

УДК 004.8:004.4

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.4.7>

АРХІТЕКТУРА ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АСИСТЕНТА СЛУЖБИ ЮРИДИЧНОЇ ПІДТРИМКИ

Москаленко В. В. – доктор технічних наук, професор,
професор кафедри цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень
Технічного університету «Метінвест Політехніка»

ORCID ID: 0000-0002-9994-5404

Scopus-Author ID: 36021571200

Researcher ID: R-9960-2018

Вербатто К. Є. – магістрант спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Технічного університету «Метінвест Політехніка»

ORCID ID: 0009-0007-5491-1749

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.

Наведено дослідження щодо використання технологій штучного інтелекту у юридичній сфері. Було зроблено висновки щодо актуальності розробки цифрового двійника для автоматизації юридичної підтримки різних процесів 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.

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

Moskalenko V. V., Verbato K. E. Architecture of the software system for intelligent assistant of legal support service

In the context of Industry 5.0, there is an interaction between humans and intelligent systems in the manufacturing and professional domains, as well as in private life. Digital technologies serve to address the challenges of improving the efficiency and productivity of goods and services.

to support and enhance the quality of human life. One such technology is the Digital Twin. Digital Twins allow the resolution of many complex issues, such as simplifying the industrial design process; comparing various projects; creating and supplementing technical data for the proper operation of an object; detecting deviations and predicting malfunctions in variously complex devices; reducing costs in logistics and manufacturing, and enhancing staff efficiency.

The development and implementation of artificial intelligence technologies are relevant not only for core business processes but also for support processes, for instance, for the legal support of company operations.

Research on the use of artificial intelligence technologies in the legal field has been presented. Conclusions were drawn on the relevance of developing a Digital Twin for the automation of legal support for various company processes.

The task of developing an intelligent assistant using the Digital Twin technology has been outlined for informational provision and execution of specific tasks of the legal service of a manufacturing company. It is proposed to implement the following tasks: preparation and analysis of documentation; consulting on legal issues; checking documentation for compliance with legislation; analyzing court decisions to prepare substantiated recommendations.

The architecture of the software system that implements the Digital Twin – an intelligent assistant – has been developed. The main components of the system include: user interface; language processing module for text analysis and response generation; data collection and analysis module; document and response generation module; integration module for interaction between different system components.

Therefore, the intelligent assistant can provide legal support using the Digital Twin technology, simulating the work of a lawyer. It is proposed to utilize Natural Language Processing (NLP) technologies and machine learning algorithms.

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

Вступ. Сучасний світ переживає період стрімких змін через розвиток цифрових технологій. Індустрія 4.0, відома також як четверта промислова революція, характеризується інтеграцією технологій інтернету речей (IoT), штучного інтелекту (англ. Artificial Intelligence, AI), хмарних технологій та автоматизації в виробничі та бізнес процеси. При цьому стрімке зростання людських можливостей і потреб веде до необхідності впровадження нового більш гнучкого підходу, який реалізується в концепції Індустрії 5.0. Основна ідея Індустрії 5.0 полягає в гармонічній взаємодії людей та інтелектуальних систем в реальному часі, де технології служать для підтримки та покращення якості життя людей.

Ця трансформація актуальна не лише для основних бізнес-процесів, але і для підтримуючих процесів, наприклад, для юридичного супроводу діяльності підприємства. Підтримуючі процеси юридичного напрямку включають такі завдання, як підготовка, перевірка та аналіз документів, аналіз діючого законодавства, обробку запитань та підготовку обґрунтованих відповідей. Вони потребують значного часу та уваги спеціалістів. Втім, впровадження AI може суттєво полегшити цей процес, автоматизуючи рутинні завдання, оптимізуючи прийняття рішень та підвищуючи продуктивність роботи.

Серед очікуваних переваг використання AI у підтримуючих процесах можна відмітити чотири основних.

1. Підвищення продуктивності спеціалістів служби юридичної підтримки через автоматизацію надання відповідей на типові запити.

