР дозволяє приймати зважені управлінські рішення через побудову сценаріїв, які враховують ключові етапи життєвого циклу команди:

- підбір персоналу;
- онбордінг;
- планування комунікацій;
- розподіл задач.

Кожен сценарій розраховується за регресійною моделлю з 4 агрегованими параметрами:

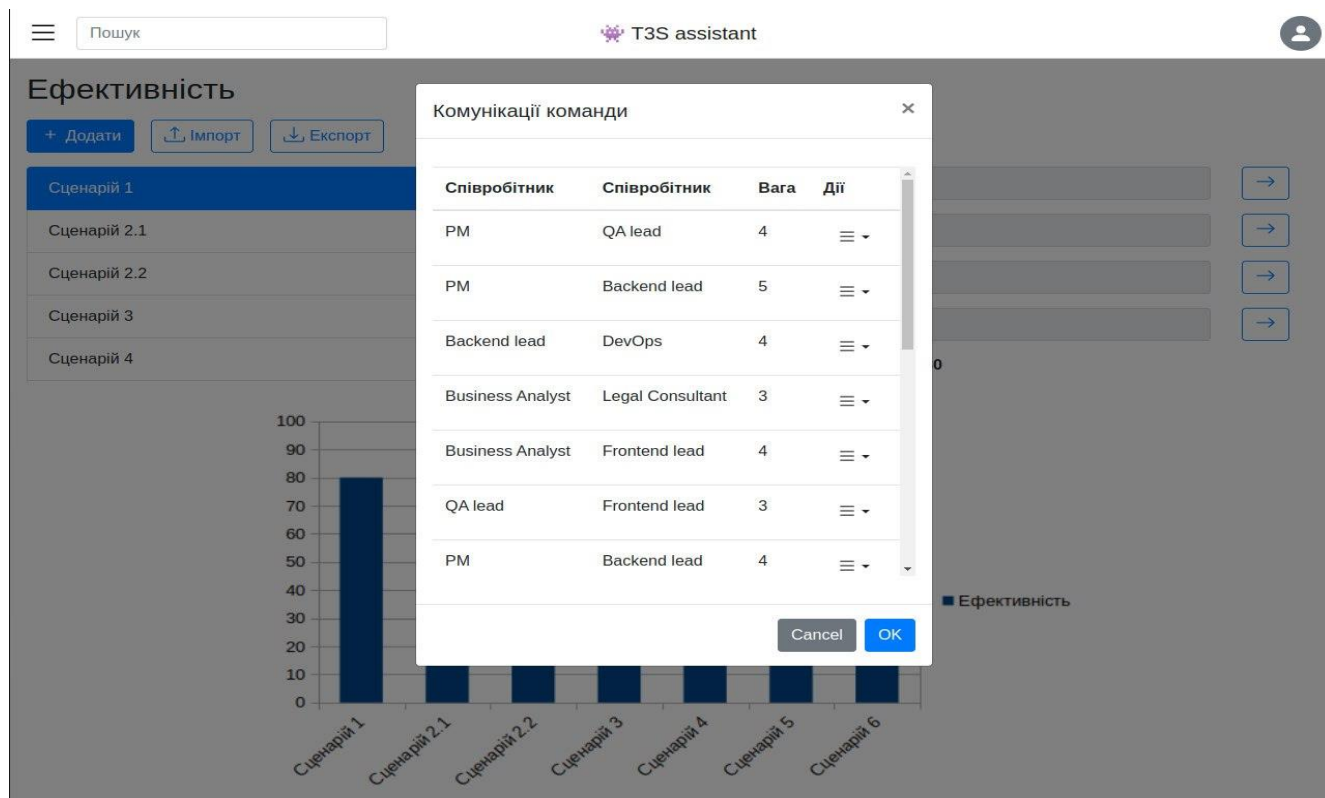
- комунікація;
- культурні фактори;
- лідерство;
- технічні навички.

Такий підхід дозволяє ухвалювати обґрунтовані проєктні рішення щодо формування, розвитку та адаптації команди під конкретні завдання й обставини. В основі лежить логіка сценарного аналізу: для кожного потенційного сценарію взаємодії система розраховує числові оцінки, які характеризують якість і результативність командної роботи за вказаними параметрами. Ці показники агрегуються у фінальний інтегральний індекс ефективності (рис. 4.9), що дозволяє порівнювати різні сценарії й обирати найкращий.



**Рис. 4.9. Екранна форма інструменту сценарного аналізу ефективності проєктної команди**

Першим із чотирьох ключових факторів є комунікація, яка оцінюється на основі моделювання зв'язків між учасниками команди. У рамках сценарного аналізу враховується інтенсивність інформаційних потоків, наявність перевантажених комунікаційних вузлів, ефективність поточних каналів обміну інформацією, а також особисті характеристики співробітників, зокрема їхні soft skills (рис. 4.10). У такій моделі видно, хто є основним носієм навантаження, хто випадає з комунікаційного процесу, а хто має потенціал для перерозподілу обов'язків. На основі цього аналізу система може рекомендувати перегляд розподілу задач або навіть мікроструктури підгруп для зменшення комунікаційного конфлікту та підвищення ефективності.



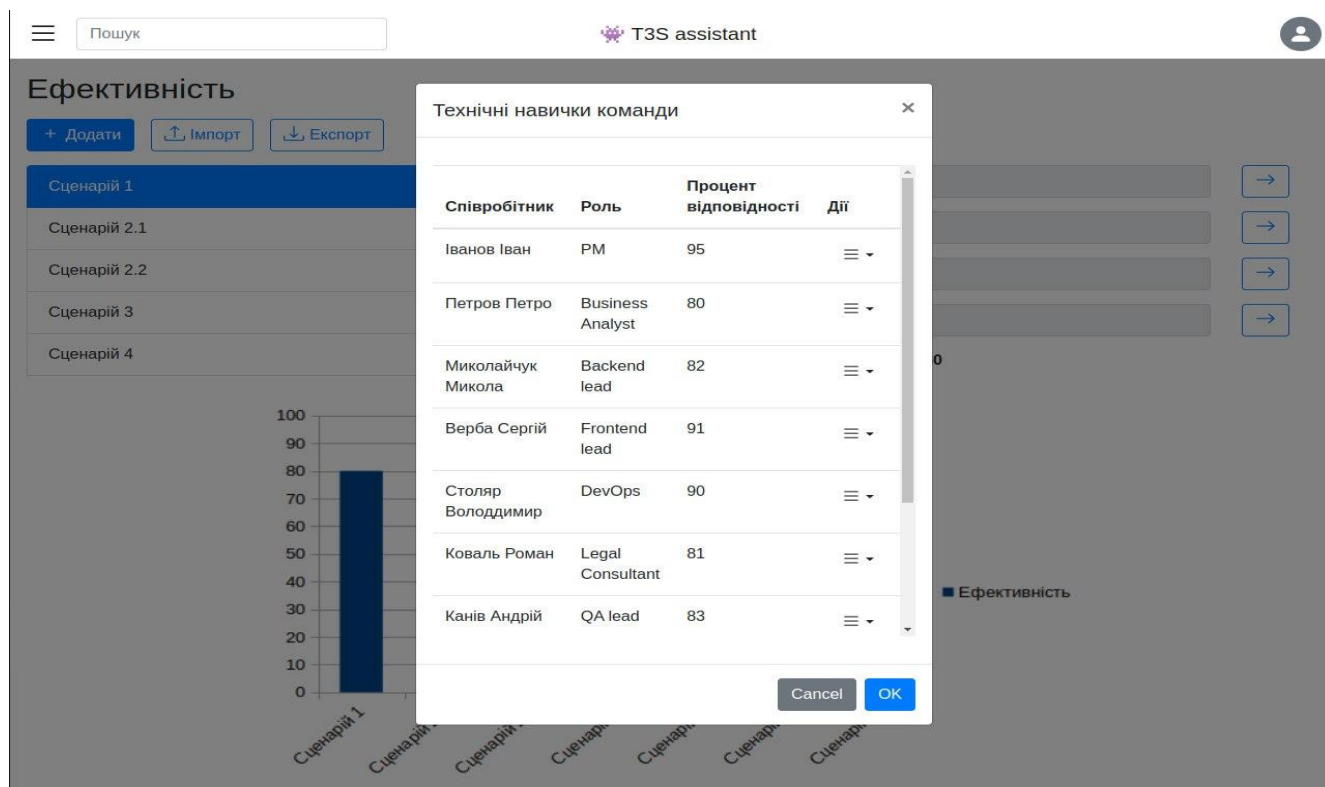
**Рис. 4.10. Екранна форма комунікаційних зв'язків проєктної команди в рамках сценарію**

Другим показником є культурні фактори, що відображають ступінь відповідності особистісних установок співробітників корпоративним цінностям, стилю менеджменту та командній атмосфері. У процесі аналізу враховується психологічна сумісність між членами команди, толерантність до різноманіття, адаптивність, здатність до взаємної підтримки та конструктивної критики. Цей показник є ключовим для сценаріїв, де важливу роль відіграють міжособистісні стосунки, наприклад у кросфункціональних командах або при віддаленій роботі. Система дозволяє ідентифікувати ризики мікроконфліктів, можливі труднощі адаптації нових учасників, а також формує рекомендації щодо нематеріальної мотивації, стилю лідерства або психологічного фасилітатора.

Лідерство як третій показник відображає здатність окремих учасників брати на себе відповідальність, організовувати інших, приймати рішення в умовах невизначеності, а також ефективно делегувати. Система аналізує поведінкові патерни, попередній досвід управління, рівень довіри до співробітника з боку колег, а також сприйняття ним ролі лідера. У межах сценарію КУЧЛР може

запропонувати один або кілька варіантів лідерства: централізоване (один РМ), горизонтальне (кілька координаторів) або гібридне. Відповідно до цього сценарію змінюється організаційна структура команди. Також система дає рекомендації щодо менторства та розвитку наступників, якщо основний лідер вибуває з процесу або перевантажений.

Четвертий показник — технічні навички — є результатом комплексної оцінки відповідності поточних компетенцій співробітників вимогам до їхніх ролей у проєкті (рис.4.11). Оцінка враховує як фаховий рівень (мови програмування, знання фреймворків, досвід з DevOps, тестування, тощо), так і прогалини, які можуть бути усунені за допомогою індивідуальної навчальної траєкторії. При цьому аналіз включає етап підбору персоналу та онбординг, тобто враховується, наскільки швидко і ефективно новий співробітник адаптується до команди. У результаті система може автоматично запропонувати релевантні курси з внутрішньої академії, сформувати індивідуальний план розвитку, а також виявити слабкі місця, які варто посилити шляхом перерозподілу задач.



