

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Штучного інтелекту
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Інформаційна система обліку вакансій та кандидатів з персоналізованим
AI-помічником з вбудованим NLP-модулем
(тема)

Виконав:
здобувач четвертого року навчання,
групи ІТШ-21-4

Ірина Кравченко
(власне ім'я, прізвище)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна
Освітня програма Штучний інтелект
(повна назва освітньої програми)

Керівник доц. Євген Павленко
(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту

Завідувач кафедри ШІ _____
(підпис)

Олег ЗОЛОТУХІН
(власне ім'я, прізвище)

2025 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ Комп'ютерних наук _____

Кафедра _____ Штучного інтелекту _____

Рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) _____

Спеціальність _____ 122 Комп'ютерні науки _____
(код і повна назва)

Тип програми _____ освітньо-професійна _____

Освітня програма _____ Штучний інтелект _____
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____

(підпис)

«_____» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

здобувачеві _____ Кравченко Ірині Віталіївні _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ Інформаційна система обліку вакансій та кандидатів з персоналізованим
AI-помічником з вбудованим NLP-модулем _____

затверджена наказом університету від 19 травня 2025 р. № 378Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 20 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи _____ дані про структуру та функціональні можливості інформаційної
системи, науково-технічні публікації, Python, JavaScript, набір даних для тренування та
тестування моделі, інтерфейси сторінок авторизації та документів. _____

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі _____

1) Аналіз предметної галузі _____

2) Методи використання штучного інтелекту в системах обліку кадрів та рекрутингу _____

3) Розробка моделі та підходу до розв'язання задачі _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Строк / терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання завдання на кваліфікаційну роботу	19.05.2025	виконано
2	Аналіз предметної галузі	21.05.2025	виконано
3	Огляд процесу та методів відбору у сфері управління персоналом	23.05.2025	виконано
4	Розробка архітектури системи	25.05.2025	виконано
5	Розробка архітектури моделі	26.05.2025	виконано
6	Організація процесу навчання моделі	28.05.2025	виконано
7	Реалізація інтерфейсу та функціоналу підбору персоналу	31.05.2025	виконано
8	Написання пояснювальної записки	01.06.2025	виконано
9	Перевірка на академічний плагіат	02.06.2025	виконано
10	Нормоконтроль	10.06.2025	виконано
11	Підготовка презентації та доповіді	14.06.2025	виконано
12	Попередній захист	16.06.2025	виконано
13	Рецензування	18.06.2025	виконано
14	Захист перед екзаменаційною комісією	20.06.2025	виконано

Дата видачі завдання 19 травня 2025 р.

Здобувач _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

доц. Євген Павленко
(посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 74 с., 14 рис., 1 табл., 2 дод., 14 джерел.

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, ОБЛІК КАДРІВ, РЕКРУТИНГ,
УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ, ERP-СИСТЕМИ, HR-ПРОЦЕСИ.

Об'єкт дослідження – системи ведення обліку кадрів та управління вакансіями в сучасних організаціях з інтеграцією штучного інтелекту в інформаційні системи для підбору кандидатів та автоматизації різних специфікацій HR-процесів.

Предмет дослідження – методи та інноваційні підходи до автоматизації рекрутингових процесів і оптимізації кадрового обліку з використанням технологій штучного інтелекту.

Мета роботи – дослідження можливостей та впровадження підходів створення інформаційної системи кадрового обліку для відстеження подачі вакансій та кандидатів; інтеграція AI-асистента з модулем обробки природної мови, що дозволяє аналізувати дані резюме кандидатів та описів вакансій, об'єктивну оцінку кандидатів на основі багатофакторної оцінки.

Методи дослідження – порівняльний аналіз існуючих інформаційних систем та технологій підходу пошуку, підбору кандидатів на вакансію; застосування моделей рекрутингового відбору на основі штучного інтелекту для автоматичного аналізу текстів резюме і вакансій.

У межах цього дослідження розроблено інформаційну систему, що включає в себе реалізовану модель автоматизованого підбору найбільш гідних кандидатів на основі оцінки відповідності між вакансіями та резюме.

ABSTRACT

Bachelor's thesis contains: 74 pp., 14 fig., 1 tabl., 2 ann., 14 references.

ERP SYSTEMS, HUMAN RESOURCE MANAGEMENT, HR PROCESSES, INFORMATION SYSTEM, PERSONNEL RECORDS, RECRUITMENT.

Research Object – systems of personnel accounting and vacancy management in modern organizations with the integration of artificial intelligence into information systems for candidate selection and automation of various HR process specifications.

Research Subject – methods and innovative approaches to automating recruitment processes and optimizing personnel accounting using artificial intelligence technologies.

Research Goal – investigating the possibilities and implementing approaches for creating an information system for personnel accounting to track job postings and candidates; integrating an AI assistant with a natural language processing module to analyze candidate resumes and job descriptions, enabling an objective evaluation of candidates based on multifactor assessment.

Research Methods – comparative analysis of existing information systems and candidate search and selection approaches; application of AI-based recruitment models for automated analysis of resume and vacancy texts.

Within this research, an information system has been developed, incorporating an automated model for selecting the most suitable candidates based on the evaluation of compatibility between vacancies and resumes.

Зміст

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	8
Вступ.....	9
1 Аналіз предметної галузі	11
1.1 Постановка проблеми управління персоналом і цифрової трансформації кадрового обліку.....	11
1.2 Застосування рекрутингу в управлінні	12
1.3 Огляд процесу та методів відбору кандидатів.....	15
1.4 Особливості та вплив на управління кадрами в умовах воєнного стану	18
1.5 Огляд існуючих платформ та інструментів для підбору персоналу..	20
1.5.1 Корпоративна масштабованість та автоматизація рекрутингу: можливості платформи workday hcm.....	21
1.5.2 Комплексна атоматизація hr-процесів з урахуванням місцевих потреб: використання hurma system в українських компаніях.....	23
1.5.3 Огляд платформи для швидкого пошуку з елементами гейміфікації: особливості використання robota.ua	25
2 Методи використання штучного інтелекту в системах обліку кадрів та рекрутингу.....	27
2.1 Технологічні підходи розвитку та навчанню співробітника	27
2.2 Функціональні можливості чат-ботів у цифровому рекрутингу.....	31
2.3 Постановка задачі.....	32
3 Розробка моделі та підходу до розв'язання задачі	36
3.1 Класифікація egr-систем та їх роль в управлінні персоналом.....	36
3.2 Архітектура та функціональні можливості системи	40
3.3 Створення моделі та її архітектура	44
3.4 Опис архітектури моделі	45
3.5 Організація процесу навчання моделі.....	47

3.6 Створення алгоритму оцінки відповідності для співставлення резюме описам вакансій	51
3.7 Функціональні можливості та реалізація інтерфейсу прогнозування відповідності	57
3.8 Візуальна складова та інтерфейс веб-застосунку	60
Висновки	67
Перелік джерел посилання	69
Додаток А Реалізація навчання моделі	71
Додаток Б Відомість кваліфікаційної роботи.....	74

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

БД – база даних;

ШІ – штучний інтелект;

AI – Artificial Intelligence – штучний інтелект;

API – Application Programming Interface – інтерфейс програмування;

ERP – Enterprise Resource Planning – планування ресурсів підприємства;

HR – Human Resources – управління людськими ресурсами;

JSON – JavaScript Object Notation – формат обміну даними;

NLP – Natural Language Processing – обробка природної мови.

ВСТУП

У сучасних умовах ефективного управління персоналом неможливо уявити без використання спеціалізованих інформаційних систем. Такі технологічні рішення є надзвичайно важливим інструментом для компаній будь-якого розміру, від міжнародних корпорацій до невеликих стартапів, стали невід'ємною частиною в більшості сфер бізнесу.

Інформаційні системи забезпечують зберігання, обробку, пошук, розподіл, передавання та надання інформації, що сприяє підвищенню ефективності організації, спрощенню доступу до необхідних даних і гарантуванню надійності та точності обробки інформації. Це, у свою чергу, стимулює розвиток цифрового суспільства та інноваційної економіки.

Сучасна інформаційна система повинна забезпечувати обробку та зберігання великих обсягів даних на декількох серверах, здійснення швидкого аналізу даних, інтеграцію з мережею Інтернет, диференціацію доступу користувачів і захист інформації під час передавання мережею [1]. Через експоненціальне зростання обсягів корпоративних даних виникає потреба у впровадженні принципово нових підходів і альтернатив для управління персоналом. У великих та середніх підприємствах обробляються незліченні обсяги резюме та кадрової документації. Застосування ручних методів збору даних не забезпечує належної ефективності, призводить до помилок і неточностей в управлінні персоналом, що викликає фінансові витрати та створює потенційні юридичні ризики.

Для вирішення зазначених проблем доцільним рішенням цієї проблеми є впровадження автоматизації процесу управління персоналом шляхом створення спеціалізованої інформаційної системи з елементами штучного інтелекту. Застосування такого підходу надає змогу скоротити час, необхідний для закриття вакансії, оптимізувати цикл управління персоналом і зменшити витрати на утримання персоналу.