2. Підвищення точності та обґрунтованості відповідей через можливість охоплення ширшої (розподіленої) бази інформаційного пошуку та нівелювання ризику «ментальних пасток» при прийнятті рішення.

3. Підвищення ефективності та оперативності процесу прийняття рішень. Застосування AI допоможе швидко проаналізувати великі обсяги даних та виділити ключові інформаційні елементи, на яких доцільно зосередитися при прийнятті рішення.

4. Автоматизація повсякденних стандартних процесів дозволить оптимізувати використання ресурсів підприємства, зокрема, час та навантаження співробітників.

Таким чином, інтеграція штучного інтелекту до підтримуючих бізнес-процесів, таких як юридичний супровід, може стати важливим кроком у реалізації концепції Індустрії 5.0.

Постановка задачі. 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 AI 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.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вивченню методів та областей використання цифрового двійника присвячені роботи багатьох вчених, таких як С. Грінгард [1], М. Грівз [2; 3], Е. Негрі, Д. Хіллел, 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 послугах, 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, с. 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 сьогодні 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, проєктування та розробки цифрового двійника у юридичній сфері є актуальною задачею.

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

Методи та предмет дослідження. Методи дослідження включають системний аналіз потреб юридичних служб, аналіз існуючих програмних рішень та інформаційних технологій у юридичній сфері, моделювання бізнес-процесів, технології проєктування програмних систем.

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

Предметом дослідження є розробка програмної системи автоматизації роботи спеціалістів служби юридичної підтримки підприємства як цифрового двійника.

Архітектура програмної системи – цифрового двійника. Розглянемо цифрового двійника як програмну систему для автоматизації роботи спеціалістів служби юридичної підтримки великого розподіленого підприємства. Для вирішення різноманітних завдань, таких як автоматичне заповнення форм, аналіз правових

документів, підтримка прийняття рішень тощо будемо використовувати технології штучного інтелекту. Користувачами цифрового двійника будуть юристи, співробітники підприємства, яким потрібна юридична допомога, юридичні консультанти, клієнти юридичних компаній та інші.

Розглядаються такі основні завдання служби юридичної підтримки:

- підготовка та аналіз документації;
- консультування з правових питань;
- перевірка документації на відповідність законодавству;
- аналіз судових рішень для підготовки обґрунтованих рекомендацій.

У процесі проєктування програмної системи було розроблено бізнес-процеси для виконання таких завдань. Як приклад, на рис. 1 представлено бізнес-процес обробки юридичних запитів користувачів в межах консультування їх з правових питань у нотатції BPMN (англ. – Business Process Model and Notation).

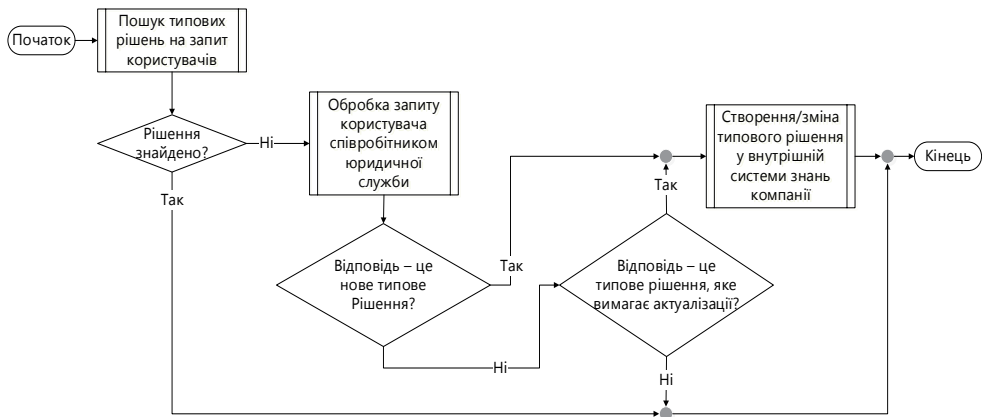


Рис. 1. BPMN схема процесу обробки юридичних запитів користувачів

Передбачається розробка цифрового двійника для підтримки розроблених процесів у вигляді веб-сервісу та мобільного додатку.