**Рис. 4.11. Екранна форма технічних навичок співробітників проєктної команди в рамках сценарію**

Кожен із цих чотирьох показників представлений у вигляді окремого сценарію в інтерфейсі системи (рис. 4.9–4.11). Для кожного сценарію формується числова оцінка, а також деталізована візуалізація. У прикладі, наведеному на скріншотах, бачимо оцінки: комунікація — 82, культурні фактори — 83, лідерство — 71, технічні навички — 84. На основі цих оцінок розраховується інтегральний показник ефективності сценарію (у прикладі — 80), що дозволяє ухвалити рішення про доцільність реалізації такого сценарію або необхідність його коригування. Інтегральний індекс дозволяє швидко зіставити кілька варіантів команди, які відрізняються за складом, структурою або ролями.

Отже, сценарний аналіз у КУЧЛР є не просто аналітичним інструментом, а повноцінною системою підтримки управлінських рішень щодо формування та розвитку команд. Він забезпечує адаптивність, прозорість і обґрунтованість дій, що критично важливо в умовах сучасного проєктного середовища з високим рівнем змінності.

#### **4.4 Висновки до четвертого розділу**

За результатами практичної реалізації розроблених моделей та методів колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проєктів можна зробити наступні висновки:

1. Відповідно до розробленої моделей та методів колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проєктів запропонована структура інформаційної технології, на основі поєднання методів підбору, планування, контролю й оцінки ефективності роботи команди, орієнтуючись на принципи колегіального прийняття рішень і використання аналітичних моделей.

2. В підрозділі 4.2 розглянуто складові інформаційної бази даних колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проєктів, покращити планування та управління ресурсами, підвищити ефективність командної роботи, зменшити ризики перевантаження співробітників та забезпечити більш чітке виконання завдань у визначені строки



3. В підрозділі 4.3 представлено результати розробки інформаційної технології, яка містить у собі результати дисертаційного дослідження.

4. Результати досліджень четвертого розділу опубліковані у таких роботах [5, 6, 7, 8, 9, 10].

## Список використаних джерел до розділу 4

1. Гавриш О.А. Технології управління персоналом: монографія Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 528 с.
2. Щокіна Є.Ю., Балабан Л.Ю., Мартиненко К.А. Сучасні технології управління людськими ресурсами *Розвиток продуктивних сил і регіональна економіка*, Вип. 43, 2020. DOI: <https://doi.org/10.32843/infrastructure43-61>.
3. Гвоздь М.Я., Закутинська Н.І. Сучасні технології у тайм-менеджменті. URL: <https://ena.lpnu.ua:8443/server/api/core/bitstreams/981d6f0c-5c01-4655-94fc-58284bc5b379/content>.
4. Кравець В.І., Слісаренко Т.В. Використання інформаційних технологій для підвищення ефективності управління підприємством *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Вип. 13, ч. 1, 2017. С. 136-140.
5. Борисов О.В., Данченко О.Б., Харута В.С. Технологія вибору ефективної методології управління ІТ-проектом *Зб. наук. пр. Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т»*. Харків: НТУ «ХПІ», 2022. № 2(6). С. 7-13. DOI: <http://pm.khpi.edu.ua/article/view/262310>.
6. Данченко О.Б., Борисов О.В., Гайдаєнко О.В. Застосування онбродингу в управлінні командами продуктових ІТ-проектів *Збірник наукових праць “Управління розвитком складних систем” Київський національний університет будівництва і архітектури*. Випуск 55, 2023. С. 29-37. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2023.55.29-37>.
7. Borysov O. Development of a regression model for effective labour management of an IT project *Technology Audit and Production Reserves*, 5(2(79)), 2024. С. 29-38. DOI: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2024.312743>.
8. Борисов О.В., Заяц О.В. Морфологічний підхід в ресурсному забезпеченні ІТ-проектів *Матеріали XVI-ої Міжнародної науково-практичної конференції "Управління проектами у розвитку суспільства"*, КНУБА, 2022. С. 78-79. URL:

<https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4630/1/%d0%a2%d0%b5%d0%b7%d0%b82022 %d0%9a%d0%9d%d0%a3%d0%91%d0%90.pdf>

9. Борисов О.В., Борисова Н.І. Особливості управління часом команд ІТ-проектів з використанням квадранта Стівена Кові *Тези доповідей VII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» (ІТОНТ-2024)*, Черкаси: ЧДТУ, 2024. С. 104-106. URL: [https://knsa.chdtu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/06/Conference-Proceedings-ITEST-2024\\_13\\_06.pdf](https://knsa.chdtu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/06/Conference-Proceedings-ITEST-2024_13_06.pdf).
10. Борисов О.В., Карун О.В. Метод «п'яти рукостискань» в управлінні часом та людськими ресурсами в ІТ-проектах *Project, Program, Portfolio Management. РЗМ-2024: Тези доповідей IX Міжнародної науково-практичної конференції*: [у 2т.]. Одеса: ІШІР, 2024. С. 126-130. URL: <https://drive.google.com/file/d/100r7O77gRzwixT5bChAGGqU6lwjQJTbW/view>.
11. Flanagan D. JavaScript: The Definitive Guide. 7th Edition [Електронний ресурс]. O'Reilly Media, 2020. URL: <https://www.oreilly.com/library/view/javascript-the-definitive/9781491952016/>
12. WHATWG. HTML Living Standard [Електронний ресурс]. URL: <https://html.spec.whatwg.org>.
13. W3C. CSS: Cascading Style Sheets Level 2 Revision 1 (CSS 2.1) Specification [Електронний ресурс]. URL: <https://www.w3.org/TR/CSS2/>.
14. W3C. CSS Snapshot 2023 [Електронний ресурс]. 2023. URL: <https://www.w3.org/TR/css-2023/>.
15. ECMA International. The JSON Data Interchange Standard. ECMA-404 [Електронний ресурс]. URL: <https://www.ecma-international.org/publications-and-standards/standards/ecma-404/>.
16. Bray T. The JavaScript Object Notation (JSON) Data Interchange Format. RFC 8259 [Електронний ресурс] IETF. 2017. URL: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc8259>.

## ВИСНОВКИ

В дисертаційній роботі запропоновано вирішення актуальної науково-прикладної задачі, що полягає в розробці нових та вдосконалені існуючих моделей, методів та інформаційних засобів управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів.

За результатами наукового дослідження були зроблені наступні висновки:

1. Проведено всебічний аналіз наукових джерел і практичних результатів щодо управління ІТ-проектами. Досліджено сучасні моделі, методи та інструменти організації часу й людських ресурсів, що дозволило виявити актуальні проблеми та прогалини в існуючих підходах.
2. Розроблено регресійну модель колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проектів з урахуванням змінних факторів, таких як ефективність комунікації, культурні відмінності, стиль лідерства й рівень технічних навичок. Модель дозволяє прогнозувати ефективність управління людським ресурсами, коригувати потребу в ресурсах і перерозподіляти завдання залежно від динаміки робочого процесу.
3. Вдосконалено модель «матриця Езенхауера» для колегіального управління часовими ресурсами ІТ-проектів, що забезпечило ефективніше планування, пріоритезацію завдань і контроль над витратами часу. Отримана трикомпонентна модель сприяє своєчасному виконанню завдань і підвищенню командної продуктивності.
4. Застосовано морфологічний підхід до управління людськими ресурсами в ІТ-проектах, що дозволило системно оцінити компетентності співробітників, їхню завантаженість і вплив на загальну ефективність команди. Це стало основою для оптимізації кадрових рішень і розподілу ролей у команді.
5. Удосконалено й доповнено метод онбордінгу, завдяки чому отримано метод гібридного онбордингу для нових членів команди, враховуючи специфіку колегіального управління. Розроблені практичні рекомендації сприяють

швидшій адаптації фахівців, зниженню часу входження в проєкт і підвищенню залученості.

6. Розроблено новий метод колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проєктів, який поєднує елементи системного аналізу, експертних оцінок, теорії графів та методу “5 рукоштовань” для забезпечення прозорості й підвищення ефективності процесів управління.
7. Створено інформаційну технологію колегіального управління часовими і людськими ресурсами в ІТ-проєктах. Представлена технологія реалізована в інформаційній системі, яка інтегрує інструменти планування, прогнозування навантажень і механізми підтримки ухвалення колегіальних рішень, забезпечуючи гнучкість і адаптивність управління.
8. Впроваджено розроблені інструменти та методи в практичну діяльність ІТ-компаній для управління ІТ-проєктами. Проведено оцінку їхньої ефективності, що підтвердило позитивний вплив на якість виконання проєктів, скорочення строків реалізації й підвищення командної взаємодії.

Практичне значення отриманих результатів дисертаційного дослідження підтверджено впровадженням розробленої інформаційної технології колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проєктів.

Реалізація розроблених моделей, методів та інформаційних засобів на практиці дає змогу покращити планування часу та розподіл ресурсів у проєктах компанії, підвищити продуктивність команди та ефективніше координувати робочі процеси, також використання запропонованих підходів до управління, дає можливість більш точно планувати строки виконання завдань, уникати перевантажень команди та швидше адаптуватися до змін у проєктах. Що в результаті дає позитивний ефект у вигляді економії часу реалізації проєктів на 7-10% у порівнянні з подібними проєктами, виконаними без її застосування. Це підтверджує практичну значущість дослідження та його користь для покращення управлінських процесів у сфері ІТ-проєктів.

Науково-практичні результати, що були отримані в дисертаційній роботі, можна застосовувати при колегіальному управління часовими та людськими

ресурсами проєктів в будь-якій предметній області.

Подальші перспективи наукового дослідження доцільно спрямувати на:

- розробку механізмів і технологій адаптації для розроблених моделей на основі фактичних даних проєктів, що реалізуються, в т.ч. з використанням штучного інтелекту;
- інтеграцію з методами управління ризиками для урахування факторів невизначеності та мінливості внутрішнього і зовнішнього оточення проєкту;
- організацію більш щільної взаємодії з підсистемою управління змістом проєкту для збільшення кількості ступенів свободи при прийнятті проєктних рішень.

## ДОДАТКИ

## ДОДАТОК А

## Акти впровадження результатів роботи



ТОВ "ФОРТ АЙ ТІ"  
м. Одеса, пр. Шевченко, буд.2  
UA 21 328209 0000026002312205301  
в АБ "ПІВДЕННИЙ"  
телефон: (048) 798-32-77  
E – mail: [office@fort.odessa.ua](mailto:office@fort.odessa.ua)  
[www.fort.odessa.ua](http://www.fort.odessa.ua)

Вих. №202412/1 от 20.12.2024 р.