У межах розробки та інтеграції в систему AI-асистента, оснащеного розширеним модулем обробки природної мови (NLP), що дозволяє радикально змінити традиційні підходи в управлінні персоналом. Реалізується автоматизація рутинних процесів кадрового обліку та адміністрування вакансій, а також високоточний інтелектуальний аналіз текстів резюме за допомогою розширених алгоритмів обробки природної мови. Це дає змогу в режимі реального часу визначати найбільш релевантних кандидатів, автоматично порівнюючи їх професійні компетенції, досвід роботи та особисті якості з конкретними вимогами вакансій. Крім того, формується об'єктивна оцінка кандидатів на основі багатокритеріального аналізу, що враховує як очевидні, так і приховані фактори успіху майбутнього співробітника.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ

Сучасний етап систем управління персоналом характеризується глибокими змінами традиційних HR-процесів, що обумовлено стрімкою цифровізацією бізнес-середовища та появою інноваційних технологічних рішень. Відділи кадрів, які історично виконували функції паперового управління персоналом та ручної обробки вакансій, тепер стикаються з необхідністю кардинально переглянути свої моделі роботи. Ще десять років тому картки та таблиці були основними інструментами менеджерів з підбору персоналу, але застарілі методи виявляються абсолютно неефективними з огляду на експоненціальне зростання обсягів даних та високу динаміку ринку праці.

Глобалізація, виклики пандемії та стрімкий технологічний розвиток останніх років створили абсолютно новий контекст для роботи відділів кадрів, в якому традиційні підходи до управління персоналом та вакансіями вже не відповідають вимогам часу.

У світі щороку з'являються десятки нових професій, а вимоги до кваліфікації фахівців постійно оновлюються, існує нагальна потреба в інтелектуальних системах управління персоналом, які не тільки автоматизують рутинні процеси, але й надають стратегічні аналітичні можливості для прийняття управлінських рішень.

1.1 Постановка проблеми управління персоналом і цифрової трансформації кадрового обліку

На тлі динамічного розвитку світової економіки, цифрової трансформації бізнесу та глобалізації ринку праці управління людськими ресурсами стикається з численними викликами, які вимагають нових підходів і перегляду традиційних практик.

Сфера управління персоналом займається формування, підтримкою та розвитком трудового потенціалу підприємства. Одним з важливих напрямків цієї сфери є кадровий облік та управління вакансіями [2]. Зміни у характері зайнятості, зростання ролі знань та інтелектуального капіталу, розширення дистанційної зайнятості – усе це створює передумови для переосмислення функцій HR-департаментів та їх ролі в організаційному розвитку.

Одним із першочергових завдань сучасного управління персоналом є забезпечення ефективної роботи з великими обсягами інформації, що стосується кадрів. Це включає своєчасний аналіз, прогнозування потреб у персоналі, підбір, розвиток, утримання та ефективну взаємодію з працівниками.

В умовах швидкозмінного ринку праці, нестабільної економічної ситуації та високої конкуренції, керівники підприємств стискаються з проблемою забезпечення підприємства персоналом достатньої кваліфікації. Ефективне управління персоналом є ключем успішного функціонування підприємства чи організації. Саме людські ресурси визначають інноваційність, гнучкість та конкурентоспроможність компанії.

Наявність правильно підібраних працівників, які відповідають вимогам пошуку на вакансію прямо впливає на правильність та ефективність роботи для досягнення стратегічних цілей, які ставить перед собою керівництво.

1.2 Застосування рекрутингу в управлінні

Рекрутинг – це комплексна функція управління, що охоплює весь шлях від виявлення потреби у новому співробітнику до його найму, що включає в себе технологію пошуку, відбору, оцінки та найму кваліфікованих спеціалістів для роботи в компанії. Це стратегічний процес,

що поєднує в собі елементи психології, маркетингу та управління персоналу (рисунок 1.1) [3].

Метою цього процесу є створення достатньо великого пулу кваліфікованих кандидатів, з яких вже потім обирати найкращих. Ефективність цього процесу залежить від рівня кваліфікації рекрутера, фахівця з пошуку та підбору персоналу.

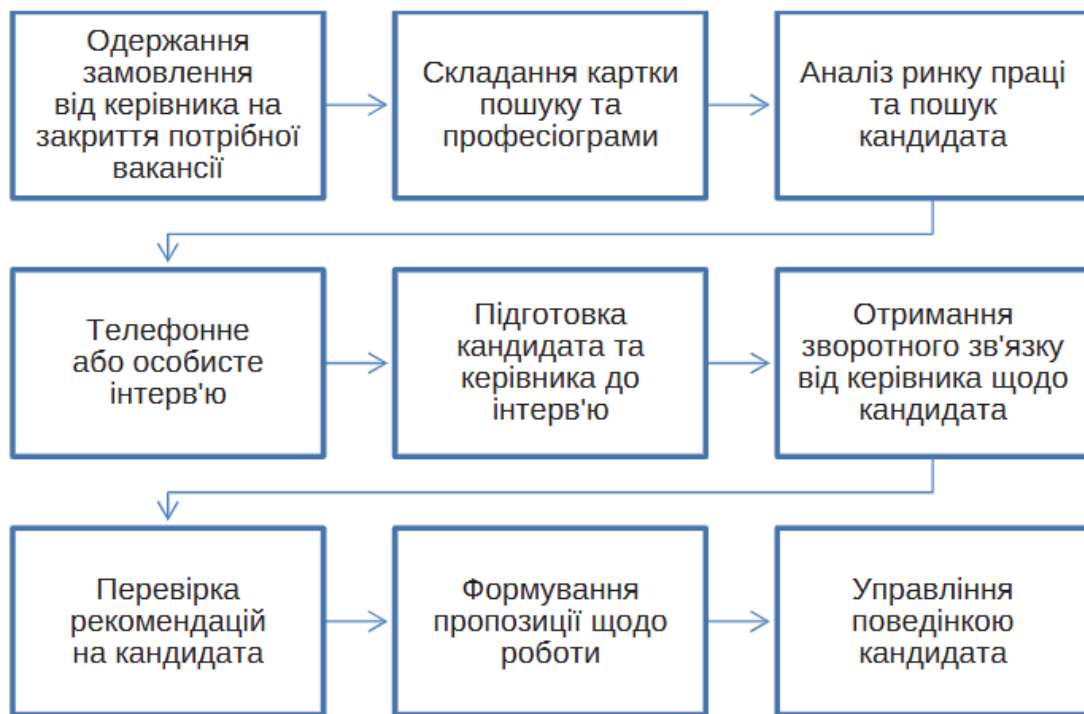


Рисунок 1.1 – Схема роботи підбору людей на вакансії

Рекрутингову діяльність виконуються спеціалізовані основні види рекрутингу:

– внутрішній – пошук та залучення кандидатів на відкриті вакансії серед вже працюючих співробітників компанії, тобто це може бути переведення на нову посаду або в інший відділ. Основними формами пошуку та взаємодії є кадровий резерв, горизонтальні або вертикальні переміщення, корпоративні інтернет-портали, внутрішні оголошення про вакансії, а також рекомендації колег на відкриті позиції;

– зовнішній – залучення кандидатів ззовні для заміщення вакансії на ринку праці. Використовують різні способи пошуку та взаємодії: публікація вакансій на онлайн- платформах, приймання участі у ярмарках вакансій, звернення до бази випускників вищих навчальних закладів;

– масовий – спеціалізується на швидке заповнення великої кількості однотипних вакансій, актуальний для компанії, які розглядають розширення чи створення проєктів, де потрібна велика кількість працівників на стандартні позиції;

– хедхантинг – спеціалізуються на пошуку та відборі, особливо якщо це вакансія на керівну посаду або для вузькоспеціалізованих фахівців, дані агентства маю особисту базу даних кандидатів, експертизу в пошуку пасивних кандидатів, що значно прискорює процес найму.

Аналізуючи та порівнюючи такі види, внутрішній рекрутинг є більш швидким та економічно вигідним, оскільки компанія вже знайома з досвідом, кваліфікацією та корпоративною культурою кандидата [4]. Також, демонструючи можливості кар'єрного зростання всередині організації, підвищує мотивацію та лояльність працівників.

Однак, має певні проблеми, які виникають з часом: присутні певні обмеження в колі кандидатів, поява ризиків ротації без оновлення персоналу, потенційні конфлікти між претендентами [5], [6].

На відміну від цього, зовнішній дає змогу залучити свіжі ідеї, нові знання та досвід, а також збільшити кадровий потенціал компанії. Проте найбільшу загрозу при такому методі найму становить дестабілізація колективу, створення стресу, демотивація вже діючих працівників, які очікували кар'єрного росту.

Також новий співробітник потребує більше часу й ресурсів, а адаптація тривалішою, що тимчасово знижує продуктивність. Навіть кваліфікований спеціаліст може не вписатися у стиль роботи.

1.3 Огляд процесу та методів відбору кандидатів

Відбір кандидатів – це процес оцінки досвіду, компетенцій та навичок претендентів, що має ідентифікувати найбільш кваліфікованих осіб для конкретної ролі та організації в цілому. Цей процес починається одразу після того, як оголошення про вакансію опубліковано і кандидати починають подавати заявки, і охоплює всі кроки від початкового скринінгу резюме до прийняття остаточного рішення про найм та підготовки пропозиції про роботу.

Структура процесу відбору має наче вигляд воронки на рисунку 1.2, де на початкових етапах є велика кількість заявників, а потім їхній пул поступово звужується через серію інтерв'ю та оцінювань, доки не буде знайдено найкращого кандидата для вакансії. Важливо, щоб цей процес був стандартизованим, включаючи надійні або автоматизовані методи скринінгу, структуровані формати інтерв'ю, використання посібників для інтерв'ю, послідовно застосовувані оцінювання, встановлені критерії та системи оцінок для кандидатів, а також ретельну документацію та контрольні списки.



