

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Факультет комп'ютерних інформаційних технологій
Кафедра інформаційно-обчислювальних систем і управління

ВІВЧАР Олександр Михайлович

**УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНСТРУМЕНТІВ
ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ / IT PROJECT MANAGEMENT USING
ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS**

спеціальність: 122 – Комп'ютерні науки
освітньо–професійна програма – Управління проєктами

Кваліфікаційна робота

Виконав студент групи КНУПм–21
О.М. Вівчар

Науковий керівник:
к.т.н., доцент І. В. Турченко

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту:
«__» _____ 20__ р.
В.о. завідувача кафедри
_____ Н.М. Васильків

ТЕРНОПІЛЬ – 2024

Факультет комп'ютерних інформаційних технологій
Кафедра інформаційно–обчислювальних систем і управління
Освітній ступінь «магістр»
спеціальність: 122 – Комп'ютерні науки
освітньо–професійна програма – Управління проєктами

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ М.П. Комар
«_____» _____ 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Вівчар Олександр Михайлович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи

Управління ІТ–проєктами з використанням інструментів штучного інтелекту / IT project management using artificial intelligence tools

керівник роботи к.т.н., доцент І.В. Турченко

затверджені наказом по університету від 12 грудня 2023 року № 753.

2. Строк подання студентом закінченої кваліфікаційної роботи 4 грудня 2024 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: завдання на кваліфікаційну роботу студента, наукові статті, технічна література.

4. Основні питання, які потрібно розробити

- огляд предметної області;
- існуючих рішень з використання ІІІ в управлінні проєктами;
- постановка задачі дослідження;
- підхід до управління ІТ–проєктами з використанням інструментів штучного інтелекту;
- оцінка практичного використання інструментів ІІІ в процесах управління ІТ–проєктом.

5. Перелік графічного матеріалу у роботі

- категорії інструментів для управління ІТ–проєктами;
- взаємозв'язки груп процесів управління проєкту;
- динаміка процесів управління проєктом у межах життєвого циклу проєкту;
- ефект покращення етапах ІТ проєкту.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 12 грудня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Затвердження теми кваліфікаційної роботи, ознайомлення з літературними джерелами та складання плану роботи.	до 01.01. 2024 р.	
2	Написання 1 розділу кваліфікаційної роботи	до 01.03. 2024 р.	
3	Написання 2 розділу кваліфікаційної роботи	до 20.05.2024 р.	
4	Написання 3 розділу кваліфікаційної роботи	до 28.10. 2024 р.	
5	Представлення попереднього варіанту кваліфікаційної роботи, перевірка та внесення змін керівником	до 11.11.2024 р.	
6	Опрацювання зауважень та представлення завершеного варіанту кваліфікаційної роботи. Підготовка супроводжуючих документів.	до 25.11.2024 р.	
7	Перевірка кваліфікаційної роботи на оригінальність тексту.	до 30.11.2024 р.	
8	Оформлення кваліфікаційної роботи та отримання допуску до захисту	до 04.12.2024 р.	
9	Подання кваліфікаційної роботи до захисту на засіданні атестаційної комісії.	до 14.12. 2024 р.	

Студент _____ О.М. Вівчар
підпис

Керівник роботи _____ к.т.н., доцент І. В. Турченко
підпис

РЕЗЮМЕ

Кваліфікаційна робота на тему «Управління ІТ-проектами з використанням інструментів штучного інтелекту» на здобуття ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо – професійної програми «Управління проектами» написана обсягом 63 сторінок і містить 11 рисунків, 2 додатки та 38 використаних джерел.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка підходу до управління життєвим циклом ІТ-проекту на основі використання інструментів ІІІ.

Методи досліджень: емпіричні дослідження, математичне моделювання та статистичний аналіз даних.

Результати дослідження: удосконалено підхід до управління життєвим циклом ІТ-проекту на основі використання інструментів ІІІ.

Результати роботи можуть застосовуватися ІТ-компаніями для управління проектами.

Ключові слова: ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ, ОБЛАСТІ ЗНАНЬ, УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТОМ, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ІНСТРУМЕНТИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.

ABSTRACT

Qualification work on the topic “IT project management using artificial intelligence tools” for the degree of higher education “Master” in the specialty 122 “Computer Science” of the educational and professional program “Project Management” is written in the volume of 63 pages and contains 11 figures, 2 appendices and 38 references.

The purpose of the qualification work is to develop an approach to managing the life cycle of an IT project based on the use of AI tools.

Research methods: empirical research, mathematical modeling and statistical data analysis.

Research results: an improved approach to managing the life cycle of an IT project based on the use of AI tools.

The results can be used by IT companies for project management.

Keywords: LIFE CYCLE, AREAS OF KNOWLEDGE, IT PROJECT MANAGEMENT, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS.

ЗМІСТ

Вступ.....	7
1 Аналітичний огляд інструментарію процесів управління ІТ-проєктами.....	9
1.1 Особливості та етапи управління ІТ-проєктами в еру цифровізації.....	9
1.2 Аналіз відомих рішень і переваг застосування ІІ для управління ІТ-проєктами.....	13
1.3 Обґрунтування застосування інструментів ІІ в процесах управління проєктами.....	17
Висновки до розділу 1	19
2 Покращення процесів управління проєктом з використанням інструментів штучного інтелекту	20
2.1 Порівняльний аналіз удосконалення процесів управління проєктами за допомогою інструментів ІІ сучасних програмних середовищ	20
2.2. Застосування інструментів ІІ в управлінні проєктом протягом життєвого циклу	27
2.3 Застосування інструментів ІІ в областях знань управління проєктами.....	29
Висновки до розділу 2	31
3 Застосування інструментів ІІ для управління ІТ-проєктом	32
3.1 Вплив невикористання інструментів ІІ на потенціал життєвого циклу ІТ-проєкту	32
3.2 Пропозиції використання інструментарію ІІ в управлінні ІТ-проєкту.....	35
3.3 Аналіз переваг та оцінка ефектів використання інструментарію ІІ в управлінні життєвим циклом ІТ-проєкту.....	39
Висновки до розділу 3	43
Висновки	45
Список використаних джерел.....	46
Додаток А Довідка про використання результатів.....	49
Додаток Б Копії опублікованих результатів.....	50

ВСТУП

У сучасному світі управління проєктами стало невід'ємною частиною діяльності організацій, спрямованих на досягнення стратегічних цілей та підвищення конкурентоспроможності. Ефективне управління проєктами вимагає систематичного підходу, який включає планування, організацію, моніторинг та контроль за виконанням завдань. В останні роки спостерігається значне зростання використання інструментів штучного інтелекту (ШІ) у різних сферах діяльності, включаючи управління проєктами. ШІ стає помічником, здатним автоматизувати різні завдання, підвищувати точність прогнозів та аналізувати великі обсяги даних для прийняття обґрунтованих рішень [1].

Актуальність теми використання інструментів штучного інтелекту в управлінні проєктів обумовлена декількома ключовими факторами:

- зростання обсягу даних (сучасні проєкти генерують великі обсяги даних, які потребують ефективного аналізу для прийняття рішень. Інструменти ШІ здатні швидко обробляти та аналізувати ці дані, надаючи менеджерам проєктів цінну інформацію для оптимізації процесів);

- складність проєктів: З кожним роком проєкти стають більш складними та вимагають інтеграції різних аспектів діяльності. ШІ може допомогти координувати ці аспекти, забезпечуючи більш ефективне управління;

- необхідність зниження ризиків: Планування є критично важливим для ідентифікації та мінімізації ризиків. Інструменти ШІ здатні прогнозувати потенційні проблеми та пропонувати стратегії їхнього уникнення, що дозволяє знижувати ризики та підвищувати ймовірність успішного завершення проєктів;

- підвищення ефективності: Автоматизація рутинних завдань за допомогою ШІ дозволяє менеджерам проєктів зосередитися на більш стратегічних аспектах управління, підвищуючи загальну ефективність та продуктивність команди;

- інноваційні можливості: ШІ відкриває нові можливості для інновацій у сфері управління проєктами, дозволяючи використовувати передові технології для оптимізації процесів та підвищення конкурентоспроможності організацій.

Таким чином тема кваліфікаційної роботи є актуальною.

Мета і завдання дослідження. Метою кваліфікаційної роботи є розробка підходу до управління життєвим циклом ІТ-проєкту на основі використання інструментів ШІ.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- дослідити предметну область управління ІТ-проєктами;
- провести аналітичний огляд інструментарію процесів управління ІТ-проєктами;
- провести аналіз існуючих рішень з використання ШІ в управлінні проєктами;
- розробити підхід до управління ІТ-проєктами з використанням інструментів штучного інтелекту;
- оцінити практичне використання інструментів ШІ в процесах управління проєктом.

Методи досліджень: емпіричні дослідження, математичне моделювання та статистичний аналіз даних.

Об'єктом дослідження є процеси управління ІТ-проєктами.

Предметом дослідження є використання інструментів штучного інтелекту в процесах управління ІТ-проєктами.

Наукова новизна одержаних результатів:

Удосконалено підхід до управління життєвим циклом ІТ-проєкту на основі використання інструментів ШІ.

Набули подальшого розвитку методи оцінки вибору і застосування інструментів ШІ для покращення процесів управління проєктом.

Практичне значення отриманих результатів роботи полягає у можливості застосування розробленого підходу в управлінні проєктами ІТ-компаній.

Публікації та апробація кваліфікаційної роботи. Результати дослідження опубліковані та апробовані у матеріалах міжнародної науково-конференції «Період трансформаційних процесів в світовій науці: задачі та виклики», 13.12.2024 р., м. Рівне, і матеріалах міжнародної науково-теоретичної конференції «Науковий метод: реальність та майбутні тенденції досліджень», 13.12.2024 р., м. Загреб (Додаток Б).

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ІНСТРУМЕНТАРІЮ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТАМИ

1.1 Особливості та етапи управління ІТ-проєктами в еру цифровізації

Динамічний розвиток цифровізації та технологій в умовах Індустрії 4.0 призводить до зростання кількості ІТ-проєктів, що охоплюють різні аспекти впровадження та підтримки інформаційних технологій в організаціях. ІТ-проєкти можуть включати розробку програмного забезпечення, модернізацію систем або впровадження нових технологій. Їхній успіх залежить від ефективного менеджменту, оскільки технології швидко змінюються, а попит на інновації постійно зростає. Складність управління ІТ-проєктами пов'язана з різноманіттям моделей менеджменту, що використовуються в різних відділах компаній, а також з великими обсягами даних. Визначення життєвого циклу проєкту, розробка інструментів та моделей управління є основою для його успішної реалізації [2].

Відомо, що управління ІТ-проєктами відіграє важливу роль у діяльності компанії, оскільки це процес, спрямований на досягнення конкретних цілей через ефективне використання ресурсів, часу, бюджету та команди. ІТ-проєкти, на відміну від постійних операційних процесів, мають чітко визначені етапи та обмежені терміни. Вони орієнтовані на створення унікальних результатів, таких як продукти або послуги, що відповідають вимогам зацікавлених сторін [3].

Життєвий цикл ІТ-проєкту охоплює кілька ключових етапів: ініціацію, планування, виконання, моніторинг та завершення (рисунок 1.1). Кожен із цих етапів включає конкретні завдання та процеси, які необхідно правильно організувати для досягнення запланованих результатів. Управління проєктами вимагає застосування спеціалізованих знань, навичок та інструментів для забезпечення своєчасного виконання завдань та досягнення бажаних результатів. Зокрема, для ефективного управління важливо зберігати баланс між термінами, обсягом робіт, якістю, ризиками, ресурсами та комунікаціями, що є основними елементами успішної реалізації проєкту [4].

Ініціація ІТ-проєкту є першочерговим етапом, на якому визначаються стратегічні цілі проєкту, основні вимоги та обсяг робіт. Особливістю цього етапу є

необхідність чіткого формулювання технічного завдання (ТЗ), яке буде основою для подальшого планування та виконання проєкту. Важливою складовою є проведення бізнес-аналізу для обґрунтування доцільності проєкту з економічної точки зору. Успіх ініціації визначається наявністю чітких і реалістичних вимог, що дозволяють уникнути непорозумінь на наступних етапах [4].



Рисунок 1.1 – Життєвий цикл ІТ-проєкту

На етапі планування ІТ-проєкту розробляється детальний графік робіт, визначаються необхідні ресурси та бюджет. Особливістю цього етапу є складність у врахуванні множини факторів, таких як технологічні можливості, ризики, зовнішні обмеження та вимоги замовника. Важливим є розробка стратегії управління ризиками, яка дозволить мінімізувати ймовірність виникнення проблем на етапі виконання. Підготовка до етапу виконання передбачає також визначення інструментів для моніторингу та контролю ходу робіт [5].

Етап виконання є основним в життєвому циклі ІТ-проєкту. На цьому етапі здійснюється фактична розробка та інтеграція системи або програмного забезпечення. Особливістю цього етапу є необхідність управління високим рівнем технічної складності, а також взаємодії між різними підрозділами команди. Технічні аспекти виконання можуть включати розробку коду, тестування, інтеграцію компонентів і перевірку відповідності специфікаціям. Важливим є

використання адаптивних методологій, таких як Agile або Scrum, що дозволяють оперативно реагувати на зміни вимог замовника та технологічні нововведення [6]

На сьогодні існує велика кількість методологій управління проєктами, які допомагають організаціям забезпечувати контроль за виконанням завдань і досягати своїх стратегічних цілей [7]. Ці методології можуть бути адаптовані залежно від характеру проєкту, його складності, ресурсів та потреб замовника. Основні методології управління проєктами, які набули широкого поширення, включають традиційні підходи, такі як Waterfall, а також гнучкі методології, такі як Agile, Scrum, Kanban [8].

Ключовими аспектами управління проєктами є управління термінами, обсягом робіт, ресурсами, якістю, ризиками та комунікаціями. Досягнення балансу між цими елементами є основною метою проєктного менеджера, адже успішне виконання проєкту залежить від здатності ефективно управляти змінами, своєчасно ідентифікувати ризики та вживати відповідних заходів для їх мінімізації [5].

Правильно підібраний набір інструментів дозволяє оптимізувати процеси, покращити комунікацію в командах, знизити ризики та забезпечити високу якість виконання задач [2].

Категорії інструментів для управління ІТ-проєктами представлені на рисунку 1.2 [9].