Запропоновано архітектуру системи для автоматизації юридичної підтримки, яка складається з п'яти модулів.

1. Інтерфейси користувача для веб-сервісу та мобільного додатку. Також передбачається робота с додатком через месенджери.

2. Модуль обробки мови для аналізу тексту та генерації відповідей. Модуль використовуватиме технології NLP [12] та алгоритмів машинне навчання для аналізу запитів користувача та генерації відповідей.

3. Модуль збору та аналізу даних, який дозволить акумулювати юридичні документи, закони, прецеденти, запитання та стандартні відповіді на них, виявляти корисну інформацію, використовуючи технології Big Data та методи інтелектуального аналізу даних.

4. Модуль генерації документів та відповідей здійснює автоматичну генерацію документів на основі аналізу даних та потреб користувача. Можуть використовуватися шаблони документів, ранжованих відповідей на запитання, які найчастіше подаються, також заповнювати документи даними, які є результатом роботи модуля збору та аналізу даних.

5. Модуль інтеграції для взаємодії між різними частинами системи та зовнішніми сервісами на основі API (англ. – Application Programming Interface).

Висновки. В контексті юридичної підтримки, впровадження цифрового двійника доцільно для автоматизації роботи юриста при виконанні рутинних завдань. Цифровий двійник буде взаємодіяти із базою даних, що містить необхідну нормативну та історичну інформацію про юридичні справи, документи, прецеденти та іншу корисну інформацію, проводити автоматичний аналіз справ, генерацію документів та відповідей на типові запитання співробітників.

Для навчання цифрового двійника можуть бути використані алгоритми класифікації для аналізу юридичних документів та визначення їх категорій, алгоритми регресії для прогнозування результатів справ на основі історичних даних, алгоритми збільшення даних для генерації нових даних на основі існуючих. Крім того, доцільно забезпечити інтеграцію двійника з іншими системами, які використовуються в організації. Наприклад, з системою документообігу, системою управління завданнями або системою управління відносинами з клієнтами (англ. – Customer relationship management, CRM).

Для успішного впровадження цифрового двійника доцільно провести ретельний аналіз вимог, залучивши есі зацікавлені сторони (стейкхолдерів), детально описати ці вимоги, а потім перейти до етапів проектування та розробки.

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
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. С. 1092. URL: 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-dvojniov-v-biznese>
7. Білик П. Штучний інтелект в юриспруденції: очікується стрімке зростання. URL: <https://speka.media/stucnii-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-var-to-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/informaciyne-pravo-telekomunikaciyi/shtuchnij-intelekt-nova-era-chi-kinec-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>

REFERENCES:

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
 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
 6. How to use the technology. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/digital-twins-kak-ispolzovat-tehnologiju-dvojniov-v-biznese>
 7. Bilyk P. Artificial Intelligence in Jurisprudence: Rapid Growth Anticipated. URL: <https://speka.media/stucnii-intelekt-v-yurisprudenciyi-ocikujetsya-strimke-zrostannya-9w8w39>
 8. Marchuk S. Artificial Intelligence in Legal Business: Should We Fear Chat GPT? URL: <https://pravo.ua/shtuchnyi-intelekt-u-iurydychnomu-biznesi-chy-varto-boiatysia-chat-gpt/>
 9. Krivitsky Yu. V. Artificial Intelligence as a Tool for Legal Reform: Potential, Trends, and Prospects. Scientific Bulletin of the National Academy of Internal Affairs. 2021. № 2 (119). C. 90–101.
 10. Sidorovich R. Artificial Intelligence: A New Era or the End of the Legal Profession? URL: <https://yur-gazeta.com/publications/practice/informaciyne-pravo-telekomunikaciyi/shtuchniy-intelekt-nova-era-chi-kinec-yuridichnoyi-profesiyi.html>
 11. Barbashyn S. Artificial Intelligence: Legal Regulation in Ukraine and the EU. 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>
-