Рисунок 1.2 – Структура процесу відбору

Процес відбору персоналу є багатоетапним і передбачає систематичну оцінку кандидатів для визначення найбільш підходящого кандидата на вакантну посаду. Його структура включає низку взаємопов'язаних етапів, кожен з яких відіграє вирішальну роль у забезпеченні якісного та прозорого прийняття рішень в управлінні людськими ресурсами.

Перший етап – це подання заявки, під час якої відібрані кандидати подають свої резюме, супровідні листи або заповнюють спеціалізовані анкети через онлайн-платформу, електронну пошту або внутрішню систему управління персоналом. На цьому етапі важливо чітко сформулювати вимоги до посади, оскільки це допомагає залучити лише тих кандидатів, які відповідають критеріям компанії. Правильно подана заявка демонструє рівень зацікавленості, організованості та відповідальності кандидата ще до того, як відбудеться будь-яка пряма взаємодія.

Другий етап скриніг та попередня кваліфікація – це відбір та попередня кваліфікація, що включає початковий аналіз поданих документів для оцінки їх відповідності формальним вимогам вакансії, таким як освіта, досвід роботи, сертифікати тощо. У цьому процесі часто використовуються автоматизовані системи відбору кандидатів (АСО) для сортування заявок на основі заздалегідь визначених параметрів або ключових слів. Ефективний відбір значно зменшує кількість нерелевантних кандидатів і дозволяє рекрутерам зосередити свої зусилля на тих, хто найкраще відповідає заявленим критеріям.

Наступний етап – оцінка кандидатів, яка передбачає глибшу оцінку професійних компетенцій, особистих якостей та загальної придатності до посади. На цьому етапі використовуються різні методи, включаючи професійні тести, тематичні дослідження, психологічні інтерв'ю та симуляції робочих ситуацій.

Це допомагає оцінити не лише знання та навички, але й логічне мислення, адаптивність, комунікативні навички та готовність до роботи в

команді. Зібрана інформація служить основою для обґрунтованого рейтингу кандидатів перед співбесідою.

Одним із центральних етапів є співбесіда, під час якої встановлюється особистий контакт між представниками компанії та кандидатом. Співбесіди можуть проходити в різних форматах – структурованих, напівструктурованих або неформальних – і можуть проводитися в кілька раундів, включаючи технічні та управлінські компоненти.

Метою співбесіди є не лише перевірка навичок та досвіду, але й оцінка мотивації кандидата, його ціннісної орієнтації, емоційного інтелекту та культурної відповідності команді. Саме під час співбесіди формується глибше розуміння особистості кандидата, що значною мірою впливає на остаточне рішення.

Після співбесіди важливо перевірити рекомендації та біографічні дані, щоб підтвердити надану кандидатом інформацію та отримати незалежні оцінки з попередніх місць роботи. Рекомендації допомагають оцінити такі аспекти, як професійна етика, відповідальність, робота в команді та ділова репутація.

Крім того, може бути перевірена справжність дипломів, сертифікатів, попередніх місць роботи та, за необхідності, судимостей, особливо для посад з високим рівнем відповідальності. Цей етап є критично важливим для мінімізації ризиків при наймі.

Заключним етапом процесу відбору є прийняття рішення, яке базується на всебічному аналізі результатів попередніх етапів. Рішення зазвичай приймається колегіально або відповідальним керівником, враховуючи не лише технічну кваліфікацію, але й потенціал професійного зростання, здатність кандидата інтегруватися в корпоративну культуру та відповідність стратегічним цілям компанії.

Після прийняття рішення обраний кандидат отримує офіційну пропозицію роботи, після чого відбувається підготовка та підписання трудового договору.

1.4 Особливості та вплив на управління кадрами в умовах воєнного стану

З початком військової агресії, українські компанії зазнали значних змін в організаційній структурі, повсякденній діяльності та стратегічному плануванні. Погіршення ситуації змусило їх швидко знаходити рішення та пристосовуватися до нових викликів. Одним з найважливіших механізмів підтримки компаній під час війни стала програма релокації, яка дозволяє компаніям, що знаходяться в небезпечних зонах бойових дій, перенести свою діяльність у більш безпечні місця [7].

Програма релокації підприємства – це урядова ініціатива, розроблена у відповідь на масштабне військове вторгнення Росії в Україну, яка має на меті зберегти економічну активність, робочі місця та виробничі потужності країни. Головна мета програми – допомогти українським компаніям, розташованим у зонах бойових дій або тимчасово на окупованих територіях, перенести свою діяльність у безпечніші регіони, насамперед у західну Україну.

Реалізацію програми підтримують Міністерство економіки України, регіональні військові адміністрації, логістичні партнери та міжнародні донори. Компанії, які бажають переїхати, можуть подати заявку через офіційну онлайн-платформу або на рівні місцевої адміністрації. Після подання заявки, компанія вноситься до реєстру учасників програми та отримує комплексну підтримку від держави. Переїзд є необхідною частиною стратегії виживання; це не тільки організаційний процес, але й важливий фактор, що впливає на управління компанією.

Формати підтримки в рамках програми для релокованих підприємств:

- логістична допомога: організація транспортних послуг для перевезення матеріальних ресурсів підприємства. За участю логістичних партнерів, держава надає допомогу в плануванні та здійсненні перевезення виробничих потужностей, офісного обладнання, сировини, готової

продукції та інших товарів до нового, більш безпечного місця. Це мінімізує час простою та забезпечує безперервність бізнесу на етапі адаптації;

- пошук приміщень: місцеві органи влади визначають та пропонують відповідні виробничі, офісні або складські приміщення, які можуть бути адаптовані до конкретних потреб певного підприємства. Такий підхід скорочує час та фінансові витрати організації;

- укомплектування персоналом: підбір персоналу на новому місці або підтримка співробітників підприємства під час переїзду;

- фінансова підтримка: надається доступ до пільгових кредитів, грантів або участь у міжнародних програмах технічної допомоги. Крім того, організуються консультації з організаційних, юридичних та податкових організаційних питань.

Станом на 2024 рік за даними Міністерства економіки України, понад 8000 підприємств подали заявки на переїзд, більше половини з яких відновили свою діяльність на новому місці. Також у 2024 році понад 11 083 підприємства змінили юридичну адресу реєстрації. А це майже на 18 % менше ніж у 2023 році, що свідчить про значний потенціал мобільності підприємств.

Такі переїзди впливають на управління людськими ресурсами та кадровий облік. Перш за все, спостерігається висока плинність кадрів, оскільки не всі співробітники бажають або можуть переїхати разом з компанією. Все це вимагає швидкого набору нових спеціалістів на нове місце, а в деяких ситуаціях – повної реструктуризації штатного розкладу. Відділ кадрів повинен діяти оперативно, приймати гнучкі рішення, швидко реагувати, ефективно використовувати цифрові інструменти нарахування заробітної плати та забезпечувати комунікацію між усіма учасниками процесу. Переїзди ускладнюють ведення кадрової документації, включаючи переміщення архівів, перереєстрацію трудових договорів та оцифрування особових справ. В умовах постійної загрози психологічний стан та

мотивація співробітників значно падає, оскільки вони потребують психологічної підтримки, гнучких умов праці та гарантій безпеки.

1.5 Огляд існуючих платформ та інструментів для підбору персоналу

У сучасних цифрових процесах управління облік та підбір персоналу все більше автоматизуються за допомогою спеціалізованих інформаційних систем. Ці системи відіграють ключову роль у забезпеченні ефективного управління персоналом, зменшенні навантаження на HR-фахівців та підвищенні точності обліку та аналітики [8]. Використання таких інструментів дозволяє централізовано зберігати персональні дані співробітників та кандидатів, вести електронний документообіг, контролювати переміщення персоналу та планувати потреби в персоналі.

Акцент сучасних HR-систем робиться на індивідуалізації управлінських підходів, аналітичній підтримці прийняття рішень та інтеграції з іншими модулями управління (наприклад, фінансовим, освітнім або проектним). Автоматизовані платформи створюють сприятливі умови для реалізації стратегічних завдань управління персоналом, забезпечуючи при цьому дотримання чинного трудового законодавства.

Інформаційні системи для обліку та підбору персоналу можуть суттєво відрізнитися за функціональністю, масштабом та технічними можливостями. Вони варіюються від локальних рішень для малого бізнесу до комплексних хмарних платформ, орієнтованих на великі організації.

Серед поширених рішень можна виділити такі інструменти, як Workday HCM, SAP SuccessFactors. Кожен з них представляє свій власний підхід до організації HR-обліку. Наприклад, Workday HCM дозволяє повністю оцифрувати HR-інформацію, використовуючи елементи аналітики в режимі реального часу. SAP SuccessFactors зосереджується на управлінні талантами, професійному розвитку співробітників та інтеграції з бізнес-стратегією. BambooHR, у свою чергу, орієнтований на малий та середній

бізнес, пропонуючи інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та швидке впровадження.

Для українських компаній особливе значення мають платформи, що враховують місцеве законодавство та мовну підтримку. У цьому контексті актуальними є рішення Hurma System та Kadry Online, які дозволяють відстежувати співробітників, формувати звіти, контролювати відпустки та лікарняні, автоматизувати документообіг.