Рисунок 1.2 – Категорії інструментів для управління ІТ-проєктами

Інструменти планування та організації завдань допомагають розподіляти робочі процеси між членами команди, встановлювати терміни виконання та відстежувати прогрес. Популярні платформи включають:

- Jira – гнучке рішення для Agile та Scrum команд із широкими можливостями для налаштувань [10];
- Asana – інструмент для управління завданнями з акцентом на візуалізацію проєктів і співпрацю [11];
- Trello – зручна платформа для візуалізації робочих процесів за допомогою методології Kanban [12].

Інструменти комунікації та співпраці допомагають налагоджувати ефективний зв'язок між учасниками команди. Для цього використовуються:

- Slack – корпоративний месенджер із можливістю інтеграції з іншими інструментами [13];
- Microsoft Teams – платформа для відеозустрічей, спільної роботи та обміну файлами [14];
- Zoom та Google Meet – популярні рішення для організації відеоконференцій [15];

Організація та зберігання документації важливі для забезпечення прозорості та зручності доступу до даних. Найбільш поширеними сьогодні є набір хмарних сервісів для спільної роботи над документами Google Workspace (Docs, Drive).

Контроль якості та управління ризиками є важливими складовими роботи керівників проєктів. Для виявлення недоліків у процесах і мінімізації ризиків використовують:

- TestRail – система управління тестуванням, що допомагає підвищити якість продукту [16];
- RiskWatch – платформа для аналізу ризиків і створення планів їхнього усунення [17].

Інструменти аналітики дозволяють моніторити ключові показники ефективності і приймати обґрунтовані рішення.

Tableau – система для візуалізації даних і створення звітів. Power BI – інструмент для аналізу даних із широким спектром інтеграцій [18].

Зрозуміло, що маючи в арсеналі інструменти для управління ІТ-проєктами суттєво полегшують реалізацію складних проєктів, дозволяючи автоматизувати процеси, підтримувати високу продуктивність і злагоджену співпрацю. Аналіз доступних платформ допомагає обрати оптимальні рішення відповідно до потреб конкретного проєкту, забезпечуючи його успішне виконання.

На сьогодні трендами розвитку інструментарію для ІТ-проєктів є:

- інтеграція зі штучним інтелектом;
- хмарні технології: доступність даних і можливість роботи з будь-якого місця;
- мобільні рішення: підтримка ефективної комунікації для команд, які працюють віддалено.

1.2 Аналіз відомих рішень і переваг застосування ШІ для управління ІТ-проєктами

Сьогодні управління проєктами стає дедалі складнішим процесом через зростання обсягів даних, кількості зацікавлених сторін, різноманіття завдань і збільшення вимог до якості продуктів; зростають потреби в швидкому прийнятті рішень та ефективному управлінні великими обсягами інформації. На світовій арені технології ШІ почали застосовуватися у таких галузях, як фінанси, охорона здоров'я, логістика, а також в управлінні проєктами.

У [19] представлено використання ШІ для управління проєктами. А саме: для визначення обсягу проєкту рекомендується використовувати інструменти ChatGPT-4, Bard, MS Copilot та Show Me Diagrams, які допомагають генерувати попередні плани, уточнювати опис обсягу, аналізувати дані та створювати діаграми, такі як мережеві діаграми та діаграми Ганта. Для оцінки зусиль, тривалості та вартості проєктів використовуються ChatGPT-4, Bard та Smartsheet, що автоматизують розрахунки, оптимізують розклади та генерують інтегрований аналіз. Для розробки комунікаційного плану застосовуються ChatGPT-4, Bard та MS Copilot для створення плану комунікації та аналізу попередніх планів з метою виявлення тенденцій та пропусків.

У статті [20] Марія Е. Н., Фабіо Ф., Крістіна Л. та Антоніо Ф. здійснили огляд літератури, присвячений впливу штучного інтелекту (ШІ) на управління проєктами в умовах цифровізації. Автори вивчають різноманітні способи, якими ШІ може трансформувати традиційні методи управління проєктами, зокрема у контексті автоматизації планування, аналізу ризиків та управління ресурсами. Вони акцентують увагу на тому, як інструменти ШІ, зокрема алгоритми машинного навчання, здатні покращити точність прогнозування термінів і бюджетів проєктів [20].

Дослідники також відзначають важливість інтеграції ШІ в процеси управління проєктами для оптимізації взаємодії між командами та підвищення ефективності комунікацій. Вони підкреслюють роль таких технологій, як чат – боти та цифрові помічники, які можуть автоматизувати рутинні завдання, що дозволяє командам зосередитися на більш складних і стратегічних аспектах проєктів. Зокрема, автори вказують на використання ШІ для моніторингу прогресу виконання завдань та управління ризиками, що знижує ймовірність помилок і затримок в проєкті [20].

У роботі Жіахсіонг Венг "Інтелектуальні роботи до роботи: впровадження інструментів генеративного штучного інтелекту в управлінні проєктами" описав використання ChatGPT. Він дослідив що в управлінні учасниками проєкту цей інструмент допомагає ідентифікувати та аналізувати учасників, створювати реєстри, розробляти плани комунікацій, вирішувати конфлікти та оцінювати задоволеність учасників. В управлінні ризиками проєкту інструменту сприяє ідентифікації, оцінці та зменшенню ризиків, розробці стратегій реагування, моніторингу, генерації звітів та плануванню резервів. Управління комунікаціями проєкту може допомогти у створенні планів, матеріалів комунікацій, моніторингу та управлінні комунікаціями в кризових ситуаціях. А в управлінні вартістю проєкту ChatGPT виконує оцінку вартості, створює бюджети, проводить аналіз вартості та користі, відстежує витрати та управляє фінансовими ризиками [21].

У [21] Конор Венг аналізує потенціал генеративних ШІ – інструментів, зокрема ChatGPT – 4, у сфері управління проєктами. Він зазначає, що такі інструменти можуть автоматизувати рутинні завдання, покращити аналіз даних та

оптимізувати комунікацію між учасниками проєкту. Венг також підкреслює важливість інтеграції цих технологій відповідно до стандартів PMI, наголошуючи на необхідності навчання та підготовки персоналу для максимальної ефективності використання ШІ. Автор рекомендує організувати навчання, впроваджувати заходи для забезпечення безпеки даних та створювати поетапний план інтеграції ШІ. Окрім того, він звертає увагу на етичні аспекти використання ШІ та важливість поєднання технологій із людським досвідом для успішної інтеграції в проєктний менеджмент [21].

У статті [22] автори Федеріко Мінелле та Франко Столфі проводять оцінку можливостей використання ChatGPT як помічника керівника проєкту в межах інформаційно – комунікаційних проєктів публічного сектору. На основі симуляції реального проєкту у рамках Національного плану відновлення та стійкості (PNRR) було виявлено, що ChatGPT демонструє корисність у вирішенні методологічних питань на початкових етапах проєкту, таких як планування, визначення обсягу робіт, оцінка ресурсів та розробка ризик – менеджменту. Однак на подальших етапах проєкту інструмент виявив слабші результати, особливо у питаннях управління непередбачуваними ситуаціями та аналізу отриманих уроків. Автори відзначають перспективність подальших версій ChatGPT, але наголошують, що на даний момент він обмежений у ролі стратегічного помічника керівника проєкту [22].

Хоча дослідження ШІ в плануванні проєктів все ще перебуває на ранній стадії, вже зараз існує багато інструментів, які можуть автоматизувати та оптимізувати різні аспекти цієї роботи [23]. Дослідження демонструють, що навіть на цьому ранньому етапі розвитку такі поширені інструменти, як ChatGPT- 4, Bard, MS Copilot та Show Me Diagrams (плагін ChatGPT) генерувати попередні плани та уточнювати описи обсягу проєкту, аналізувати історичні дані та створювати діаграми, такі як мережеві діаграми та діаграми Ганта [23].

У статті [24] автори Опейемі Абайомі Одеїд та Толулопе Естер Едунжобі досліджують потенціал штучного інтелекту (ШІ) в управлінні проєктами, зокрема, як ШІ може покращити процеси прийняття рішень та управління ризиками. Автори акцентують увагу на трансформаційній ролі ШІ в управлінні проєктами,

зазначаючи, що традиційні методи часто покладаються на інтуїцію та досвід, що може призводити до помилок. ШІ здатний аналізувати великі обсяги даних, виявляти шаблони та надавати дані, які допомагають у прийнятті рішень щодо розподілу ресурсів, складання графіків та прогнозування результатів [24].

Стаття [24] підкреслює, що ШІ може проактивно виявляти потенційні ризики, аналізуючи історичні дані та зовнішні фактори. Використання машинного навчання та глибокого навчання дозволяє приймати обґрунтовані рішення на основі структурованих і неструктурованих даних. Проте автори зазначають обмеження ШІ, такі як упередження даних і потреба в людському контролі. Вони закликають до відповідального впровадження ШІ, акцентуючи увагу на важливості якісних даних та етичних міркувань. Практичний приклад компанії Skanska демонструє підвищення ефективності та зменшення ризиків завдяки застосуванню ШІ. Автори наголошують на великому потенціалі ШІ в управлінні проєктами та закликають до подальшого розвитку таких технологій для підвищення успішності проєктів [24].

Пер Радберг Нагбель, Олівер Мюллер та Олівер Кранчер у своїй роботі [25] провели дослідження щодо ризиків використання ШІ в організаціях. Вони зазначають, що використання ШІ може призводити до непередбачуваних наслідків, таких як непрозорі процеси прийняття рішень або упереджені рішення. Автори підкреслюють, що важливо розробляти процедури для оцінки та зниження цих ризиків. У рамках свого дослідження вони створили інструмент Artificial Intelligence Risk Assessment (AIRA), який оцінює реальні позитивні та негативні наслідки використання ШІ, а також враховує показники конфіденційності, справедливості та інтерпретованої. Основним внеском роботи є набір з п'яти принципів дизайну, які можуть бути використані для створення подібних інструментів у майбутньому [25].

Як показав аналіз, проведений вище, відомі організації та дослідники активно вивчають можливості використання ШІ для оптимізації різних аспектів проєктного менеджменту, пропонуючи інноваційні рішення, які здатні трансформувати традиційні підходи до управління проєктами.

1.3 Обґрунтування застосування інструментів III в процесах управління проектами

Процеси управління проектами в ІТ-компанії, що спеціалізується на цифровому дизайні, розробці веб-сайтів та маркетингових матеріалів, охоплюють усі етапи життєвого циклу ІТ-проектів. Компанія співпрацює з підприємствами різного масштабу, від стартапів до великих корпорацій, пропонуючи індивідуальний підхід до кожного клієнта. Однак, відсутність інструментів штучного інтелекту у процесах управління проектами створює значні труднощі, зокрема, призводить до значних витрат часу і ресурсів на виконання рутинних завдань. Основні процеси виконуються вручну, що вимагає значних зусиль від команди та збільшує навантаження на ресурси компанії.

На етапі ініціалізації проекту узгоджуються вимоги та очікування клієнта, що дозволяє визначити кінцеву мету. Спілкування здійснюється через відеоконференції в Google Meet, де менеджер самостійно записує важливі деталі. Цей підхід потребує значних зусиль на подальшу організацію інформації.

На етапі планування завдання організовуються в Asana, де менеджери разом з клієнтами вручну визначають пріоритети та прогнозують терміни виконання. Також проводиться аналіз ризиків і створення діаграми Ганта, що займає багато часу.

На етапі виконання використовуються інструменти для моніторингу, такі як Trello, що дозволяє відслідковувати прогрес завдань. Менеджери вручну створюють звіти й документи в Google Docs, після чого зберігають їх у відповідних папках. Регулярні дзвінки з клієнтами допомагають обговорювати досягнутий прогрес, при цьому менеджер самостійно фіксує основні моменти.

На етапі завершення відбувається підсумковий збір та аналіз результатів, а також архівування документації для подальшого доступу та передавання знань для нових проектів.

Основні виклики:

– часозатратність ручних процесів (запис нотаток, ручне документування та аналіз вимог клієнтів, що знижує продуктивність менеджерів);

- ручне пріоритезування й оцінка завдань (пріоритизація та прогнозування термінів виконання завдань у Asana є трудомістким процесом);
- ручний моніторинг прогресу (менеджери вручну створюють звіти та оновлюють статус завдань у Trello, що підвищує ризик людських помилок);
- архівування та передача знань (ручне архівування документації створює ризик втрати даних і знижує зручність доступу до матеріалів).

Описані підходи в управлінні проєктами вимагають значного покращення для підвищення продуктивності команди. Використання інструментів штучного інтелекту могло б значно скоротити час на рутинні процеси, підвищити точність і ефективність управління проєктами, а також покращити організацію та зберігання інформації.

Проведений в попередніх підрозділах аналіз предметної області та літературних джерел показав, що управління проєктами є невід'ємною частиною діяльності організацій, спрямованою на досягнення стратегічних цілей та підвищення конкурентоспроможності.

У сучасних умовах стрімкого розвитку технологій та інформаційних систем ефективно управління ІТ-проєктами відіграє важливу роль у досягненні успіху організацій, а грамотно обраний набір інструментів сприяє оптимізації процесів, покращенню командної комунікації, мінімізації ризиків і забезпеченню високої якості виконання завдань.

Зростання обсягів даних, складність проєктів, необхідність зниження ризиків, підвищення ефективності та інноваційні можливості вимагають від ІТ – компаній слідувати сучасним трендам, зокрема інтеграції штучного інтелекту (ШІ) у процеси планування і виконання проєктів [26].

Метою кваліфікаційної роботи є розробка підходу до управління життєвим циклом ІТ-проєкту на основі використання інструментів ШІ.

Для досягнення мети необхідно виконати наступні завдання:

- дослідити предметну область управління ІТ-проєктами;
- провести аналітичний огляд інструментарію процесів управління ІТ-проєктами;

- провести аналіз існуючих рішень з використання ШІ в управлінні проєктами;
- розробити підхід до управління ІТ-проєктами з використанням інструментів штучного інтелекту;
- оцінити практичне використання інструментів ШІ в процесах управління проєктом.

