

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»  
Факультет автоматизації виробництва та цифрових технологій  
Кафедра автоматизації, електро- та робототехнічних систем

«Допущено до захисту»  
Гарант ОПП

Павло САГАЙДА

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра

за підсумками виконання  
освітньо-професійної програми  
«Комп'ютерні науки та цифровий інтелект»  
за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки

на тему «ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНИХ  
КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АСИСТЕНТА  
СЛУЖБИ ЮРИДИЧНОЇ ПІДТРИМКИ»

Керівник роботи

Валентина МОСКАЛЕНКО

Консультант від  
бази практики

Сергій БАРАНОВ

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

Здобувач

Костянтин ВЕРБАТО

Підсумкова оцінка за атестацію			
--------------------------------	--	--	--

Голова ЕК

Олена ПАВЛЕНКО

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»	
Факультет	автоматизації виробництва та цифрових технологій
Кафедра	цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень
Ступінь вищої освіти	магістр
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
ОПП	Комп'ютерні науки та цифровий інтелект

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант ОПП

Павло САГАЙДА

«06» листопада 2023 р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Вербатові Костянтину Євгеновичу

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)

1. Тема роботи Дослідження та проектування програмних компонентів для створення інтелектуального асистента служби юридичної підтримки

керівник роботи Москаленко Валентина Володимирівна, професор, д. т. н.

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

затверджені наказом Університету від 29.08. 2023 р. №137.1/29.08.2023

2. Термін подання роботи 16.01.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи Навчальна література, державні стандарти, методична література з спеціальних дисциплін та дипломування, науково-дослідницькі роботи з проектування інтелектуального асистента служби юридичної підтримки, літературні джерела, результати власних експериментів та досліджень, технологічні інструкції тощо

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань) Реферат. Зміст. Вступ. 1. Дослідження використання цифрових двійників у юридичній сфері 2. Моделювання бізнес-процесу створення інтелектуального асистента служби юридичної підтримки. 3. Моделювання програмного забезпечення для інтелектуального асистента служби юридичної підтримки. 4. Проведення та результати експериментальних досліджень впровадження та візуального оформлення інтелектуального асистента. 5. Економічні розрахунки. Висновки. Перелік використаних джерел. Додатки.

5. Перелік графічного (демонстраційного) матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Актуальність, мета, об'єкт, предмет та завдання дослідження; бізнес-процес надання юридичної підтримки співробітникам компанії, діаграми проекту програмно-методичного комплексу в нотації UML (діаграми прецедентів, класів, послідовностей, діяльності); архітектура ПЗ для інтелектуального асистента; результати моделювання користувацького інтерфейсу інтелектуального асистента; висновки до роботи; публікація щодо результатів дослідження.

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх.

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта
1	Москаленко В.В., проф. каф. ЦТПАР
2	Москаленко В.В., проф. каф. ЦТПАР
3	Москаленко В.В., проф. каф. ЦТПАР
4	Москаленко В.В., проф. каф. ЦТПАР
5	Гетьман І.А., доц. каф. ЦТПАР

7. Дата видачі завдання 06.11.2023

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи
1	Розділ 1. Дослідження використання цифрових двійників у юридичній сфері	25.12.2023 - 30.12.2023
2	Розділ 2. Моделювання бізнес-процесу створення інтелектуального асистента служби юридичної підтримки	25.12.2023 - 30.12.2023
3	Розділ 3. Моделювання програмного забезпечення для інтелектуального асистента служби юридичної підтримки	25.12.2023 - 02.01.2024
4	Розділ 4. Проведення та результати експериментальних досліджень впровадження та візуального оформлення інтелектуального асистента	03.01.2024 - 07.01.2024
5	Розділ 5. Економічні розрахунки	03.01.2024 - 07.01.2024
6	Висновки, перелік посилань, вступ, зміст, реферат	07.01.2024 - 08.01.2024
7	Подання завершеної роботи. Перевірка на академічний плагіат	10.01.2024 - 16.01.2024
8	Остаточне оформлення роботи, презентаційного матеріалу, автореферату	17.01.2024 - 19.01.2024
9	Рецензування завершеної роботи. Захист	19.01.2024 - 22.01.2024

Здобувач

Костянтин ВЕРБАТО

Керівник роботи

Валентина МОСКАЛЕНКО

## РЕФЕРАТ

Розробка та впровадження технологій штучного інтелекту актуальна не лише для основних бізнес-процесів, але і для підтримуючих процесів, наприклад, для юридичного супроводу діяльності підприємства.

Мета і завдання дослідження є підвищення якості, вдосконалення та оптимізації процесів у сфері юридичної підтримки на основі формування рекомендацій цифровим двійником.

Об'єктом дослідження є процеси юридичної підтримки та існуючі технологічні рішення у юридичній сфері.

Предметом дослідження є методи та засоби реалізації інтелектуальних асистентів та/або цифрових двійників для автоматизації роботи спеціалістів служби юридичної підтримки підприємства.

Наукова новизна полягає в тому, що вперше було досліджено та запропонована архітектура створення поведінкової моделі цифрових двійників для служби юридичної підтримки підприємства, що дозволяє скоротити середню тривалість обробки звернень до 8% порівняно з існуючими підходами.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що запропонований програмний підхід дозволяє прискорити обробку запитів від співробітників компанії до юридичного напрямку, змістити акцент щодо якості обслуговування внутрішніх клієнтів щодо задоволення специфічних та нестандартних потреб.

Публікації:

<https://journals.ksauniv.ks.ua/index.php/tech/article/view/410>

**Ключові слова:** юридичний супровід, цифровий двійник (Digital Twin), машинне навчання, моделювання, програмні компоненти.

## ABSTRACT

The development and implementation of artificial intelligence technologies are relevant not only for core business processes but also for supporting processes, such as the legal support of a company's operations.

The purpose and objectives of the research are to improve the quality, enhancement, and optimization of processes in the field of legal support based on forming recommendations by a digital twin. The object of the research is the processes of legal support and existing technological solutions in the legal field.

The subject of the research includes methods and means of implementing intelligent assistants and/or digital twins for automating the work of specialists in the company's legal support service.

The scientific novelty lies in the fact that for the first time, a behavioral model architecture of digital twins for a company's legal support service was researched and proposed, which allows reducing the average duration of handling inquiries by 8% compared to existing approaches.

The practical significance of the obtained results is that the proposed software approach accelerates the processing of requests from company employees to the legal department, shifting the focus on service quality for internal clients regarding the satisfaction of specific and non-standard needs.

Publications:

<https://journals.ksauniv.ks.ua/index.php/tech/article/view/410>

Key words: legal support, Digital Twin, machine learning, modeling, software components.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ У ЮРИДИЧНІЙ СФЕРІ.....	8
1.1 Аналіз процесів служби юридичної підтримки.....	8
1.2 Цифрові двійники та Індустрія 4.0 .....	11
1.3 Дослідження існуючих цифрових двійників для інформаційної підтримки.....	13
1.4 Постановка задачі дослідження .....	19
1.5. Висновок за розділом.....	21
РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АСИСТЕНТА СЛУЖБИ ЮРИДИЧНОЇ ПІДТРИМКИ.....	<b>ПОМИЛКА! ЗАКЛАДКУ НЕ ВИЗНАЧЕНО.</b>
2.1 ВИБІР ТЕХНОЛОГІЇ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АСИСТЕНТА.....	<b>ПОМИЛКА! ЗАКЛАДКУ НЕ ВИЗНАЧЕНО.</b>
2.2 Розробка бізнес-процесу надання необхідної інформації співробітникам компанії. ....	<b>ПОМИЛКА! ЗАКЛАДКУ НЕ ВИЗНАЧЕНО.</b>
2.3 Бізнес-вимоги до програмного забезпечення для інтелектуального асистента.....	<b>ПОМИЛКА! ЗАКЛАДКУ НЕ ВИЗНАЧЕНО.</b>
2.4 Розробка специфікації вимог щодо програмного забезпечення інтелектуального асистента для надання юридичної консультації .....	<b>ПОМИЛКА! ЗАКЛАДКУ НЕ ВИЗНАЧЕНО.</b>
2.4.1 Опис перспектив та інших аспектів ПЗ	<b>ПОМИЛКА! ЗАКЛАДКУ НЕ ВИЗНАЧЕНО.</b>
2.4.2 Класи та характеристики користувачів	<b>ПОМИЛКА! ЗАКЛАДКУ НЕ ВИЗНАЧЕНО.</b>
2.4.3 Вимоги до інтерфейсів ПЗ	<b>ПОМИЛКА! ЗАКЛАДКУ НЕ ВИЗНАЧЕНО.</b>
2.4.4 Бізнес-вимоги до програмного забезпечення .....	<b>ПОМИЛКА! ЗАКЛАДКУ НЕ ВИЗНАЧЕНО.</b>
2.4.5 Функціональні вимоги до програмного забезпечення .....	<b>ПОМИЛКА! ЗАКЛАДКУ НЕ ВИЗНАЧЕНО.</b>
2.4.6 Нефункціональні вимоги..	<b>ПОМИЛКА! ЗАКЛАДКУ НЕ ВИЗНАЧЕНО.</b>
2.5. Висновок за розділом.....	<b>ПОМИЛКА! ЗАКЛАДКУ НЕ ВИЗНАЧЕНО.</b>
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АСИСТЕНТА СЛУЖБИ ЮРИДИЧНОЇ ПІДТРИМКИ.....	<b>ПОМИЛКА! ЗАКЛАДКУ НЕ ВИЗНАЧЕНО.</b>
3.1 Розробка бізнес-процесів юридичної підтримки	<b>ПОМИЛКА! ЗАКЛАДКУ НЕ ВИЗНАЧЕНО.</b>
3.2 Архітектура ПЗ для інтелектуального асистента	<b>ПОМИЛКА! ЗАКЛАДКУ НЕ ВИЗНАЧЕНО.</b>

3.3. Висновки за розділом.....	<b>Помилка! Закладку не визначено.</b>
<b>РОЗДІЛ 4. ПРОВЕДЕННЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ВІЗУАЛЬНОГО ОФОРМЛЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АСИСТЕНТА</b>	
<b>ПОМИЛКА! ЗАКЛАДКУ НЕ ВИЗНАЧЕНО.</b>	
4.1 Моделювання користувачького досвіду для моделювання візуального оформлення інтелектуального асистента.....	<b>Помилка! Закладку не визначено.</b>
4.2. Розробка функціональної схеми інтелектуального асистента .....	<b>Помилка! Закладку не визначено.</b>
4.3. Моделювання користувачького інтерфейсу інтелектуального асистента .....	<b>Помилка! Закладку не визначено.</b>
4.4. Висновки за розділом.....	<b>Помилка! Закладку не визначено.</b>
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....</b>	<b>76</b>
5.1 Визначення рангу значущості проєкту щодо розробки програмного забезпечення.....	76
5.2 Визначення економічного ефекту досліджень .....	78
5.3 Аналіз оцінки вартості розробки .....	79
5.4. Висновки за розділом.....	83
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....</b>	<b>84</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>85</b>
<b>ДОДАТОК А. ВІДОМІСТЬ РОБОТИ .....</b>	<b>89</b>
<b>ДОДАТОК Б. СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНОГО РІШЕННЯ ..</b>	<b>90</b>
<b>ДОДАТОК В. СЕРТИФІКАТ УЧАСТІ У КОНФЕРЕНЦІЇ ТА ПУБЛІКАЦІЇ ..</b>	<b>118</b>

## ВСТУП

В умовах Індустрії 5.0 здійснюється взаємодія людей та інтелектуальних систем у виробничій та професійній сфері, а також у приватному житті. Цифрові технології служать для вирішення завдань підвищення ефективності та продуктивності товарів і послуг, для підтримки й покращення якості життя людей. Однією з таких технологій є технологія цифрового двійника (англ – Digital Twin). Цифрові двійники дозволяють вирішувати багато складних проблем, наприклад, спрощувати процес промислового проектування; порівнювати між собою різні проекти; створювати та доповнювати технічні відомості для правильної експлуатації об'єкта; виявляти відхилення та прогнозувати збої у роботі різних за складністю приладів; скоротити витрати у логістиці та виробництві, підвищити ефективність персоналу.

Розробка та впровадження технологій штучного інтелекту актуальна не лише для основних бізнес-процесів, але і для підтримуючих процесів, наприклад, для юридичного супроводу діяльності підприємства.

Сформовано постановку задачі розробки інтелектуального асистента, використовуючи технологію цифрового двійника, для інформаційного забезпечення та виконання певних завдань юридичної служби виробничого підприємства. Запропоновано реалізувати наступні завдання: підготовка та аналіз документації; консультування з правових питань; перевірка документації на відповідність законодавству; аналіз судових рішень для підготовки обґрунтованих рекомендацій.