Таким чином, інформаційні системи управління персоналом є не лише засобом автоматизації рутинних операцій, але й потужним інструментом стратегічного управління персоналом. Вони сприяють підвищенню прозорості, точності та швидкості HR-процесів, створюючи основу для ефективної взаємодії між співробітниками та керівництвом. Існує багато різноманітних інформаційних систем для HR забезпечуючи автоматизацію процесів: від підбору персоналу до обліку кадрів, аналітики та адаптації. Вони бувають різного масштабу – від локальних програм до потужних хмарних платформ. Також, можуть використовувати для підбору персоналу на базі штучного інтелекту та як вони впливають на прийняття HR-рішень у сучасній організації.

1.5.1 Корпоративна масштабованість та автоматизація рекрутингу: можливості платформи Workday HCM

Workday HCM (Управління людським капіталом) – одна з найпотужніших хмарних платформ управління персоналом, яка широко використовується у великих міжнародних компаніях [9]. Система має модульну конструкцію та охоплює весь цикл управління персоналом: від рекрутингу та адаптації до аналітики ефективності та розвитку талантів, а також управління компенсаціями. Для користувача рекрутера надає зручний та структурований інтерфейс, який дозволяє створювати вакансії з детальними параметрами, інтегрувати їх із зовнішніми кар'єрними

порталами та вести облік кандидатів через вбудовану систему відстежень (ATS).

Однією з ключових переваг Workday є глибока інтеграція даних та процесів в єдину інтелектуальну екосистему, що дозволяє менеджерам та HR-фахівцям приймати стратегічні рішення на основі актуальної інформації. Надає гнучку систему автоматизації робочих процесів, такі як: формування завдань та звітності, погодження офферів, надсилання електронних повідомлень у внутрішній екосистемі. Оцінювання кандидатів виконується за допомогою використання структурованих форм, що стандартизують підхід до аналізу заявок та поліпшують об'єктивності у прийнятті рішень. Кандидати мають доступ до особистого кабінету, де можна переглянути статус поданих заявок, запрошення на співбесіди та результати проходження тестування (рисунок 1.3). Наявність додаткового повнофункціонального мобільного додатку дає можливість управляти рекрутинговими процесами в будь-якому місці та ситуації, що особливо є дуже доречним в умовах віддаленої роботи та не передбачуваних ситуаціях.

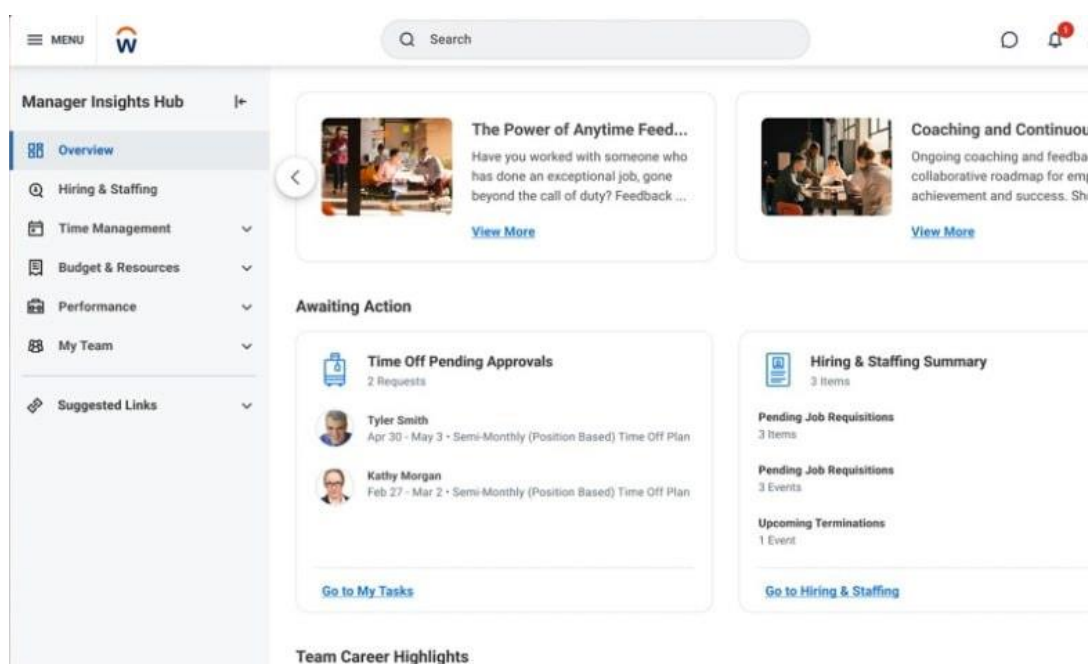


Рисунок 1.3 – Інтерфейс головної панелі для управління персоналом

Крім того, Workday підтримує інструменти машинного навчання та прогнозування аналітики, які допомагають прогнозувати плинність кадрів, виявляти лідерські якості у співробітників та створювати ефективні команди. Функціональність гейміфікації особливо цінна в рекрутингу – кандидат може брати участь в онлайн-оцінюваннях, завданнях-симуляторах або навіть віртуальних співбесідах, результати яких автоматично обробляються системою. Функції Workday включають підтримку хмарне сховище даних, гнучку інтеграцію з іншими корпоративними рішеннями (ERP, CRM) та високий рівень захисту персональних даних. Автоматизовані робочі процеси значно скорочують час, витрачений на рутинні HR-завдання, дозволяючи зосередитися на розвитку співробітників.

Однак, недоліками Workday HCM є високі витрати на впровадження та обслуговування, складність налаштування для середнього та малого бізнесу, а також необхідність тривалого навчання користувачів через багатофункціональність платформи. На українському ринку ця система найчастіше використовується представництвами міжнародних корпорацій, оскільки вона залишається занадто складною та дорогою для малого бізнесу.

1.5.2 Комплексна автоматизація HR-процесів з урахуванням місцевих потреб: використання Hurma System в українських компаніях

Hurma System – це сучасна українська HRM/ATS платформа, яка пропонує широкий спектр функціональних можливостей для рекрутерів, HR-фахівців та керівників команд [10]. Вона була створена з урахуванням потреб місцевого бізнесу та поєднує управління персоналом, відстеження часу, OKR (постановку цілей), рекрутинг та внутрішню аналітику. Платформа активно розвивається та адаптується до умов українського ринку праці, зокрема в умовах війни та переміщення бізнесу.

Основними перевагами є інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, локалізація українською мовою, адаптація до норм українського законодавства та швидкість впровадження. Система дозволяє вести базу даних кандидатів, автоматизувати підбір персоналу, аналізувати ефективність каналів рекрутингу та генерувати звіти на рисунку 1.4.

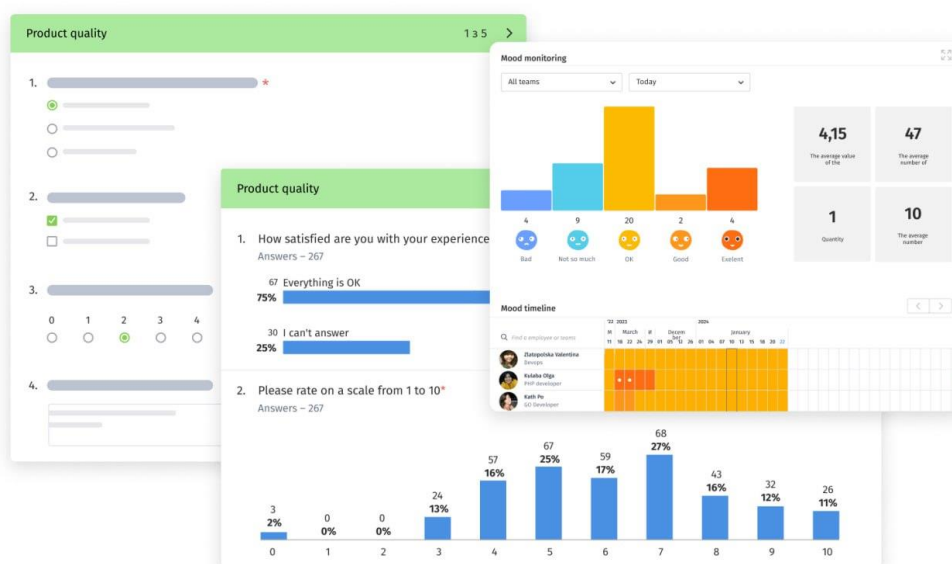


Рисунок 1.4 – Панель рекрутингу з відображенням етапів підбору

Комунікація з кандидатами відбувається через систему, там доступні шаблони листів, історія взаємодій, а також створені автоматизовані відповіді. Елементи гейміфікації реалізовані у вигляді візуального прогресу відбору, статусів завдань, внутрішніх рейтингів та оцінок, що мотивує рекрутерів бути більш залученими до процесу.

Високий рівень інтеграції з поштовими сервісами, календарями, месенджерами (Telegram) та зручна система нагадувань спрощує щоденне спілкування та робить систему корисною як для рекрутингу, так і для щоденного управління персоналом. Нурта також підтримує автоматичну генерацію пропозицій кандидатам, що значно пришвидшує процес найму.

До недоліків системи Нурта можна віднести обмеження в масштабованості – система орієнтована переважно на малий та середній

бізнес, тому її функціональності може бути недостатньо для великих корпорацій. Також деякі аналітичні модулі поки що не мають глибокої деталізації порівняно зі світовими платформами. Однак в українському контексті Hurma є однією з найкращих HRM-систем для автоматизації персоналу та підбору персоналу.