Висновки до розділу 1

1. Проаналізовано основні етапи управління ІТ-проєктами, такі як ініціація, планування, виконання, моніторинг і завершення. Визначено важливість чіткої організації кожного етапу, що дозволяє досягти поставлених цілей в обмежені терміни, з дотриманням бюджету та з високою якістю виконання. Використання спеціалізованих інструментів для планування, комунікації та контролю за виконанням завдань забезпечує ефективну організацію роботи команди та дозволяє оперативно реагувати на зміни вимог і умов проєкту.

2. Проведено аналіз відомих рішень, який показав, що хоча використання ШІ ще перебуває на ранніх стадіях розвитку, його інтеграція в управління ІТ-проєктами вже демонструє позитивні результати, особливо в оптимізації ризиків та зниженні часу, витраченого на ручні процеси.

3. Проаналізовано процеси управління проєктами без використання інструментів ШІ в ІТ-компанії. Виявлено, що відсутність автоматизації призводить до значних витрат часу та ресурсів на виконання рутинних завдань, таких як запис нотаток, ручне пріоритезування завдань, моніторинг прогресу та створення звітів. Ці процеси збільшують ймовірність людських помилок та знижують загальну продуктивність команди; проведено обґрунтування застосування інструментів ШІ в процесах управління проєктами.

2 ПОКРАЩЕННЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНСТРУМЕНТІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

2.1 Порівняльний аналіз удосконалення процесів управління проєктами за допомогою інструментів ШІ сучасних програмних середовищ

Згідно з методологією PMBOK, управління проєктами полягає в застосуванні знань, навичок, інструментів і методів до операцій проєкту з метою задоволення визначених вимог. Управління проєктом здійснюється через процеси, що використовують спеціалізовані знання, навички, інструменти та методи управління, котрі отримують вхідні дані та генерують вихідні результати. Таким чином, управління проєктом відбувається за допомогою процесного підходу [27].

З точки зору процесного підходу, можна виділити дві основні категорії процесів, що стосуються проєкту: процеси управління проєктом і процеси життєвого циклу проєкту (рисунок 2.1).

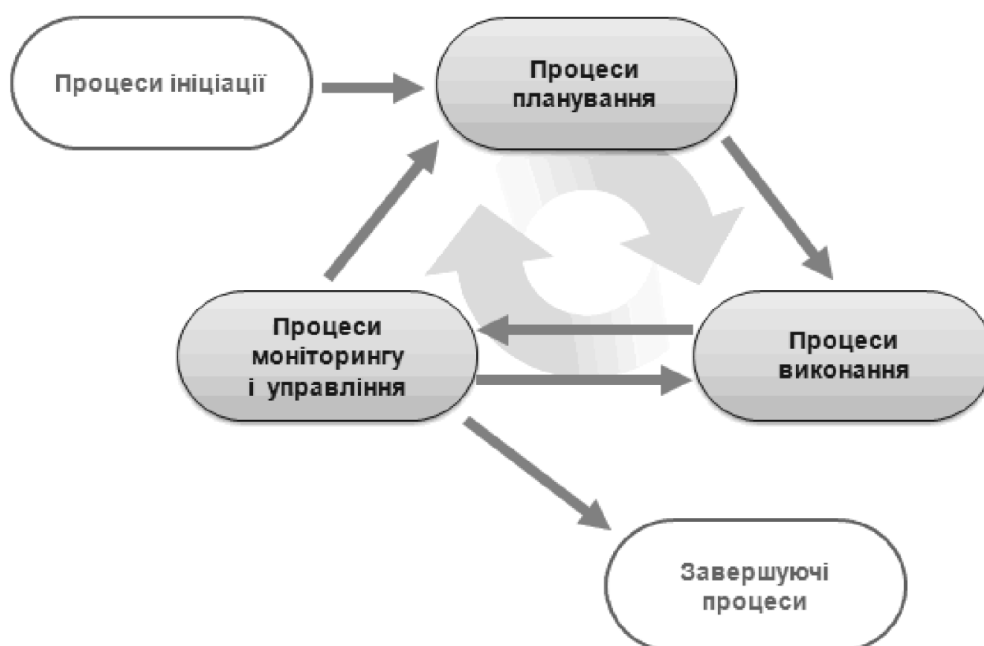


Рисунок 2.1 – Взаємозв'язки груп процесів управління проєкту [27]

Процеси управління проєктом можна поділити на п'ять ключових груп, кожна з яких виконує певну управлінську функцію: процеси ініціації; планування; виконання; моніторинг і завершення проєкту.

Між цими групами процесів існують логічні взаємозв'язки, і багато з них здійснюються паралельно, включаючи процеси з різних груп. Основні етапи проекту не виконуються строго послідовно, а накладаються один на одного, причому їх активність може змінюватися протягом реалізації проекту (рисунок 2.2).

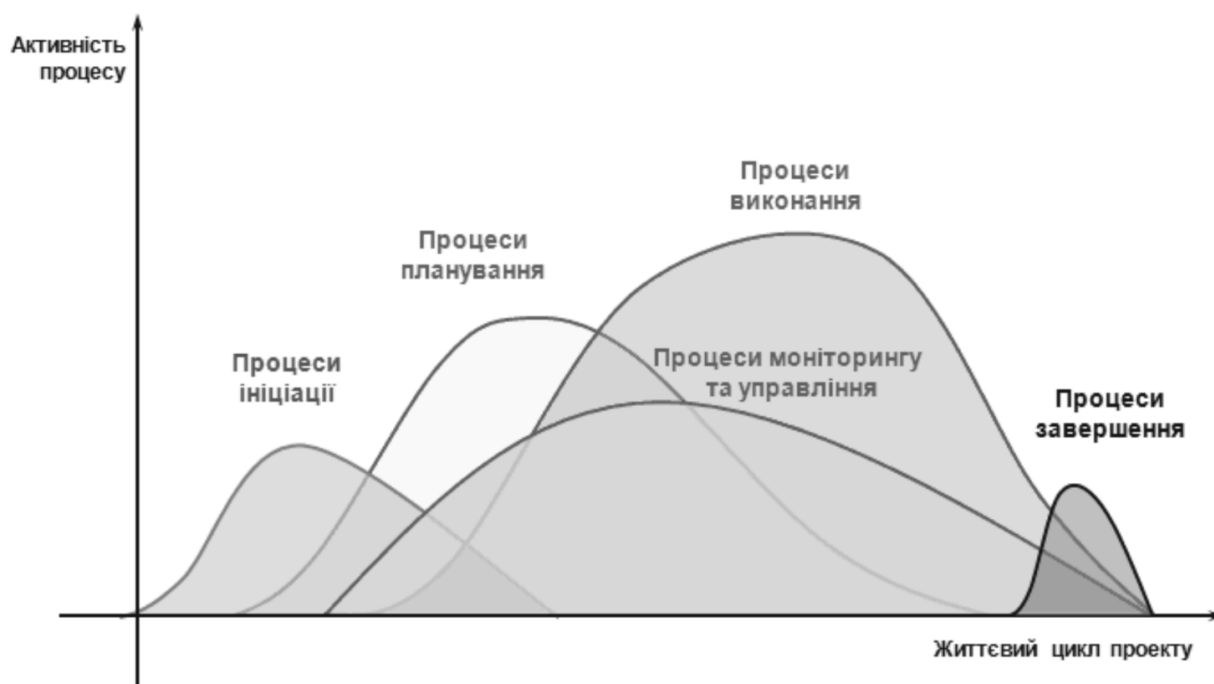


Рисунок 2.2 – Динаміка процесів управління проектом у межах життєвого циклу проекту [27]

Сучасні програмні середовища для управління проектами почали застосовувати ШІ в своїх програмах для автоматизації різних завдань, таких як планування, управління ризиками, комунікація, моніторинг виконання робіт тощо [28]. Нижче розглянуто відомі середовища для управління проектами, які застосовують ШІ для управління проектами.

Asana – це інструмент для командної співпраці та управління роботою, який дозволяє командам створювати проекти, призначати завдання, встановлювати терміни виконання та здійснювати комунікацію безпосередньо в межах платформи [29].

Asana пропонує інструменти для управління проектами та завданнями.

Основні функції включають:

- управління завданнями: автоматичне призначення, відстеження та оптимізація завдань з адаптивними пріоритетами та термінами;
- шаблони: створення та використання шаблонів для повторюваних проєктів і завдань, що прискорює робочі процеси завдяки інтелектуальному прогнозуванню;
- віджети та панелі керування: дозволяє налаштовувати інформаційні панелі для відстеження ключових показників та прогресу проєктів у режимі реального часу;
- звіти та аналітика: використання ШІ для створення звітів, аналітики та оцінки продуктивності на основі реальних даних.

ClickUp – це платформа для управління проєктами та завданнями, що об'єднує функції для управління проєктами, завданнями, документацією та комунікації в одній системі [30]. Основні функції включають:

- управління завданнями: оптимізація створення, призначення та відстеження завдань, налаштовуючи пріоритети та терміни;
- шаблони: автоматично пропонує шаблони для типових завдань;
- аналітика та звіти: створює звіти та аналітику, оцінюючи продуктивність та ефективність
- чати та коментарі: підтримує інтегровані чати та коментарі для командного спілкування безпосередньо в контексті завдань та проєктів;
- звіти та аналітика: надає інструменти для створення звітів та аналітики, що дозволяють оцінювати продуктивність команди та ефективність виконання завдань [30].

Otter.ai – інструмент для автоматизації ведення нотаток на зустрічах, що використовує ШІ для підвищення командної продуктивності [31]. Ключові функції:

- інтеграція з календарями: автоматичне приєднання до зустрічей на Zoom, Microsoft Teams та Google Meet, забезпечуючи запис аудіо та створення нотаток;
- запис в реальному часі: фіксація ключових моментів під час дискусій та автоматичне додавання слайдів до нотаток для надання контексту;
- автоматичні підсумки: генерування підсумків зустрічей, включаючи гіперпосилання на нотатки, що спрощує підготовку звітів та комунікацію з

учасниками;

– генерація матеріалів: автоматичне створення електронних листів, оновлень статусу та інших матеріалів для управління проєктами.

Отже, Otter.ai не тільки оптимізує процеси створення нотаток, але й автоматизує рутинні завдання, підвищуючи ефективність комунікації та продуктивності команд.

Everhour – інструмент для відстеження часу, що полегшує управління проєктами. Він дозволяє точно відстежувати час, витрачений на завдання, що допомагає оптимізувати процеси та підвищити продуктивність. [32]. Основні функції:

– автоматизація рахунків: автоматичний збір даних для формування точних рахунків на проєктах де погодина ставка;

– аналітика та звітність: надає детальні звіти, що допомагають оцінювати продуктивність команди та коригувати стратегії управління ресурсами.

Vizly – сервіс для створення інтерактивних звітів, що полегшує аналіз та представлення даних для команд і зацікавлених сторін. Він дозволяє створювати візуалізації прогресу проєкту та ключових показників, інтегруючи різноманітні джерела даних без складних налаштувань. Vizly корисний для проєктних менеджерів, оскільки покращує прозорість процесів і робить аналітику доступною для всіх учасників проєкту. Сервіс також підтримує інтерактивні звіти для відстеження змін у реальному часі [33].

Geekbot – інструмент для автоматизації регулярних опитувань і звітування в Slack і Microsoft Teams. Основна перевага – налаштування автоматичних щоденних звітів про прогрес, що спрощує отримання зворотного зв'язку без зустрічей [34].

Standuply – інструмент для Agile – команд, що інтегрується з Slack і Microsoft Teams, автоматизуючи щоденні зустрічі, звіти та опитування. Це корисно для віддалених команд, оскільки дозволяє відповісти на запити в зручний час. Standuply збирає відповіді та формує звіт для команди [35].

Наступним кроком є оцінка цих середовищ для визначення найбільш оптимального варіанту для різних процесів управління проєктами. Кожне середовище має свої особливості, що включають як переваги, так і недоліки, і

завдання полягає в аналізі їх впливу на ефективність управління проєктами за різних умов.

У таблиці 2.1 представлено результати порівняльної характеристики програмних середовищ у розрізі дев'яти областей знань управління проєктами, що дозволяє детально оцінити їхні можливості та обмеження. Ця інформація допоможе прийняти зважене рішення щодо вибору оптимального інструменту для управління проєктами, враховуючи специфіку та вимоги кожного конкретного випадку.

Таблиця 2.1 – Порівняльна характеристика програмних середовищ управління проєктами

Область знань	Asana	ClickUp
Інтеграція управління проєктом	Широкий вибір інтеграцій з іншими інструментами, високий рівень автоматизації завдань	Висока гнучкість налаштувань, інтеграція з різноманітними сервісами, потужний набір ШІ функцій
Управління обсягом робіт	Легко налаштовувати шаблони	Інтелектуальне прогнозування термінів виконання завдяки ШІ
Управління часом	Вбудовані таймери, з аналітикою даних	Прогнозування навантаження, інтеграція з календарями, детальний таймер з аналітикою ефективності використаного часу
Управління вартістю	Базові інструменти для відстеження витрат.	Інтеграція з інструментами фінансового планування, ШІ-аналітика витрат.
Управління якістю	Автоматичні перевірки якості виконання завдань, звітність.	Інтеграція з інструментами тестування, автоматичні перевірки якості.
Управління людськими ресурсами	Інструменти для відстеження продуктивності команди, розподіл завдань.	Висока гнучкість налаштувань командних ролей, автоматичний розподіл ресурсів.

Geekbot та Standuply – популярні інструменти для автоматизації дзвінків, звітів і опитувань. Вони використовують ШІ та особливо корисні для віддалених або Agile – команд, спрощуючи організацію робочих процесів без синхронних зустрічей [36]. У таблиці 2.2 представлено порівняльний аналіз їх функцій.

Таблиця 2.2 – Порівняльна характеристика програмних середовищ Geekbot та Standuply

Функції ШІ	Geekbot	Standuply
1	2	3
Автоматизація щоденних дзвінків	Автоматично проводить щоденні стендапи у Slack або Microsoft Teams.	Автоматизує щоденні дзвінки з можливістю гнучкого налаштування для Agile-команд.
Асинхронні зустрічі	Організовує асинхронні запити, дозволяючи командам уникати синхронних зборів.	Повністю підтримує асинхронний формат, що особливо корисно для команд у різних часових поясах.
Звіти про прогрес команди	Генерує автоматичні звіти про прогрес і ретроспективи, які доступні у зручному форматі.	Забезпечує детальну аналітику прогресу з інструментами для оцінки ефективності команди.
Автоматизація опитувань	Проводить регулярні опитування серед членів команди з налаштуванням часу і запитань.	Автоматизує створення та аналіз опитувань, включаючи оцінку залученості та настрою команди.
Аналітика відповідей команди	Забезпечує базову обробку відповідей із можливістю перегляду індивідуальних відповідей.	Використовує ШІ для структурованого аналізу відповідей, виявлення трендів і проблемних зон.