Розроблено архітектуру програмної системи, яка реалізує цифрового двійника – інтелектуального асистента. До основних компонент системи відносяться: інтерфейс користувача; модуль обробки мови для аналізу тексту та генерації відповідей; модуль збору та аналізу

даних; модуль генерації документів та відповідей; модуль інтеграції для взаємодії між різними компонентами системи.

Отже, інтелектуальний асистент може надавати юридичну підтримку, використовуючи технологію цифрового двійника, моделюючи роботу юриста. Запропоновано використовувати технології обробки природної мови NLP (англ. – Natural Language Processing) та алгоритми машинного навчання.

Мета дослідження є підвищення якості юридичної підтримки на основі формування рекомендацій цифровим двійником.

Об'єктом дослідження є процеси юридичної підтримки та існуючі технологічні рішення у юридичній сфері.

Предметом дослідження є методи та засоби реалізації інтелектуальних асистентів та/або цифрових двійників для автоматизації роботи спеціалістів служби юридичної підтримки підприємства.

Наукова новизна полягає в тому, що вперше було досліджено та запропонована архітектура створення поведінкової моделі цифрових двійників для служби юридичної підтримки підприємства, що дозволяє скоротити середню тривалість обробки звернень до 8% порівняно з існуючими підходами.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що запропонований програмний підхід дозволяє прискорити обробку запитів від співробітників компанії до юридичного напрямку, змістити акцент щодо якості обслуговування внутрішніх клієнтів щодо задоволення специфічних та нестандартних потреб.

Ключові слова: юридичний супровід, цифровий двійник (Digital Twin), машинне навчання, моделювання, програмні компоненти.

## РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ У ЮРИДИЧНІЙ СФЕРІ

### 1.1 Аналіз процесів служби юридичної підтримки

Проведено аналіз бізнес-процесів юридичної служби, щодо надання юридичної підтримки співробітникам компанії. Процес надання юридичної консультації складається з формування співробітником запиту та подання його до юридичної служби компанії через електронну пошту Microsoft Outlook. Запити формуються співробітниками з використанням стандартних шаблонів, які включають детальний опис питання та відповідні контекстні дані для спрощення процесу їх обробки.

Порядок надання відповідей та час надання зворотного зв'язку позначений у внутрішньому документі SLA компанії (англ. Service Level Agreement – угода про рівень сервісу). Процес обробки запиту поділений на три ключові етапи: прийом запиту, його аналіз та пошук інформації, та надання відповіді, кожен з яких детально описано нижче.

На рисунку 1.1 представлена BPMN схема процесу «як є».

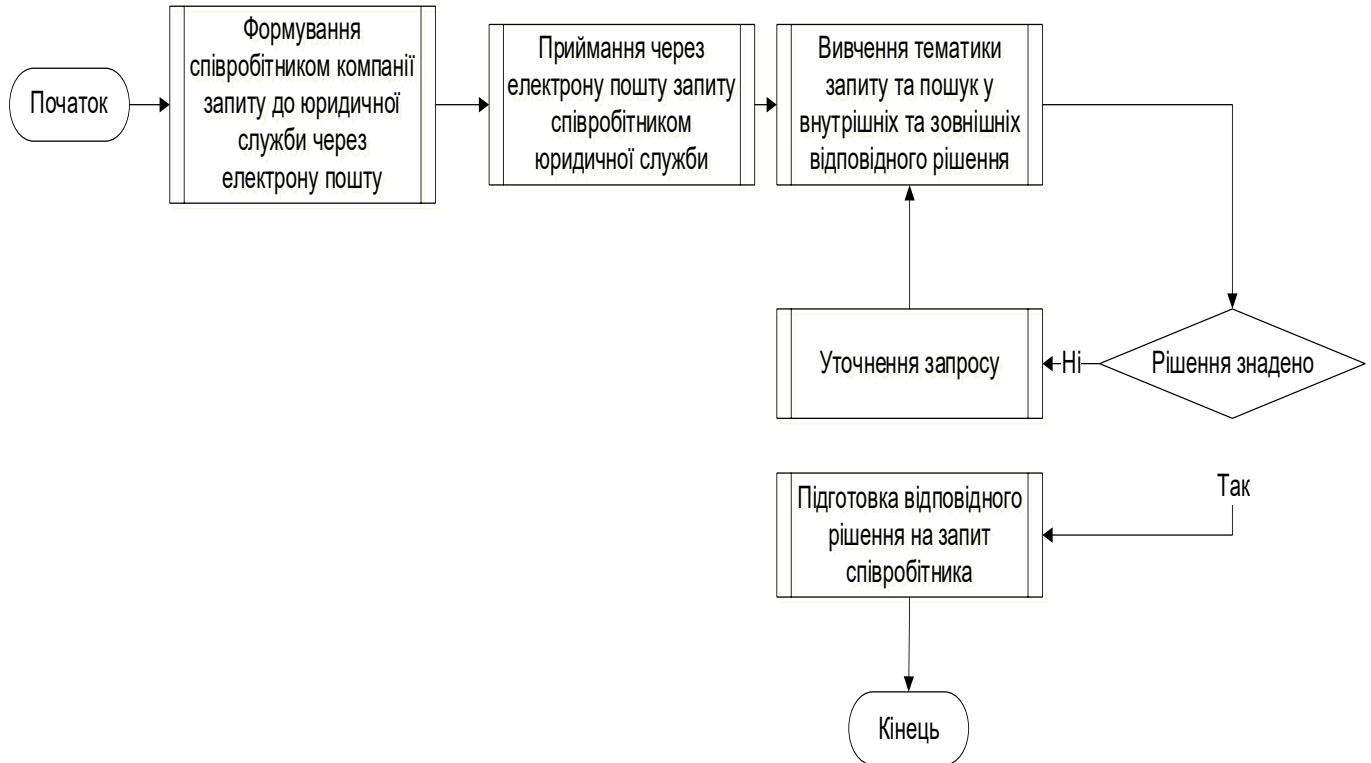
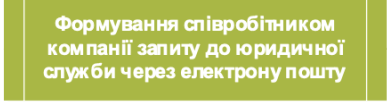

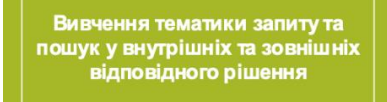




Рисунок 1.1 – Схема процесу надання юридичної консультації «як є»

На BPMN діаграмі виділені критичні точки процесу, такі як оцінка запиту та механізми зворотного зв'язку, що дозволяє чітко відслідковувати потік роботи. [34] Згідно з цією схемою процес починається з надання відповідного запиту на співробітника юридичної служби, який у свою чергу має обробити запит, здійснивши пошук необхідної інформації у внутрішніх та, або зовнішніх ресурсах, у разі неможливості пошуку відповіді на запитання у початковому вигляді, надати необхідні уточнюючі запитання співробітнику компанії задля більш ретельного вивчення матеріалу і завершити процес наданням зворотної відповіді співробітнику компанії у вигляді повноцінної відповіді. Основним недоліком поточної моделі є надмірне навантаження на юристів через необхідність ручного пошуку інформації, що призводить до затримок у наданні відповідей. Опис процесу наданий у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Опис процесу юридичної служби компанії «Як є»

Дія	Опис дії
	Співробітник самостійно формує запит до юридичної служби компанії та надсилає запит електронною поштою на адресу юридичної служби
	Працівник юридичної служби приймає запит від співробітника
	Працівник юридичної служби починає вивчення тематики запиту та пошук на внутрішніх та зовнішніх ресурсах відповідного рішення
	Якщо рішення знайдено, то співробітник юридичної служби надає необхідну відповідь співробітнику та процес завершується.
	Якщо рішення не знайдено, надсилається додаткові запитання щодо уточнення запросу на співробітника компанії та починається процес пошуку.

Висновок за розділом – на основі аналізу даного процесу можна зробити висновок щодо недосконалості пошуку та надання необхідної відповіді співробітнику на його запит. Це пов'язано з тим, що задіяний людський ресурс та час на ручний пошук необхідної інформації занадто дорогий та витрачається дуже багато робочого часу. За даними внутрішньої звітності приблизно 40% запитів вимагають додаткового уточнення, що підвищує часові витрати на їх обробку на 25%. У подальших розділах буде розглянуто пропозиції щодо автоматизації пошуку інформації та впровадження системи штучного інтелекту, що дозволить оптимізувати процес та підвищити його ефективність.

## 1.2 Цифрові двійники та Індустрія 4.0

Цифровий двійник – це віртуальна модель фізичного об'єкта, процесу або системи. Цей термін став широко вживаним у різних галузях промисловості та інформаційних технологій з появою передових технологій збору даних, обчислювальних потужностей та аналітичних алгоритмів. Сутність цифрового двійника полягає в створенні точної цифрової копії реального об'єкта з метою аналізу його поведінки, оптимізації робочих процесів, підвищення ефективності та передбачення потенційних несправностей.

У контексті юридичної підтримки, цифровий двійник може бути використаний для моделювання правових процесів та послуг. Такий підхід дозволяє аналізувати великі обсяги юридичної інформації, прогнозувати результати різних юридичних сценаріїв та надавати персоналізовані рекомендації клієнтам на основі зібраних даних. Цифровий двійник у юридичному напрямку може виступати як інструмент для підтримки прийняття рішень, автоматизації рутинних завдань та забезпечення високої якості юридичного обслуговування.

Цифрові двійники в юридичній галузі засновані на детальному моделюванні юридичних кейсів та процедур, інтеграції баз даних законодавства, судової практики, внутрішніх корпоративних документів та інших релевантних юридичних ресурсів. Вони використовують передові технології обробки природної мови для забезпечення точності інтерпретації юридичних документів та алгоритми машинного навчання для поліпшення результатів із часом.

Сучасні технології цифрових двійників знайшли своє застосування в різноманітних сферах, включно з юридичною практикою. Наприклад, управління вітряними турбінами за допомогою цифрових двійників, які

збирають дані про вироблену енергію та погодні умови, може бути аналогічно застосоване для моделювання юридичних процесів. Моделювання бізнес-процесів та аналіз "узких місць" у юридичних послугах може допомогти виявити та оптимізувати роботу юридичних фірм, підвищуючи ефективність та знижуючи витрати.

Додатково, згідно із виступом Денніса Кеннеді на Legal Talk Network, потенціал цифрових двійників в юридичній практиці може охоплювати створення детальних моделей клієнтських профілів, які дозволять краще прогнозувати їхні потреби та підходи до юридичного обслуговування [33]

Ключовими перевагами застосування цифрових двійників у юридичній сфері є:

- збільшення швидкості реагування на юридичні запити – цифрові двійники можуть надавати миттєві відповіді на стандартні запити та автоматично генерувати юридичні документи, значно зменшуючи час, необхідний для їх обробки;

- підвищення точності юридичних послуг – автоматизація процесів знижує ризик людських помилок, що особливо важливо у юридичній документації та аналізі;

- передбачення правових ризиків – завдяки аналітичним можливостям цифрового двійника можна прогнозувати потенційні правові ризики та розробляти стратегії їх мінімізації;

- особистісний підхід – здатність адаптуватися до індивідуальних потреб клієнтів і забезпечувати персоналізовані рішення.

Висновок за розділом – враховуючи постійні зміни в законодавстві та юридичній практиці, цифрові двійники можуть бути постійно оновлюваними, щоб відповідати актуальному стану правової системи. Таким чином, компанія впровадивши цифровий двійник, зможе значно підсилити свою конкурентоспроможність і ефективність, забезпечуючи клієнтам послуги найвищої якості.

### 1.3 Дослідження існуючих цифрових двійників для інформаційної підтримки

Вивченню методів та областей використання цифрового двійника присвячені роботи багатьох вчених, таких як С. Грінгард [1], М. Грівз [2, 3], Е. Негрі, Д. Хілел, Д. Ессекс [4], та інші.

Вперше концепцію цифрового двійника представив Майкл Грівз у 2002 році, запропонувавши модель, яка в подальшому стала основою управління життєвим циклом продукту [1]. Зроблено висновок, що у найближчі роки цифрові двійники будуть впроваджені у банківському секторі, у сфері нерухомості, роздрібній торгівлі та страхуванні, а також у сфері комунальних послуг, транспорті та міських ініціативах.

Майкл Грівз у своїх дослідженнях [2] зазначає можливість та доцільність використання цифрового двійника для визначення стану обладнання, надання відповідей на будь-який запит. Однак справжня перевага цифрового двійника матеріалізується, коли всі аспекти, від дизайну до подачі даних у реальному часі, об'єднуються для оптимізації протягом усього терміну служби активу.

Міжнародна рада системних інженерів (INCOSE) у публікації «Книга знань системної інженерії (SEBoK)» [5, стор. 39] вказує на те, що цифровий двійник – це високоточна модель, яка фактично може бути використана для емуляції фізичної або фактичної системи.

Цифровий двійник – це віртуальне представлення сутності або процесу реального світу [4]. Він складається з наступних трьох елементів:

- фізична особа в реальному просторі;
- цифровий двійник у програмному вигляді;
- дані, які пов'язують перші два елементи.