## АКТ

використання результатів дисертаційної роботи  
Борисова Олексія Вікторовича  
«Інформаційна технологія колегіального управління  
часом та людськими ресурсами»

Даний акт підтверджує, що результати дисертаційного дослідження Борисова О.В., а саме інформаційна технологія колегіального управління часом та людськими ресурсами, була використана в процесі роботи компанії ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ФОРТ АЙ ТІ" в 2024р. Впровадження науково-практичного інструментарію, розробленого Борисовим О.В., дозволило:

- **Покращити планування** ключових параметрів проєкту, таких як **час і ресурси**, завдяки застосуванню регресійних та аналітичних моделей планування.
- **Забезпечити гнучкий розподіл ресурсів** між учасниками проєкту, використовуючи морфологічно-інтегративний підхід до управління командою.
- **Мінімізувати перевантаження команди та підвищити продуктивність** шляхом використання вдосконаленої моделі «**4 квадранти Кові**», адаптованої для командного середовища.

Результати впровадження показали, що використання розроблених методів і моделей дозволило **підвищити ефективність управління проєктами компанії та оптимізувати виконання завдань**, що призвело до зростання успішності проєктів компанії на 5-7% у порівнянні зі схожими проєктами, реалізованими без застосування запропонованих підходів. Це свідчить про високу практичну значущість дослідження та доцільність його подальшого застосування у сфері управління ІТ-проєктами.

Директор ТОВ «ФОРТ АЙ ТІ»



Т.Б.Троценко



## ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "МІНІОІКС"

код ЄДРПОУ 45441416

Україна, 78019, ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА область, ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ район, місто  
ІВАНО ФРАНКІВСЬК, бульвар ПІВНІЧНИЙ, будинок 6, квартира 19  
+38 (093) 902-98-05, minterxxx@gmail.com

## Акт

використання результатів дисертаційної роботи

Борисова Олексія Вікторовича

"Інформаційна технологія колегіального управління часом та людськими ресурсами  
ІТ-проектів"

Даний акт підтверджує, що результати дисертаційного дослідження Борисова О.В., а саме інформаційна технологія колегіального управління часом та людськими ресурсами ІТ-проектів, була використана в процесі реалізації внутрішніх HRM та CRM систем компанії, а також в процесі реалізації проектів компанії в період 2023-2024 р.:

- проект автоматизації процесу складання бюджетів, проведення план-факт аналізу та контролю бюджетів проектів компанії;
- проект автоматизації зберігання партнерських даних та подальшої обробки в рамках робочих процесів компанії.

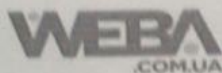
Результати впровадження наукового-практичного інструментарію, розробленого Борисовим О.В. показали, що використання розроблених методів і моделей дозволило підвищити ефективність управління проектами компанії та оптимізувати виконання завдань, що призвело до зростання успішності проектів компанії на 5-7% у порівнянні зі схожими проектами, реалізованими без застосування запропонованих підходів. Це свідчить про високу практичну значущість дослідження та доцільність його подальшого застосування у сфері управління ІТ-проектами.

Директор

Р.І. Дорошенко



16 грудня 2024



## АКТ

використання результатів дисертаційної роботи

Борисова Олексія Вікторовича

«Інформаційна технологія колегіального управління  
часом та людськими ресурсами»

Цим актом підтверджується, що результати дисертаційного дослідження Борисова О.В., а саме інформаційна технологія колегіального управління часом та людськими ресурсами, були використані компанією ТОВ «Веба Україна» при реалізації кількох внутрішніх ІТ-проектів, що виконувались протягом 2024-2025 років.

Використання розробленого дисертантом програмного продукту, на основі доліджених методів та моделей дозволило покращити планування часу та розподіл ресурсів у проектах компанії, підвищити продуктивність команди та ефективніше координувати робочі процеси. Завдяки впровадженню запропонованих підходів до управління, компанія змогла більш точно планувати строки виконання завдань, уникати перевантажень команди та швидше адаптуватися до змін у проектах.

Результати впровадження показали, що використання запропонованої технології дали позитивний ефект у вигляді економії часу реалізації проектів на 7-10% у порівнянні з подібними проектами компанії, виконаними без її застосування. Це підтверджує практичну значущість дослідження та його користь для покращення управлінських процесів у сфері ІТ-проектів.

Директор  
ТОВ «Веба Україна»

17.02.2025

  
Д.О. Пірог



## Multinational Agency of Viable Innovation Sp.z o.o.



NIP: 5252628396

Poland 02-797 Warszawa ul. Franciszka Klimczaka 10A/5

### AKT

wykorzystanie wyników pracy doktorskiej phd

Borysova Oleksiya Viktorovycha

„Technologie informatyczne w zarządzaniu czasem i zasobami ludzkimi w pracy zespołowej”

Niniejszy akt potwierdza, że wyniki badań doktorskich Borysova O. V., a mianowicie technologie informatyczne dla zarządzania czasem pracy zespołowej i zasobami ludzkimi, zostały wdrożone w działalności spółki Sp. z o.o. „[Nazwa spółki]” w latach 2024-2025.

Wykorzystanie zaproponowanych Panem Borysovem narzędzi naukowo praktycznych posłużyło do znacznego polepszenia efektywnego planowania i realizacji IT-projektów w spółce. Optymalizacja procesu zarządzania czasem i zasobami spowodowało równomierny podział pracy między pracownikami a wówczas doprowadziło do zwiększenia produktywności zawdzięczając bardziej dokładnemu planowaniu terminów realizacji zadań.

Wykorzystanie analizy regresji oraz algorytmów opartych na bazie teorii grafów umożliwiło dostosowanie się planów w zależności od aktualnego stanu projektu. Wprowadzenie kolegialnego mechanizmu podejmowania decyzji spowodowało zwiększenie elastyczności zarządzania, co przyczyniło do operatywnej reakcji na zmiany i skuteczniejszą koordynację działań zespołu.

Połączenie tych polepszeń doprowadziło do uzyskania lepszych wyników w efektywności realizacji projektów o 8-10% w porównaniu do podobnych projektów realizowanych bez zastosowania proponowanych metod. Reasumując, badanie ma wartość praktyczną i sprzyja zwiększeniu jakości procesów zarządzania, produktywności zespołu oraz racjonalnego podziału zasobów, co ma korzystny wpływ na ogólny sukces projektów realizowanych w firmie.

Członek zarządu

26.02.2025

MULTINATIONAL AGENCY  
OF VIABLE INNOVATIONS  
Sp. z o.o.  
ul. F. Klimczaka 10A/5, 02-797 Warszawa  
NIP: 5252628396 REGON: 362444848

M. Savchuck

## ДОДАТОК Б

### Список опублікованих праць за темою дисертації

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

1. Борисов О.В., Данченко О.Б., Харута В.С. Технологія вибору ефективної методології управління IT-проєктом зб. наук. пр. / Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків : НТУ «ХПІ», 2022. No 2(6). с. 7-13. (0,3 д. а.) ISSN 2311-4738. DOI: 10.20998/2413-3000.2022.6.2.

<http://pm.khpi.edu.ua/article/view/262310>. 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 проведенні аналізу методологій управління IT- проєктами та розробки технології вибору ефективної методології та становить 0,2 друк. арк.*

2. Данченко О.Б., Борисов О.В., Гайдаєнко О.В. Застосування онбордингу в управлінні командами продуктових IT-проєктів Збірник наукових праць “Управління розвитком складних систем” Київський національний університет будівництва і архітектури. Випуск 55, 2023, с.29-37 (0,4 д. а.).

<http://mdcs.knuba.edu.ua/article/view/291120/284696>. ISSN2219-5300. Фахове видання категорії Б (включене до Index Copernicus, Наукова періодика України).

*Особистий внесок автора полягає у вдосконаленні методу онбордингу для підготовки та впровадження нових співробітників в IT-проєкти та становить 0,3 друк. арк.*

3. Борисов О.В. Аналіз методів і моделей управління часом та людськими ресурсами в IT-проєктах Збірник наукових праць “Управління розвитком

складних систем” Київський національний університет будівництва і архітектури., 2024. No 59. с. 12–23 (0,5 д. а.).

<https://urss.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-59/12-23.pdf>. ISSN2219-5300. Фахове видання категорії Б (включене до Index Copernicus, Наукова періодика України).

4. Borysov, O. (2024). Development of a regression model for effective labour management of an IT project. *Technology Audit and Production Reserves*, 5 (2 (79)), 29–38. (0,4 д. а.). <https://journals.uran.ua/tarp/article/view/312743/304691>. 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).

– **наукові праці, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації:**

5. Борисов О.В., Данченко О.Б., Грабіна К.В. Особливості управління віртуальними командами ІТ-проектів. *Project, Program, Portfolio Management. РЗМ-2021: Тези доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції*. [у 2т.]. Відповідальний за випуск П.О. Тесленко. Том 1. Одеса: ІШР, 2021.С. 78-81 (0,2 д. а.).

<https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4600/1/%d0%a03%d0%9c-2021.pdf>.

Особистий внесок автора полягає у проведенні оцінки управління віртуальними командами та становить 0,15 друк. арк.

6. Борисов О.В., Данченко О.Б., Грабіна К.В. Ресурсне планування ІТ-проектів *Управління проектами: стан та перспективи: матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 7-10 вересня 2021 р.)*. – Миколаїв: Видавець Торубара В.В., 2021. – С. 16-17 (0,1 д. а.). <https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4596/1/%d0%9c%d0%b8%d0%ba%d0%be%d0%bb%d0%b0%d1%97%d0%b2-2021.pdf>.

Особистий внесок автора полягає у проведенні оцінки ресурсного планування в ІТ-проєктах та становить 0,07 друк. арк.

7. Борисов О.В., Заяц О.В. Морфологічний підхід в ресурсному забезпеченні ІТ-проєктів *Матеріали XVIII-ої Міжнародної науково-практичної конференції "Управління проєктами у розвитку суспільства", КНУБА, 2022. с.78-79. (0,1 д. а.).*

[https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4630/1/%d0%a2%d0%b5%d0%b7%d0%b82022\\_%d0%9a%d0%9d%d0%a3%d0%91%d0%90.pdf](https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4630/1/%d0%a2%d0%b5%d0%b7%d0%b82022_%d0%9a%d0%9d%d0%a3%d0%91%d0%90.pdf).

Особистий внесок автора полягає у проведенні аналізу морфологічного підходу до колегіального управління людськими ресурсами ІТ-проєктів та становить 0,07 друк. арк.