Продовження таблиці 2.2

1	2	3
Нагадування та сповіщення	Надсилає нагадування для виконання опитувань або стендапів.	Інтегровані сповіщення, які адаптуються під часові зони та розклад команди.
Оптимізація процесів командної взаємодії	Проста автоматизація базових командних процесів, орієнтована на регулярність завдань.	Більш складна оптимізація Agile-процесів із глибокою аналітикою і рекомендаціями для команди.
Адаптація до віддаленої роботи	Підходить для віддалених команд, але без додаткових спеціалізованих функцій для гнучких методологій.	Висока ефективність для віддалених команд завдяки гнучкому налаштуванню та підтримці Agile-підходу.

Як видно з таблиці 2.2, Geekbot підходить для невеликих команд із базовими вимогами, автоматизуючи прості процеси, наприклад, щоденні дзвінки і опитування, що дозволяє заощаджувати час і знижувати навантаження на команду. Він є ідеальним вибором для команд, які тільки починають використовувати автоматизацію в своїй роботі або мають обмежені потреби в аналітиці.

Standuply, у свою чергу, пропонує більшу гнучкість, потужну ШІ-аналітику та адаптацію для великих віддалених Agile-команд, що дозволяє здійснювати більш складну автоматизацію процесів і отримувати глибші дані для аналітики, що є важливим для великих команд із більш складними проєктами.

Залежно від специфіки проєкту, компанії можуть вибрати інструмент, який найбільше відповідає їхнім потребам. Вибір між інструментами залежить від розміру команди, рівня необхідної автоматизації та складності завдань, що стоять перед командою. Для маленьких команд Geekbot може бути достатнім, тоді як для великих, розподілених або комплексних проєктів Standuply пропонує більш масштабовані та інтелектуальні рішення. Такий підхід дозволяє компаніям вибрати найбільш підходящий інструмент.

2.2. Застосування інструментів ІІІ в управлінні проєктом протягом життєвого циклу

Застосування інструментів ІІІ на різних етапах управління проєктами вимагає оцінки їхнього впливу на ключові процеси, такі як планування, виконання, моніторинг, комунікація та завершення проєкту. Вивчення ефективності цих інструментів дає змогу не лише визначити їхні поточні можливості, а й спрогнозувати їхній вплив на підвищення якості управлінських рішень.

Таблиця 2.3 демонструє застосування інструментів ІІІ на різних етапах життєвого циклу проєкту. Вона поділяє процеси управління проєктами на чотири основні етапи:

– ініціалізація:

1) ключові завдання: збирання вимог, пріоритизація завдань та аналіз ризиків;

2) застосовувані інструменти ІІІ: Asana, ClickUp, Otter.ai для збору вимог, ChatGPT для пріоритизації та аналіз ризиків;

– планування:

1) ключові завдання: визначення термінів виконання задач, розробка плану комунікації, створення діаграми Ганта;

2) застосовувані інструменти ІІІ: Asana, ClickUp, Slack, Otter.ai, Vizly, Standuply для планування і комунікації, ChatGPT та ClickUp, для створення діаграм Ганта;

– виконання та моніторинг:

1) ключові завдання: виконання, моніторинг виконання завдань, звітування, комунікація з командою та зацікавленими сторонами;

2) застосовувані інструменти ІІІ: Asana, ClickUp, Geekbot для моніторингу і звітності, Geekbot та Standuply для комунікації із командою та зацікавленими сторонами;

– завершення:

1) ключові завдання: документація та звітування про завершення проєкту;

2) застосовувані інструменти ІІІ: ChatGPT для створення звітів, Vizly для візуалізації результатів.

Таблиця 2.3 – Використання інструментів ІІІ впродовж життєвого циклу проєкту

Етапи проєкту	Діяльність з управління проєктами	Інструменти ІІІ
Ініціалізація	Збір вимог	Asana, ClickUp, Otter.ai
	Пріорітезація	ChatGPT, Asana, ClickUp
	Аналіз ризиків	ChatGPT, ClickUp
Планування	Термін виконання задачі	Asana, ClickUp, Geekbot, Standuply
	План комунікації	Asana, ClickUp, Slack, Otter.ai, Vizly, Standuply
	Діаграма Ганта	Asana, ClickUp, ChatGPT
Виконання та моніторинг	Моніторинг та звітування	Asana, ClickUp, Geekbot, Vizly, Standuply
	Комунікація із командою та зацікавленими сторонами	Asana, ClickUp, Geekbot, Standuply
Завершення	Навчальні тренінги	Vizly, Slack
	Документація та звітування	ChatGPT, Vizly

Застосування інструментів ІІІ на різних етапах життєвого циклу проєкту має потенціал у покращенні управління проєктами, збільшуючи точність, швидкість прийняття рішень і зручність у роботі команди. Вони автоматизують рутинні завдання, полегшують комунікацію між учасниками проєкту і дозволяють швидко

адаптуватися до змін; команда проєкту може чітко визначати вимоги, ідентифікувати ризики та ефективно планувати ресурси, що сприяє успішному виконанню проєкта.

2.3 Застосування інструментів ШІ в областях знань управління проєктами

У таблиці 2.4 представлено використання ШІ інструментів у різних сферах управління проєктами, розподілених відповідно до ключових областей знань. Кожна область знань пов'язана з певними інструментами ШІ та конкретними прикладами їхнього застосування, що підкреслює роль технологій у підвищенні ефективності управлінських процесів.

Таблиця 2.4 – Застосування інструментів ШІ в процесах управління ІТ-проєктами

Процеси управління ІТ-проєктами	Інструменти ШІ	Застосування
1	2	3
Управління інтеграцією	ChatGPT, ClickUp, Standuply	Standuply допомагає в розробці статутів проєктів
		ChatGPT створення планів управління проєктами
		ClickUp створення звітів про стан проєкту, полегшенні комунікації та проведенні пост-проєктних оглядів
Управління обсягом	ChatGPT, ClickUp	ChatGPT допомагає у створенні специфікацій обсягу проєкту
		ClickUp складанні структур виконання робіт (WBS), управлінні змінами обсягу, оптимізації перевірки та контролю обсягу, а також у проведенні після проєктних оглядів
Управління часом	ClickUp	ClickUp допомагає створювати графіки проєктів, оцінювати тривалість робіт, розробляти діаграми Ганта, оптимізувати критичні шляхи та відстежувати хід проєкту

Продовження таблиці 2.4

1	2	3
Управління вартістю	ChatGPT, Everhour	ChatGPT може допомогти в оцінці вартості проєкту, створенні бюджету
		Everhour проведення аналізу витрат і вигод, відстеженні витрат за проєктом та управлінні фінансовими ризиками
Управління ресурсами	ChatGPT, ClickUp	ChatGPT може допомогти розробити структуру розподілу ресурсів
		ClickUp полегшити планування та оцінку ресурсів, допомогти у розподілі та вирівнюванні ресурсів, а також впорядкувати моніторинг та контроль ресурсів
Управління комунікаціями	ChatGPT, Slack, Otter.ai	ChatGPT може допомогти в розробці плану управління комунікацією, створенні комунікаційних матеріалів для конкретних зацікавлених сторін
		Slack моніторингу та контролі комунікації, підтримці комунікації в кризових ситуаціях та вирішенні проблем
		Otter.ai оптимізації документування отриманих даних протягом дзінку
Управління ризиками	ChatGPT, ClickUp	ChatGPT та ClickUp може допомогти виявити, оцінити та пом'якшити ризики, розробити стратегії реагування на ризики, відстежувати та контролювати ризики, створювати звіти про ризики та підтримувати планування на випадок непередбачуваних ситуацій.
Управління зацікавленими сторонами	ChatGPT	ChatGPT може допомогти в ідентифікації та аналізі зацікавлених сторін, створенні реєстру зацікавлених сторін, розробці комунікаційного плану, стратегій залучення зацікавлених сторін, вирішенні конфліктів та оцінці задоволеності зацікавлених сторін.

Інструменти III, такі як ChatGPT, ClickUp, Standuply, Slack, Otter.ai та Everhour, ефективно підтримують різні аспекти управління проєктами. Вони

сприяють оптимізації процесів управління інтеграцією, обсягом, часом, вартістю, ресурсами, комунікаціями, ризиками та зацікавленими сторонами. Таким чином, аналіз демонструє значний потенціал інструментів ШІ у оптимізації різних аспектів управління проєктами.

Висновки до розділу 2

1. Проведено порівняльний аналіз удосконалення процесів управління проєктами за допомогою інструментів ШІ програмних середовищ, таких як Asana, ClickUp, Otter.ai, Everhour, Vizly, Geekbot і Standuply. Розглянуто основні функції кожного інструмента, які включають автоматизацію завдань, управління завданнями, аналітику, моніторинг і комунікацію.

2. Розглянуто застосування інструментів ШІ на різних етапах життєвого циклу проєкту, зокрема на етапах ініціалізації, планування, виконання та завершення проєкту. Для кожного етапу було визначено ключові завдання і відповідні інструменти ШІ, що сприяють автоматизації процесів управління проєктами.

3. Здійснено аналіз застосування інструментів ШІ в управлінні ІТ-проєктами, розподілених за ключовими областями знань. Кожен процес управління ІТ-проєктами, від управління інтеграцією до управління зацікавленими сторонами, підтримується різними інструментами ШІ, такими як ChatGPT, ClickUp, Standuply, Slack, Otter.ai та Everhour.

3 ЗАСТОСУВАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ШІ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТОМ

3.1 Вплив невикористання інструментів ШІ на потенціал життєвого циклу ІТ-проєкту

Нижче розглянуто невикористання інструментів ШІ у ситуації ІТ-компанії, що ініціювала проєкт розробки нової платформи для публікації курсів, присвячених захисту даних та кібербезпеці. Завдання полягало в розробці дизайну, який відповідатиме існуючому бренду. Це включало створення нового логотипу, розробку дизайну вебсайту (головної сторінки, блогу та сторінки "Про компанію"), а також реалізацію на платформі WordPress, забезпечивши зручність користування та відповідність брендовим стандартам.

Реалізація ІТ-проєкту без використання штучного інтелекту покроковий опис процесу:

– ініціалізація проєкту:

1) проєкт розпочинається з планування та організації дзвінка з клієнтом через Google Meet;

2) у ході дзвінка уточнюються ключові деталі: очікування клієнта, необхідність дизайну чи розробки, вибір технологій, потреба у підключенні до наявного хостингу чи надання нового.

3) проєктний менеджер записує всі важливі моменти.

4) після дзвінка створюється основна задача в Asana у колонці To Do, наприклад, "Створення навчальної платформи для Сайбертех", із детальним описом вимог (рисунок 3.1).

5) менеджер надсилає задачу клієнту для перевірки, внесення уточнень і надання необхідних матеріалів.

– організація процесу:

1) у внутрішній системі команди Trello створюються задачі для кожного учасника проєкту: вебдизайнера, ілюстратора, графічного дизайнера, розробника;

2) кожна задача описується, враховуючи специфіку роботи спеціаліста, та розподіляється за колонками;

- 3) для зручності сторінки (Головна, Блог, "Про компанію") розділяються на окремі задачі;
- 4) вебдизайнер отримує доступ до контенту на Google Drive, посилання на Figma і папки з ілюстраціями;
- 5) організовується дзвінок із дизайнером для узгодження деталей, визначення термінів і оцінки часу на виконання задачі;

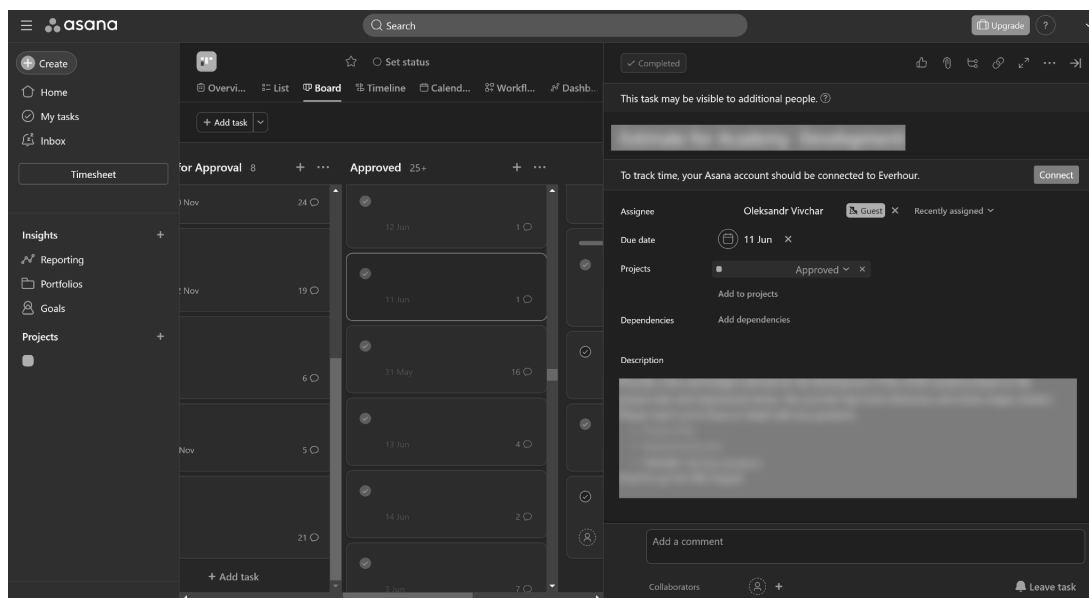


Рисунок 3.1 – Створення задачі в середовищі Asana

— виконання задач:

- 1) завдання вебдизайнера: створення макетів із місцями для ілюстрацій і банерів;
- 2) по завершенні дизайнер переносить задачу в колонку Review;
- 3) після затвердження задачі вебдизайнера графічний дизайнер створює банери для сторінки блогу, ілюстратор розробляє ілюстрації.
- 4) комунікація з командою здійснюється через Telegram і Trello, де зазначаються статуси й уточнення;
- 5) готові дизайни перевіряються на відповідність вимогам, у разі потреби вносяться правки;
- 6) після фінальних змін дизайн переноситься у Figma External для перегляду клієнтом;
- 7) в Asana клієнту надсилається повідомлення про готовність із посиланням на дизайн;

– узгодження з клієнтом:

1) якщо клієнт залишає коментарі, задача повертається в колонку To Do Edit; у коментарях фіксуються правки;

2) за відсутності зауважень дизайн переходить у колонку Done;

– передача завдання розробнику:

1) розробнику надається доступ до Figma Dev із додатковими коментарями щодо анімацій і функціоналу;

2) проводиться дзвінок для уточнення термінів виконання;

3) в Asana оновлюються терміни виконання задачі, яка переноситься в колонку In Progress;

4) робота починається на тестовому середовищі;

5) після завершення розробки результат перевіряється на відповідність вимогам;

6) клієнту демонструється функціонал сайту та інструкції щодо його використання;

7) у разі погодження сайт переноситься в публічний доступ, а задача завершується;

– завершення проєкту:

1) наприкінці місяця менеджер підбиває підсумки виконаної роботи, а саме: оцінка дотримання часових рамок, аналіз кількості ітерацій та причин їх проведення;

2) дані презентуються керівнику;

3) відповідальна особа формує фінансову документацію для клієнта й проєктної команди (фактури за виконані роботи).