Цифрове представлення або цифрова модель може складатися з бази даних, набору рівнянь або електронної таблиці. Канал передачі даних, часто, але не обов'язково двосторонній, є тим, що відрізняє цифрових близнюків від подібних концепцій. Цей зв'язок дає змогу користувачам досліджувати стан об'єкта чи процесу, запитуючи дані, і дії, які передаються через цифровий двійник, починають діяти у фізичному аналогу.

Вперше цифровий двійник згадувався в космічній та оборонній промисловості США, орієнтовно 20 років тому. Але на сьогоднішній день цифрові двійники стали однією з ключових технологій у багатьох сферах [6]. Ідеї використання цифрових двійників активно розвиваються і на ринку вітчизняних цифрових технологій. Цифрові двійники успішно впроваджуються в управління ланцюжками постачання, у ритейлі та медицині. Отже, технологія цифрових двійників тільки починається розвиватися.

Юридичні компанії використовують технологію цифрових двійників для підвищення якості юридичних послуг, оптимізації процесів аналізу даних. Таку технологію також використовують для зменшення витрат, які пов'язані з веденням юридичних документів, моніторинг безпеки конфіденційних документів, надання консультаційних послуг та ін.

У статті [7] автори висвітлюють перспективи використання штучного інтелекту в юриспруденції. Зокрема, відзначається великий вплив ChatGPT на процеси у юридичній сфері [8]. Технології штучного інтелекту можуть значно покращити юридичну галузь, зробивши її більш ефективною та рентабельною [9, 10].

Не дивлячись на усі переваги таких технологій є й певні ризики, які пов'язані з безпекою та захистом прав користувачів цифрових технологій. Використання штучного інтелекту потребує правової підтримки [11].

Тільки ефективне правове регулювання забезпечить збалансований підхід до використання технологій штучного інтелекту в Україні.

Можна зробити висновок, що у багатьох сферах є великі перспективи використання AI, у тому числі й технології цифрових двійників. Прогнозується стрімке зростання попиту на відповідне програмне забезпечення.

Отже, проектування та розробки цифрового двійника у юридичній сфері є актуальною задачею.

Проведено додатковий аналіз існуючих розробок в області створення цифрових двійників для юридичної підтримки включає оцінку доступних технічних рішень, програмних продуктів та платформ, які можуть бути використані або адаптовані для реалізації інтелектуального асистента. Це дозволяє ідентифікувати потенційні можливості та обмеження існуючих систем, а також оцінити, наскільки вони відповідають заздалегідь визначеним вимогам проекту.

Перший крок полягає у встановленні критеріїв оцінки, які можуть включати:

- функціональність – здатність системи виконувати необхідний набір функцій, таких як автоматизація документообігу, аналіз юридичних даних, управління знаннями тощо;
- масштабованість – можливість системи адаптуватися до збільшення обсягів даних та користувачів без втрати продуктивності;
- інтеграція – сумісність із вже існуючими системами та базами даних компанії.
- безпека – забезпечення захисту конфіденційної інформації та відповідність нормативним вимогам;
- користувацький досвід – інтуїтивність інтерфейсу та зручність використання для різних типів користувачів.

На основі цих критеріїв здійснена оцінка ряду існуючих рішень, включаючи комерційно доступні платформи для створення цифрових двійників, відкриті джерела, спеціалізоване програмне забезпечення для юридичних фірм, тощо. Кожне рішення розглядається відповідно до його потенціалу вирішити конкретні завдання проєкту та його здатності інтегруватися в специфіку юридичної галузі.

Були розглянуті такі рішення як:

- юридичні інформаційні системи – які вже використовуються на підприємстві, для аналізу їх функціональності та можливості інтеграції з новими компонентами;

- системи управління базами даних та обробки великих даних – які можуть забезпечити основу для збору та аналізу.

Для визначення відповідності сформульованим вимогам було проаналізовано наступні існуючі рішення, які застосовуються у юридичній практиці для автоматизації процесів і які можуть бути вважані аналогами цифрових двійників.

- Westlaw (Thomson Reuters) – одна з провідних систем юридичної інформації, що надає доступ до величезної бази даних юридичних документів, законодавства, судових рішень та літератури. Westlaw використовує передові технології для фільтрації та пошуку відповідної інформації, що відповідає певним вимогам користувачів [15];

- exisNexis – пропонує комплексний набір рішень для юристів, включаючи доступ до обширної бібліотеки правових джерел, а також інструменти для аналізу та обробки юридичної інформації [16];

- Swisscom (мережі) – використання цифрових двійників для оптимізації 5G мереж. Це включає моделювання мережевого покриття, інтерференції та поведінки трафіку. Технологія базується на використанні даних з сенсорів та машинного навчання для прогнозування та вирішення проблем в мережі. Серед плюсів використання технології зазначимо

покращення розуміння мережевих операцій, ефективне управління ресурсами, зниження витрат на обслуговування та тестування. Серед мінусів зазначимо високу вартість реалізації та необхідність великого обсягу даних для моделювання [17].

– Apex Imaging Services (роздрібна торгівля) – використання цифрового двійнику у віртуальному магазині для ефективного запуску акцій та оновлення інвентарю. Це дозволяє маркетологам і менеджерам магазинів віртуально тестувати розташування та вигляд рекламних матеріалів. Серед плюсів зазначимо збільшення продажів через оптимізоване планування магазину, економія часу та коштів. Серед мінусів використання технології зазначимо обмеження у точності моделювання реальних умов магазину та високу вартість впровадження [18].

– Roomsketcher (нерухомість) – впроваджує детальні цифрові двійники для ремонту та реконструкції будинків. Користувачі можуть віртуально моделювати зміни в інтер'єрі, переглядаючи можливі результати до реалізації проектів. Серед плюсів використання технології зазначимо підвищення задоволеності клієнтів, економія часу, зниження помилок при проектуванні. Серед мінусів зазначимо обмеження можливостей моделювання у складних проектах, необхідність постійного оновлення програмного забезпечення [18].

– Pfizer (медицина) – використовує цифрових двійників у розробці ліків та дослідженнях в онкології. Це включає моделювання взаємодії лікарських препаратів з біологічними системами для тестування ефективності та побічних ефектів. Серед плюсів зазначимо покращення якості досліджень, прискорення розробки ліків, зниження ризиків. Серед мінусів зазначимо високу складність системи, високі вимоги до збору та обробки даних [19].

– Siemens (виробництво) – використовує цифрові двійники для оптимізації виробничих процесів та технічного обслуговування. Це включає моделювання виробничих ліній та машин для виявлення та вирішення потенційних проблем до їх виникнення в реальному виробництві. Серед плюсів зазначимо покращення ефективності виробництва, зниження витрат на обслуговування, здатність прогнозувати несправність. Серед мінусів зазначимо високу вартість впровадження.

– General Electric (повітряний транспорт) – застосовує цифрових двійників для підвищення ефективності літаків і двигунів. Це охоплює детальне моделювання роботи двигунів та інших ключових компонентів, що дозволяє передбачити потенційні проблеми та оптимізувати обслуговування. Серед плюсів зазначимо збільшення надійності та безпеки літаків, оптимізація обслуговування. Серед мінусів зазначимо складність інтеграції з існуючими системами та висока вартість.

– BMW (автомобільна промисловість) – впровадила цифрових двійників у розробку та тестування автомобілів. Це дозволяє компанії віртуально тестувати нові конструкції та системи безпеки, знижуючи потребу в реальних краш-тестах. Серед плюсів зазначимо зниження витрат на прототипи та тестування, підвищення безпеки автомобілів. Серед мінусів слід зазначити обмеження у моделюванні деяких складних взаємодій у реальному світі, висока вартість впровадження.

Висновок за розділом – кожна з цих систем ілюструє унікальні способи використання цифрових двійників для досягнення різноманітних цілей. Основними технологіями, які лежать в основі цифрових двійників, є збір даних через IoT-пристрої та іншими методами, обробка отриманих даних (з використанням хмарних платформ та штучного інтелекту), а також візуалізація та симуляція (за допомогою передових графічних та моделювальних інструментів).

#### 1.4 Постановка задачі дослідження

Юридична служба є невід'ємною частиною більшості організацій та підприємств. Вона займається різноманітними завданнями, включаючи підготовку та аналіз документації, консультування щодо правових питань, представництво інтересів організації в судових та адміністративних органах. Завдання, покладені на юридичну службу, вимагають від юристів високої кваліфікації, уваги до деталей, а також здатності швидко обробляти велику кількість інформації. Однак, традиційні підходи до юридичного супроводу часто виявляються неефективними, оскільки вони залежать від людського фактору, що може призвести до помилок, затримок та надмірного навантаження на спеціалістів.

У таких умовах актуалізується питання автоматизації та оптимізації бізнес-процесів юридичного супроводу. Однією з можливих стратегій вирішення цього питання є розробка цифрового двійника, який буде використовувати технології штучного інтелекту для автоматизації базових завдань, аналізу даних та підтримки прийняття рішень. Це може включати в себе автоматичне заповнення форм, аналіз правових документів на наявність помилок або невідповідності, аналіз схожих судових рішень для підготовки обґрунтованих рекомендацій тощо.

Використання штучного інтелекту при автоматизації процесу надання юридичних послуг (консультацій, документів) дозволить не тільки знизити ризик хибних рішень, але й пришвидшить процес. Інтеграція штучного інтелекту в Digital Twin зможе спростити та оптимізувати роботу співробітників юридичної служби, забезпечивши при цьому підвищення якості наданих послуг та ефективність використання ресурсів.

На основі проведеного обґрунтування доцільності використання цифрового двійника для юридичної підтримки та дослідження сучасних моделей, алгоритмів створення цифрових двійників у різних сферах було зроблено висновок щодо потреби проєктування та розробки цифрового двійника юридичної підтримки.

Отже, метою розробки інтелектуального асистента для юридичної підтримки є підвищення якості, вдосконалення та оптимізації процесів у сфері юридичної підтримки на основі формування рекомендацій цифровим двійником.

Інтелектуальний асистент забезпечить автоматизацію рутинних процесів, зниження часу на обробку запитів та підвищення якості юридичних послуг у компанії.

При аналізі бізнес-процесу, який наведено на рисунку 1.1, були виявлені такі недоліки:

- занадто багато часу витрачається на контактування між співробітниками при з'ясуванні проблеми, що виникла;
- кожне звернення співробітник юридичного напрямку записує вручну.

Провівши аналіз зроблено висновок, що розробка інтелектуального асистента для служби юридичної підтримки, а саме для взаємозв'язку між співробітником юридичного напрямку та іншими відділами критично необхідна, Інтелектуальний асистент юридичної підтримки дозволить розвантажити співробітників юридичного напрямку в кількох аспектах, починаючи від отримання звернення та закінчуючи виправленням необхідних висновків.

Сформовано бізнес-вимоги щодо віртуального асистенту:

- інтелектуальний асистент – повинен бути доступний постійно, 24 години на добу, 7 днів на тиждень;

- інтелектуальний асистент – повинен бути чутливим до контексту запитань;

- інтелектуальний асистент – не повинен бути нав'язливим.

Після проведення аналізу та виявлення всіх недоліків нинішнього бізнес-процесу, а також після розробки вимог до інтелектуального асистента розпочнемо ознайомлення з аналогами.

Основні завдання проекту:

1. Аналіз вимог до ПЗ інтелектуального асистента, включаючи:

- функціональні та нефункціональні вимоги;
- інтеграція з існуючими системами компанії;
- вимоги до безпеки та конфіденційності даних;
- визначення архітектури системи.

2. Очікувані результати:

- зменшення часу обробки юридичних запитів на 30%;
- підвищення задоволеності клієнтів юридичними послугами;
- збільшення ефективності юридичного відділу.

Висновки до розділу 1. Наведено аналіз процесів служби юридичної підтримки. Було побудовано BPMN діаграму бізнес-процесу взаємодії між співробітниками відділів «ЯК Є», було проведено аналіз та виявлення недоліків нинішнього бізнес-процесу.

### 1.5. Висновок за розділом

Було проведено дослідження існуючих цифрових двійників для інформаційної підтримки у різних галузях. Сформована постановка задачі розробки інтелектуального асистента для юридичної підтримки підприємства.







## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Визначення рангу значущості проєкту щодо розробки програмного забезпечення

Дипломна робота включає в себе розробку технічного завдання у вигляді специфікації вимог щодо розробки та моделювання програмного забезпечення. Проведемо оцінку значущості роботи як проєкту щодо розробки програмного забезпечення для інтелектуального агента.

Ранги пріоритетності різних проєктів зазначені у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Ранги пріоритетності проєкту

П1	4	Проєкт, що виконується на замовлення держави відповідно до річних планів і програм
П2	3	Проєкт, що виконуються на замовлення вишів
П3	2	Проєкт, що виконуються на замовлення директорів підприємств
П4	1	Проєкт, що не відносяться до вищевказаних видів, в т.ч, ініціативні НДР, не підтверджені замовником

Згідно наведеної таблиці 5.1, проєкт, який реалізований в межах дипломної роботи, має ранг П2 (2 бали).