1.5.3 Огляд платформи для швидкого пошуку з елементами гейміфікації: особливості використання Robota.ua

Robota.ua – одна з найпопулярніших платформ для розміщення вакансій та пошуку роботи в Україні, яка виступає посередником між роботодавцями та тими, хто шукає роботу. Хоча платформа не є HR-системою в класичному розумінні, вона відіграє важливу роль на першому етапі рекрутингу: створенні воронки кандидатів, видачі пропозицій та автоматизації зворотного зв'язку (рисунок 1.5).

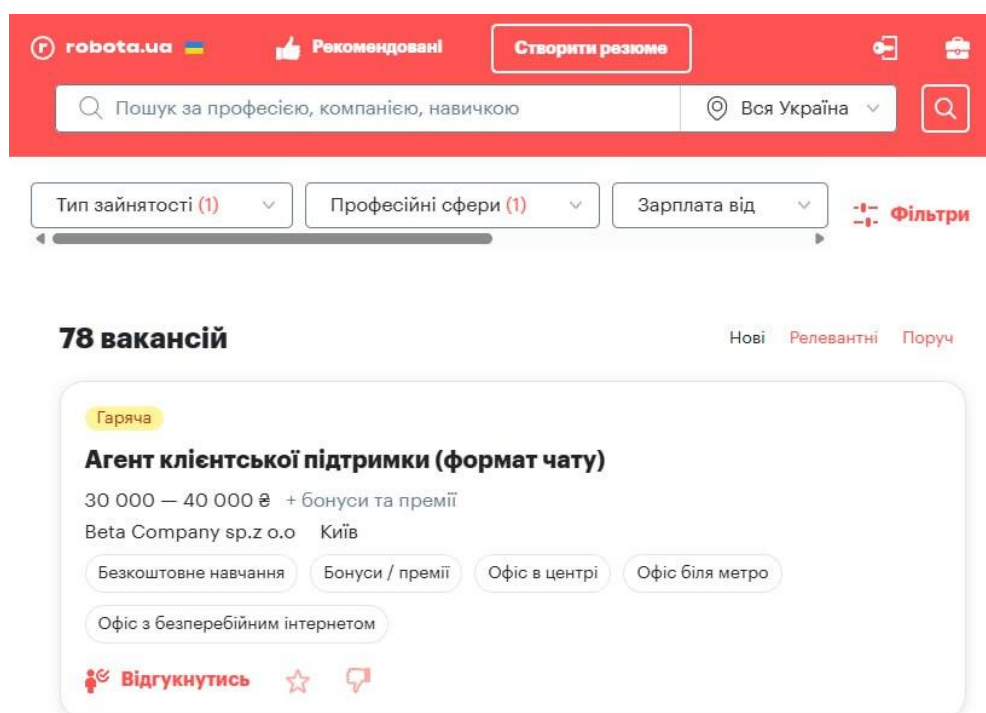


Рисунок 1.5 – Головна сторінка порталу з пошуку вакансій

До основних переваг Robota.ua можна віднести велику базу резюме та вакансій, надійну репутацію на ринку, інструменти фільтрації кандидатів, шаблони відповідей, аналітику відображення та інтеграцію з електронною поштою. Для кандидатів доступні мотиваційні функції: пропозиції щодо покращення резюме, рейтинги переглядів, показники активності та динаміки ринку праці, які частково відіграють роль гейміфікації. Платформа також пропонує сповіщення про нові вакансії, персоналізовані поради та мобільні додатки. Особливістю платформи є її соціальна місія, що після початку повномасштабної війни Robota.ua активно підтримує переселення українців, розміщуючи оголошення про роботу з гнучкими умовами праці, віддалену роботу та працевлаштування за кордоном.

Серед недоліків Robota.ua має обмежений функціонал внутрішньої реєстрації кандидатів, відсутність модулів адаптації, розвитку персоналу або побудови корпоративної культури. Платформа також не має повної інтеграції з HR-системами; Це може ускладнити процеси у великих компаніях з їхніми власними внутрішніми рішеннями.

2 МЕТОДИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМАХ ОБЛІКУ КАДРІВ ТА РЕКРУТИНГУ

Використання штучного інтелекту (ШІ) в управлінні кадровими ресурсами трансформує підходи до оптимізації процесів найму, що дозволяє компаніям приймати великі та ефективні кадрові рішення, ґрунтуючись на аналізах великих обсягів даних.

Наразі спостерігається чітка дихотомія у ставленні компаній до використання інструментів штучного інтелекту на ринку праці. З однієї сторони, багато організацій намагаються залишатися на передовій технологічного прогресу та активно впроваджують рішення на основі штучного інтелекту для оптимізації процесів рекрутингу, автоматизації обліку персоналу та покращення аналітики HR-даних. Такі компанії адаптуються до швидкого розвитку ринку, надаючи пріоритет інноваційним підходам у взаємодії з кандидатами, зменшуючи людський фактор у процесі прийняття рішень, впроваджуючи елементи гейміфікації та персоналізації.

А з іншого, також існує значний сегмент компаній, які обережно, а іноді й критично ставляться до використання штучного інтелекту в повсякденному житті. Деякі організації безпосередньо забороняють своїм співробітникам використовувати інструменти штучного інтелекту через ризики витоку даних, невизначеність результатів або етичні проблеми. Такий підхід значною мірою пов'язаний з недостатнім розумінням потенціалу технологій та побоюваннями, що людський капітал буде замінений автоматизованими системами.

2.1 Технологічні підходи розвитку та навчанню співробітника

Побудова адаптивних освітніх платформ з застосуванням штучного інтелекту відкриває нові можливості для підвищення ефективності засвоєння знань та навичок. Адаптивна система навчання реагує на

індивідуальні потреби користувача змінюючи зміст, спосіб та порядок подачі навчального матеріалу. Загальна структурна схема наведена на рисунку 2.1.

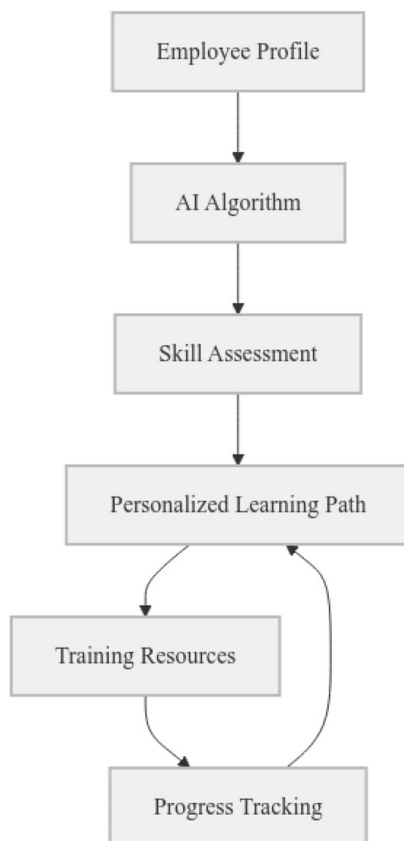


Рисунок 2.1 – Адаптивні навчальні шляхи за допомогою ШІ [11]

Опис концептуальної схеми системи навчання:

– профіль співробітника (Employee Profile) – формування профілю користувача є початковим етапом функціонування системи, сюди включається інформація про освіту, професійний досвід, історія навчання, індивідуальні вподобання та цілі розвитку. Зібрані дані використовуються для індивідуального налаштування освітнього контенту. Профіль виконує роль бази для алгоритмів персоналізації, що працюють на основі аналізу великих даних;

– алгоритм штучного інтелекту (AI Algorithm) аналізує профіль

користувача та приймає рішення щодо подальших освітніх дій. Застосовуються алгоритми кластеризації, предиктивної аналітики, машинного навчання та обробки природної мови (NLP). Моделі можуть бути побудовані на основі нейронних мереж, дерева рішень або ансамблевих методів, таких як Random Forest або XGBoost;

- оцінка навичок (Skill Assessment) – оцінювання рівня знань і навичок є важливою частиною системи. Використовуються автоматизовані тести, практичні завдання, а також соціальне оцінювання. Адаптивне тестування дозволяє підвищити точність визначення рівня компетентності шляхом динамічного добору завдань відповідно до попередніх відповідей користувача;

- персоналізований навчальний шлях (Personalized Learning Path) – на основі оцінки навичок система формує індивідуальний освітній маршрут. Він враховує дефіцити знань, професійні цілі та контекст працівника. Для побудови навчального шляху застосовуються методи як контентний підхід (content-based), так і колаборативна фільтрація (collaborative filtering);

- навчальні ресурси (Training Resources) – включають відеолекції, статті, симуляції, інтерактивні завдання та інструменти соціальної взаємодії. Семантична анотація матеріалів дозволяє алгоритмам ефективно добирати релевантний контент, та використання експертних систем підвищує якість та актуальність контенту;

- відстеження прогресу (Progress Tracking) – зберігання даних про результати тестів, активність користувача, тривалість проходження курсів та інші поведінкові параметри. На основі цих даних здійснюється аналіз прогресу за допомогою методів обробки часових рядів, машинного навчання та візуалізації даних через Learning Analytics Dashboard.

Фактори довгострокової залученості співробітників є перспективою професійного та кар'єрного зростання. Відчуття прогресу, можливість підвищення по службі, підвищення відповідальності або переходу на

цікавішу посаду суттєво впливають на мотивацію та відданість кандидата до організації. В цьому напрямку штучний інтелект виступає не лише аналітичним інструментом, але й партнером у розвитку кар'єри.