Реалізація IT-проєкту без використання інструментів штучного інтелекту передбачає ретельне планування, організацію та виконання задач через стандартні інструменти управління проєктами, такі як Asana, Trello та Google Meet. Процес включає чітке визначення вимог, координацію між учасниками команди та регулярне узгодження з клієнтом для забезпечення якості та відповідності результатів.

3.2 Пропозиції використання інструментарію ШІ в управлінні ІТ-проекту

Розглянемо ситуацію на вищезгаданому ІТ-проекті, але коли інструменти ШІ використовуються в ІТ-компанії. Реалізація проекту з використанням штучного інтелекту, покроковий опис процесу:

– ініціалізація проекту:

1) проект розпочинається з організації дзвінка з клієнтом через середовище Google Meet, під час якого проєктний менеджер використовує доповнення Otter.ai для автоматичного транскрибування обговорень (рисунок 3.2);

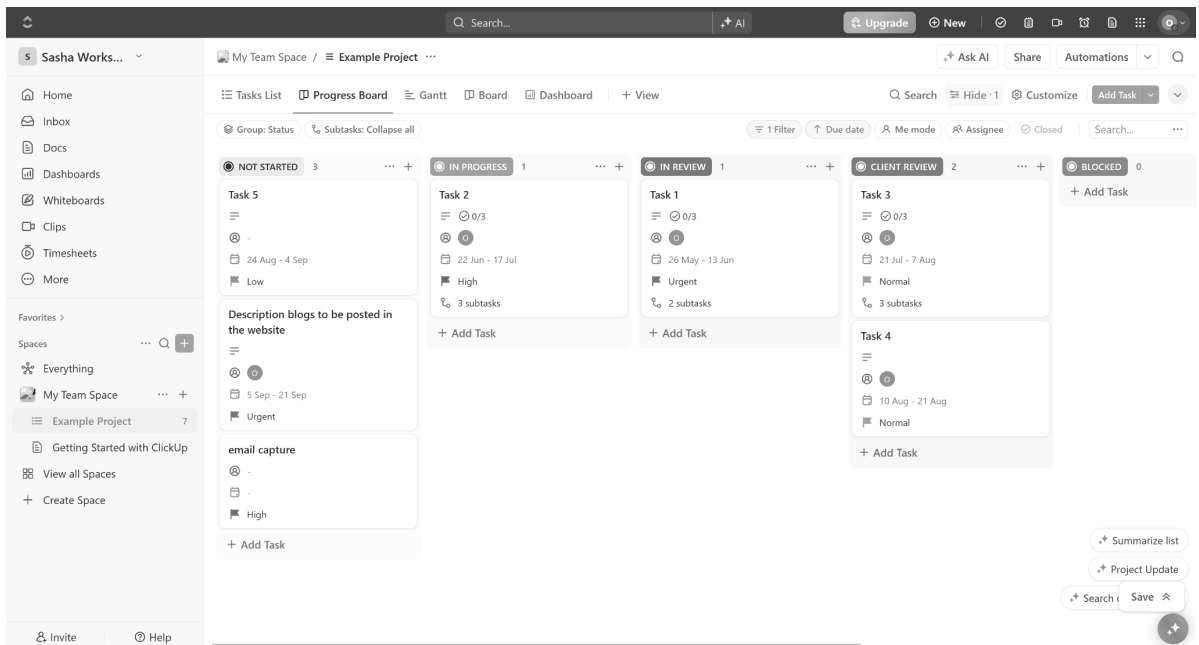


Рисунок 3.2 – Інтерфейс управління завданнями в середовищі ClickUp

2) завдяки середовищу Otter.ai всі важливі моменти обговорення фіксуються автоматично, що дозволяє заощадити час на записі і надає можливість переглядати основні моменти пізніше;

3) після дзвінка керівник проєкту створює основну задачу в середовищі Asana в колонці To Do з детальним описом вимог клієнта;

4) клієнт має можливість переглянути задачу, доповнити її інформацією і надати необхідні документи для подальшої роботи;

– організація процесу:

1) у середовищі ClickUp система III автоматично визначає пріоритети завдань на основі попередніх проєктів і автоматично завантажує документи (рисунк 3.3);

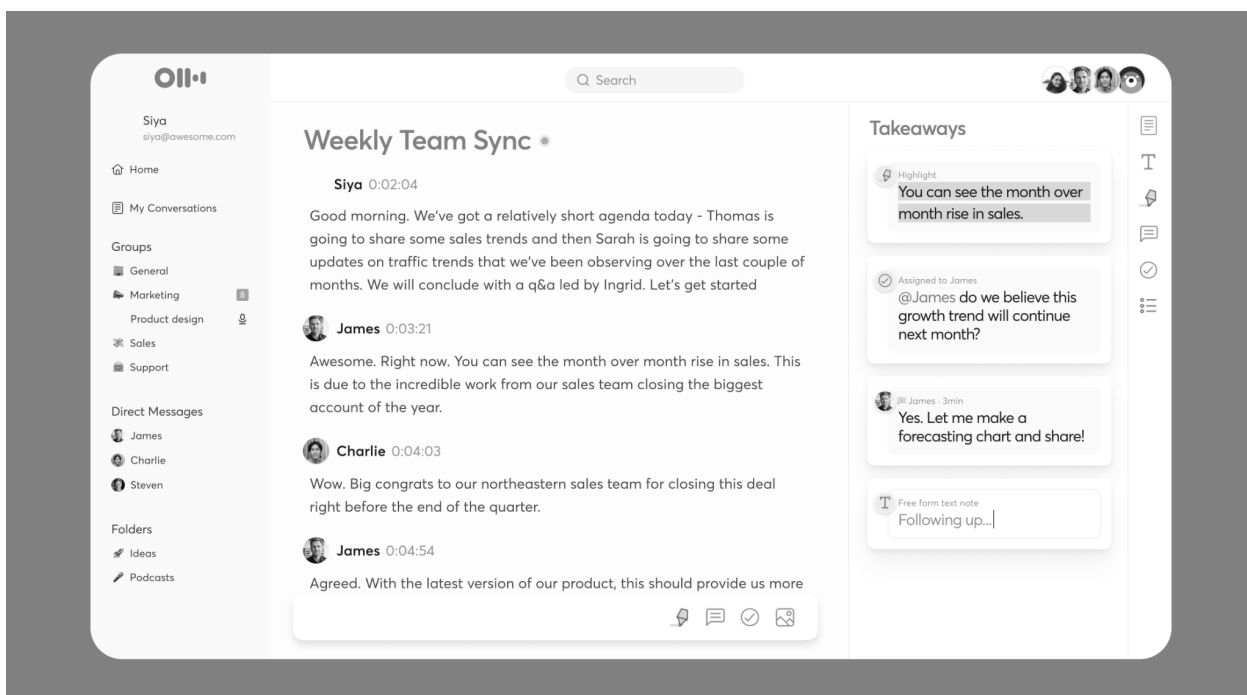


Рисунок 3.3 – Результати запису дзвінка із середовища Otter.ai

2) після завантаження файлів, система аналізує їх і надає скорочену інформацію про них для зручного доступу;

3) для сповіщення команди про нові завдання та зміни статусу, використовується доповнення Geekbot у середовище Slack, інтегрований з середовищем ClickUp, що автоматично інформує команду про поточний статус завдань;

— виконання задач:

1) після завершення роботи вебдизайнера, завдання передається графічному дизайнеру та ілюстратору (рисунк 3.4);

2) за допомогою середовища Otter.ai і доповнення Geekbot, автоматично організовується сповіщення команди та відслідковується статус виконання завдань;

3) після затвердження дизайну клієнт отримує посилання на дизайн через середовище Asana для перевірки;

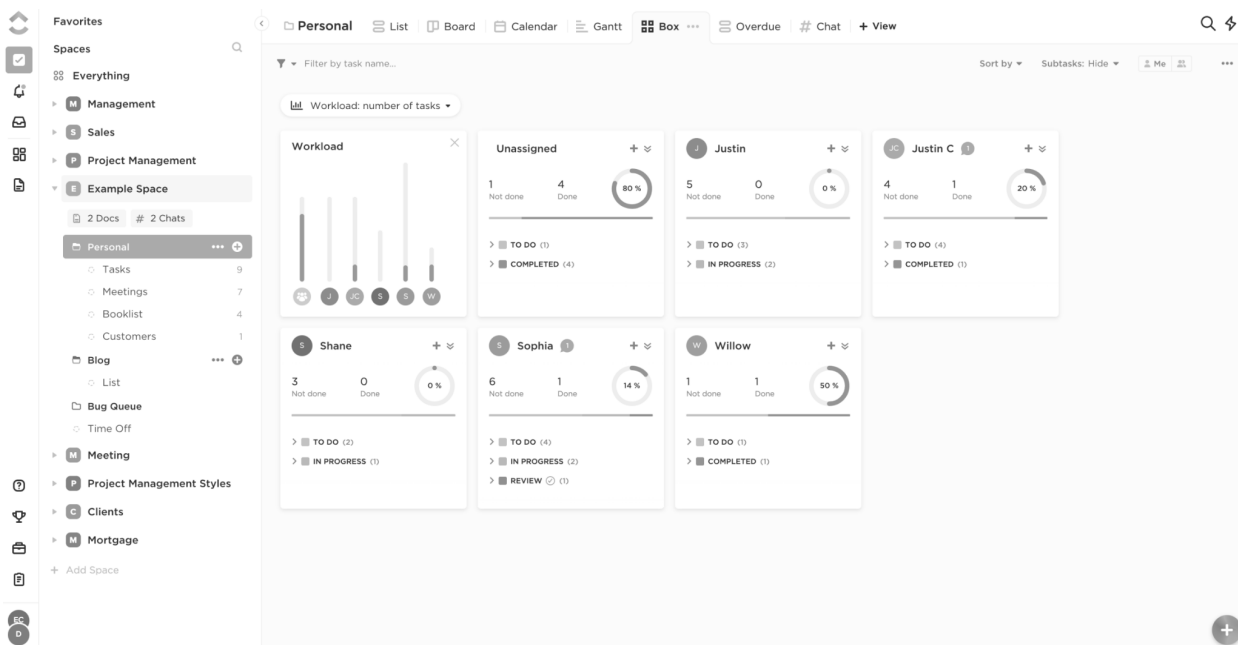


Рисунок 3.4 – Інтерфейс управління завданнями та навантаженістю команди в середовищі ClickUp

— узгодження з клієнтом:

- 1) якщо клієнт надає коментарі, задача повертається в колонку To Do Edit для внесення правок;
- 2) за відсутності зауважень, завдання переноситься у колонку Done;

— передача завдання розробнику:

- 1) розробнику надається доступ до Figma Dev з додатковими коментарями щодо анімацій і функціоналу;
- 2) проводиться дзвінок для уточнення термінів виконання;
- 3) в Asana оновлюються терміни виконання задачі, яка переноситься в колонку In Progress;
- 4) робота починається на тестовому середовищі;
- 5) після завершення розробки результат перевіряється на відповідність вимогам, і клієнту демонструється функціона;

— завершення проєкту:

- 1) в кінці місяця менеджер підбиває підсумки виконаної роботи, використовуючи автоматичні інструменти для оцінки результатів та виконання задач;

- 2) III в середовищі ClickUp автоматично збирає дані про виконані задачі, терміни та ресурси;
- 3) дані завантажуються в середовище Vizly, що автоматично генерує графіки та діаграми для візуалізації прогресу;
- 4) ChatGPT формулює звіт, включаючи кількість виконаних ітерацій, причини їх проведення та оцінку дотримання часових рамок;
- 5) для автоматизації обробки рахунків, середовище Everhour інтегрується з системою і автоматично генерує рахунок-фактура для клієнтів на основі витраченого часу команди (рисунки 3.5);

Edit Invoice

BILLED TO

Client Business Name
Address e.g. 20 S. Akard St. Dallas, TX
Postal Code
1-800-100-0000
Anything else
Edit

INVOICE DETAILS

INVOICE #
2

ISSUE DATE
February, 1st 2017

DUE DATE
February, 6th 2017

REFERENCE
Contract #1_17_01

TIME PERIOD

☒ ALL UNINVOICED TIME ENTRIES TO DATE
☐ UNINVOICED TIME ENTRIES FOR PERIOD

Update Invoice Items

INVOICE ITEMS

#	Item	Billable Time	Tax, %	Discount, %	Amount, \$
1	Software Development, Project: "Sample project 1", v4.7.4, (Jan, 25 2017 - Feb, 01 2017)	31h 30m	0	0	\$3,250.00
2	Credit due to payment of Invoice 4_15_58 in Euro		0	0	-200

Add Line

Subtotal \$3,050.00
Discount 0
Tax 0
Total \$3,050.00

PUBLIC NOTES

1. Total payment due in 5 days
2. All bank wire fees to be paid by the Customer
3. Please include the invoice number in the request for payment
4. Currency should be USD

PRIVATE NOTES

The note will appear at the bottom of the invoice PDF. It can contain additional information, payment details, or thank you message

Private comments are invisible to clients and don't appear on the invoice PDF.