Ранг новизни проєкту зазначений у таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Ранги новизни Проєкт

Н1	3	принципово нові дослідження (світова новизна)
Н2	2	удосконалення в рамках розвитку певного напрямку
Н3	1	удосконалення, розвиток частині відомого дослідження

Наведені дані визначили, що дана робота має ранг Н2 (2 бали).  
Ступінь готовності проєктів зазначено у таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Ранги готовності Проєкт

Г1	2	підготовка до використання ПЗ
Г2	1	підготовка проекту ПЗ

Наведені дані визначили, що робота має ранг Г2 (1 бал).  
Ступінь опрацьованості наукової теми наведено у таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Ранги опрацьованості наукової теми

О1	3	Кількість опублікованих статей автора
О2	2	Кількість вивчених монографій і дисертацій, що знайшли відображення в Проєкт
О3	1	Кількість вивчених статей за своєю тематикою (3х річної давності)

Згідно наведених даних, наведена дипломна робота має ранг О1 (3 бали \*1 опубліковану статтю ) та О3 (1 бал \* 4 вивчені статті за тематикою 3-х річної давнини).

Ранг розраховуємо за формулою:

$$O = \left( \frac{3*O_1 + 2*O_2 + 1*O_3}{45} \right) * 4 = \left( \frac{3*1 + 2*0 + 1*4}{45} \right) * 4 = 0,62$$

Наведемо отримані результати на графіку рангу значущості роботи, який наведений на рисунку 5.1.

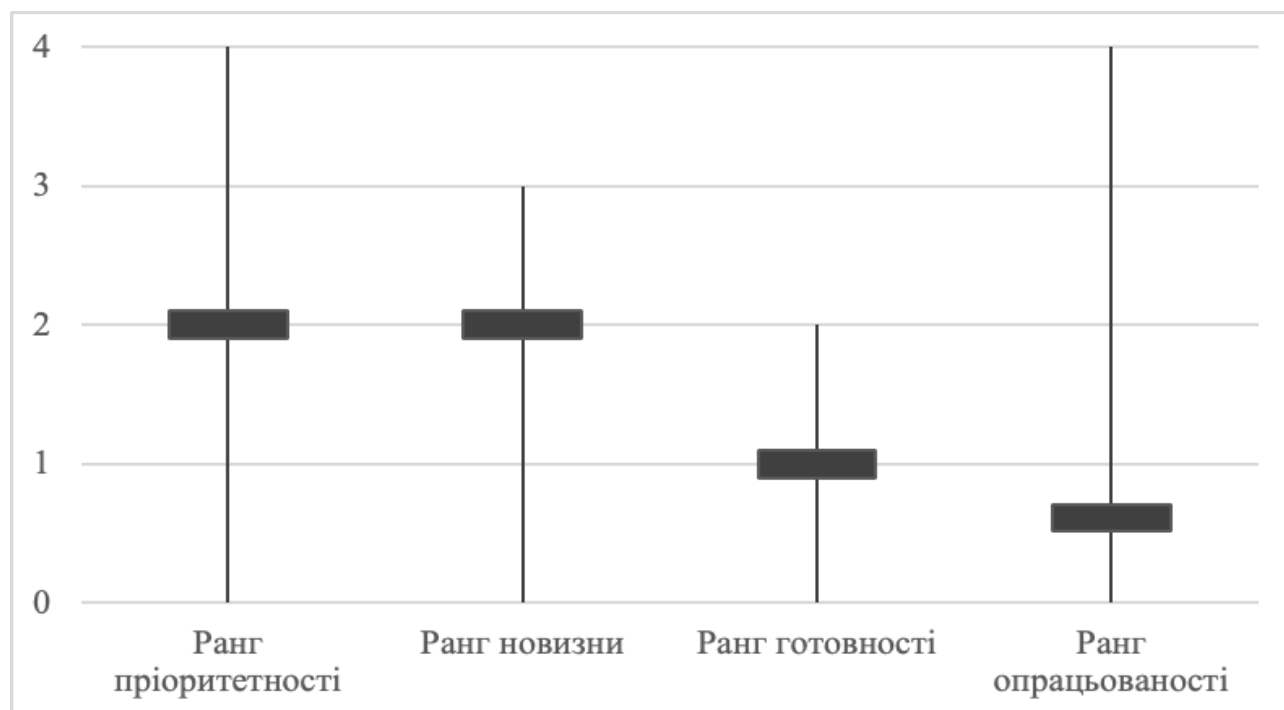


Рисунок 5.1 – Графік рангу значущості роботи

Згідно отриманих результатів можемо зазначити дану роботу як з високою важливістю до впровадження.

## 5.2 Визначення економічного ефекту досліджень

Програмне забезпечення, досліджене у цій роботі, не є впровадженим. Визначено, що повноцінного аналогу на ринку ще не впроваджено, тому провести оцінку якості програмного забезпечення неможливо.

Розрахуємо економічну вигоду проекту щодо проведених досліджень та моделювання програмного забезпечення для інтелектуального агента.

### 5.3 Аналіз оцінки вартості розробки

Розрахуємо вартість проведення досліджень для підготовки специфікації вимог, яка враховує вартість витрачених ресурсів та часу співробітників.

Вартість проведення дослідження за етапами наведено у таблиці 5.5. Розрахунки проводились з використанням даних щодо середньої заробітної плати в Україні, яка становить 14 тисяч 577 гривень станом на 2022 рік. [13]

Таблиця 5.5 – Розрахунок вартості дослідження

№.	Етап	Вартість, грн
1	Ініціація проведення дослідження	138 482 €
1.1.	Аналіз бізнес-процесу надання відповідей на запити до юридичного напрямку	65 597 €
1.1.1.	Дослідження "як є" процесу надання юридичної підтримки	21 866 €
1.1.2.	Дослідження аналогів впроваджених рішень	14 577 €
1.1.3.	Дослідження "як має бути" процесу надання юридичної підтримки	29 154 €
1.2.	Аналіз програмного забезпечення Azure DevOps	36 443 €
1.3.	Аналіз методології Retrieval Augmented Generation	36 443 €
2	Планування виконання досліджень проекту	72 885 €
2.1.	Розробка детального планування проведення дослідження	47 375 €
2.1.1.	Детальне планування дослідження у середовищі розробки DevOps	14 577 €

Продовження таблиці 5.5

№.	Етап	Вартість, грн
2.1.2.	Розробка необхідної документації щодо початку проведення дослідження	10 933 ₴
2.1.3.	Розробка комунікаційного плану	7 289 ₴
2.1.4.	Розробка плану залучення стейкхолдерів	7 289 ₴
2.1.5.	Розробка плану управління ризиками	7 289 ₴
2.2.	Погодження детального планування проведення дослідження	25 510 ₴
3	Виконання дослідження заданої теми	537 964 ₴
3.1.	Дослідження використання методів штучного інтелекту	454 146 ₴
3.1.1.	Дослідження архітектурного рішення	225 221 ₴
3.1.2.	Дослідження використання штучного інтелекту GPT	149 474 ₴
3.1.3.	Дослідження щодо безпеки даних	79 451 ₴
3.2.	Моделювання різних методів представлення знань у векторному форматі	83 818 ₴
3.2.1.	Розробка моделі з використанням методу наближеного пошуку найближчих сусідів	83 818 ₴
4	Закриття процесу дослідження	54 664 ₴
4.1.	Оформлення результатів дослідження	32 798 ₴
4.1.1.	Формування рекомендацій щодо виконаного дослідження	32 798 ₴
4.2.	Оформлення бізнес вимог та технічного завдання на розробку програмного забезпечення	21 866 ₴
5	Загальна вартість проведення дослідження	803 994 ₴

Вартість проведення дослідження становить 803 тисячі 994 гривні.

Розробка та впровадження програмного забезпечення у вигляді інтелектуального асистента буде коштувати додаткові кошти.

Виконаємо моделювання розрахунку, використовуючи програмний продукт COCOMO (англ. COnstructive COst MOdel). У COCOMO

реалізовано алгоритмічну модель оцінки вартості розробки програмного забезпечення, яка була розроблена Баррі Боемом (Barry Boehm). Надана модель використовує просту формулу регресії з параметрами, визначеними з даних, зібраних із низки проектів. [14]

Використаємо розрахунок з огляду впровадження програмного продукту, який використовує 15 000 рядків коду та складність розробки зазначимо як середню.

Наведені результати на рисунку 5.2.

(0% - 8%)

New

Reused

Modified

**Software Scale Drivers**

Precedentedness  Architecture / Risk Resolution  Process Maturity

Development Flexibility  Team Cohesion

**Software Cost Drivers**

Product	Personnel	Platform
Required Software Reliability <input type="text" value="Nominal"/>	Analyst Capability <input type="text" value="Nominal"/>	Time Constraint <input type="text" value="Nominal"/>
Data Base Size <input type="text" value="Nominal"/>	Programmer Capability <input type="text" value="Nominal"/>	Storage Constraint <input type="text" value="Nominal"/>
Product Complexity <input type="text" value="Nominal"/>	Personnel Continuity <input type="text" value="Nominal"/>	Platform Volatility <input type="text" value="Nominal"/>
Developed for Reusability <input type="text" value="Nominal"/>	Application Experience <input type="text" value="Nominal"/>	<b>Project</b>
Documentation Match to Lifecycle Needs <input type="text" value="Nominal"/>	Platform Experience <input type="text" value="Nominal"/>	Use of Software Tools <input type="text" value="Nominal"/>
	Language and Toolset Experience <input type="text" value="Nominal"/>	Multisite Development <input type="text" value="Nominal"/>
		Required Development Schedule <input type="text" value="Nominal"/>

**Maintenance**

**Software Labor Rates**

Cost per Person-Month (Dollars)

Рисунок 5.2 – Вхідні дані розрахунку у COCOMO

Розрахунок впровадження програмного забезпечення наведено на рисунку 5.3.

## Results

### Software Development (Elaboration and Construction)

Effort = 57.8 Person-months

Schedule = 13.3 Months

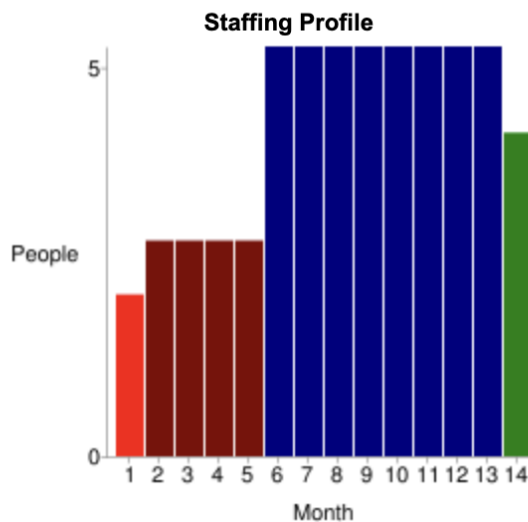
Cost = \$101095

Total Equivalent Size = 15000 SLOC

Effort Adjustment Factor (EAF) = 1.00

### Acquisition Phase Distribution

Phase	Effort (Person-months)	Schedule (Months)	Average Staff	Cost (Dollars)
Inception	3.5	1.7	2.1	\$6066
Elaboration	13.9	5.0	2.8	\$24263
Construction	43.9	8.3	5.3	\$76833
Transition	6.9	1.7	4.2	\$12131



### Software Effort Distribution for RUP/MBASE (Person-Months)

Phase/Activity	Inception	Elaboration	Construction	Transition
Management	0.5	1.7	4.4	1.0
Environment/CM	0.3	1.1	2.2	0.3
Requirements	1.3	2.5	3.5	0.3
Design	0.7	5.0	7.0	0.3
Implementation	0.3	1.8	14.9	1.3
Assessment	0.3	1.4	10.5	1.7
Deployment	0.1	0.4	1.3	2.1

Рисунок 5.3 – Розрахунок впровадження програмного забезпечення

Предпроектне дослідження та розробка програмного забезпечення становить 4 043 800,00 грн, враховуючи курс долару на рівні 40 грн за 1 долар США.

Провівши детальний аналіз бізнес-процесу у стані «як є» та у стані «як має бути», визначимо основні ефекти після впровадження даного програмного забезпечення.

Економічний ефект від раціонального використання ресурсів:

- автоматична обробка запитів – надасть економію часу співробітнику у 6 мін у день, чи 30 годин у місяць, враховуючи середню кількість запитів;

- автоматична обробка повторних запитів – дасть економію у розмірі 40 годин у місяць;

- скорочення трудовитрат на обробку запитів – надасть економію у розмірі 140 годин у місяць;
- скорочення витрат на адміністрування – надасть економію у розмірі 20 годин у місяць;
- загальна економія за даним розділом – становитиме 230 годин у місяць.

Скорочення часу на обробку одного запиту дасть економію у розмірі 8%, що становить 12 хвилин на одно звернення. Припустимо кількість звернень на місяць дорівнює 400. Економія у місяць становитиме 80 годин.