Аналізуючи навички, кар'єрну траєкторію та потреби ринку праці, платформи на основі штучного інтелекту можуть створювати індивідуальні плани розвитку, спрямовані на навчання та реалізацію кар'єрних цілей. Наприклад, співробітнику, який прагне перейти від технічного спеціаліста до керівної посади, можуть бути запропоновані курси лідерства, управління проектами, а також менторська підтримка та тренінги з комунікації.

Багато сучасних систем управління персоналом, включаючи SAP SuccessFactors, Workday, використовують алгоритми прогнозування кар'єрного шляху на основі аналізу великих наборів даних про попередні внутрішні підвищення, тенденції ринку праці та індивідуальні досягнення співробітника. Це дозволяє не тільки своєчасно виявляти потенціал зростання, але й прогнозувати «вузькі місця» – тобто навички, які необхідно розвивати для досягнення наступного кар'єрного рівня.

Системи на основі штучного інтелекту можуть автоматично вибирати наставників в організації на основі навичок, цілей і навіть психологічної сумісності, а також відстежувати прогрес у наставницьких стосунках [12]. Це створює відчуття підтримки, інвестицій в особистісний розвиток та зміцнює зв'язок між працівником та роботодавцем.

Штучний інтелект також сприяє прозорості можливостей: замість неформальної очікуванні везіння в кар'єрному зростанні, працівники отримують чітке уявлення про те, які конкретні кроки, навички та результати потрібні для просування. Така модель знижує ризик суб'єктивності та дискримінації, особливо у великомасштабних структурах, та посилює відчуття справедливості, що важливо для підтримки морального духу та залученості.

Згідно з дослідженням Deloitte, 76% працівників вважають можливість розвитку найважливішим фактором у вирішенні залишитися в

компанії, а впровадження персоналізованих підходів штучного інтелекту до розвитку навичок підвищує задоволеність роботою та зменшує плинність кадрів. Таким чином, штучний інтелект може відігравати ключову роль у підтримці довгострокової залученості, створюючи умови для реального кар'єрного зростання на основі даних, прозорості та постійного вдосконалення.

2.2 Функціональні можливості чат-ботів у цифровому рекрутингу

Чат-боти на базі штучного інтелекту, все частіше інтегруються в системи управління персоналом, трансформуючи процеси найму та управління робочою силою. Чат-боти є прикладом прогресивного використання технологій обробки природної мови (NLP) [13], які дозволяють автоматизувати спілкування між компанією та потенційними кандидатами без участі співробітника в режимі реального часу. Це дозволяє відділам кадрів значно скоротити витрати часу, збільшити швидкість реагування на заявки та підвищити загальну ефективність рекрутингу.

Хоча сектори електронної комерції, охорони здоров'я та страхування вже демонструють високий рівень впровадження чат-ботів, використання в секторі рекрутингу залишається нижче 30%. Частково це пов'язано з різницею між типами чат-ботів:

- чат-боти на основі правил працюють за чітко визначеними сценаріями та не потребують штучного інтелекту чи NLP;
- інтелектуальні чат-боти можуть виконувати багаторівневі адаптивні діалоги, зосереджуючись на контексті та індивідуальних характеристиках кандидатів.

Ці системи не лише відповідають на типові запитання про зарплати, відпустки, бонуси чи умови праці, але й автоматично проводять первинну перевірку резюме, уточнюють досвід, рівень освіти чи контактну інформацію.

Особливий інтерес викликає здатність чат-ботів аналізувати неструктуровану мову користувача, яка часто є неграматичною, фрагментарною або емоційно зарядженою. Це вимагає складніших методів машинного навчання, які можуть визначати найімовірніше значення вхідних даних на основі семантичного аналізу, оскільки попередньо закодовані правила не забезпечують достатньої гнучкості. Завдяки цим можливостям, чат-боти здатні не лише збирати детальну інформацію про кандидатів, але й вибирати лише найрелевантніших кандидатів із сотень заявників.

Окрім рекрутингу, чат-боти мають потенціал для автоматизації функцій адміністрування персоналу, включаючи обробку заявок співробітників, адаптацію нових співробітників, нагадування співробітникам про документи або терміни, а також моніторинг змін у персональних даних. Згідно з деякими дослідженнями, використання чат-ботів може зменшити навантаження на HR-фахівців до 74% шляхом автоматизації рутинних завдань.

Крім того, вони допомагають підвищити залученість кандидатів та забезпечують стабільний канал комунікації, який працює цілодобово, без потреби в додаткових ресурсах. Чат-боти стають ефективним інструментом цифрової трансформації HR-процесів, створюючи нову парадигму взаємодії між організацією та її потенційними або поточними співробітниками.

2.3 Постановка задачі

Задача роботи полягає в дослідженні можливостей та впровадження підходів для створення інформаційної системи кадрового обліку, для відстеження подачі вакансій та аналізу бази кандидатів. Інтеграція AI-асистента з модулем обробки природної мови (NLP) повинна дозволити інтелектуально підходити до аналізу даних резюме кандидатів та описів вакансій, що не тільки забезпечує ефективну автоматизацію рутинних

процесів реєстрації персоналу та управління вакансіями, але й об'єктивну оцінку кандидатів на основі багатофакторної оцінки, яка враховує як чітко визначені кваліфікаційні характеристики, так і приховані показники потенційної майбутньої продуктивності працівника.

Також, в умовах обмеженого часу для пошуку рішень і великих об'ємів доступних даних – в інформаційних системах чи на платформах консолідації даних про доступних кандидатів на роботу, менеджеру з персоналу потрібно надати інструмент для вирішення задач підбору персоналу.

Вхідні дані для роботи та аналізу, що надходять до інформаційної системи управління персоналом. Перелік основних полів, які використовуються наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Перелік вхідних даних

Опис	Назва поля	Тип даних
Код документа	Koddoc	Number
Дата	Data	Date
П.І.Б.	Kodkli2	Integer
Дата народження	Birthday	Date
Населений пункт	Location	Integer
Посада	Koddolgn	Integer
Досвід роботи	Check4	Number
Опис	Description	Text
Навички	Skills	Text
Номер телефону	Phone	Number
Не пройшов перевірку	Check1	Number
Причина відмови	Reason	Text
Співбесіда з керівником	Data2	Date
Рішення керівника	Rishe_nack	Text

Продовження таблиці 2.1

Опис	Назва поля	Тип даних
Перевірка документів	Check2	Number
Результат пошуку	Result_search	Text
Кадровий резерв для подальших можливих варіантів	Check3	Number

Для досягнення мети в рамках кваліфікаційної роботи виконуються такі завдання:

- провести огляд наукових публікацій, аналітичних звітів та практичних рішень, пов'язаних з впровадженням систем штучного інтелекту в галузі управління персоналом, реєстрації кандидатів та автоматизованого рекрутингу;
- проаналізувати сучасні інформаційні системи обліку персоналу та вакансій, визначити їх функціональні можливості, обмеження та рівень використання інтелектуальних технологій;
- дослідити методи машинного навчання та алгоритми обробки природної мови (NLP), які можна використовувати для автоматизації процесу відбору кандидатів та оцінки їхньої придатності до вакансій;
- розробити структуру інтелектуальної інформаційної системи, що включає базу даних обліку кандидатів та вакансій, модуль оцінки придатності на основі штучного інтелекту та інтерактивний чат-бот для взаємодії з користувачем;
- реалізувати прототип помічника на основі штучного інтелекту, здатного виконувати початковий аналіз профілів кандидатів, ранжувати їх за вакансіями та генерувати висновки з ймовірністю збігу;
- тестувати розроблену систему з використанням змодельованих або реальних даних, оцінити її точність, зручність використання та потенціал для інтеграції в HR-практику;

– надати рекомендації щодо впровадження такої системи в кадрову діяльність організацій для підвищення ефективності процесу підбору персоналу та зменшення витрат часу та ресурсів.

Виконання цих поставлених завдань дозволить комплексно вирішити проблему цифровізації кадрового обліку та підбору персоналу з використанням інструментів штучного інтелекту, що є актуальним кроком до модернізації кадрової політики підприємств.

3 РОЗРОБКА МОДЕЛІ ТА ПІДХОДУ ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ

На даному етапі дослідження здійснено первинну розробку основної структури інформаційної системи для обліку вакансій та кандидатів, яка враховує актуальні потреби сучасного ринку праці та спрямована на підвищення ефективності процесів рекрутингу.

У межах цього проекту налаштовано функціональне середовище, яке дозволяє вести облік кадрових даних, для відстеження подачі вакансій та кандидатів та здійснювати аналітику по цим даних, а також підтримувати процес прийняття рішень щодо підбору персоналу.

Особливу увагу приділено розробці моделі на основі методів штучного інтелекту, яка аналізує відповідність резюме заявленим вимогам, враховує отримані дані про успішні найми та дозволяє автоматизувати процес ранжування кандидатів. Запропонована модель не лише автоматизуючи рутинні процеси пришвидшує процес відбору, а й забезпечує персоналізований підхід до оцінювання потенційних працівників, враховуючи їхній досвід, навички та релевантність до конкретної посади.

Розроблений підхід базується на поєднанні традиційних засобів кадрового обліку із сучасними інструментами аналітики та машинного навчання, що дозволяє створити ефективну та інтегровану систему підтримки прийняття рішень у сфері управління персоналом.

3.1 Класифікація ERP-систем та їх роль в управлінні персоналом

З огляду на сучасні тенденції стрімкого розвитку цифровізації та зростаючих вимог до ефективності бізнес-процесів усе більше компаній звертаються до впровадження ERP-систем як ключового інструменту інтеграції та оптимізації своєї діяльності.