Save Draft & Preview Discard Changes

Рисунок 3.5 – Автоматичний створений рахунок-фактура в середовищі Everhour

- 6) крім того, середовище Everhour генерує детальну аналітику витраченого часу, що допомагає оцінити продуктивність команди та виявити можливі проблеми (рисунки 3.6).

PERIOD	PROJECTS	MEMBERS	STATUS
Last Month	2/7	All	Open

Total	Task	Progress	Remaining	Task #	Tags
44 tasks	44 tasks	96h · 160h	64h	30 tasks	7 tags
Subtotal	7 tasks	24.5h · 44h	14h 30m	7 tasks	3 tags
TASK STATUS • Open MEMBER Adrien Lesage Designer REPORTED TIME 24h 30m REMAINING 14h 30m	Create prototype designs <i>open · Design phase · Website launch project</i>	○ 3h · 4h	1h	#191887182	#high
	Design new logo <i>open · Design phase · Website launch project</i>	○ 6h · 8h	2h	#191887183	#high
	Review and finalize new website design <i>open · Design phase · Website launch project</i>	○ 2h · 6h	4h	#1918871678	#medium
	Update style guide for coworkers <i>open · Design phase · Website launch project</i>	○ 30m · 2h	1h 30m	#191887188	#low
	Brand assets for Social Media <i>open · Design phase · Website launch project</i>	○ 0h · 6h	6h	#291887182	#high
	Videos production <i>open · Design phase · Website launch project</i>	○ 18h · 16h	2h overtime	#191887189	#medium
	Update images <i>open · Design phase · Website launch project</i>	○ 0h · 2h	2h	#191887180	#low
Subtotal	16 tasks	44.5h · 80h	24h	16 tasks	4 tags
TASK STATUS • Open MEMBER 	Create Home page <i>open · Building phase · Website launch project</i>	○ 6h · 8h	2h	#191887180	#high
	Create About Us page <i>open · Building phase · Website launch project</i>	○ 1h · 6h	5h	#191887180	#medium

Рисунок 3.6 – Детальна аналітика витрачених годин за останій місяць в Everhover

Впровадження інструментів штучного інтелекту у процес управління проектами створює значні переваги для компанії. Завдяки автоматизації процесів, таких як транскрибування обговорень через Otter.ai, автоматичне завантаження та аналіз документів у ClickUp, а також генерація звітів та рахунків через Everhour, знижуються витрати часу і зменшується ймовірність помилок.

3.3 Аналіз переваг та оцінка ефектів використання інструментарію ШІ в управлінні життєвим циклом ІТ-проекту

Впровадження інструментів штучного інтелекту у процес управління проектами суттєво трансформує традиційні методи організації та виконання завдань та знижуючи витрати часу. Порівняння управлінських процесів без і з використанням ШІ дозволяє чітко виявити різницю в швидкості виконання завдань, а також в їхній вартості. Це забезпечує важливі переваги в роботі команд та керівників проектів, адже інструменти ШІ знижують витрати часу на рутинні та аналітичні завдання, звільняючи час для стратегічних і креативних аспектів управління.

Таблиця 3.1 містить дані щодо ключових завдань на кожному етапі проєкту, включаючи ініціалізацію, планування, моніторинг і закриття проєкту з використанням та без використання ІІІ. Зокрема, кожна задача порівнюється за кількістю витрачених годин, що дає можливість оцінити економію часу і відповідних фінансових витрат у грошовому еквіваленті. Враховуючи, що година роботи спеціаліста – чи то проєктного менеджера, чи члена команди – оцінюється в 75 доларів за годину, економія часу також безпосередньо впливає на зменшення витрат проєкту. Завдяки ІІІ керівники проєктів можуть зосередитися на більш стратегічних завданнях, залишаючи рутинні та аналітичні аспекти автоматизованими, що дозволяє підвищити продуктивність і знизити витрати.

Таблиця 3.1 – Порівняльна характеристика етапів управління проєктами з ІІІ та без використання ІІІ

Етап	Задача	З ІІІ, год.	Без ІІІ, год.	Ефект покращення ІТ-проєкта
1	2	3	4	5
Ініціалізація	Збір вимог	6	10	Заощаджено 4 год., \$300
	Оцінка та планування ризиків	3	5	Заощаджено 2 год., \$150
	Спілкування з клієнтом	4	6	Заощаджено 2 год., \$150
	Внутрішні зустрічі з командою	2	4	Заощаджено 2 год., \$750
Планування проєкта	Створення діаграми Ганта	4	6	Заощаджено 2 год., \$150
	Встановлення кінцевих термінів	2	3	Заощаджено 1 год., \$75
	Створення плану проєкту	6	10	Заощаджено 4 год., \$300
	Підготовка всіх ресурсів	4	5	Заощаджено 1 год., \$100

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
Виконання та моніторинг	Аналіз ризиків	1	3	Заощаджено 2 год., \$750
	Відстеження прогресу	4	8	Заощаджено 4 год., \$300
	Координація з командою	4	7	Заощаджено 1 год., \$1 125
	Спілкування з клієнтом	9	16	Заощаджено 7 год., \$525
	Звітності	3	5	Заощаджено 2 год., \$750
Закриття	Підготовка фінальних звітів	5	10	Заощаджено 5 год., \$375
	Оцінка результатів	1	2	Заощаджено 1 год., \$75
	Закриття проєкту	1	2	Заощаджено 1 год., \$75

Аналіз таблиці показує, що впровадження ШІ інструментів значно зменшує час виконання завдань на кожному з етапів управління проєктом. Наприклад, на етапі ініціалізації автоматизований збір вимог та оцінка ризиків дозволяють зекономити до 50% робочого часу, що скорочує витрати та підвищує точність. На етапі моніторингу автоматизація звітності та відстеження прогресу забезпечує швидку оцінку статусу проєкту з мінімальними витратами часу, що значно спрощує управління проєктом.

Таким чином, використання ШІ є не тільки економічно вигідним, але й дозволяє командам ефективніше виконувати завдання, зменшуючи навантаження на людські ресурси та підвищуючи продуктивність. Завдяки використанню ШІ, загалом заощаджується 41 годин і \$5,950 на управління проєктом.

На рисунку 3.7 демонстровано час, витрачений на різних етапах управління проєктом із застосуванням штучного інтелекту та без нього. Кожен етап – ініціалізація, планування проєкту, моніторинг і закриття – показує значну економію

часу при використанні ШІ-інструментів. Це наочно демонструє ефективність впровадження технологій ШІ у проектне управління.

Економія часу та ресурсів, досягнута завдяки впровадженню ШІ в управління проектами, має значний позитивний вплив на компанію. По-перше, скорочення часу на виконання завдань дозволяє зменшити витрати на оплату праці, що безпосередньо знижує загальні витрати на проєкт. По-друге, скорочення часу на виконання рутинних та адміністративних завдань дозволяє звільнити більше часу для команди, що сприяє їхньому фокусу на складніших і більш креативних аспектах роботи. Це підвищить загальну продуктивність і дозволить досягти вищої якості результатів, що є важливим для компанії, яка прагне до постійного розвитку та інновацій.

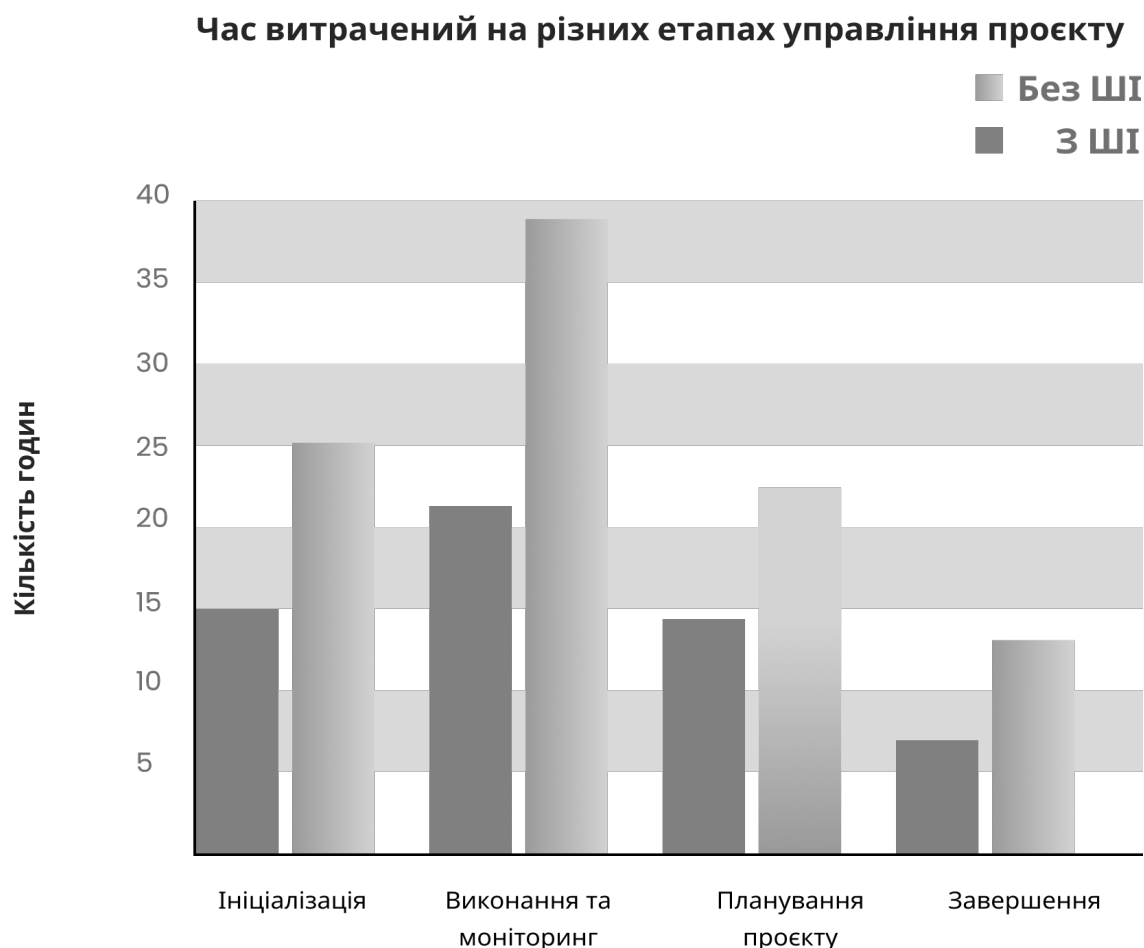


Рисунок 3.7 – Ефект покращення на етапах ІТ проєкту

Крім того, економія в \$5,950 на проєкт дає компанії важливі фінансові ресурси, які можуть бути спрямовані на стратегічні інвестиції в інші напрямки

розвитку. Зокрема, ці кошти можуть бути використані для впровадження нових технологій, що дозволить не лише вдосконалити існуючі процеси, а й створити нові можливості для зростання та інновацій. Інвестування в розвиток інфраструктури також є важливим кроком для підвищення якості роботи компанії, покращення умов для співробітників та забезпечення їхньої зручності та продуктивності.

Крім того, заощаджені кошти можуть бути направлені на підвищення кваліфікації працівників, що сприятиме не лише розвитку їхніх професійних навичок, а й підвищенню мотивації та залученості до проєктів. Коли співробітники мають доступ до нових навчальних програм та можливостей для професійного росту, це значно підвищує їхню зацікавленість у досягненні високих результатів, а також сприяє створенню згуртованої команди.

Завдяки таким інвестиціям компанія стає більш конкурентоспроможною, оскільки швидше адаптується до змін на ринку та постійно вдосконалює свої стратегії розвитку. Це дозволяє компанії не лише знижувати витрати, але й активно інвестувати в нові проєкти, технології та ініціативи. Такі кроки сприяють створенню сприятливих умов для довгострокового розвитку, що в свою чергу забезпечує фінансову стійкість та процвітання компанії в умовах конкурентного середовища.

Висновки до розділу 3

1. Проведено опис процесу управління IT-проєктом без використання інструментів ШІ, що включало етапи від ініціації до завершення проєкту. Ключові етапи включали збір вимог через дзвінки з клієнтом, створення задач в Asana, організацію роботи через середовище Trello для кожного члена команди, виконання та узгодження дизайну, а також передачу завдань розробникам.

2. Розглянуто, як застосування інструментів ШІ змінює процес управління проєктами. Використання середовищ Otter.ai, ClickUp та Geekbot та інших значно покращує організацію процесів. Це призвело до зменшення часу на збір вимог, управління задачами та комунікацію з командою, що забезпечило швидше виконання завдань і зменшення можливих помилок. Всі ці покращення

допомогли заощадити час членів команди.

3. Проведено порівняння управління проектами без та з використанням ШІ, що показало значну економію часу та ресурсів. Було встановлено, що інтеграція ШІ значно оптимізує процеси на кожному етапі життєвого циклу проекту. Зокрема, автоматизація рутинних завдань, таких як збір вимог, аналіз ризиків, та створення звітів, дозволяє знизити час виконання завдань і зменшити людські помилки, що суттєво покращує ефективність роботи команди; виявлено, що використання ШІ в управлінні проектами дозволяє зекономити до 50% часу на виконання ключових завдань, що, у свою чергу, знижує витрати та підвищує загальну ефективність проекту.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи було:

1. Здійснено аналіз управлінських процесів в ІТ-проектах, зокрема на різних етапах їх життєвого циклу, проведено аналітичний огляд інструментарію процесів управління ІТ-проектами, проаналізовано управління ІТ-проектами без використання ШІ, що дозволило виявити суттєві недоліки в організації та виконанні завдань.

2. Проведено аналіз існуючих рішень з використання ШІ в управлінні проектами, який показав, що використання інструментів ШІ в цій галузі ще перебуває на ранніх етапах, але вже зараз демонструє позитивні результати їх інтеграції.

3. На основі проведеного аналізу здійснено постановку задачі дослідження.

4. Запропоновано використання інструментів ШІ в управлінні ІТ-проектами, а саме впродовж життєвого циклу проекту та в областях знань управління проектами. Порівняння процесів управління проектом без і з використанням інструментів ШІ показало, що застосування таких інструментів дозволяє значно заощаджувати час на виконання ключових завдань – до 50%. Це, в свою чергу, призводить до зниження витрат і значного покращення успішності проекту.