Отже, зазначаємо, що у середньому економія становить

$$230+80=310 \text{ годин.}$$

Переведемо це у вартісний вираз, враховуючи попередньо зазначену середню заробітню плату в Україні. Тоді середня економія буде дорівнювати 2 452 854 грн

#### 5.4. Висновки за розділом.

Зазначимо, що витрати на дослідження та впровадження даного програмного забезпечення перевищують можливі вигоди на 2 452 854 грн без врахування масштабування даного програмного забезпечення на інші функціональні напрямки. А це приведе до підвищення економічного ефекту використання даного програмного забезпечення.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У результаті виконання дипломної роботи були отримані такі результати.

Проведено наліз процесів юридичної підтримки та впровадження цифрових двійників у різних сферах. Отримано висновок щодо необхідності автоматизації юридичної підтримки для підвищення ефективності надання юридичних послуг.

Проведено моделювання бізнес-процесу надання юридичних послуг. Даних процес реалізується за допомогою інтелектуального асистента, який призначено для автоматизації та покращення юридичної підтримки.

Розроблено архітектуру програмного забезпечення для інтелектуального асистента, включаючи модулі обробки мови, збору даних, генерації документів, та інтеграції.

Проведені експериментальні дослідження ефективності інтелектуального асистента, включаючи оцінку користувацького досвіду.

Проведено економічний аналіз запропонованого рішення, включаючи вартість розробки та потенційний економічний ефект від впровадження ПЗ.

Висновки за розділом – отже, використання технології цифрових двійників та розробка інтелектуального асистента для юридичної підтримки значно підвищить ефективність юридичних служб, зменшуючи витрати часу та забезпечуючи вищу точність і якість обслуговування робітників підприємства.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Greengard S. Digital Twins Grow Up. URL: <https://cacm.acm.org/news/238642-digital-twins-grow-up/fulltext>
2. .Grieves M. Can the digital twin transform manufacturing. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2015/10/can-the-digital-twin-transform-manufacturing/>
3. Grieves M. Physical Twins, Digital Twins, and the Apollo Myth. URL: [https://www.researchgate.net/publication/365872057\\_Physical\\_Twins\\_Digital\\_Twins\\_and\\_the\\_Apollo\\_Myth](https://www.researchgate.net/publication/365872057_Physical_Twins_Digital_Twins_and_the_Apollo_Myth)
4. Essex D. What is a digital twin and how does it work? URL: <https://www.techtarget.com/searcherp/definition/digital-twin>
5. INCOSE, Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK), version 2.8. 2023. C. 1092. URL: [https://sebokwiki.org/w/images/sebokwiki-farm!w/0/0a/Guide\\_to\\_the\\_Systems\\_Engineering\\_Body\\_of\\_Knowledge.pdf](https://sebokwiki.org/w/images/sebokwiki-farm!w/0/0a/Guide_to_the_Systems_Engineering_Body_of_Knowledge.pdf)
6. Як використовувати технологію. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/digital-twins-kak-ispolzovat-tehnologiju-dvojnikov-v-biznese>
7. Білик П. Штучний інтелект в юриспруденції: очікується стрімке зростання. URL: <https://speka.media/stuchnij-intelekt-v-yurisprudenciyi-ocikujetsya-strimke-zrostannya-9w8w39>
8. Марчук С. Штучний інтелект у юридичному бізнесі: чи варто боятися Chat GPT? URL: <https://pravo.ua/shtuchnyi-intelekt-u-iurydychnomu-biznesi-chy-varto-boiatysia-chat-gpt/>

9. Кривицький Ю. В. Штучний інтелект як інструмент правової реформи: потенціал, тенденції та перспективи. Науковий вісник Національної академії внутрішніх справ. 2021. № 2 (119). С. 90–101.

10. Сидорович Р. Штучний інтелект: нова ера чи кінець юридичної професії? URL: <https://jur-gazeta.com/publications/practice/informaciune-pravo-telekomunikaciyi/shtuchniy-intelekt-nova-era-chi-kines-yuridichnoyi-profesiyi.html>

11. Барбашин С. Штучний інтелект: правове регулювання в Україні та ЄС. URL: <https://barbashyn.law/statti/shtuchnyj-intelekt-pravove-regulyuvannya-v-ukrayini-ta-yes/>

12. What is natural language processing (NLP)? URL: <https://www.ibm.com/topics/natural-language-processing>

13. Середня зарплата в Україні: <https://index.minfin.com.ua/ua/labour/salary/average/>

14. Матеріал із Вікіпедії: <https://ru.wikipedia.org/wiki/COCOMO>

15. Westlaw, Legal research tools: <https://legal.thomsonreuters.com/en/westlaw>

16. LexisNexis. Provider of legal, government, business and high-tech information sources: <https://www.lexisnexis.com/en-us/gateway.page>

17. Digital twins: what are they and how are they enabling future networks?: <https://www.ericsson.com/en/blog/2022/3/what-are-digital-twins-three-real-world-examples>

18. 12 Real-World Examples of Digital Twin Technology to Inspire Your Next Project: <https://matterport.com/de/learn/digital-twin/examples>

19. 10 Amazing Examples of Digital Twin Technologies for Industries: <https://www.toobler.com/blog/digital-twin-examples>.

20. Overview of Microsoft Search: <https://learn.microsoft.com/en-us/microsoftsearch/overview-microsoft-search>

21. Microsoft Graph REST API v1.0 endpoint reference: <https://learn.microsoft.com/en-us/graph/api/overview?view=graph-rest-1.0>
22. Azure SQL and Microsoft SQL Server Microsoft Graph connectors: <https://learn.microsoft.com/en-us/microsoftsearch/mssql-connector>
23. Databases on Azure. Build AI-ready apps with intelligent cloud databases: <https://azure.microsoft.com/en-us/products/category/databases>
24. What's Azure AI Search?: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/search/search-what-is-azure-search>
25. Кірносова М.В, Савічевич О.П, ВИКОРИСТАННЯ КАРТ ЕМПАТІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ/ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТОВАРІВ НА РИНКУ. Економіка та суспільство. 2020. № 22 (7). С. 1–7.
26. Мацуга О.М, Архангельська Ю.М, Єрещенко Н.М. НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК ДО ВИВЧЕННЯ КУРСУ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІ. Міністерство освіти і науки України Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара 2016. (61) С. 9–10.
27. What is retrieval-augmented generation?: <https://research.ibm.com/blog/retrieval-augmented-generation-RAG>
28. Microsoft Azure AI: Artificial Intelligence Solutions: <https://www.proserveit.com/blog/microsoft-ai-artificial-intelligence-solutions#:~:text=Recently%2C%20Microsoft%20released%20a%20new,%2C%20computer%20vision%2C%20and%20more.>
29. GroupWise Mobility Service 18 Installation Guide: [https://www.novell.com/documentation/groupwise18/pdfdoc/gwmob18\\_guide\\_install/gwmob18\\_guide\\_install.pdf](https://www.novell.com/documentation/groupwise18/pdfdoc/gwmob18_guide_install/gwmob18_guide_install.pdf)
30. Power BI documentation: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/>

31. What are the System Requirements for Using Power Virtual Agents?: <https://medium.com/@haaneesaalphabold/what-are-the-system-requirements-for-using-power-virtual-agents-a6bd8ae7d004>

32. Нотация IDEF0:  
<https://www.businessstudio.ru/wiki/docs/v4/doku.php/ru/csdesign/bpmodeling/idef0>

33. Are You Expecting Digital Twins? – The New and Varied Uses of Digital Twin Technology: <https://legaltalknetwork.com/podcasts/kennedy-mighell-report/2022/11/are-you-expecting-digital-twins-the-new-and-varied-uses-of-digital-twin-technology/>

34. What is Business Process Modeling Notation:  
<https://www.lucidchart.com/pages/bpmn>

35. Unified Modeling Language:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Unified\\_Modeling\\_Language](https://en.wikipedia.org/wiki/Unified_Modeling_Language)

## ДОДАТОК А. ВІДОМІСТЬ РОБОТИ

п/п	Назва документу	Найменування об'єкта або виробу	Формат	Кількість сторінок
1	Пояснювальна записка	КЦТГПАР.122-22-2М.01.00.КР.ПЗ	A4	122
Графічна частина				
2	Тема роботи.	КЦТГПАР.122-22-2М.02.00.КР.ПЛ	A4	1
3	Актуальність теми	КЦТГПАР.122-22-2М.03.00.КР.ПЛ	A4	1
4	Постановка задачі: об'єкт дослідження, предмет дослідження, мета дослідження	КЦТГПАР.122-22-2М.04.00.КР.ПЛ	A4	1
5	Аналіз процесу «як є»	КЦТГПАР.122-22-2М.05.00.КР.ПЛ	A4	1
6	Аналіз існуючих розробок	КЦТГПАР.122-22-2М.06.00.КР.ПЛ	A4	1
7	Розробка процесу надання інформації співробітникам	КЦТГПАР.122-22-2М.07.00.КР.ПЛ	A4	1
8	Аналіз процесу «як має бути»	КЦТГПАР.122-22-2М.08.00.ДР.ПЛ	A4	1
9	Архітектурне рішення	КЦТГПАР.122-22-2М.09.00.КР.ПЛ	A4	1
10	Моделювання користувацького досвіду	КЦТГПАР.122-22-2М.10.00.КР.ПЛ	A4	1
11	Розробка функціональної схеми інтелектуального асистента	КЦТГПАР.122-22-2М.11.00.КР.ПЛ	A4	1
12	Моделювання користувацького інтерфейсу інтелектуального асистента	КЦТГПАР.122-22-2М.12.00.КР.ПЛ	A4	1
13	Загальні висновки	КЦТГПАР.122-22-2М.13.00.КР.ПЛ	A4	1

					КЦТГПАР.122-22-2М.00.00.КР.ПЗ			
Ізм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб.		Вербато К.Є.			Відомість роботи	Лист.	Лист	Листів
Перевір.		Москаленко В.В.					93	122
Реценз.						122-22-2М		
Н. контр.		Москаленко В.В.						
Затвердив		Сагайда П.І.						

## ДОДАТОК Б. СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНОГО РІШЕННЯ

### **Специфікація вимог до програмного продукту для інтелектуального асистента служби юридичної підтримки, Digital Twin**

Затверджено версію 1.0

Підготовлено Вербато К.Є.

Метінвест Політехніка

## Журнал версій (Revision History)

Ім'я	Дата	Причина для змін	Версія
Вербато К.Є.	30.12.2023	-	1.0

## Введення (Introduction)

### Мета (Purpose)

Даний документ описує вимоги до системи Інтелектуального Асистента Юридичної Служби, розробленої з метою надання співробітникам швидких та юридично коректних відповідей на типові питання у вигляді чат-боту, або асисента-юриста та забезпечення шаблонів документів на основі внесеної інформації юридичною службою у поточні існуючі системи.

### Умовні позначення документів (Document Conventions)

У даному документі використовуються такі умовні позначення:

- Функціональні вимоги (Functional Requirements, FR): Вимоги до функціональності системи.
- Нефункціональні вимоги (Non-functional Requirements, NFR): Вимоги до якості системи, її робочих характеристик та інших аспектів, які не стосуються функціональності.

### Цільова аудиторія і пропозиції з читання (Intended Audience and Reading Suggestions)

Даний документ призначений для команди розробників, тестувальників, менеджерів проектів, бізнес-аналітиків, внутрішніх користувачів, вищого керівництва компанії та інших стейкхолдерів, які беруть участь у розробці, впровадженні та використанні системи. Рекомендується ознайомитися з усіма розділами документа для повного розуміння вимог та обмежень системи.

### Область застосування продукту (Product Scope)

Система буде використовуватися внутрішніми співробітниками компанії для отримання відповідей на юридичні питання та доступу до шаблонів документів. Система повинна бути інтегрована з існуючими корпоративними системами та базами даних.

### Посилання (References)

- IEEE стандарт 830-1998: Стандарт для опису вимог до програмного забезпечення.
- Документи, що стосуються корпоративних стандартів, політик та процедур компанії.
- Законодавчі та нормативні акти, які стосуються юридичної сфери та можуть мати вплив на вимоги до системи.

## Загальний опис (Overall Description)

### Перспектива продукту (Product Perspective)

Система управління юридичними відповідями у вигляді чат-боту, призначена для автоматизації процесів створення, зберігання, пошуку та управління юридичними відповідями на запити та документами в організації. Система спрямована на полегшення доступу до юридичної інформації, які використовуються під час обґрунтування відповідей та документів, забезпечення їх безпеки, а також підвищення ефективності роботи користувачів.