8. Борисов О.В., Данченко О.Б., Грабіна К.В. Мультикультурні команди ІТ-проєктів *Міжнародна науково-практична конференція «Інтелектуальні інформаційні системи в управлінні проєктами та економіці в умовах воєнного стану», Коблево, 13-16 вересня 2022 р. Праці – Харків: ХНУРЕ, 2022. – С. 42-46. (0,2 д. а.).* <https://mmp-conf.org/documents/archive/proceedings2022.pdf>.

Особистий внесок автора полягає у проведенні аналізу мультикультурних команд в роботі над ІТ-проєктами та становить 0,15 друк. арк.

9. О.В. Борисов, О.Б.Данченко, Б.В.Мисник Регресійна модель ефективного управління мультикультурною командою ІТ-проєкту *The Seventh International Scientific-practical Conference Odesa ONPU 02-03 Dec 2022, с.62-66. (0,2 д. а.).*

<https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4631/1/%D0%9E%D0%B4%D0%B5%D1%81%D0%B0%2022-23.pdf>.

Особистий внесок автора полягає у проведенні аналізу для розробки регресійної моделі ефективного управління мультикультурною командою ІТ-проєкту становить 0,17 друк. арк.

- 10.Борисов О.В., Данченко О.Б., Мисник Б.В. Особливості ресурсного управління продуктивними ІТ-проєктами *Управління проєктами у розвитку*



суспільства: тези доповідей. Київ : КНУБА, 2023. С. 60–65. (0,25 д. а.)

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4632/1/%25D0%25A2%25D0%25B5%25D0%25B7%25D0%25B8%2520%25D0%259A%25D0%25B8%25D1%2596%25C%2588%25D0%25B2-2023.pdf&ved=2ahUKEwj98sehhZqMAxXQKRAIHdglLPgQFnoECBYQAQ&usg=AOvVaw3WaL9jYn8-oH-xWMVLdcxC>

Особистий внесок автора полягає у проведенні оцінки особливостей управління плануванням людськими ресурсами в продуктивних ІТ-проектах та становить 0,2 друк. арк.

- 11.Борисов О.В., Борисова Н.І. Особливості управління часом команд ІТ-проектів з використанням квадранта Стівена Кові. *Тези доповідей VII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» (ІТОНТ-2024)*, Черкаси : ЧДТУ, 2024. с.104-106 (0,13 д. а.).

[https://knsa.chdtu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/06/Conference-Proceedings-ITEST-2024\\_13\\_06.pdf](https://knsa.chdtu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/06/Conference-Proceedings-ITEST-2024_13_06.pdf).

Особистий внесок автора полягає у проведенні оцінки квадранта Стівена Кові та можливості його застосування в колегіальному управлінні часом в ІТ-проектах та становить 0,08 друк. арк.

- 12.Борисов О.В., Карун О.В. Метод «п'яти рукошукань» в управлінні часом та людськими ресурсами в ІТ-проектах *Project, Program, Portfolio Management. РЗМ-2024: Тези доповідей IX Міжнародної науково-практичної конференції* : [у 2т.]. Одеса. : ІШІР, 2024. с. 124-126 (0,2 д. а.).

[https://drive.google.com/file/d/1cUh29AiOfhFiFK7QqvmZ0XM4doV8k8Ed/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1cUh29AiOfhFiFK7QqvmZ0XM4doV8k8Ed/view?usp=drive_link)

Особистий внесок автора полягає у проведенні оцінки методу «п'яти рукошукань» та його застосування в колегіальному управлінні часом та людськими ресурсами в ІТ-проектах та становить 0,15 друк. арк. та становить 0,05 друк. арк.

## ДОДАТОК В

Таблиця властивостей та характеристик поняття HRM

Таблиця В.1

**Властивості та характеристики управління людськими ресурсами**

№	Підхід	Властивості та характеристики	Автори	Рік
1	Адміністративний підхід	HRM описується як "старе вино в нових пляшках", наголошуючи на адміністративних завданнях, таких як відбір, набір та просування [36].	Michael Armstrong	1987
		HRM відрізняється від управління персоналом більш стратегічними елементами [37].	David E. Guest	1987
2	Стратегічний підхід	HRM є системою, що з'єднує, інтегрує та об'єднує різні HR-активності [38].	Randall S. Schuler	1992
		HRM – це окремий підхід, спрямований на досягнення конкурентної переваги через стратегічне розміщення кваліфікованого та лояльного персоналу [39].	John Storey	1995
		HRM має на меті реорганізувати трудові відносини для забезпечення стратегічного фокусу на досягненні організаційної продуктивності та конкурентоспроможності [40].	Paul John, Riju Chacko	2005
		HRM розглядається як стратегічний підхід до управління людськими ресурсами з акцентом на людський капітал як посередник між HR практиками і продуктивністю [41].	P. Wright, Gary C. Mcmahan	2011
		HRM включає управління талантами, мотивацію і розвиток працівників для	P. Boxall	2014



## Продовження Таблиці В.1

## Продовження Додатку В

№	Підхід	Визначення	Автори	Рік
		задоволення потреб організації та підтримки їхнього благополуччя [42].		
3	Інтеграційний підхід	HRM є процесом постійного вдосконалення діяльності всіх співробітників для досягнення цілей організації [43].	Robert Mathis	1997
		HRM – це процес, що інтегрує аналіз робочих місць, планування, набір і оцінку професійної діяльності для досягнення організаційної ефективності [44].	Elena-Alexandra Mazilu	2021
4	Системний підхід	HRM – це відповідь на організаційне середовище, доповнення інших систем та надання додаткової вартості через стратегічний розвиток дефіцитних ресурсів [45].	Paul Boselie	2005
		HRM є системою, що з'єднує, інтегрує та об'єднує різні HR-активності [46].	Randall S. Schuler	1992
5	Психологічний та соціальний	HRM включає розробку та оцінку програм для гуманізації посад, винагороди за продуктивність, гнучких робочих програм, гнучких планів винагород та кар'єрного планування [47].	Wayne F. Cascio	2001
		HRM розглядається як основні процеси в проектно-орієнтованій компанії, що впливають на те, як організація залучає і використовує людські ресурси, а також на те, як працівники сприймають трудові відносини [48].	M. Huemann, A. Keegan, J. Turner	2007

Продовження Таблиці В.1

Продовження Додатку В

№	Підхід	Визначення	Автори	Рік
		HRM спрямоване на забезпечення стратегічного фокусу на досягненні організаційної продуктивності через управління трудовими відносинами в малих та підприємницьких фірмах [49].	S. Marlow	2006

## ДОДАТОК Г

Таблиця властивостей та характеристик тайм-менеджменту від різних авторів

Таблиця Г.1

**Властивості та характеристики тайм-менеджменту від різних авторів**

№	Властивості та характеристики тайм-менеджменту	Автори	Рік
1	Управління часовими ресурсами є необхідним компонентом лідерства. Лідери повинні розробляти стратегії максимізації часу для досягнення особистих і організаційних цілей [58].	Maggie Farrell	(2017)
2	Тайм-менеджмент дозволяє особам контролювати свій час і справи, що дозволяє їм чітко і широко планувати своє майбутнє [59].	Veronica Wilkie та Robert Cragg	(2008)
3	Тайм-менеджмент поведінки позитивно корелює з відчуттям контролю часу, задоволеністю роботою та здоров'ям, і негативно з рівнем стресу [60].	B. Claessens, Van Eerde, C. Rutte, R. Roe	(2007)
4	Тайм-менеджмент включає в себе розробку стратегій, спрямованих на максимальне використання часу для досягнення особистих та організаційних цілей [61].	A. Häfner та Armin Stock	(2010)
5	Тайм-менеджмент є процесом планування і балансування обов'язків і завдань дня, що допомагає людям пріоритизувати та забезпечити виконання всіх важливих дій вчасно [62].	Tabitha G. Murerwa та Richard Lesiyampe	(2015)
6	Основними елементами тайм-менеджменту є цілі, організація, делегування і відпочинок, що покращують продуктивність та якість життя [63].	V. Jackson	(2009)
7	Тайм-менеджмент – це стратегія або інструмент, що допомагає людині ефективніше управляти своїм часом, що призводить до підвищення продуктивності [64].	Dr. P. Jeyabharathy	(2023)
8	Тайм-менеджмент включає різні методи для покращення ефективності та продуктивності в організаціях [65].	T. Zerihun та S. M. Krishna	(2012)
9	Тайм-менеджмент у вищій освіті сприяє кращій організації академічних та професійних вимог у контексті університету [66].	Shimeny Michelato Yoshi та Nádia Kienen	(2018)

## ДОДАТОК Д

Таблиця методів управління часовими ресурсами з їх описом, перевагами, недоліками та прикладами використання

Таблиця Д.1

### Методи управління часовими ресурсами

Метод управління часовими ресурсами	Опис	Переваги	Недоліки	Приклади використання
<b>Agile Time Management</b>	Гнучка методологія управління проектами, де робота організована в короткі ітерації (спринти). Команди працюють над задачами з високою пріоритетністю, постійно коригуючи плани.	Швидка адаптація до змін, висока залученість команди, постійне вдосконалення процесів.	Може бути складним для новачків, потребує високої дисципліни та комунікації в команді.	Використовується в розробці програмного забезпечення, наприклад, для створення нових функцій або покращень продукту.
<b>Scrum</b>	Фреймворк в межах Agile, який структурує роботу в спринти з чітко визначеними ролями, подіями та артефактами.	Забезпечує регулярний зворотний зв'язок, сприяє прозорості процесів, швидкому вирішенню проблем.	Не підходить для маленьких проектів, потребує ретельного планування та контролю.	Впроваджується для розробки програмного забезпечення в командах різного розміру.
<b>Kanban</b>	Методологія управління завданнями, яка візуалізує потік роботи на дошці з розділенням на етапи. Завдання переміщуються між етапами до завершення.	Легкість впровадження, візуалізація роботи, можливість швидкої адаптації.	Може бути неефективним для складних проектів, де потрібне планування на кілька ітерацій вперед.	Часто використовується для підтримки програмного забезпечення або в DevOps-командах.
<b>Pomodoro Technique</b>	Метод, який передбачає роботу в короткі інтервали по 25 хвилин з перервами на 5 хвилин. Після чотирьох таких інтервалів робиться довга перерва.	Допомагає зберегти фокус і продуктивність, знижує ризик вигорання.	Може бути незручним для довготривалих завдань, які важко перервати.	Використовується для індивідуальної роботи програмістами або аналітиками.