4. Представлені результати запропонованого підходу демонструють, що інтеграція інструментів ШІ в управлінські процеси ІТ-проектів оптимізує використання людських ресурсів і знижує ризики. ШІ скорочує час на рутинні завдання, покращує точність прогнозів, оптимізує управління ресурсами і комунікацією, а також зменшує ймовірність людських помилок. Автоматизація планування, оцінки ризиків, моніторингу прогресу та створення звітів знижує витрати часу і помилки, дозволяючи зосередитися на важливих завданнях. Це покращує ефективність проекту, даючи менеджерам можливість фокусуватися на стратегічних питаннях.

Результати плануються до використання (додаток А).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Minelle, F., Stolfi, F. AI to support PM: a ChatGPT quality test (β test). *Journal of Information Technology Management*. 2023. P 63.
2. Koibichuk V., Yefimenko A.. Effective management of IT-projects: models and tools. 2024.
3. Jeferson C. A., Robson R. B., André L. A., Carlos A. P. S. The project manager core competencies to project success. *International Journal of Managing Projects in Business*. 2020.
4. Петровська Т. Е. Життєвий цикл проєкту та його удосконалення під час впровадження проєкту. 2023.
5. Jeffrey L.B., Kevin C.D. Methods of IT Project Management. 2018. P. 584
6. Peerasit P., Boonkiart I., Dragan M. An Empirical Study on the use of Project Management Tools and Techniques across Project Life – Cycle and their Impact on Project Success
7. Project Management Institute. A guidebook of program and project management for enterprise innovation. 2017.
8. Project Management Institute. AI in Project Management. 2023. URL: <https://www.pmi.org/learning/ai-in-project-management>
9. Бівчар О.М., Турченко І.В. Інструменти управління ІТ-проєктами в умовах цифрової трансформації. *Період трансформаційних процесів в світовій науці: задачі та виклики*: матеріали V Міжнародної наукової конференції. Рівне. Україна. 2024. С. 304-306.
10. Atlassian. All great projects start with Jira. URL: <https://www.atlassian.com/software/jira>
11. CloudFresh. What Is Asana Project Management Software - How to Improve Your Work Processes. URL: <https://cloudfresh.com/en/blog/what-is-asana-project-management-how-to-improve-your-work-process/>
12. Trello. Trello brings all your tasks, teammates, and tools together. URL: <https://trello.com/en>
13. SubTask. What is Slack? URL: <https://www.suptask.com/blog/what-is-slack>

14. Microsoft. Get ready for the future of work with Microsoft Teams. URL: <https://www.microsoft.com/en/microsoft-teams/group-chat-software>
15. McCloud. Які переваги Google Meet в порівнянні з Zoom. Чому краще обрати саме цей сервіс. URL: <https://mccloud.ua/yak-perevagi-google-meet-v-por-vnyann-z-zoom/>
16. TestRail. Orchestrate Testing. Elevate Quality. URL: <https://www.testrail.com/>
17. RiskWatch. Manage Risk, Meet Compliance, Improve Security. URL: <https://www.riskwatch.com/>
18. SimpliLearn. What is Power BI?: Architecture, and Features Explained. URL: <https://www.simplilearn.com/tutorials/power-bi-tutorial/what-is-power-bi>
19. AI in Project Management. 2023. URL: <https://www.pmi.org/learning/ai-in-project-management>
20. Maria E. N, Fabio F, Cristina L, Antonio F. How artificial intelligence will transform project management in the age of digitization: a systematic literature review
21. J. Weng. Intelligent robots to work: implementing generative artificial intelligence tools in project management. 2023. P. 60.
22. F. Minelle, F. Stolfi. AI to support PM: a ChatGPT quality test (β test). *PM World Journal Volume*. 2023.
23. Nieto-Rodriguez A., Viana Vargas R. How AI Will Transform Project Management Harvard Business Review. 2023.
24. Opeyemi A. O., Tolulope E. E. AI in Project Management: Exploring Theoretical Models for Decision-Making and Risk Management. 2023y.
25. Per R. N., Oliver M., Oliver C. Designing a risk assessment tool for artificial intelligence systems, 2020. P. 339.
26. IT-management and Business Analysis: consulting. URL: https://e5.ua/uk/blogpost-2/majbutnye-upravlinnya-proyektamy-tendentsiyi-na-yaki-varto-zvernuty-uvagu/?utm_source=chatgpt.com
27. Ноздріна Л. В., Ящук В. І., Полотай О. І. Управління проєктами. Київ. 2010.
28. 16 Best AI Project Management Tools: Solutions to Optimize Workflows.

URL:https://www.toptut.com/uk/ai-project-management-tool/?utm_source=chatgpt.com

29. Manage your team's work, projects, and tasks online. URL: <https://asana.com>

30. ClickUp. One app to replace them all. URL: <https://clickup.com>

31. Otter.ai. The №1 AI Meeting Assistant. URL: <https://otter.ai/>

32. Everhover. Track Your Time, Stay Organized. Free Time Management Software. URL: <https://everhour.com/>

33. Vizly. Analyze your data in seconds. URL: <https://vizly.fyi/>

34. Geekbot. Run standup meetings in Slack & Teams. URL: <https://geekbot.com/>

35. Standuply. Standup Bot For Slack and Microsoft Teams. URL: <https://standuply.com/>

36. Standuply. The 4 Best free Standup Bots for Microsoft Teams. URL: <https://standuply.com/blog/free-standup-bots-microsoft-teams/>

37. Вівчар О.М. Турченко І.В. Використання інструментів штучного інтелекту в управління ІТ-проєктами. *Науковий метод: реальність та майбутні тенденції досліджень*: матеріали V Міжнародна науково-теоретична конференція. Загреб, Хорватія. 2024.С. 226-229.

38. Комар М.П., Саченко А.О., Васильків Н.М., Гладій Г.М., Турченко І.В. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи з освітньо – професійної програми «Управління проєктами» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за другим (магістерським) рівнем вищої освіти. Тернопіль: ЗУНУ, 2024. 32 с.

Додаток А

Довідка про використання результатів

inshi

CERTIFICATE OF USE

The qualification work of Oleksandr Vivchar, a student from the KNYPm-21 department at the Faculty of Computer Information Technologies, Western Ukrainian National University, titled «IT project management using artificial intelligence tools» holds practical significance. The results of this work are planned to be implemented in practice.

אנשי בע"מ
INSHI LTD
ח.פ. 516860301

Alex Bunin

ДОВІДКА ПРО ВИКОРИСТАННЯ

Кваліфікаційна робота студента групи КНУПm-21 факультету комп'ютерних інформаційних технологій Західноукраїнського національного університету Вівчара Олександра Михайловича на тему «Управління IT-проектами з використанням інструментів штучного інтелекту» має практичну значимість, а результати її виконання плануються до використання.

אנשי בע"מ
INSHI LTD
ח.פ. 516860301

Alex Bunin

Додаток Б
Копії опублікованих результатів

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

З МАТЕРІАЛАМИ IV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

13 ГРУДНЯ 2024 РІК

М. РІВНЕ, УКРАЇНА

**«ПЕРІОД ТРАНСФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ
В СВІТОВІЙ НАУЦІ: ЗАДАЧІ ТА ВИКЛИКИ»**



Організація, від імені якої випущено видання:

ГО «Міжнародний центр наукових досліджень»

Номер запису організації в Єдиному реєстрі громадських об'єднань: 1499141.

Голова оргкомітету: Сотник С.Г.

Верстка: Бабиш Ю.В.

Дизайн: Бондаренко І.В.

Рекомендовано до видання Вченою Радою Інституту науково-технічної інтеграції та співпраці. Протокол № 66 від 12.12.2024 року.



Конференцію зареєстровано Державною науковою установою у сфері управління Міністерства освіти і науки «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» в базі даних науково-технічних заходів України на поточний рік та бюлетені «План проведення наукових, науково-технічних заходів в Україні» (**Посвідчення № 360 від 12.06.2024**).

Збірник наукових праць з матеріалами конференції видано офіційно суб'єктом видавничої справи зі **Свідоцтвом ДК № 7860 від 22.06.2023**.

Матеріали конференції знаходяться у відкритому доступі на умовах ліцензії Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).

П 26 **Період трансформаційних процесів в світовій науці: задачі та виклики:** збірник наукових праць з матеріалами IV Міжнародної наукової конференції, м. Рівне, 13 грудня, 2024 р. / Міжнародний центр наукових досліджень. — Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОС Груп, 2024. — 604 с.

ISBN 978-617-8440-25-1

DOI 10.62731/mcnd-13.12.2024

Викладено матеріали учасників IV Міжнародної наукової конференції «Період трансформаційних процесів в світовій науці: задачі та виклики», яка відбулася 13 грудня 2024 року у місті Рівне.

УДК 082:001

© Колектив учасників конференції, 2024

© ГО «Міжнародний центр наукових досліджень», 2024

ISBN 978-617-8440-25-1

© ТОВ «УКРЛОГОС Груп», 2024

ПРОГРАМНИЙ АЛГОРИТМ МОДИФІКАЦІЇ РЕБЕРНИХ ФУНКЦІЙ GL-МОДЕЛІ ВІДМОВИСТІЙКОЇ БАГАТОПРОЦЕСОРНОЇ СИСТЕМИ ТИПУ «ДОНОР-РЕЦИПІЄНТ» Остапчук Т. А.	280
ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ СУЧАСНИХ РІШЕНЬ СІ/СД В МОНОРЕПОЗИТОРІЯХ Пишка Д. Я.	284
АЛГОРИТМІЧНА ТРАНСФОРМАЦІЯ СПЕКТРАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНОЇ ГАРМОНІЗАЦІЇ СТРУННИХ МУЗИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ Сухан Е. А.	286
ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ФРЕЙМВОРКІВ ДЛЯ ПОБУДОВИ КРОСПЛАТФОРМНИХ ДОДАТКІВ Теслович В. В.	289
АВТОМАТИЗОВАНЕ ВИЯВЛЕННЯ ПОТЕНЦІЙНОЇ КОРУПЦІЙНОЇ СКЛАДОВОЇ СЕРЕД ТЕНДЕРІВ У СИСТЕМІ PROZORRO Червінський М. А.	291
ВИКОРИСТАННЯ DRIZZLE ORM У БЕКЕНД-РОЗРОБЦІ Шерман О. А.	302

СЕКЦІЯ XVIII. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ

ІНСТРУМЕНТИ УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТАМИ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ Вівчар О. М.	304
МОДЕЛЬ ХМАРНОЇ ПЕРЕДАЧІ ВІДЕО Грицай Р. І.	307
ПОРІВНЯННЯ АЛГОРИТМІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ АРТЕРІАЛЬНОЇ ГІПЕРТЕНЗІЇ Коломоєць С. О.	311
ЗАГРОЗИ БЕЗПЕЦІ В СФЕРІ ІНТЕРНЕТ ІГОР Коптяєв М. П.	314
АРХІТЕКТУРА ІОТ-СИСТЕМИ ВОДОКОРИСТУВАННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ Кравець О. І.	317
ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ОНЛАЙН-ПРОДАЖІВ АВТОМОБІЛІВ Красніков В. В.	320

СЕКЦІЯ XVIII. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ

ІНСТРУМЕНТИ УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТАМИ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Вівчар Олександр Михайлович

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти факультету
комп'ютерних інформаційних технологій
Західноукраїнський національний університет, Україна

Науковий керівник: Турченко Ірина Василівна

канд. техн. наук, доцент кафедри інформаційно-обчислювальних
систем і управління
Західноукраїнський національний університет, Україна

Швидкий прогрес цифрових технологій в умовах Індустрії 4.0 значно збільшує кількість ІТ-проектів, що охоплюють різноманітні аспекти впровадження та підтримки інформаційних систем в організаціях. Ці проекти можуть включати як створення нових програмних рішень, так і модернізацію існуючих технологій чи впровадження інновацій. Успішне управління такими проектами вимагає ефективного лідерства, адже технології швидко змінюються, а попит на нові рішення постійно зростає. Крім того, складність управління ІТ-проектами зумовлена різноманітністю підходів до менеджменту в різних підрозділах організацій та необхідністю обробки великих обсягів даних [1].

Управління ІТ-проектами є важливою складовою діяльності компанії, оскільки воно спрямоване на досягнення чітко визначених цілей через ефективне використання ресурсів, часу, бюджету та команди. На відміну від постійних операційних процесів, ІТ-проекти мають визначену структуру етапів та обмежені терміни. Вони фокусуються на створенні унікальних результатів, таких як нові продукти або послуги, що відповідають вимогам зацікавлених сторін [2].

Відомі різні методології управління проектами, що допомагають організаціям ефективно контролювати виконання завдань та досягати стратегічних цілей [3]. Вибір конкретної методології залежить від

особливостей проекту, його складності, доступних ресурсів і вимог замовника. Серед найбільш поширених підходів – Waterfall, а також гнучкі методології, зокрема Agile, Scrum і Kanban [4].

Ключові напрямки управління проектами включають контроль за термінами, обсягом робіт, ресурсами, якістю, ризиками та комунікаціями. Завданням менеджера є досягнення оптимального балансу між цими аспектами, оскільки успішність проекту безпосередньо залежить від здатності своєчасно реагувати на зміни, ідентифікувати ризики та приймати заходи для їх мінімізації [5]. Обрання відповідних інструментів управління проектами дозволяє оптимізувати робочі процеси, покращити комунікацію в командах, знизити ризики та забезпечити високий рівень якості виконання завдань [1].

На рисунку 1 представлено основні групи інструментів, що сприяють успішному управлінню ІТ-проектами, зокрема дозволяють оптимізувати процеси на різних етапах виконання проекту.