### Особливості продукту (Product Features)

- Централізоване зберігання відповідей та документів з можливістю розподіленого доступу.
- Типові відповіді для спрощення створення нових відповідей на запити.
- Повнотекстовий пошук для знаходження необхідних відповідей на запити у режимі чат-боту.
- Інтеграція з існуючими системами організації.
- Контроль версій документів і відслідковування змін.
- Рівні доступу та авторизація користувачів.
- Автоматизація рутинних процесів, таких як згенерування звітів.
- Класи та характеристики користувачів (User Classes and Characteristics)
- Юристи: створення, редагування та перегляд документів, контроль версій.
- Керівництво: перегляд документів, затвердження, генерація звітів.
- Інші співробітники: доступ до документів відповідно до рівнів доступу.
- Операційне середовище (Operating Environment)

Система повинна бути сумісна з наступними операційними системами: Windows, macOS, Linux. Клієнтська частина повинна працювати на основних веб-браузерах (Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari, Microsoft Edge. Також система повинна працювати з програмним продуктом Microsoft Teams, Microsoft Outlook, Micro Focus, Power BI.

Обмеження щодо проектування та впровадження (Design and Implementation Constraints)

- Система повинна бути сумісна з існуючими інформаційними системами організації.
- Система повинна відповідати вимогам щодо безпеки даних та конфіденційності інформації.
- Система повинна бути масштабована та легко адаптована до зростання організації та змін в її структурі.
- Документація користувача (User Documentation)
- Посібник користувача: опис функціональності та інструкції з використання системи для різних категорій користувачів.
- Довідкова система: пошукова система та відповіді на часті запитання користувачів.
- Технічна підтримка: контактні дані служби підтримки для вирішення проблем та надання консультацій.
- Припущення та залежності (Assumptions and Dependencies)
- Система розробляється з урахуванням можливості інтеграції з іншими інформаційними системами організації та за її межами. Зміни в цих системах можуть вплинути на функціональність та вимоги до системи.
- Вимоги до безпеки даних та конфіденційності можуть змінюватися відповідно до законодавства. Система повинна бути гнучкою для адаптації до таких змін.

– Швидкість розвитку та впровадження проекту залежить від доступності ресурсів, таких як час, фінанси та людські ресурси. Зміни в доступності цих ресурсів можуть вплинути на графік реалізації проекту.

Вимоги до зовнішнього інтерфейсу (External Interface Requirements)

Інтерфейси користувача (User Interfaces) -(UINT)

Ідентифікатор вимог до інтерфейсів	Опис
UINT-01	Авторизація та реєстрація користувачів
UINT-02	Головний екран зі рядком пошуку відповідей на запит у вигляді чат-боту
UINT-03	Створення та редагування юридичних відповідей
UINT-04	Пошук відповідей
UINT-05	Управління користувачами та їх ролями

Апаратні інтерфейси (Hardware Interfaces) - (HINT))

Система буде працювати на наступних типах пристроїв:

- Персональні комп'ютери
- Ноутбуки
- Смартфони

Дані між програмним продуктом та апаратними компонентами будуть передаватись через стандартні протоколи зв'язку, такі як HTTP, HTTPS та FTP.

Інтерфейси програмного забезпечення (Software Interfaces) -  
(SwINT)

Ідентифікатор	Компонент	Тип інтерфейсу	Протокол	Опис
SwINT-01	Azure та Microsoft AI Search	RESTful API	JSON, OAuth 2.0	Інтеграція з Azure та штучним інтелектом пошуку від Microsoft
SwINT-02	Внутрішні системи компанії	REST/SOAP	API-ключі/OAuth 2.0	Підключення до внутрішніх систем компанії за допомогою REST або SOAP протоколів
SwINT-03	Ліга 360	RESTful API	JSON, OAuth 2.0	Інтеграція з зовнішньою системою Ліга 360
SwINT-04	Бази даних	DB Driver/Library	Залежить від бази даних	Взаємодія з різними типами баз даних (реляційні та нереляційні) за допомогою драйверів та бібліотек
SwINT-05	Бібліотеки	Функціональність	Залежить від бібліотеки	Використання бібліотек для різних функціональних можливостей
SwINT-06	Outlook 365	RESTful API	JSON, OAuth 2.0	Інтеграція з сервісом Outlook 365 для надсилання та отримання електронних листів
SwINT-07	Micro Focus	RESTful API	JSON, OAuth 2.0	Інтеграція з продуктами Micro Focus для забезпечення роботи програмного забезпечення

## Інтерфейси зв'язку (Communications Interfaces) -(CINT)

1. Електронна пошта: продукт буде інтегрований з Outlook 365 для надсилання та отримання електронних листів. Використовуватиметься протокол «Simple Mail Transfer Protocol» (SMTP) для відправки листів та «Internet Message Access Protocol» (IMAP) або «Post Office Protocol» (POP3) для отримання листів.
2. Веб-браузер: продукт буде доступний через веб-браузери та використовуватиме HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) для забезпечення безпечної передачі даних між клієнтом і сервером.
3. Протоколи зв'язку мережевих серверів: продукт буде використовувати TCP/IP для забезпечення зв'язку між різними компонентами системи, включаючи сервери баз даних, веб-сервери та сервери застосунків.
4. Електронні форми: продукт буде забезпечувати можливість заповнення електронних форм для збору даних та інтеграції зі зберіганням даних.
5. Microsoft Teams: продукт буде інтегрований з Microsoft Teams для надсилання запитів та співпраці між користувачами. Використовуватиметься Teams API для взаємодії з цим сервісом.
6. Bing: продукт буде інтегрований з Bing для забезпечення функціональності пошуку та доступу до даних. Використовуватиметься Bing API для взаємодії з цим сервісом.
7. Форматування повідомлень: JSON буде використовуватися як основний формат для обміну даними між різними компонентами системи.
8. Стандарти зв'язку: продукт буде використовувати загальноприйняті стандарти зв'язку, такі як HTTP/HTTPS, SMTP, IMAP, POP3, та TCP/IP для підтримки різних аспектів взаємодії.

Таблиця з вимогами до інтерфейсів зв'язку:

Ідентифікатор	Функція зв'язку	Опис	Протокол
CINT-1	Електронна пошта	Інтеграція з Outlook 365 для надсилання та отримання електронних листів	SMTP, IMAP, POP3
CINT-2	Веб-браузер	Доступ до продукту через веб-браузери та безпечна передача даних між клієнтом і сервером	HTTPS
CINT-3	Мережеві сервери	Забезпечення зв'язку між різними компонентами системи, включаючи сервери баз даних, веб-сервери та сервери застосунків	TCP/IP
CINT-4	Електронні форми	Збір даних та інтеграція зі зберіганням даних через електронні форми	HTTP, HTTPS
CINT-5	Microsoft Teams	Інтеграція з Microsoft Teams для спілкування та співпраці між користувачами	Teams API
CINT-6	Bing	Інтеграція з Bing для забезпечення функціональності пошуку та доступу до даних	Bing API

## Особливості системи (System Features)

Рейтинг пріоритетів	Опис
П – Повинен мати (M – Must Have)	Опис вимог, що повинні бути задоволені у фінальному представленні рішення для досягнення успіху.
В – Варто було б мати (S – Should Have)	Представляє високо-пріоритетні деталі (пункти), що повинні бути добавлені у рішення, якщо це можливо. Дуже часто це вирішальні вимоги, проте кожен з них може бути задоволений іншим шляхом, якщо суворо необхідно.
М – Можливо мати (C – Could Have)	Описує вимоги котрі вважаються бажаними, але не обов'язковими. Вони будуть включені, якщо дозволять час і ресурси.
Х – Хотілося б мати (W – Won't Have)	Представляє вимоги, які були погоджені зацікавленими сторонами, що не будуть додаватися до анонсування, проте можуть бути розглянуті у подальшому.

ID	Особливість системи	Пріоритет
SF01	Швидка відповідь на запити користувачів. Azure Functions або Azure Logic Apps будуть використовуватися для створення швидкої та масштабованої системи відгуку, яка буде обробляти запити користувачів, інтегруватися з Teams	М

	та взаємодіяти з Ліга 360 для доступу до юридичної інформації.	
SF02	Актуальність та точність юридичної інформації. Система буде використовувати Ліга 360 API для отримання актуальної та точної юридичної інформації. Це включатиме періодичні оновлення та синхронізацію бази даних.	M
SF03	Інтуїтивно зрозумілий та зручний інтерфейс. Система буде розроблена з використанням Microsoft Teams bot та Teams Tab, що забезпечить інтуїтивно зрозумілий та зручний інтерфейс для користувачів.	M
SF04	Інтеграція з існуючими системами. Система буде інтегрована з Teams, Azure, Ліга 360 та іншими внутрішніми системами. За допомогою Azure Logic Apps буде реалізовано сполучення між різними сервісами.	M
SF05	Безпека та конфіденційність даних Дані користувачів будуть захищені технологіями Azure Security і відповідати стандартам GDPR.	M
SF06	Автоматизоване формування типових рішень. Система буде використовувати AI-моделі, розміщені на Azure, для аналізу даних користувачів і формування типових рішень на основі юридичної інформації з Ліга 360.	M
SF07	Періодична актуалізація бази знань. Юридична служба буде мати можливість періодично актуалізувати базу знань системи.	M
SF08	Можливість розширення функціоналу та підтримки нових вимог. Система буде побудована на основі модульної архітектури, яка дозволить легко розширювати функціонал за потребами. Використання Azure та Microsoft Teams спрощує інтеграцію з додатковими сервісами.	S
SF09	Моніторинг та звітність про продуктивність та ефективність системи. Система буде інтегрована з Azure Application Insights та Power BI для моніторингу продуктивності та створення звітів про ефективність системи.	S
SF10	Підтримка різних мов інтерфейсу для зручності користувачів. Система буде підтримувати різні мови інтерфейсу, щоб користувачі могли обирати мову, якою вони звикли користуватися. Це буде реалізовано за допомогою Microsoft Translator API.	C
SF11	Наявність механізму зворотного зв'язку для користувачів та збір відгуків. Система буде інтегрована з Microsoft Forms або іншим сервісом опитувань для збору відгуків користувачів та отримання зворотного зв'язку. Це допоможе у вдосконаленні системи та покращенні користувацького досвіду.	C

## Функція системи 1 (System Feature 1)

Основні модулі:

1. Збір інформації - забезпечення автоматичного збору та організації даних з різних джерел.
2. Каталогізація - структурування зібраної інформації за категоріями та темами для полегшення пошуку.
3. Пошук та фільтрація - розширений пошук за ключовими словами, фільтрація за категоріями та джерелами.
4. Аналітика та звітування - створення звітів та аналіз зібраних даних для підтримки прийняття рішень.
5. Інтеграція з іншими системами - обмін даними та сумісна робота з внутрішніми та зовнішніми системами компанії.

#### Опис і пріоритет (Description and Priority)

Опис: Ця функція забезпечує автоматичний збір, організацію та аналіз інформації з різних джерел, спрощуючи процес пошуку, надання типових відповідей та доступу до знань юридичного напрямку для співробітників компанії у вигляді чат-боту. Функціонал включає збір інформації, каталогізацію, пошук та фільтрацію, аналітику та звітування, а також інтеграцію з іншими системами.

Пріоритет: Високий

Управління знаннями є важливою частиною компанії, оскільки воно забезпечує ефективний доступ до знань та сприяє прийняттю обґрунтованих рішень. Тому ця функція має високий пріоритет для реалізації в рамках проекту.

#### Послідовності стимулів/відповідей (Stimulus/Response Sequences)

1. Запит від користувача (Stimulus)
  - Користувач надсилає запит чат-боту, який включає питання з юридичної тематики або просить пошукати шаблон документа.
2. Аналіз запиту (Response)
  - Система аналізує запит, визначає ключові слова та контекст, та знаходить відповіді та/або шаблони документів у своїй базі знань.
3. Пошук відповіді (Response)

- Якщо система знаходить відповідь, вона перевіряє актуальність даних, згідно з критеріями актуальності, та надає відповідь користувачеві у вигляді тексту або шаблону документа.
4. Запит на допомогу юридичної служби (Stimulus)
    - Якщо система не може знайти актуальну відповідь на запит користувача, вона звертається до юридичної служби з проханням про допомогу.
  5. Допомога юридичної служби (Response)
    - Юридична служба аналізує запит та формує нову відповідь або шаблон документа, який надсилається системі.
  6. Оновлення бази знань (Response)
    - Система вносить нову відповідь або шаблон документа до своєї бази знань, оновлюючи її для майбутніх запитів.
  7. Надання відповіді користувачеві (Response)
    - Система надсилає відповідь або шаблон документа користувачеві у вигляді тексту або файлу.
  8. Зворотний зв'язок від користувача (Stimulus)
    - Користувач може надати зворотний зв'язок щодо якості отриманої відповіді або шаблону документа, вказуючи на можливі покращення.
  9. Оцінка зворотного зв'язку та внесення виправлень (Response)
    - Юридична служба та система аналізують отриманий зворотний зв'язок від користувача та вносять відповідні зміни до бази знань та/або шаблонів документів для покращення якості сервісу.
  10. Оновлення системи та моніторинг продуктивності (Response)
    - Система автоматично оновлюється на основі зворотного зв'язку та внесених змін, а також моніторить свою продуктивність та ефективність, що дозволяє виявляти можливі проблеми та покращення.
  11. Спілкування з користувачем через інтегровані сервіси (Response)
    - Система взаємодіє з користувачами через Microsoft Teams, Outlook або інші інтегровані сервіси, що полегшує спілкування та забезпечує зручний доступ до інформації.