Метод управління часовими ресурсами	Опис	Переваги	Недоліки	Приклади використання
<b>Time Blocking</b>	Метод планування, коли певний час відводиться на конкретні завдання або проекти.	Допомагає уникнути багатозадачності, покращує концентрацію на ключових завданнях.	Може бути складним для впровадження у динамічному середовищі, де часто змінюються пріоритети.	Використовується менеджерами проектів для планування роботи над критичними завданнями.
<b>Getting Things Done (GTD)</b>	Система управління завданнями, яка розподіляє їх на категорії: вхідні, наступні дії, проекти, очікування, інформація.	Забезпечує чіткість і порядок у виконанні завдань, зменшує стрес.	Потребує регулярного перегляду та оновлення списків завдань.	Використовується для особистої ефективності менеджерів та розробників.
<b>Eisenhower Matrix</b>	Інструмент пріоритизації завдань на основі їх важливості та терміновості. Завдання діляться на чотири категорії.	Допомагає фокусуватись на найважливіших завданнях, зменшує прокрастинацію.	Може бути складним для оцінки важливості завдань без достатнього досвіду.	Використовується керівниками команд для прийняття рішень щодо пріоритетів.
<b>Time Tracking Software</b>	Використання програм для моніторингу часу, витраченого на різні завдання.	Забезпечує точний облік часу, допомагає виявити неефективні процеси.	Може викликати відчуття контролю та стресу у працівників, якщо використовується неправильно.	Використовується для обліку робочого часу в аутсорсингових ІТ-компаніях.
<b>Digital Detox</b>	Обмеження на використання цифрових пристроїв та соціальних мереж для зменшення відволікань.	Допомагає підвищити концентрацію та продуктивність, знижує рівень стресу.	Може бути складним для реалізації в ІТ-середовищі, де пристрої та мережі є необхідними для роботи.	Використовується індивідуально працівниками для збереження балансу між роботою та особистим життям.

Продовження Таблиці Д.1

Продовження Додатку Д

Метод управління часовими ресурсами	Опис	Переваги	Недоліки	Приклади використання
<b>52/17 Work Routine</b>	Метод, який передбачає роботу 52 хвилини з наступною 17-хвилинною перервою.	Оптимізує продуктивність, дозволяє відновити сили перед новим робочим блоком.	Може бути складним для синхронізації з робочими завданнями, що вимагають більшої концентрації.	Використовується індивідуально програмістами та дизайнерами.

## ДОДАТОК Е

### Анкета для оцінки ефективності управління трудовими ресурсами в ІТ-проекті

*Інструкція:* Оцініть кожне твердження за шкалою від 1 до 10, де

1 — зовсім не погоджуюсь / дуже погано,

10 — повністю погоджуюсь / дуже добре.

#### Блок 1: Комунікація та взаємодія

№	Питання	Бали
1.	Команда проводить регулярні робочі зустрічі	
2.	Комунікація між членами команди є відкритою та прозорою	
3.	Завдання обговорюються і розуміються всіма учасниками	
4.	Повідомлення передаються чітко і без спотворень	
5.	Всі члени команди мають доступ до актуальної інформації	
6.	Команда ефективно використовує цифрові інструменти для комунікації	
7.	Рішення ухвалюються на основі колективних обговорень.	
8.	Команда вчасно реагує на критичні повідомлення	
9.	Канали комунікації відповідають потребам проєкту	
10.	Зворотний зв'язок є регулярним і допомагає покращити роботу	

**Блок 2: Культурні фактори**

<b>№</b>	<b>Питання</b>	<b>Бали</b>
1.	Команда демонструє повагу до різних культур	
2.	Різноманіття не створює бар'єрів у виконанні завдань	
3.	Мовні відмінності не впливають на продуктивність	
4.	Існує взаєморозуміння щодо робочих стандартів	
5.	У команді є готовність до культурної адаптації	
6.	Стиль управління враховує культурні особливості	
7.	Всі члени команди мають рівний голос, незалежно від національності	
8.	Культурні особливості обговорюються відкрито при потребі	
9.	Виявляється толерантність до відмінностей у стилях комунікації	
10.	Різноманіття культури команди розглядається як перевага	



**Блок 3: Лідерство та менеджмент**

<b>№</b>	<b>Питання</b>	<b>Бали</b>
1.	Лідер команди формулює чітке бачення цілей	
2.	Завдання розподіляються відповідно до компетенцій	
3.	Менеджмент підтримує ініціативність у команді	
4.	Керівник доступний для обговорення питань	
5.	Проблеми вирішуються своєчасно	
6.	Конфлікти розв'язуються конструктивно	
7.	Команді надається зворотний зв'язок щодо прогресу	
8.	Лідер забезпечує мотивацію до зростання	
9.	Менеджмент оцінює результати об'єктивно	
10.	Керівництво підтримує баланс між навантаженням та ресурсами	

**Блок 4: Технічні та професійні навички**

<b>№</b>	<b>Питання</b>	<b>Бали</b>
1.	Команда володіє необхідними технічними компетенціями	
2.	Завдання виконуються відповідно до професійних стандартів	
3.	Є розуміння цілей і очікувань щодо якості	
4.	Команда вміє планувати роботу та дотримуватись термінів	
5.	Члени команди демонструють інноваційність у підходах	
6.	Професійні помилки швидко аналізуються і виправляються	
7.	Наявні умови для професійного навчання	
8.	Працівники охоче діляться знаннями	
9.	Команда ефективно використовує проєктні інструменти	
10.	Команда має стійкість до технічних викликів та тиску	

**Загальна оцінка ефективності**

<b>№</b>	<b>Питання</b>	<b>Бали</b>
1.	Загалом, наскільки ефективною ви вважаєте роботу своєї команди?	

## Продовження Додатку Е

**Інформація про респондента**

Прізвище, ім'я: \_\_\_\_\_

Посада: \_\_\_\_\_

Дата заповнення: \_\_\_\_\_

Підпис: \_\_\_\_\_

## ДОДАТОК Ж

## Таблиці структури команди ІТ-проєкту

Таблиця Ж.1

## Структура команди ІТ-проєкту з описом ключових софт-скілів

Роль в команді	Значущі софт-скіли	Опис софт-скілів
Керівник проєкту	Комунікаційні навички, Організаційні навички, Розв'язання конфліктів, Емоційний інтелект, Лідерство	Сильні комунікаційні навички для взаємодії з командою та клієнтом, вміння розв'язувати конфлікти та управляти емоціями для злагодженої роботи і організації проєкту.
Тімлід (лідер команди розробників)	Гнучкість та адаптивність, Лідерство, Командна робота, Навички прийняття зворотного зв'язку, Стресостійкість	Має забезпечувати підтримку і мотивацію команди, вести її через зміни, бути гнучким у прийнятті рішень та стресостійким, вирішуючи різноманітні щоденні проблеми.
Розробник	Командна робота, Організаційні навички, Креативність та інноваційність, Вирішення проблем, Гнучкість	Потрібен для виконання завдань згідно з вимогами, має працювати в команді, бути креативним у вирішенні технічних викликів, проявляти гнучкість при зміні вимог.
Тестувальник (QA)	Увага до деталей, Комунікаційні навички, Навички прийняття зворотного зв'язку, Гнучкість та адаптивність, Вирішення проблем	Потребує уважності для забезпечення якості продукту. Важливими є навички прийняття зворотного зв'язку та комунікаційні навички для взаємодії з розробниками.
Аналітик	Комунікаційні навички, Організаційні навички, Розуміння потреб клієнта, Креативність, Емоційний інтелект	Забезпечує комунікацію між клієнтом і командою, розуміє потреби клієнта та передає їх технічній команді, а також вміє пропонувати найкращі рішення.
DevOps інженер	Мультизадачність, Організаційні навички,	Потребує мультизадачності для управління безперервною інтеграцією та розгортанням,

Продовження таблиці Ж.1

Продовження Додатку Ж

	Стресостійкість, Комунікаційні навички, Вирішення проблем	комунікаційних навичок для співпраці, а також стресостійкості для роботи в режимі реального часу.
UX/UI дизайнер	Креативність, Командна робота, Навички прийняття зворотного зв'язку, Комунікаційні навички, Емоційний інтелект	Потребує креативності для створення дизайну, зручного для користувача, та співпраці з розробниками, тестувальниками і клієнтами.
Архітектор рішень	Стратегічне мислення, Креативність, Командна робота, Гнучкість та адаптивність, Навички вирішення проблем	Відповідає за загальне бачення продукту, повинен мати стратегічне мислення, бути креативним для створення архітектурних рішень і працювати в команді.
Клієнтський менеджер	Комунікаційні навички, Навички вирішення конфліктів, Емоційний інтелект, Гнучкість, Управління стресом	Потребує високих комунікаційних навичок для взаємодії з клієнтами, вміння вирішувати конфлікти та підтримувати відносини, а також стресостійкість для роботи з вимогливими клієнтами.

## ДОДАТОК И

Таблиця списку інструментів для реалізації морфологічної інтеграції

*Таблиця И.1*

### Інструменти для реалізації морфологічної інтеграції

Категорія	Інструмент	Опис	Практичне застосування
Комунікація	Slack	Використовується для щоденних мітингів та швидкої комунікації між командами. Канали створюються для кожної команди, щоб уникнути дублювання інформації.	Команда розробки проводить щоденні стендапи для узгодження пріоритетів. Slack забезпечує обмін зворотним зв'язком між командами.
	Email	Документування довгострокових рішень, обговорення змін та надсилання офіційної документації.	Довгострокові задачі, наприклад затвердження дизайну, комунікуються через Email для архівування обговорень.
Звітність	Jira	Детальне відстеження прогресу задач, інтеграція з CI/CD системами для автоматизації звітності.	Розробники використовують Jira для створення задач у Scrum, забезпечуючи прозорість у виконанні критичних задач.
	Trello	Відображення задач тестування у форматі Kanban, легке перенесення задач між статусами.	Тестувальники використовують Trello для візуалізації прогресу тестування та фокусування на задачах із високим пріоритетом.
	Google Sheets	Збереження ескізів та концепцій дизайну, внесення змін на основі зворотного зв'язку.	Дизайнери ведуть таблиці з версіями дизайну, забезпечуючи просте впровадження правок та документування прогресу.