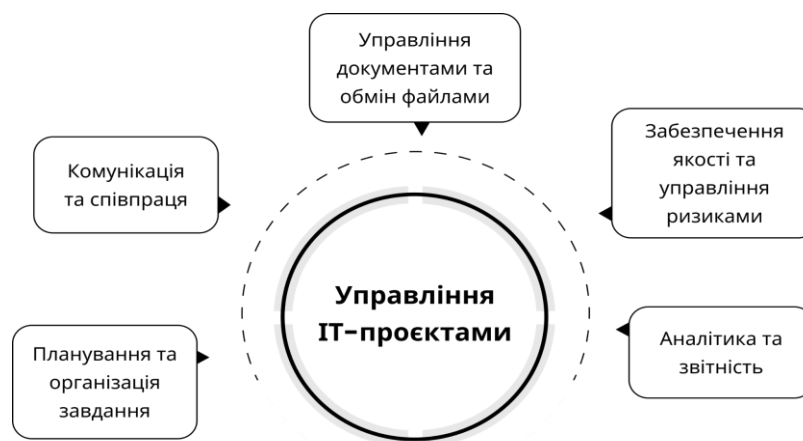


Рис 1. Групи інструментів для управління ІТ-проектами

Інструменти для планування та організації завдань відіграють важливу роль у побудові структури робочих процесів, даючи змогу правильно розподіляти обов'язки між членами команди, встановлювати чіткі терміни виконання та відслідковувати хід завдань. Платформи на кшталт Jira, Asana та Trello надають гнучкі можливості налаштування для різних підходів до управління, таких як Agile, Scrum або Kanban, що дозволяє ефективно адаптувати їх до специфіки проекту.

Інструменти для комунікації та співпраці є важливими для підтримки належного рівня взаємодії всередині команди. Платформи,

зокрема Slack, Microsoft Teams, Zoom та Google Meet, забезпечують зручні можливості для миттєвого обміну інформацією, організації відеоконференцій та спільної роботи над документами, що сприяє кращій координації та узгодженості роботи в межах проєкту.

Для ефективного управління документацією та інформацією хмарні сервіси, такі як Google Workspace, є важливими інструментами, що дозволяють зберігати, організовувати та обмінюватися файлами, забезпечуючи доступність та прозорість даних для всіх учасників проєкту.

Інструменти, як-от TestRail для тестування продукту проєкту та RiskWatch для оцінки ризиків, дають змогу своєчасно виявляти проблеми та мінімізувати потенційні загрози, забезпечуючи високий рівень якості кінцевого продукту.

Інструменти для аналітики, такі як Tableau і Power BI, дозволяють здійснювати моніторинг проєкту, аналізувати ключові показники та ухвалювати обґрунтовані рішення на основі зібраних даних, що допомагає в коригуванні ходу виконання проєкту.

Сьогодні важливими напрямками розвитку інструментів управління ІТ-проєктами є впровадження штучного інтелекту, який автоматизує численні процеси та покращує прийняття рішень на основі аналізу даних; хмарних технологій, які забезпечують віддалений доступ до даних; та мобільних рішень, які забезпечують високий рівень комунікації для віддалених команд, підтримуючи швидку та ефективну взаємодію в умовах постійних змін.

Висновки. Використання сучасних інструментів для управління ІТ-проєктами істотно полегшує процес їх реалізації, забезпечує автоматизацію ключових етапів, підвищує продуктивність та підтримує ефективну командну співпрацю. Правильний вибір і використання інструментів відповідно до потреб проєкту допомагають забезпечити успішне виконання поставлених завдань.

Список використаних джерел:

1. Koibichuk V., Yefimenko A.. Effective management of IT – projects: models and tools. 2024.
2. Project Management Institute. A guide to the project management of the knowledge: seventh edition. 2021. P 370.
3. Блага Н. В. Управління проєктами. *Навчальний посібник*. Львів 2021. 152 с.
4. Chong G., Loh, A.. Predictive analytics in project management: an overview and future directions. *Journal of Project Management*. 2021. P. 836.

**PROCEEDINGS OF THE
V INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND THEORETICAL CONFERENCE**

SCIENTIFIC METHOD:
REALITY AND FUTURE
TRENDS OF RESEARCHING

13.12.2024

ZAGREB
REPUBLIC OF CROATIA



Chairman of the Organizing Committee: Goldenblat M.

Responsible for the layout: Babych Y.

Responsible designer: Bondarenko I.

- S 40 **Scientific method: reality and future trends of researching:**
collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the V
International Scientific and Theoretical Conference, December 13,
2024. Zagreb, Republic of Croatia: International Center of Scientific
Research.

ISBN 979-8-88955-770-8 (series)  Bowker

DOI 10.36074/scientia-13.12.2024

Papers of participants of the V International Multidisciplinary Scientific and Theoretical Conference «Scientific method: reality and future trends of researching», held on December 13, 2024 in Zagreb are presented in the collection of scientific papers.

The conference is included in the Academic Research Index ReserchBib International catalog of scientific conferences and registered for holding on the territory of Ukraine in UKRISTEI (Certificate № 408 dated June 12th, 2024).



Conference proceedings are publicly available under terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0) at the www.previous.scientia.report.

UDC 082:001

© Participants of the conference, 2024

© Collection of scientific papers «SCIENTIA», 2024

© NGO International Center of Scientific Research, 2024

ISBN 979-8-88955-770-8

ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТАМИ	
Вівчар О.М.	226
ПІДХОДИ ДО ПЛАНУВАННЯ ПОТУЖНОСТІ В СКРАМ-КОМАНДАХ	
Костюк М.І.	230
ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ІННОВАЦІЙНИХ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ НАВЧАННЯ	
Краліна Г.С., Задорожнюк В.	233
СУТНІСТЬ І ВІДМІННІСТЬ ПОНЯТЬ КІБЕРБЕЗПЕКА ТА ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА	
Потюк В.В., Потюк С.В.	237

SECTION 16.

PHILOLOGY AND JOURNALISM

ПОЧАТКОВИЙ РІВЕНЬ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ ЯК ІНОЗЕМНОЇ: ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ	
Трумко О.М.	240

SECTION 17.

PHILOSOPHY AND POLITICAL SCIENCE

VIRTUALIZATION AND CONSUMERIZATION PROCESSES IN THE STREAMS OF ALIENATION	
Shedyakov V.E.	243

SECTION 18.

PEDAGOGY AND EDUCATION

USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF STUDYING NATURAL SCIENCES	
Niedova Y.I.	250
MYROSLAV HNATOVYCH STELMAKHOVYCH AND HIS "FOLK PEDAGOGY" (1985)	
Sereda K.V.	253
МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОЇ СИТУАЦІЇ: ВИКЛИКИ ВОЄННОГО ЧАСУ	
Висоцька З.І.	255
ІДЮСТИЛЬ ДЖОРДЖА ГОРДОНА БАЙРОНА В УКРАЇНСЬКИХ ПЕРЕКЛАДАХ: СПЕЦИФІКА ВІДТВОРЕННЯ ОБРАЗІВ І МОТИВІВ	
Мисечко Н.В.	258

Вівчар Олександр Михайлович

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти факультету комп'ютерних
інформаційних технологій

Західноукраїнський національний університет, Україна

Науковий керівник: Турченко Ірина Василівна

канд. техн. наук, доцент кафедри інформаційно-обчислювальних систем і управління
Західноукраїнський національний університет, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТАМИ

Управління ІТ-проєктами в сучасних компаніях є важливою складовою для досягнення стратегічних цілей і підвищення конкурентоспроможності. Для ефективного управління необхідно орієнтуватися на визначені області знань, кожна з яких має свою специфіку та інструменти та методи [1].

Згідно зі стандартом РМВОК, існує дев'ять основних областей знань управління проєктами [2]:

- управління інтеграцією проєкту забезпечує єдність і узгодженість усіх компонентів проєкту, визначаючи процеси, які інтегрують різні аспекти управління;

- управління змістом проєкту включає процеси, що визначають та контролюють обсяг робіт, необхідних для досягнення цілей проєкту;

- управління якістю охоплює процеси, що забезпечують відповідність результатів проєкту встановленим вимогам та стандартам якості;

- управління часом зосереджене на визначенні та контролі термінів виконання завдань проєкту, що забезпечує своєчасне досягнення результатів;

- управління вартістю включає планування, оцінку та контроль витрат на реалізацію проєкту з урахуванням бюджетних обмежень;

- управління людськими ресурсами охоплює всі аспекти роботи з командою: від підбору та підготовки персоналу до ефективної організації його роботи;

- управління комунікаціями зосереджується на обміні інформацією серед усіх учасників проєкту, що включає моніторинг, прогнозування та контроль ходу робіт;

- управління закупівлями включає процеси, пов'язані з укладанням договорів постачальників і виконавців для виконання частини робіт;

- управління ризиками спрямоване на ідентифікацію, оцінку та мінімізацію потенційних ризиків, які можуть вплинути на досягнення цілей

проєкту [2].

Останнім часом спостерігається значне поширення інструментів штучного інтелекту (ШІ) в різних сферах, у тому числі в управлінні проєктами. Штучний інтелект, який активно трансформує традиційні методи управління, має потенціал для покращення точності прогнозів, автоматизації рутинних процесів і зниження ризиків [3]. Дослідження [4] показують, як інструменти ШІ застосовуються в управлінні проєктами, зокрема для підвищення точності прогнозування термінів і бюджетів, а також для оптимізації планування, аналізу ризиків і управління ресурсами.

У таблиці 1 представлено інструменти ШІ, за їх використанням у різних областях управління ІТ-проєктами. Кожен інструмент має конкретне застосування в певній області знань, що дозволяє не тільки покращити точність управлінських рішень, але й забезпечити ефективне досягнення цілей ІТ-проєкту.

Таблиця 1

Інтеграція інструментів ШІ в області знань управління ІТ-проєктами

Області знань	Інструменти ШІ
Управління інтеграцією проєкту	ChatGPT, ClickUp, Standuply, Geekbot
Управління обсягом проєкту	ChatGPT, ClickUp
Управління якістю	ChatGPT, ClickUp
Управління часом	ClickUp, Everhover
Управління вартістю	ChatGPT, Everhour
Управління людськими ресурсами	ChatGPT, ClickUp
Управління комунікаціями	Slack, Otter.ai, Geekbot
Управління закупівлями	ChatGPT
Управління ризиками	ChatGPT, ClickUp

[авторська розробка]

Інструменти штучного інтелекту, такі як ChatGPT, ClickUp, Standuply і Geekbot, активно застосовуються в управлінні інтеграцією проєкту. Вони допомагають автоматизувати процеси ініціації проєкту, створювати статuti проєктів і забезпечувати ефективну координацію між усіма компонентами проєкту. ChatGPT може бути використаний для генерації планів управління проєктами та автоматизованого створення документації, необхідної для узгодження різних частин проєкту. ClickUp, Standuply та Geekbot допомагають організувати управління завданнями та здійснювати постійний моніторинг ходу проєкту, сприяючи інтеграції всіх робочих процесів.

При управлінні обсягом проєкту ChatGPT і ClickUp сприяють точному визначенню і контролюванню обсягу робіт. ChatGPT може допомогти в

створенні специфікацій обсягу, а також в оптимізації процесів планування та контролю змін обсягу проєкту. За допомогою ClickUp можна ефективно управляти завданнями та відстежувати виконання робіт, що дозволяє чітко контролювати межі проєкту та здійснювати необхідні коригування у разі змін.

Управління якістю проєкту з підтримкою ChatGPT і ClickUp дозволяє створювати стандарти якості та здійснювати моніторинг відповідності виконаних завдань цим стандартам. ChatGPT може допомогти в автоматизації процесів визначення критеріїв якості та у формуванні звітів, що використовуються для оцінки результатів. ClickUp застосовується для забезпечення якості виконання завдань, завдяки можливості централізованого управління всіма аспектами виконання проєкту та контролю за їх виконанням.

Інструменти ClickUp і Everhover дозволяють чітко встановлювати терміни виконань завдань. ClickUp дозволяє здійснювати планування і відстеження прогресу в реальному часі, а Everhover сприяє оцінці часу, необхідного для виконання окремих завдань, що дозволяє забезпечити точні прогнози для подальших етапів проєкту.

Щодо управління вартістю, ChatGPT і Everhour використовуються для розрахунків і прогнозів витрат на проєкт. ChatGPT може бути використаний для створення фінансових звітів, що дають змогу стежити за витратами та оптимізувати бюджет. Everhour допомагає відслідковувати час, витрачений на виконання завдань, що є важливим для точності визначення вартості проєкту, дозволяючи здійснювати контроль витрат у реальному часі.

ChatGPT може автоматизувати процеси підбору персоналу та складання розкладів (навантаження) членів команди. ClickUp сприяє організації завдань і управлінню робочими процесами, що дозволяє злагоджено координувати роботу всіх учасників проєкту.

Для ефективної комунікації у команді доцільно застосовувати інструменти Slack, Otter.ai та Geekbot. Slack та Geekbot забезпечує реальний обмін повідомленнями між учасниками проєкту, а Otter.ai дає змогу автоматично записувати та транскрибувати зустрічі, що дозволяє зберігати всю інформацію в доступному форматі для подальшого використання.

Управління закупівлями в проєктах ефективно автоматизується за допомогою ChatGPT, який допомагає у створенні та перевірці контрактів, а також у моніторингу закупівельних процесів. Інструмент ChatGPT дозволяє значно зменшити час, необхідний для укладання угод і підготовки контрактів з підрядниками та постачальниками.

Для управління ризиками ChatGPT і ClickUp використовуються для виявлення потенційних загроз та управління їхньою мінімізацією. ChatGPT

допомагає у визначенні ризиків. ClickUp дозволяє відстежувати та здійснювати моніторинг виконання заходів, спрямованих на мінімізацію ризиків.

Висновки. Впровадження інструментів ІІІ в управлінні ІТ-проєктами стає невід’ємною складовою успішного здійснення проєктів в умовах сучасних технологій. Вони не лише сприяють зменшенню витрат часу та ресурсів, але й дозволяють компаніям досягати значних результатів, підвищуючи конкурентоспроможність та знижуючи ймовірність виникнення помилок на всіх етапах виконання проєктів. Враховуючи швидкий розвиток ІІІ-технологій, можна очікувати, що в майбутньому їхня роль в управлінні проєктами тільки зростатиме, відкриваючи нові можливості для оптимізації управлінських процесів.

Список використаних джерел:

1. Koibichuk V., Yefimenko A.. Effective management of IT – projects: models and tools. 2024.
2. Project Management Institute. A guide to the project management of the knowledge: seventh edition. 2021. P 370.
3. Блага Н. В. Управління проєктами. *Навчальний посібник*. Львів 2021. 152 с.
4. Maria E. N., Fabio F., Cristina L, Antonio F. . How artificial intelligence will transform project management in the age of digitization: a systematic literature review.