### Функціональні вимоги (Functional Requirements)

ID функціональної вимоги	FR01
Тип вимоги	Функціональна
Пріоритет	M
Опис вимоги	Реалізація алгоритмів оптимізації для забезпечення мінімальної затримки відгуку системи на користувацькі запити
Перехресне посилання на вимоги бізнесу	BR01
Перехресне посилання на використання	UC01, UC02
Бізнес правило	BPR01: Система повинна відповідати на користувацькі запити протягом визначеного часу (до 5 секунд).
Джерело	Система

ID функціональної вимоги	FR02
Тип вимоги	Функціональна
Пріоритет	M
Опис вимоги	Використання останніх версій юридичних документів та баз даних для забезпечення актуальності та точності наданої інформації
Перехресне посилання на вимоги бізнесу	BR02
Перехресне посилання на використання	UC02
Бізнес правило	BPR02: Система повинна автоматично оновлювати юридичні документи та бази даних за встановленим графіком або при наявності нових версій.
Джерело	Юридичний напрямок

ID функціональної вимоги	FR03
Тип вимоги	Функціональна
Пріоритет	S
Опис вимоги	BPR03: Розробка зручного та інтуїтивного користувацького інтерфейсу з використанням сучасних UI/UX практик. Інтерфейс повинен бути настільки простим і зрозумілим, щоб користувач міг отримати потрібну інформацію або виконати дію без додаткових пояснень. За основу взятий інтерфейс таких систем як Microsoft Teams та Bing.

Перехресне посилання на вимоги бізнесу	BPR03
Перехресне посилання на використання	UC03
Бізнес правило	BPR03: Відповідь на запит має автоматично надаватися внутрішньому клієнту без затримок.
Джерело	Користувачі

ID функціональної вимоги	FR04
Тип вимоги	Функціональна
Пріоритет	M
Опис вимоги	Інтеграція з існуючими системами та базами даних
Перехресне посилання на вимоги бізнесу	BR04
Перехресне посилання на використання	UC03, UC04, UC05, UC07
Бізнес правило	BPR04: Інтеграція повинна забезпечувати синхронізацію та обмін даними між системою та іншими додатками без затримок і втрат інформації.
Джерело	ІТ-відділ

ID функціональної вимоги	FR05
Тип вимоги	Функціональна
Пріоритет	M
Опис вимоги	Реалізація захисту даних користувачів та юридичної інформації з використанням сучасних криптографічних методів та контролю доступу до конфіденційних даних, включаючи особисті (GDPR) та місцевого законодавства з приводу конфіденційності та безпеки інформації.
Перехресне посилання на вимоги бізнесу	BR05
Перехресне посилання на використання	UC05
Бізнес правило	BPR05: Система повинна відповідати вимогам щодо захисту персональних даних (GDPR) та місцевого законодавства з приводу конфіденційності та безпеки інформації.
Джерело	ІТ-відділ

ID функціональної вимоги	FR06
Тип вимоги	Функціональна

Пріоритет	M
Опис вимоги	Автоматичне формування типових рішень
Перехресне посилання на вимоги бізнесу	BR06
Перехресне посилання на використання	UC06
Бізнес правило	BPR06: Система повинна використовувати алгоритми аналізу та виявлення шаблонів для створення типових рішень з мінімальним втручанням людини.
Джерело	Юридична служба

ID функціональної вимоги	FR07
Тип вимоги	Функціональна
Пріоритет	S
Опис вимоги	Реалізація механізмів актуалізації бази знань системи з можливістю періодичного оновлення співробітниками юридичної служби
Перехресне посилання на вимоги бізнесу	BR07
Перехресне посилання на використання	UC07
Бізнес правило	BPR07: Система повинна надавати інструменти для зручного оновлення бази знань та відслідковування змін співробітниками юридичної служби.
Джерело	Юридична служба

ID функціональної вимоги	FR08
Тип вимоги	Функціональна
Пріоритет	S
Опис вимоги	Розробка модульної архітектури системи, яка дозволяє легко додавати новий функціонал та підтримувати нові вимоги
Перехресне посилання на вимоги бізнесу	BR08
Перехресне посилання на використання	UC08
Бізнес правило	BPR08: Модульна архітектура повинна дозволяти розширення системи без впливу на її стабільність та існуючий функціонал.
Джерело	ІТ-відділ

ID функціональної вимоги	FR09
Тип вимоги	Функціональна
Пріоритет	S
Опис вимоги	Вбудовані інструменти моніторингу та звітності для відстеження продуктивності та ефективності системи
Перехресне посилання на вимоги бізнесу	BR09
Перехресне посилання на використання	UC09
Бізнес правило	BPR09: Система повинна автоматично збирати дані про використання та ефективність, що дозволить виявити можливі проблеми та визначити напрямки розвитку.
Джерело	IT-відділ, Юридична служба

ID функціональної вимоги	FR10
Тип вимоги	Функціональна
Пріоритет	C
Опис вимоги	Вбудовані інструменти моніторингу та звітності для відстеження продуктивності та ефективності системи
Перехресне посилання на вимоги бізнесу	BR10
Перехресне посилання на використання	UC10
Бізнес правило	BPR10: Система повинна автоматично збирати дані про використання та ефективність, що дозволить виявити можливі проблеми та визначити напрямки розвитку.
Джерело	Користувачі

ID функціональної вимоги	FR11
Тип вимоги	Функціональна
Пріоритет	S
Опис вимоги	Розробка механізму зворотного зв'язку, який дозволяє користувачам надавати відгуки про роботу системи та виявляти проблеми або недоліки
Перехресне посилання на вимоги бізнесу	BR11
Перехресне посилання на використання	UC11
Бізнес правило	BPR11: Система повинна надавати користувачам зручні та прозорі канали зворотного зв'язку, а також обробляти відгуки

	та враховувати їх під час вдосконалення системи. Наприклад через надсилання листів у Microsoft Outlook
Джерело	Користувачі

### Нефункціональні вимоги (Other Nonfunctional Requirements)

#### Функція: Швидкий відгук системи на запит користувача

ID нефункціональної вимоги	NFR01
Тип вимоги	Продуктивність
Пріоритет	М
Опис вимоги	Забезпечити час відгуку системи на запит користувача менше 2 секунд.
Перехресне посилання на бізнес- вимогу	BPR01
Перехресне посилання на використання	FR01
Бізнес правило	UC01
Джерело	Система
Тип вимоги	Швидке відгук системи на запит користувача – 5 сек

#### Функція: Забезпечення актуальності та точності юридичної інформації

ID нефункціональної вимоги	NFR02
Тип вимоги	Надійність
Пріоритет	М
Опис вимоги	Забезпечення актуальності та точності юридичної інформації. Точність повинна бути не менш ніж 92%
Перехресне посилання на бізнес- вимогу	BPR02, BPR04
Перехресне посилання на використання	FR02, FR04
Бізнес правило	UC02, UC04
Джерело	Система
Тип вимоги	Надійність

#### Функція: Можливість розширення функціоналу та підтримки нових вимог

ID нефункціональної вимоги	NFR03
Тип вимоги	Масштабованість
Пріоритет	S
Опис вимоги	Система повинна мати можливість масштабуватися згідно з потребами (горизонтально та вертикально)
Перехресне посилання на бізнес-вимогу	BPR08
Перехресне посилання на використання	FR08
Бізнес правило	UC08
Джерело	Система
Тип вимоги	Масштабованість

Функція: Забезпечення безпеки та конфіденційності даних користувачів

ID нефункціональної вимоги	NFR04
Тип вимоги	Безпека
Пріоритет	M
Опис вимоги	Забезпечити захист даних користувачів, відповідність GDPR та виконання інших стандартів безпеки
Перехресне посилання на бізнес-вимогу	BPR05
Перехресне посилання на використання	FR05
Бізнес правило	UC05
Джерело	Система
Тип вимоги	Безпека

Функція: Інтеграція з існуючими системами та базами даних компанії

ID нефункціональної вимоги	NFR05
Тип вимоги	Сумісність
Пріоритет	M
Опис вимоги	Забезпечити сумісність з Azure, Microsoft Teams, Ліга 360 та іншими сервісами, що використовуються

Перехресне посилання на бізнес- вимогу	BPR04
Перехресне посилання на використання	FR04
Бізнес правило	UC04
Джерело	Система
Тип вимоги	Сумісність

Функція: Наявність механізму зворотного зв'язку для користувачів та збір відгуків

ID нефункціональної вимоги	NFR06
Тип вимоги	Легкість використання
Пріоритет	S
Опис вимоги	Інтерфейс системи повинен бути зручним, інтуїтивним та адаптивним до потреб користувачів, максимально адаптованим для роботи у Microsoft Teams, Bing.
Перехресне посилання на бізнес- вимогу	BPR03
Перехресне посилання на використання	FR03
Бізнес правило	UC03
Джерело	Користувач
Тип вимоги	Легкість використання

Функція: Підтримка різних мов інтерфейсу для зручності користувачів

ID нефункціональної вимоги	NFR07
Тип вимоги	Підтримка мов
Пріоритет	C
Опис вимоги	Система повинна підтримувати різні мови інтерфейсу, такі як українська та англійська, для зручності користувачів

Перехресне посилання на бізнес- вимогу	BPR10
Перехресне посилання на використання	FR10
Бізнес правило	UC10
Джерело	Користувач
Тип вимоги	Підтримка

### Вимоги до продуктивності (Performance Requirements) - (PER)

Ідентифікатор вимог до продуктивності	Опис вимоги
PER01	Система повинна забезпечувати швидке відгук на запит користувача, з відгуком не більше 2 секунд для 95% запитів.
PER02	Система повинна мати можливість обробляти не менше 500 одночасних користувачів без втрати продуктивності та швидкодії.
PER03	Система повинна забезпечувати плавне масштабування ресурсів відповідно до кількості користувачів та навантаження.
PER04	Час відновлення системи після збою не повинен перевищувати 1 годину, з гарантією збереження даних користувачів.
PER05	Час резервного копіювання даних не повинен перевищувати 4 годин, з можливістю автоматичного відновлення при необхідності.
PER06	Затримка при передачі даних між клієнтським додатком та сервером не повинна перевищувати 300 мс для 95% запитів.
PER07	Система повинна підтримувати обробку та аналіз великих обсягів даних з бази знань юридичної служби.

## Вимоги щодо неущкодженості (техніки безпеки) (Safety Requirements)

Ідентифікатор вимог щодо неущкодженості	Опис вимоги
SAF01	Регулярне оновлення антивірусного програмного забезпечення (щонайменше щодня) для захисту від малварі, вірусів та інших шкідливих програм. Використання провідних антивірусних рішень, таких як Norton, McAfee.
SAF02	Використання захищеного протоколу передачі даних TLS 1.2 або вище з сильним шифруванням (наприклад, AES-256) для забезпечення конфіденційності і цілісності обміну даними через HTTPS.
SAF03	Розгортання системи резервного копіювання та відновлення даних з використанням віддаленого сховища Azure Blob Storage, з можливістю автоматичного відновлення даних у випадку збою або атаки, з періодичністю резервних копій 1 раз на тиждень.
SAF04	Реалізація рівнів доступу (адміністратор, менеджер, користувач) та двофакторної аутентифікації (2FA) з використанням пошти або SMS для контролю та обмеження доступу до чутливої інформації.
SAF05	Шифрування даних користувачів з використанням симетричного шифрування AES-256, зберіганих в базі даних, для запобігання несанкціонованому доступу або злому. Ключі шифрування повинні зберігатися окремо від даних користувачів.
SAF06	Регулярний аудит безпеки системи (щорічно) з використанням стандартів, таких як ISO 27001 або NIST SP 800-53, для виявлення та виправлення можливих вразливостей та слабких місць. Співпраця з експертами з інформаційної безпеки та проведення тестів на проникнення.
SAF07	Використання існуючих процедур реагування на інциденти з безпекою інформації (IRP), включаючи аналіз інцидентів, стратегії реагування, відновлення системи та звітів про події, а також навчання персоналу для реагування на можливі загрози.
SAF08	Встановлення системи моніторингу та аудиту дій користувачів з метою виявлення ненормальної або підозрілої активності, що може свідчити про атаку або порушення безпеки. Зберігання журналів аудиту протягом щонайменше 12 місяців.
SAF09	Використання регулярного патч-менеджменту для забезпечення оновлення операційних систем, серверів, баз даних та застосунків до останніх версій та застосування патчів безпеки для запобігання вразливостей та атак.
SAF10	Розгортання системи захисту від DDoS-атак з використанням хмарних сервісів, таких як Azure DDoS Protection, для забезпечення стабільності, доступності та продуктивності системи незалежно від зовнішніх загроз.