Продовження таблиці И.1

Продовження Додатку И

Координація	Щотижневі мітинги	Обговорення виконаних задач, аналіз перешкод, визначення ключових ризиків.	Щотижневі зустрічі допомагають командам координувати прогрес, визначати пріоритети та аналізувати затримки.
	Miro	Інтерактивна візуалізація прогресу для аналізу ситуації та прийняття рішень.	Використовується під час брейнштормів дизайнерів для генерації ідей та оцінки сценаріїв ризиків.
Інтеграція	Комунікація	Створення середовища для обміну зворотним зв'язком.	Slack підтримує безперервний обмін інформацією, а також канал для обговорення ризиків між відділами.
	Креативність	Організація брейнштормів для генерації ідей.	Дизайнери генерують ідеї для оптимізації інтерфейсу користувача, які обговорюються в реальному часі з іншими командами.
	Адаптивність	Розробка сценаріїв для аналізу ризиків.	Команди моделюють сценарії можливих змін, таких як відмова клієнта від функціоналу, та визначають способи адаптації.
Моніторинг	Час виконання задач	Вимірюється середній час завершення задач по кожній команді.	Аналітика задач дозволяє ідентифікувати відхилення у термінах і вчасно коригувати процеси.

Продовження таблиці И.1

Продовження Додатку И

	Кількість помилок	Порівнюється кількість багів до і після тестування.	Тестувальники використовують ці дані для визначення проблемних зон та зменшення ризику виведення неперевірених функцій у реліз.
	Задоволеність команди	Вимірюється через опитування команди та ретроспективи.	Організуються регулярні ретроспективи для аналізу настроїв команди та виявлення напрямків для покращення робочого середовища.



## ДОДАТОК К

Перелік та характеристики курсів розроблених для ітерації проєкту «Управління готельним комплексом», «Модуль управління бронюванням»

*Таблиця К.1*

### Курси для проєкту «Управління готельним комплексом»

Назва	Напрямок підготовки	Тип	К-ть годин
Знайомство з компанією. Мета, цілі, структура	введення в компанію	теоретичний	2
Комунікація. Правила, інструменти комунікації	введення в компанію	теоретичний/ практичний	4
Безпека на робочому місці. Цифрова безпека. Запобігання витоку даних	введення в компанію	теоретичний/ практичний	4
Знайомство з робочими процесами. Логуювання робочого часу. Ведення задач. Менеджмент часу	введення в компанію	теоретичний/ практичний	8
Оптимізація Java-додатків	розробка ПЗ	теоретичний/ практичний	24
Основи Spring Framework	розробка ПЗ	теоретичний/ практичний	40
Мікросервісна архітектура, особливості її розробки з використанням Spring Framework	розробка ПЗ	теоретичний/ практичний	16
Знайомство з проєктом “Модуль управління бронюванням”. Архітектура. Основні компоненти.	розробка ПЗ	теоретичний/ практичний	24
CI/CD інструменти	розробка ПЗ	теоретичний/ практичний	16
Тестування мікросервісів	розробка ПЗ	теоретичний/ практичний	24
Робота з документацією. Правила її оформлення	розробка ПЗ	теоретичний/ практичний	16
Бізнес цілі та задачі проєкту.	бізнес-аналітика	теоретичний	8

Продовження таблиці К.1

Продовження Додатку К

Розробка та аналіз проєктного завдання. Вимоги до продукту проєкту	бізнес-аналітика	теоретичний	8
Проектування рішення від бізнес-вимоги до архітектури	бізнес-аналітика	теоретичний/ практичний	24

## ДОДАТОК Л

### Фрагмент програмного коду інформаційної технології колегіального управління часовими та людськими ресурсами ІТ-проектів

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">
  <title>□ T3S assistant</title>
  <link type="text/css" rel="stylesheet"
href="https://unpkg.com/bootstrap@4.6.1/dist/css/bootstrap.min.css" />
  <link type="text/css" rel="stylesheet" href="https://unpkg.com/bootstrap-
vue@2.23.1/dist/bootstrap-vue.min.css" />

  <script src="https://unpkg.com/vue@2.6.12/dist/vue.min.js"></script>
  <script src="https://unpkg.com/bootstrap-vue@2.23.1/dist/bootstrap-
vue.min.js"></script>
  <script src="https://unpkg.com/bootstrap-vue@2.23.1/dist/bootstrap-vue-
icons.min.js"></script>
</head>
<body>
  <div id="app">
    <b-sidebar id="menu" title="Menu" shadow>
      <template #default="{ hide }">
        <b-nav vertical>
          <b-nav-item v-for="item in menu" class="my-1" @click="route(item);
hide()">
            <b-icon :icon="item.icon" class="mx-2"></b-icon> {{ item.text }}
          </b-nav-item>
        </b-nav>
      </template>
    </b-sidebar>
    <b-sidebar id="account" :title="userName" width="90%" right shadow>
      <template #default="{ hide }">
        <iframe :src="accountSrc"></iframe>
      </template>
    </b-sidebar>
    <b-navbar type="light" class="border-bottom">
      <b-navbar-item v-b-toggle.menu>
        <b-icon-list font-scale="2"></b-icon-list>
      </b-navbar-item>
      <b-form-input type="search" placeholder="Пошук" style="width: 300px;"
class="ml-3"></b-form-input>
      <b-navbar-brand href="#" class="ml-auto" style="margin-right: 300px;">□ T3S
assistant</b-navbar-brand>
      <b-navbar-item v-b-toggle.account class="ml-auto" @click="routeAccount">
        <b-avatar></b-avatar>
      </b-navbar-item>
    </b-navbar>
    <div class="main">
      <iframe :src="mainSrc"></iframe>
    </div>
  </div>

  <script>
    async function getConf(conf) {
      const data = await fetch(conf + '.json')
      return data.json()
    }

    window.onload = () => {
      const app = new Vue({
        el: '#app',

```

```

data() {
  return {
    menu: [],
    mainSrc: '',
    accountSrc: '',
    userName: ''
  }
},
methods: {
  load: async function () {
    this.menu = await getConf('menu')

    for (const el of this.menu) {
      if (el.default) {
        this.route(el)
      }
    }

    this.userName = 'Admin'
  },

  route: async function (item) {
    for (const el of this.menu) {
      el.class = ''
    }
    item.class='nav-active'

    if (item.path.indexOf('http') !== -1) {
      this.mainSrc = item.path
    } else {
      this.mainSrc = item.path
    }
  },

  routeAccount: async function () {
    this.accountSrc = 'account.html'
  }
})
app.load()
}
</script>

<style>
#app {
  height: 100vh;
}
.main {
  height: calc(100% - 58px);
  overflow: auto;
  max-width: 100%;
  position: relative;
  width: 100%;
}
.main iframe {
  position: absolute;
  top: 0;
  left: 0;
  width: 100%;
  height: 100%;
  border: none;
}
#account iframe {
  position: absolute;
  top: 58px;
  left: 10px;
  width: calc(100% - 20px);
}

```

```

        height: calc(100% - 58px);
        border: none;
    }
    .nav-item > a {
        color: #121314;
    }
}
</style>
</body>
</html>

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">
    <title>Skills</title>
    <link type="text/css" rel="stylesheet"
href="https://unpkg.com/bootstrap@4.6.1/dist/css/bootstrap.min.css" />
    <link type="text/css" rel="stylesheet" href="https://unpkg.com/bootstrap-
vue@2.23.1/dist/bootstrap-vue.min.css" />

    <script src="https://unpkg.com/vue@2.6.12/dist/vue.min.js"></script>
    <script src="https://unpkg.com/bootstrap-vue@2.23.1/dist/bootstrap-
vue.min.js"></script>
    <script src="https://unpkg.com/bootstrap-vue@2.23.1/dist/bootstrap-vue-
icons.min.js"></script>
    <script
src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/PapaParse/5.3.0/papaparse.min.js"></script>
</head>
<body>
    <div id="app" class="p-3">
        <h2>Навички</h2>

        <b-modal id="edit" :title="editTitle" @hidden="resetEdit" @ok="save">
            <label class="">Назва</label>
            <b-form-input v-model="item.name"></b-form-input>
            <label class="mt-3">Категорія</label>
            <b-form-select :options="categoryOptions" v-model="item.category"></b-form-
select>
            <label class="mt-3">Рівень</label>
            <b-form-select :options="levelOptions" v-model="item.level"></b-form-select>
        </b-modal>
        <b-form inline class="mt-3">
            <b-button variant="primary" v-b-toggle.item @click="add()"><b-icon-plus></b-
icon-plus> Додати</b-button>
            <b-button variant="outline-primary" class="ml-3"><b-icon-upload></b-icon-
upload> Імпорт</b-button>
            <b-button variant="outline-primary" class="ml-3"><b-icon-download></b-icon-
download> Експорт</b-button>
        </b-form>
        <b-table :items="items" :fields="fields" :filter="filter" class="mt-3" responsive>
            <template #cell(actions)="row">
                <b-dropdown variant="none">
                    <template #button-content>
                        <b-icon-list></b-icon-list>
                    </template>
                    <b-dropdown-item @click="edit(row.item, row.index)">Редагувати</b-
dropdown-item>
                    <b-dropdown-item @click="items.splice(row.index, 1)">Видалити</b-
dropdown-item>
                </b-dropdown>
            </template>
        </b-table>
    </div>

    <script>
        async function getConf(conf) {

```

```

    const data = await fetch(conf + '.json')
    return data.json()
  }

  async function getCSV(csv) {
    const data = await fetch(csv + '.csv')
    const raw = await data.text()
    console.log('raw', raw)
    const resultData = Papa.parse(raw, {
      header: true,
      skipEmptyLines: true
    })
    console.log('resultData', resultData)
    return resultData.data
  }

  window.onload = () => {
    const app = new Vue({
      el: '#app',
      data() {
        return {
          currentPage: 1,
          totalRows: 250,
          perPage: 20,
          pageOptions: [10, 20, 50, 100],
          categoryOptions: ['soft', 'hard'],
          levelOptions: ['high', 'medium', 'low'],
          filter: null,
          fields: [
            { key: 'name', label: 'Назва', sortable: false },
            { key: 'category', label: 'Категорія', sortable: false },
            { key: 'level', label: 'Рівень', sortable: false },
            { key: 'actions', label: 'Дії' },
          ],
          items: [],
          item: { index: null, id: null, name: '', category: '', level: '' },
          editTitle: '',
          el: 0,
        }
      },
      methods: {
        load: async function () {
          this.items = await getCSV('skills')
        },

        add: async function () {
          this.editTitle = 'Додавання навички'
          this.$bvModal.show('edit')
        },

        edit: async function (item, index) {
          this.editTitle = 'Редагування навички'

          this.item.index = index
          this.item.id = item.id
          this.item.name = item.name
          this.item.category = item.category
          this.item.level = item.level

          this.$bvModal.show('edit')
        },

        resetEdit: function () {
          this.item = { index: null, id: null, name: '', category: '', level: '' }
        },

        save: function () {

```

```

        const i = this.item.index
        if (i !== null) {
            this.items[i].id = this.item.id
            this.items[i].name = this.item.name
            this.items[i].category = this.item.category
            this.items[i].level = this.item.level
        } else {
            this.items.push({
                id: 1,
                name: this.item.name,
                category: this.item.category,
                level: this.item.level
            })
        }
    }
    })
    app.load()
}
</script>