ERP (Enterprise Resource Planning) – це система планування ресурсів підприємства, яка представляє собою комплексне програмне забезпечення для автоматизації і координації основних бізнес-процесів, зокрема управління фінансами, логістикою, постачанням, виробництвом, обслуговуванням клієнтів та управління персоналом.

У контексті обліку вакансій та підбору кандидатів ERP-системи дозволяють централізовано вести базу даних про всі відкриті вакансії [14], автоматизувати створення нових посад, формувати опис вимог до кандидатів, а також інтегруватися з платформами для пошуку персоналу.

Системи такого напрямку можуть забезпечувати повну підтримку процесу рекрутингу – від подання заявки на нову вакансію до автоматичного збору резюме, проведення попереднього відбору, планування співбесід і формування рейтингу кандидатів. Завдяки цьому значно скорочується час на закриття вакансії, підвищується якість відбору та зменшуються адміністративні витрати. ERP-системи також дозволяють аналітично оцінювати ефективність найму, відслідковувати джерела залучення найкращих кандидатів та інтегрувати дані про кандидатів у загальну кадрову інформацію підприємства. Такі системи дозволяють компаніям створити єдине інформаційне середовище, у якому всі підрозділи взаємодіють між собою у реальному часі, що сприяє підвищенню продуктивності, зниженню витрат та кращому контролю над діяльністю підприємства.

Для управління персоналом використання ERP-системи набувають особливого значення, оскільки забезпечують автоматизоване ведення кадрового обліку, контроль над процесом підбору, адаптації та розвитку працівників, управління заробітною платою, а також аналіз ефективності роботи персоналу. Таким чином, виконує роль не лише технічного інструмента, а й стратегічного помічника у досягненні HR-цілей компанії.

Сучасні ERP-системи поділяються на кілька основних типів, які відрізняються за принципами розгортання, функціональними можливостями та сферою використання:

- локальні – встановлюються безпосередньо на серверах підприємства, такі рішення надають повний контроль над даними, високу безпеку та можливість глибокої адаптації системи до потреб конкретної організації. Чудово підходить для ведення обліку кадрів, управління документами, звітності та інших адміністративних завдань;

- хмарні (cloud-based) – працюють через інтернет та розміщуються на віддалених серверах. Їх особливістю є швидкість розгортання, низька вартість впровадження, відсутність потреби в технічному обслуговуванні локальної інфраструктури та можливість доступу з будь-якого пристрою. Такі системи стали особливо популярними серед малого та середнього бізнесу завдяки своїй доступності та гнучкості. Прикладами хмарних ERP-рішень є Zoho People, BambooHR та інші;

- гібридні – поєднують локальні і хмарні модулі, що дозволяє підприємству самостійно вирішувати, які частини системи зберігати локально, а які – у хмарі, досягаючи балансу між безпекою, доступністю і продуктивністю. Також у структурі можуть бути модульні системи, що дозволяють обрати лише необхідні функціональні блоки (модулі), наприклад, лише HR-блок або блок заробітної плати, без необхідності придбання повного пакету. Це дає змогу налаштувати систему точно під потреби організації, зменшуючи витрати та підвищуючи ефективність впровадження.

Переваги впровадження ERP-систем у сфері управління персоналом є беззаперечними. Насамперед, це інтеграція даних з усіх підрозділів компанії в єдину базу, що мінімізує дублювання інформації та помилки, пов'язані з людським фактором. По-друге, ERP дозволяє автоматизувати рутинні процеси – підбір кандидатів, облік робочого часу, нарахування заробітної плати, створення графіків тощо. Це вивільняє час працівників HR-відділу

для вирішення стратегічно важливих завдань. По-третє, ERP-системи забезпечують аналітику і звітність у реальному часі, що дозволяє керівництву приймати обґрунтовані рішення на основі актуальних даних.

Також важливою перевагою є прозорість процесів і можливість централізованого контролю за діями працівників, дотриманням регламентів, планів розвитку персоналу, навчання та оцінки ефективності. Завдяки ERP-системам компанії можуть швидше реагувати на зміни у внутрішньому та зовнішньому середовищі, адаптувати стратегії управління персоналом, впроваджувати політики гнучкої зайнятості або кадрової мобільності.

Однак, впровадження такої системи – це складний процес, який потребує не лише технічних, але й організаційних зусиль. Серед основних викликів впровадження ERP-систем можна виділити високу вартість реалізації, особливо коли йдеться про великі організації з великою кількістю модулів. Значними є також витрати на навчання персоналу, адаптацію існуючих процесів до нової системи та подолання опору змінам серед співробітників. Часто працівники відчують дискомфорт від необхідності освоювати нові інтерфейси, змінювати свої звички або підпорядковуватись більш жорсткому контролю за результатами праці.

Ще одним викликом є перенесення та інтеграція даних із попередніх систем. Цей процес може супроводжуватись технічними складнощами та ризиками втрати важливої інформації, якщо не дотримані відповідні стандарти безпеки та міграції даних. Крім того, можуть потребувати додаткової адаптації під специфіку підприємства, що вимагає залучення кваліфікованих IT-фахівців.

Варто зазначити, що ERP-системи є потужним інструментом для підвищення ефективності бізнес-процесів, зокрема у сфері управління персоналом. Їх правильне впровадження та використання дозволяє не лише зекономити ресурси, а й покращити якість прийняття управлінських рішень, сприяти прозорості діяльності компанії та створенню конкурентних

переваг. Попри існуючі виклики, зростаюча цифровізація змушує організації все активніше впроваджувати системи як базову складову сучасного управлінського підходу.

3.2 Архітектура та функціональні можливості системи

Для реалізації серверної логіки застосовано мову програмування Python 3.12.4 у поєднанні з фреймворком FastAPI, що забезпечує високу продуктивність завдяки асинхронній обробці запитів та підтримці типізації, взаємодіє з базою даних, обробляє запити користувача та передає дані до ШІ-моделі. Окремо реалізовано модель штучного інтелекту, яка виконує функції асистента та на основі заданих параметрів модель виконує аналіз відповідності кандидатів вакансіям і пропонує найбільш релевантні варіанти. Таким чином, система поєднує надійне середовище зберігання даних з інструментами штучного інтелекту, що дозволяє автоматизувати процес рекрутингу та підвищити ефективність прийняття рішень.

Для розробки контуру автоматизованого обліку вакансій і кандидатів, а також інтелектуального підбору персоналу за основу використано ERP-систему «Універсал 9», що реалізована за принципом багаторівневої архітектури. Така архітектурна модель передбачає розподіл системи на окремі функціональні шари:

- рівень бази даних (database tier);
- рівень серверів додатків (middle tier);
- клієнтський рівень (client tier);
- взаємодія з апаратним забезпеченням підприємства.

Структурний поділ забезпечує низку важливих переваг для стабільного функціонування та масштабованості системи. Зокрема, знімаються обмеження на обсяги оброблюваних даних, здійснюється ефективний розподіл обчислювального навантаження між компонентами системи, що сприяє оптимізації швидкості реагування на запити

користувача та події зовнішніх пристроїв. Крім того, архітектура сприяє підвищенню надійності функціонування інформаційної системи, спрощує процес її розгортання та забезпечує гнучкі можливості для подальшого масштабування.

На рівні серверів додатків «Універсал 9» використовує веб-контейнер, який може бути розгорнутий у середовищах різних Java-серверів, зокрема Tomcat, Jboss, WildFly, WEB Sphere та ін. Це дозволяє забезпечити кросплатформну сумісність та підтримку різноманітних IT-інфраструктур. Для збереження та обробки даних система працює з системою управління базами даних Oracle Database. На рівні обміну даними активно використовуються SQL-сервіси та Oracle RESTful Web Services, що дозволяє ефективно реалізовувати запити та обробляти інформацію в реальному часі.

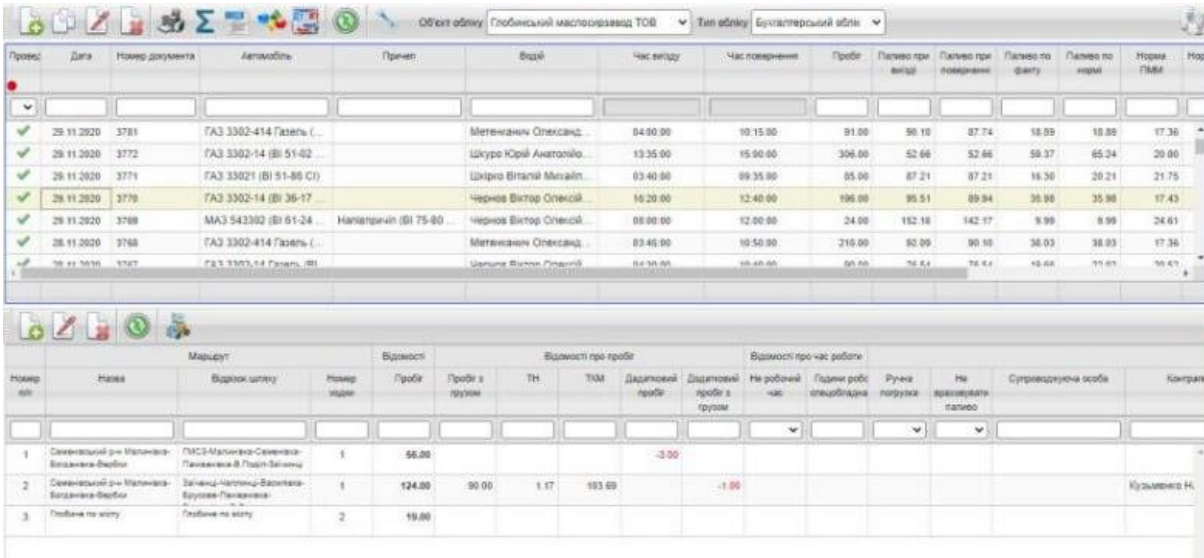
Клієнтський рівень системи реалізується у вигляді веб-клієнта, що функціонує в середовищі стандартного веб-браузера (Google Chrome, Microsoft Edge) і не залежить від операційної системи, що забезпечує високу доступність системи для користувачів. Інтерфейс користувача побудований на основі HTML-сторінок та JavaScript-коду, які генеруються та надсилаються від шару серверів додатків. Такий підхід дозволяє мінімізувати вимоги до клієнтського обладнання та значно спрощує розгортання робочих місць, яке фактично зводиться до підключення пристрою до мережі Інтернет.