### Вимоги безпеки(Security Requirements)- (SEC)

Ідентифікатор вимоги безпеки	Опис вимоги
SEC01	Використання протоколу HTTPS з TLS 1.2 або вище для забезпечення безпечного та зашифрованого передавання даних між клієнтом та сервером.
SEC02	Реалізація аутентифікації та авторизації на основі ролей з використанням OAuth 2.0 та OpenID Connect для забезпечення безпечного доступу користувачів до даних і функцій системи згідно з їхніми дозволами.
SEC03	Регулярне сканування та аналіз коду застосунку на наявність вразливостей і відповідність передовим стандартам безпеки, таким як OWASP Top Ten.
SEC04	Застосування принципу найменшого привілею для обмеження доступу користувачів та систем до ресурсів, які є необхідними для виконання їх обов'язків.
SEC05	Захист від атак типу SQL Injection, Cross-Site Scripting (XSS) та інших загальних веб-загроз шляхом використання параметризованих запитів, екранування виводу даних та валідації вводу користувачів.
SEC06	Використання сучасних методів хешування та соління паролів, таких як bcrypt або Argon2, для забезпечення безпечного зберігання паролів користувачів.
SEC07	Реалізація політики паролів, яка вимагає від користувачів встановлювати сильні та унікальні паролі з використанням мінімальної довжини паролів, спеціальних символів, цифр та великих літер, а також регулярного оновлення паролів.

### Атрибути якості програмного забезпечення (Software Quality Attributes)

#### 1. Надійність (Reliability):

- Відсоток доступності системи: 99,5%
- Mean Time Between Failures (MTBF): 5000 годин

#### 2. Продуктивність (Performance):

- Час відгуку для ключових операцій: менше 300 мс

- Пропускна здатність: 1000 операцій на секунду

### 3. Масштабованість (Scalability):

- Час додавання нових ресурсів до системи: до 1 години
- Здатність системи працювати зі збільшенням навантаження на 300% без зниження продуктивності

### 4. Безпека (Security):

- Відсоток забезпечення безпечної передачі даних: 100%
- Кількість виявлених та усунених вразливостей: 95% від загальної кількості

### 5. Сумісність (Compatibility):

- Відсоток сумісності зі стандартами та протоколами: 100%
- Відсоток сумісності з різними браузерами, операційними системами та пристроями: 95%

### 6. Зручність використання (Usability):

- Середній час виконання основних завдань у системі: до 5 хвилин
- Відсоток задоволення користувачів: 85% або вище

### 7. Модифікованість (Maintainability):

- Час виявлення та виправлення помилок: до 24 годин
- Відсоток коду, покритого юніт-тестами та інтеграційними тестами: 80%

### 8. Переносимість (Portability):

- Здатність системи працювати на різних платформах та операційних системах: 90%
- Відсоток коду, який не залежить від конкретної платформи: 80%

### Інші вимоги (Other Requirements)

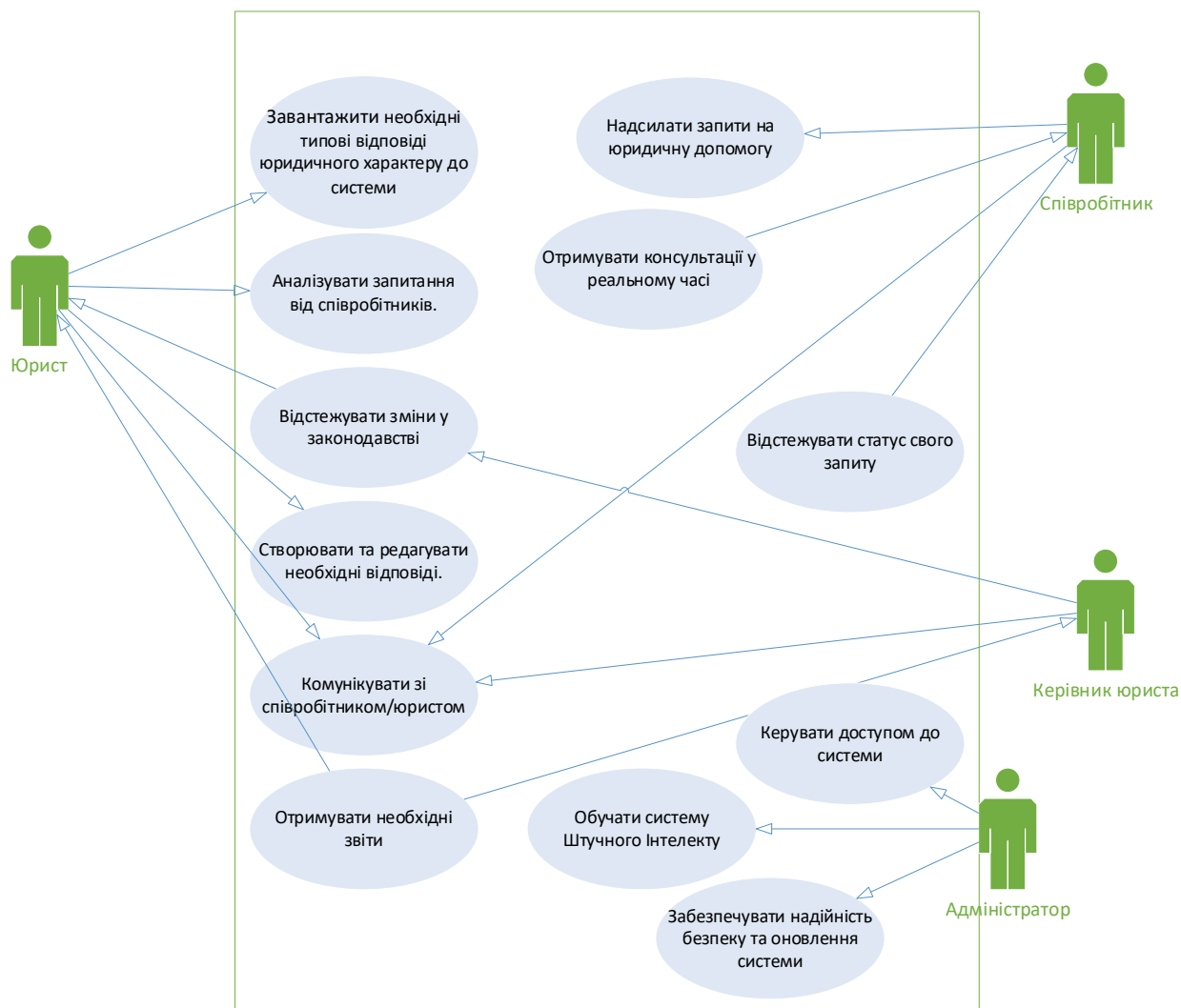
1. Дотримання нормативно-правових вимог:
  - Система має дотримуватися місцевих та міжнародних нормативних актів з охорони праці, захисту даних (наприклад, GDPR) та інтелектуальної власності.
  - Інтеграція з існуючими системами:
2. Система має інтегруватися з існуючими корпоративними системами, такими як системи обліку, CRM та системи звітності (PowerBI), забезпечуючи мінімальні зміни в робочих процесах.
  - Міжнародна підтримка:
  - Система має підтримувати багатомовність, забезпечуючи зручність використання для користувачів з різних країн та культурних середовищ.
3. Доступність та інклюзивність:
  - Система має бути доступною для користувачів з різними рівнями знань та досвіду, а також для осіб з інвалідністю, забезпечуючи рівні можливості для всіх користувачів.

### Глосарій (словник) (Glossary)

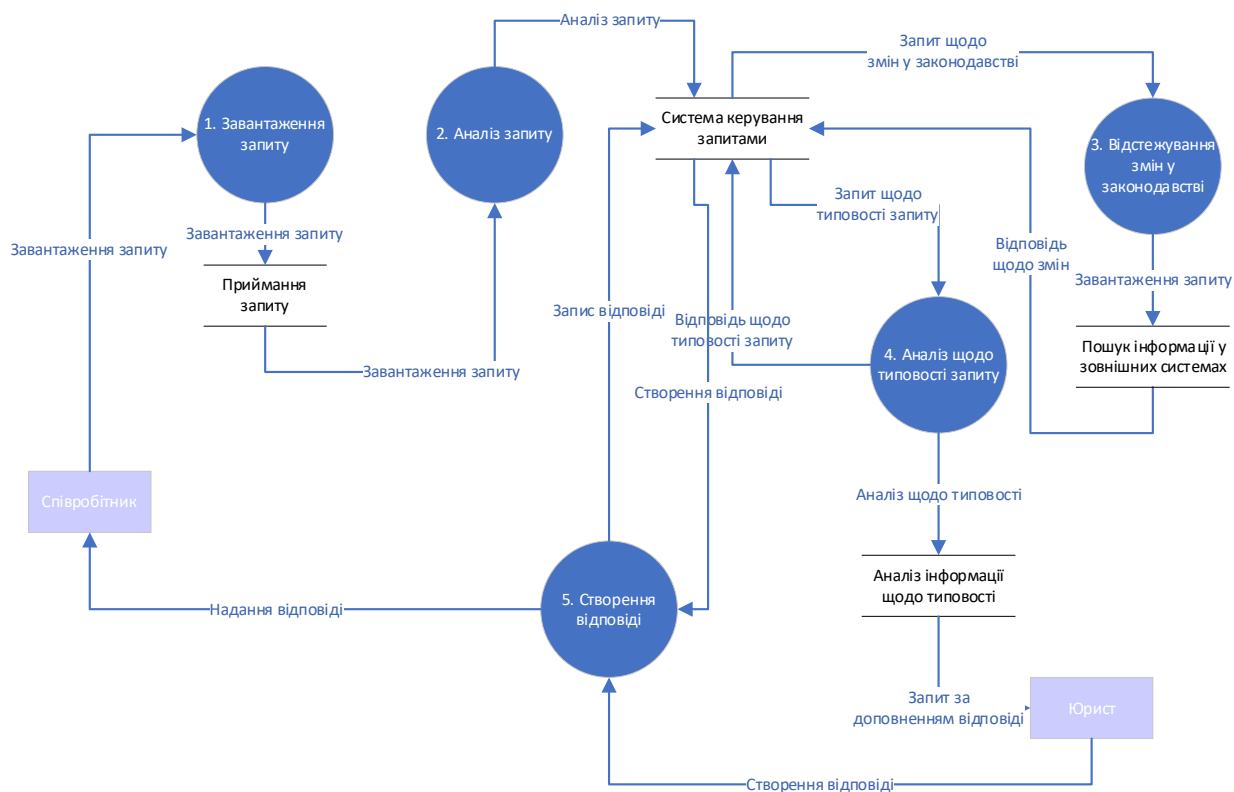
Визначення, термінологія, скорочення аббревіатури	та Визначення/Опис
Система	організаційно-технічна система, що забезпечує вироблення рішень на основі автоматизації інформаційних процесів
Microsoft Teams	центр для командної роботи в Office 365 від Microsoft, який інтегрує користувачів, вміст і засоби
протоколи зв'язку	набір стандартних правил представлення інформації, передачі сигналів, ідентифікації та виявлення помилок необхідний для обміну інформацією
Azure	хмарна платформа та інфраструктура корпорації Microsoft
REST	підхід до архітектури мережеских протоколів, які надають доступ до інформаційних ресурсів
Ліга 360	комплекс інформаційно-аналітичних продуктів
Micro Focus	програмного забезпечення для управління корпоративною IT-середовищем
API	Application Programming Interface, інтерфейс програмування додатків, програмний інтерфейс програми
JSON	текстовий формат обміну даними між комп'ютерами
Чат-бот	програма, яка імітує справжню розмову з користувачем
DDoS	Denial of Service , відмова в обслуговуванні

## Моделі аналізу (Analysis Models)

Діаграма варіантів використання:



## Діаграма потоків даних:



## ДОДАТОК В. СЕРТИФІКАТ УЧАСТІ У КОНФЕРЕНЦІЇ ТА ПУБЛІКАЦІЇ

ISSN 2786-4588 (Print)  
ISSN 2786-4596 (Online)

Міністерство освіти і науки України  
Херсонський державний аграрно-економічний університет



**Таврійський  
науковий вісник**

**Технічні науки**

**Випуск 4**



Видавничий дім  
«Гельветика»  
2023

TSC-2930037-MIP dated 30.11.2023

# CERTIFICATE

**mip** metinvest  
polytechnic

*Kostiantyn VERBATO*

*for Participation in the International scientific-technical conference*

## **MININGMETALTECH 2023 - The mining and metals sector: integration of business, technology and education**

**November 29–30, 2023**

*Total: 15 hours – 0.5 ECTS credit*

**Oleksandr POVAZHNYI**  
Doctor of Economics, Professor,  
Rector of LLC "TECHNICAL UNIVERSITY  
"METINVEST POLYTECHNIC"