<style>
    .b-sidebar {
        max-width: 756px;
    }
</style>
</body>
</html>

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">
    <title>App</title>
    <link type="text/css" rel="stylesheet"
href="https://unpkg.com/bootstrap@4.6.1/dist/css/bootstrap.min.css" />
    <link type="text/css" rel="stylesheet" href="https://unpkg.com/bootstrap-
vue@2.23.1/dist/bootstrap-vue.min.css" />

    <script src="https://unpkg.com/vue@2.6.12/dist/vue.min.js"></script>
    <script src="https://unpkg.com/bootstrap-vue@2.23.1/dist/bootstrap-
vue.min.js"></script>
    <script src="https://unpkg.com/bootstrap-vue@2.23.1/dist/bootstrap-vue-
icons.min.js"></script>
    <script
src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/PapaParse/5.3.0/papaparse.min.js"></script>
</head>
<body>

    <div id="app" class="p-3">
        <h2>Співробітники</h2>

        <b-modal id="edit" :title="editTitle" @hidden="resetEdit" @ok="save">
            <label class="">Назва</label>
            <b-form-input v-model="item.name"></b-form-input>
            <label class="mt-3">E-mail</label>
            <b-form-input v-model="item.email"></b-form-input>
            <label class="mt-3">Телефон</label>
            <b-form-input v-model="item.phone"></b-form-input>
            <label class="mt-3">Дата початку роботи</label>
            <b-form-input v-model="item.hireDate"></b-form-input>
            <label class="mt-3">Роль</label>
            <b-form-select :options="roleOptions" v-model="item.role"></b-form-select>
            <label class="mt-3">Підрозділ</label>
            <b-form-input v-model="item.department"></b-form-input>

```

```

        <label class="mt-3">Cratyc</label>
        <b-form-select :options="statusOptions" v-model="item.status"></b-form-select>
    </b-modal>
    <b-form inline class="mt-3">
        <b-button variant="primary" v-b-toggle.item @click="add()"><b-icon-plus></b-
icon-plus> Додати</b-button>
        <b-button variant="outline-primary" class="ml-3"><b-icon-upload></b-icon-
upload> Імпорт</b-button>
        <b-button variant="outline-primary" class="ml-3"><b-icon-download></b-icon-
download> Експорт</b-button>
    </b-form>
    <b-table :items="items" :fields="fields" :filter="filter" class="mt-3" responsive>
        <template #cell(actions)="row">
            <b-dropdown variant="none">
                <template #button-content>
                    <b-icon-list></b-icon-list>
                </template>
                <b-dropdown-item @click="edit(row.item, row.index)">Редагувати</b-
dropdown-item>
                <b-dropdown-item @click="row.toggleDetails">Навички</b-dropdown-item>
                <b-dropdown-item @click="items.splice(row.index, 1)">Видалити</b-
dropdown-item>
            </b-dropdown>
        </template>
        <template #row-details="row">
            <b-card class="" title="Навички співробітника">
                <b-row class="mb-2" v-for="skill of row.item.skillList">
                    <b-col cols="2"></b-col>
                    <b-col cols="9">
                        <b-form-select :options="skillOptions" v-model="skill"></b-form-
select>
                    </b-col>
                    <b-col cols="1">
                        <b-button size="sm" variant="outline-primary"><b-icon-trash></b-icon-
trash></b-button>
                    </b-col>
                </b-row>

                <b-row class="mt-3">
                    <b-col cols="2"></b-col>
                    <b-col cols="10">
                        <b-button size="sm" variant="outline-primary">Додати</b-button>
                    </b-col>
                </b-row>
            </b-card>
        </template>
    </b-table>
</div>

<script>
    async function getConf(conf) {
        const data = await fetch(conf + '.json')
        return data.json()
    }

    async function getCSV(csv) {
        const data = await fetch(csv + '.csv')
        const raw = await data.text()
        console.log('raw', raw)
        const resultData = Papa.parse(raw, {
            header: true,
            skipEmptyLines: true
        })
        console.log('resultData', resultData)
        return resultData.data
    }

    window.onload = () => {
        const app = new Vue({
            el: '#app',

```



```

data() {
  return {
    currentPage: 1,
    totalRows: 250,
    perPage: 20,
    pageOptions: [10, 20, 50, 100],
    statusOptions: ['Активний'],
    roleOptions: ['ПМ'],
    skillOptions: [],
    filter: null,
    fields: [
      { key: 'name', label: "Прізвисьце та ім'я", sortable: false },
      { key: 'email', label: 'Е-mail', sortable: false },
      { key: 'phone', label: 'Телефон', sortable: false },
      { key: 'hireDate', label: 'Дата початку роботи', sortable: false },
      { key: 'role', label: 'Роль', sortable: false },
      { key: 'department', label: 'Підрозділ', sortable: false },
      { key: 'status', label: 'Статус', sortable: false },
      { key: 'skillStr', label: 'Навички', sortable: false },
      { key: 'actions', label: 'Дії' },
    ],
    items: [],
    item: { index: null, id: null, name: '', email: '', phone: '',
hireDate: '', role: '', department: '', status: '', skillStr: '' },
    editTitle: '',
    el: 0,
  }
},
methods: {
  load: async function () {
    this.items = await getCSV('users')
    const skills = await getCSV('skills')
    const skillMap = {}
    for (const skill of skills) {
      skillMap[skill.id] = skill.name
      this.skillOptions.push(skill.name)
    }
    for (const item of this.items) {
      const skillList = item.skills.split(',')
      const skillStrList = []
      for (const skillId of skillList) {
        if (skillMap[skillId])
          skillStrList.push(skillMap[skillId])
      }
      item.skillStr = skillStrList.join(', ')
      item.skillList = skillStrList
      item.name = item.name + ' '
    }
  },

  add: async function () {
    this.editTitle = 'Додавання співробітника'
    this.$bvModal.show('edit')
  },

  edit: async function (item, index) {
    this.editTitle = 'Редагування співробітника'

    this.item.index = index
    this.item.id = item.id
    this.item.name = item.name
    this.item.email = item.email
    this.item.phone = item.phone
    this.item.hireDate = item.hireDate
    this.item.role = item.role
    this.item.department = item.department
    this.item.status = item.status
  }
}

```

```

        this.$bvModal.show('edit')
    },

    resetEdit: function () {
        this.item = { index: null, id: null, name: '', email: '', phone: '',
hireDate: '', role: '', department: '', status: '', skillStr: '' }
    },

    save: function () {
        const i = this.item.index
        if (i !== null) {
            this.items[i].id = this.item.id
            this.items[i].name = this.item.name
            this.items[i].email = this.item.email
            this.items[i].phone = this.item.phone
            this.items[i].hireDate = this.item.hireDate
            this.items[i].role = this.item.role
            this.items[i].department = this.item.department
            this.items[i].status = this.item.status
            this.items[i].skillStr = this.item.skillStr
        } else {
            this.items.push({
                id: 1,
                name: this.item.name,
                email: this.item.email,
                phone: this.item.phone,
                hireDate: this.item.hireDate,
                department: this.item.department,
                role: this.item.role,
                status: this.item.status,
                skillStr: this.item.skillStr,
            })
        }
    }
})
app.load()
}
</script>

<style>
    .b-sidebar {
        max-width: 756px;
    }
</style>
</body>
</html>

```

## ДОДАТОК М

### Екранні форма для редагування в спеціалізованому інтерфейсі КУЧЛР

Навички

+ Додати    ↗ Імпорт    ↘ Експорт

Назва	Дії
Комунікативність	⋮
Лідерство	⋮
Конфліктостійкість	⋮

Редагування навички

Назва  
Комунікативність

Категорія  
soft

Рівень  
high

Cancel    OK

Рис. М.1. Екранна форма редагування навички

Ролі співробітників

+ Додати    ↗ Імпорт    ↘ Експорт

Назва	Навички	Дії
ПМ	Комунікативність	⋮
Аналітик	Комунікативність	⋮
Розробник	Комунікативність	⋮

Редагування ролі

Назва  
ПМ

Cancel    OK

Рис. М.2. Екранна форма редагування ролі

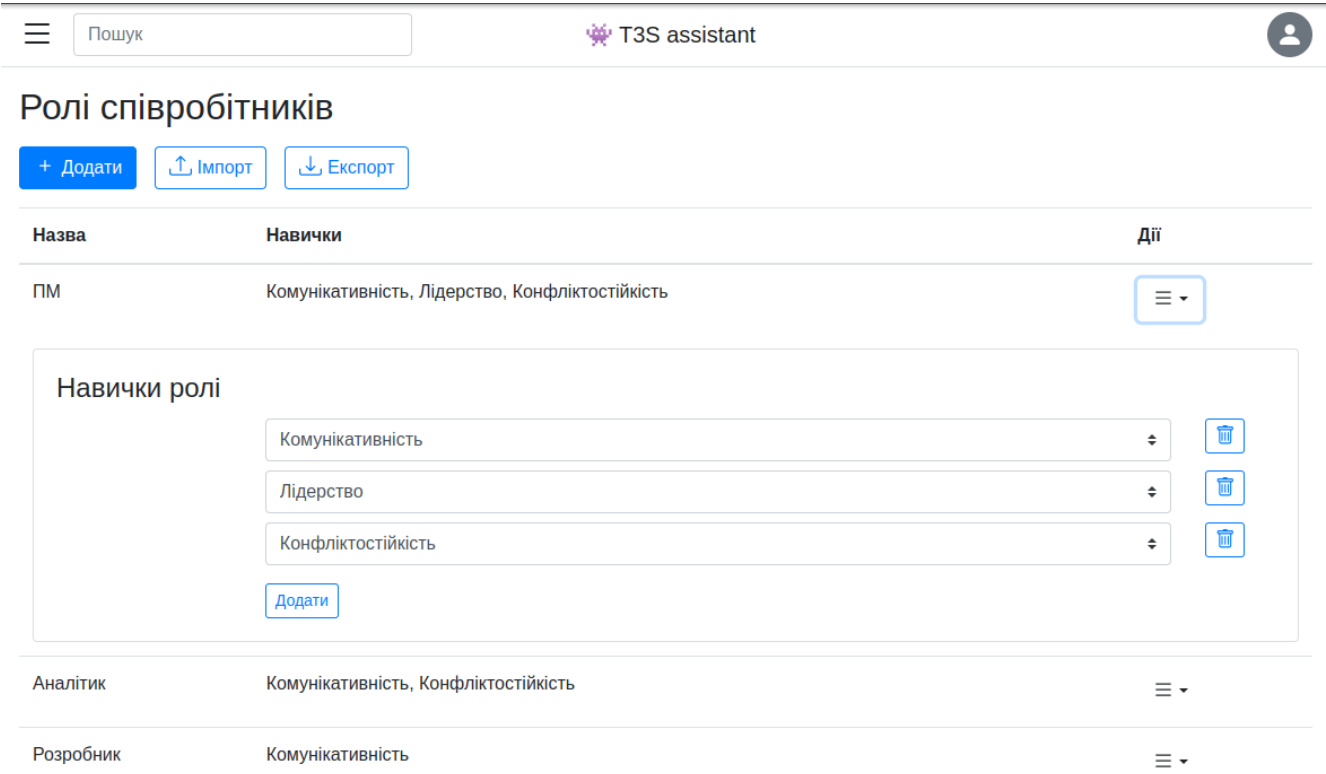


Рис. М.3. Екранна форма редагування переліку навичок ролі співробітника

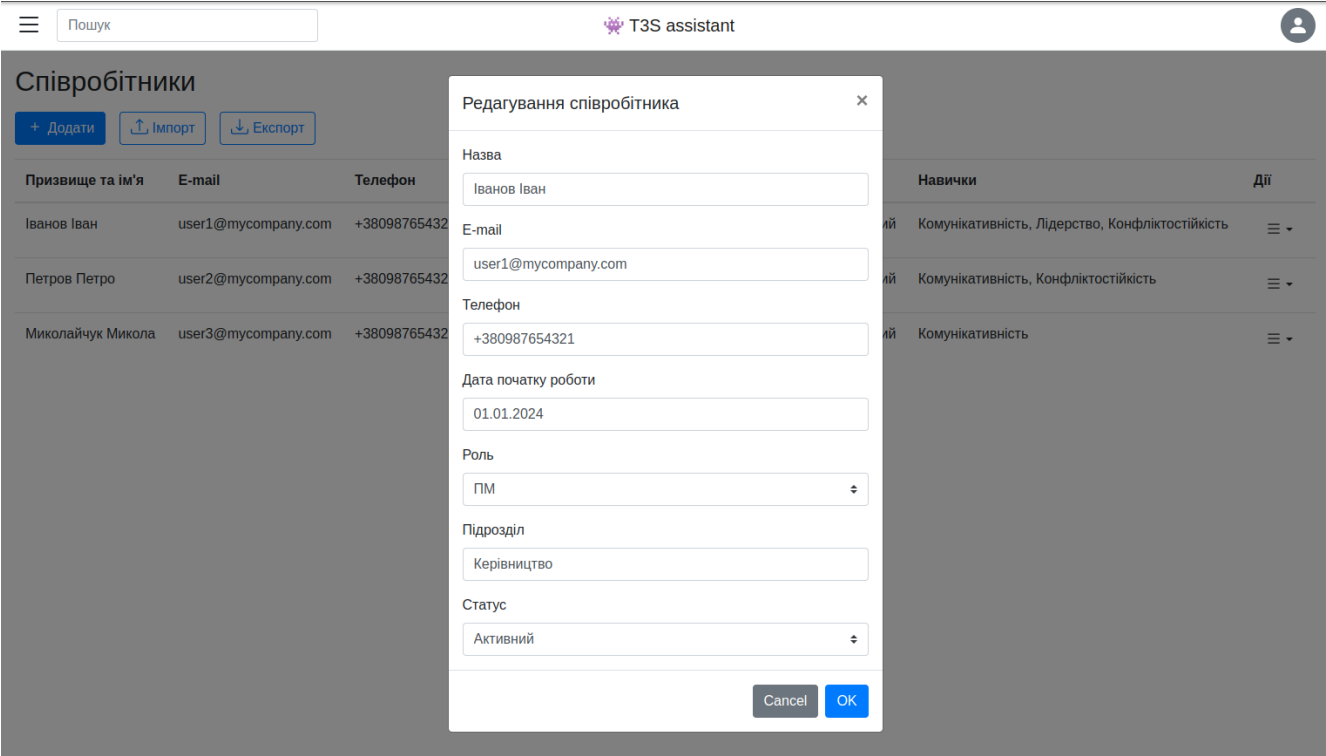
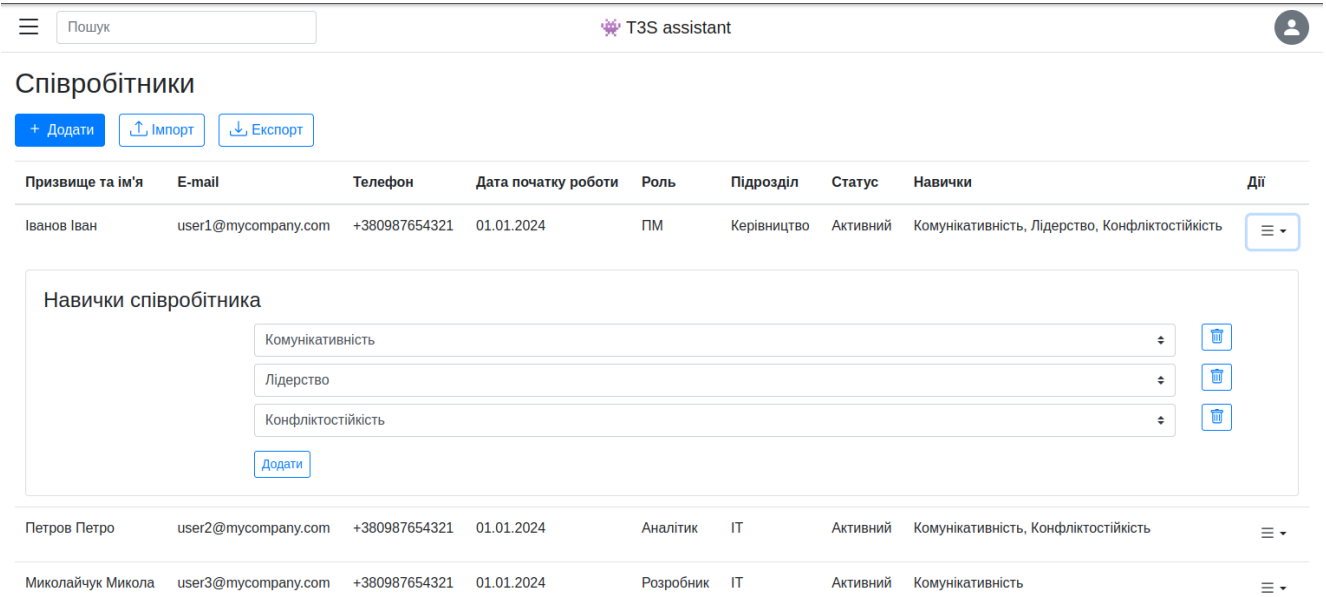
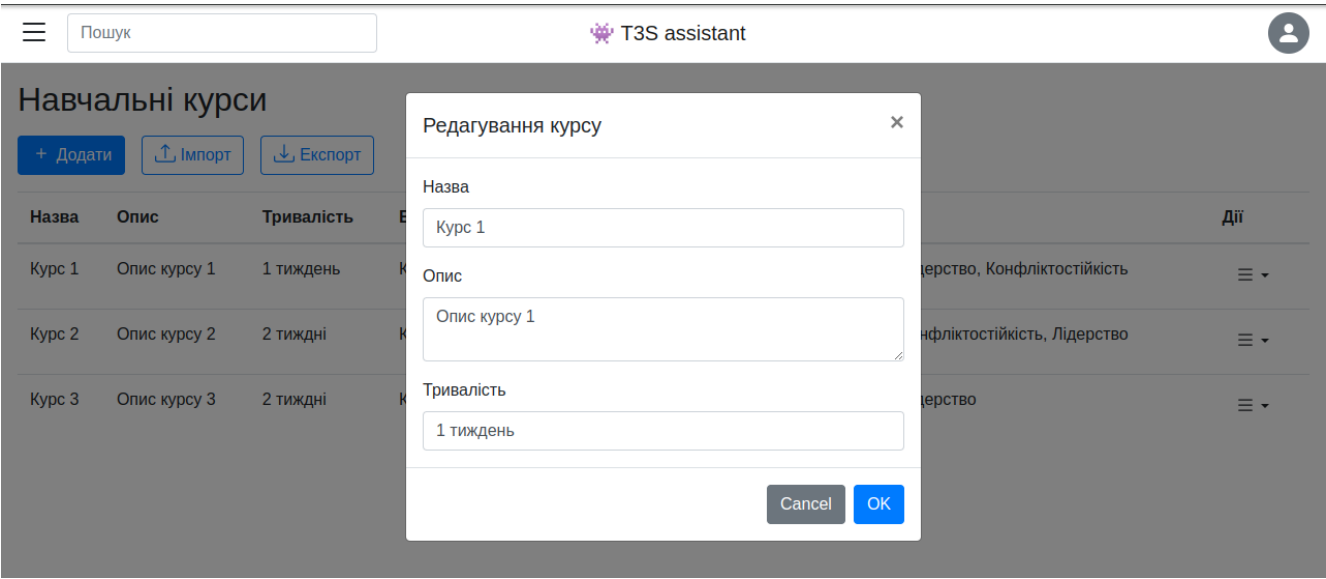


Рис. М.4. Екранна форма редагування даних співробітника



**Рис. М.5. Екранна форма редагування переліку фактичних навичок співробітника**



**Рис. М.6. Екранна форма редагування даних навчального курсу**

Пошук

T3S assistant

## Навчальні курси

+ Додати

↑ Імпорт

↓ Експорт

Назва	Опис	Тривалість	Вхідні навички	Вихідні навички	Дії
Курс 1	Опис курсу 1	1 тиждень	Комунікативність, Лідерство	Комунікативність, Лідерство, Конфліктостійкість	<div> <div></div> </div>

Вхідні навички курсу

Комунікативність

Лідерство

Додати

Вихідні навички курсу

Комунікативність

Лідерство

Конфліктостійкість

Додати

Курс 2	Опис курсу 2	2 тижні	Комунікативність, Конфліктостійкість	Комунікативність, Конфліктостійкість, Лідерство	<div> <div></div> </div>
--------	--------------	---------	--------------------------------------	---	--------------------------

**Рис. М.7. Екранна форма редагування переліку вхідних та вихідних навичок  
начального курсу**