Таким чином, система реалізує повний цикл документообігу у процесі підбору персоналу. Завдяки візуально орієнтованому інтерфейсу та підтримці складних зв'язків між таблицями, забезпечує зручну навігацію, гнучку структуру зберігання даних, а також можливість формувати звіти за будь-якими критеріями.

Інформаційна система характеризується великим спектром функціональних можливостей. В основі її архітектури закладено багаторівневий механізм регламентації прав доступу, який дозволяє точно

визначати рівень повноважень кожного користувача відповідно до його ролі у системі. Така модель доступу передбачає розмежування прав не лише для внутрішніх співробітників підприємства, а й для зовнішніх користувачів, зокрема клієнтів або контрагентів, що сприяє підвищенню загального рівня безпеки та гнучкості системи.

Інтерфейс користувача реалізовано у вигляді табличного подання інформації, подано на рисунку 3.1, що забезпечує зручне відображення та обробку великих потоків первинної документації. Такий підхід є вкрай ефективним у середовищах, де щоденна кількість записів обчислюється десятками або сотнями тисяч, що потребує високої продуктивності від системи. Завдяки вбудованим засобам фільтрації та оптимізації завантаження даних, забезпечується стабільна робота навіть при пікових навантаженнях.



The screenshot displays a software interface with a table of vehicle trip data. The table has columns for 'Пробег' (Mileage), 'Дата' (Date), 'Номер документа' (Document Number), 'Автомобіль' (Vehicle), 'Принят' (Accepted), 'Водій' (Driver), 'Час вїзду' (Arrival Time), 'Час повернення' (Return Time), 'Пробі' (Mileage), 'Паливо при вїзді' (Fuel at Arrival), 'Паливо при поверненні' (Fuel at Return), 'Паливо по факту' (Actual Fuel), 'Паливо по нормі' (Fuel by Norm), 'Норма ГСМ' (Fuel Norm), and 'Норма' (Norm). Below this is a summary table with columns for 'Номер' (Number), 'Назва' (Name), 'Відомості' (Information), 'Відомості про пробі' (Information about mileage), and 'Відомості про час роботи' (Information about working time).

Пробег	Дата	Номер документа	Автомобіль	Принят	Водій	Час вїзду	Час повернення	Пробі	Паливо при вїзді	Паливо при поверненні	Паливо по факту	Паливо по нормі	Норма ГСМ	Норма
29.11.2020	3781	ГАЗ 3302-414 Газель (...)	Метеланен Спександ...	04:00:00	10:15:00	81.00	50.10	87.74	18.89	18.89	17.38			
29.11.2020	3772	ГАЗ 3302-14 (ВІ 51-02...	Ціхуро Юрій Анатолію...	13:35:00	15:00:00	308.00	52.66	52.66	59.37	65.24	20.00			
29.11.2020	3771	ГАЗ 33021 (ВІ 51-86 СІ)	Ціхуро Віталій Михайл...	03:40:00	09:35:00	85.00	87.21	97.21	18.30	20.21	21.75			
29.11.2020	3770	ГАЗ 3302-14 (ВІ 36-17...	Чернов Віктор Олексій...	10:20:00	12:40:00	196.00	95.51	89.94	35.98	35.98	17.43			
29.11.2020	3769	МАЗ 543302 (ВІ 61-24...	Накавличин (ВІ 75-80...	08:00:00	12:00:00	24.00	152.16	142.17	8.99	8.99	24.61			
28.11.2020	3768	ГАЗ 3302-414 Газель (...)	Метеланен Спександ...	03:45:00	10:50:00	210.00	82.09	90.10	38.03	38.03	17.38			
28.11.2020	3767	ГАЗ 3302-14 Газель (ВІ...	Ціхуро Віктор Олексій...	04:10:00	10:45:00	91.00	76.54	76.54	13.64	13.64	10.47			

Номер	Назва	Відомості	Відомості про пробі	Відомості про час роботи									
№		Пробі	Пробі з груп	ТН	ТМ	Додатковий пробі	Додатковий пробі з груп	На робочій час	Годичні робі спеціаліста	Ручна поправка	На заповненні паливо	Супровідна особа	Контроль
1	Спеціальний р-ч Матенка-Володимир-Фербо	ГМС-Матенка-Севенко-Панкєвич В.Павл-Заленко	56.00			-3.00							
2	Спеціальний р-ч Матенка-Володимир-Фербо	Заленко-Матенка-Володимир-Фербо-Панкєвич	124.00	90.00	1.17	183.00		-1.00					Курьянов Н.
3	Поправка по вїзду	Газель по вїзду	19.00										

Рисунок 3.1 – Інтерфейс користувача у форматі табличного подання

Особливу увагу в системі приділено процесам введення та корекції інформації. Ці операції здійснюються за допомогою спеціалізованих форм (рисунок 3.2), які дозволяють максимально зручно і швидко вносити дані, одночасно забезпечуючи повний доступ до супровідної або пов'язаної

інформації. Наприклад, картка створення вакансії може включати відомості про вакансію (підрозділ, посаду, графік роботи) освітній рівень та історію кадрових змін.

Журнал заявок на найм персоналу (Вакансії) (додавання) (354817506)

Дата складання заявки: 12.06.2025

Тип: [dropdown]

Статус: В черзі

Категорія посади: Робочі

Новостворене робоче місце: Ні

Вакансія

Посада: [input]

Графік роботи: [input]

Місце проживання: [input]

Заробітна платня: [input]

Кількість вакантних штатних одиниць: 1

Вимоги: [input]

Склад заявки

Працівник: Кравченко Ірина Віталівна

Підрозділ: Відділ інформаційних систем управління

Керівник: [input]

Обґрунтування пропозиції: [input]

Зберегти Скасувати

Рисунок 3.2 – Форма для введення інформації

Крім цього, важливою функціональною складовою є підтримка системою широкої номенклатури довідників (рисунок 3.3), зокрема таких як місце проживання, посади, підрозділи, типи контрактів та інші класифікатори.

Комунікації Бази кандидатів

Найменування

[input]

Дзвінок

Дзвінок у Telegram

Дзвінок у Viber

Збережено для резерву

Надіслані контакти

Повідомлення у Telegram

Повідомлення у Viber

Повідомлення / лист

Співбесіда

Телефонне інтерв'ю

Обрати

Встановити як Не визначено

Очистити

Рисунок 3.3 – Форма вибору з довідника

Їхнє використання забезпечує уніфікованість та цілісність облікових записів, а також сприяє зниженню ймовірності помилок під час введення даних.

Ще одним вагомим функціональним компонентом системи є реалізований механізм моніторингу подій і протоколювання дій користувачів. Цей інструмент дозволяє фіксувати всі операції, що відбуваються у системі, включно зі змінами в інформації, ідентифікацією виконавців та часом виконання операцій. Така можливість є ключовою для забезпечення прозорості бізнес-процесів, виявлення потенційних порушень та загального посилення інформаційної безпеки.

3.3 Створення моделі та її архітектура

Реалізуючи інтелектуальну інформаційну систему для обліку кандидатів та вакансій було впроваджено інтеграцію з мовною моделлю штучного інтелекту Mistral (v0.3). Для локального запуску моделі Mistral було обрано платформу Ollama, яка дає змогу запускати LLM на локальній машині без необхідності підключення до зовнішніх серверів. Перевагою даного підходу є можливість локальної обробки даних без витоку конфіденційної інформації, що є важливим у сфері рекрутингу. Завдяки високій швидкості обробки тексту українською мовою та якісній постановці відповіді, що ідеально підходить для розуміння намірів запиту користувача, порівняння профілів кандидатів з вимогами вакансій.

Отже, основне її завдання виконання аналізу запиту, перетворення неструктурованого або слабоформалізованого тексту у структурований формат, визначати семантичний контекст та витягувати ключові параметри такі як: назва посади, вимоги до досвід роботи, місце працевлаштування, необхідні навички та рівень освіти. Окрім цього, виконано нормалізацію термінів, завдяки чому різноманітні варіанти подачі однієї і тієї ж навички

або вимоги зводяться до єдиного представлення, наприклад JavaScript, JS, фронтенд розробка.

На наступному етапі структуровані дані передаються для обробки вже основній спеціалізованій моделі Resume Matching, створена на основі багатомовної версії XLM-RoBERTa з метою автоматизувати процес відбору кандидатів на вакансії для відділу кадрів.

Для навчання моделі було використано великі обсяги даних, два датасети (job data merged, resumes indeed) отримані з платформи Kaggle. Дані попередньо оброблено та представлено у форматі JSON файлу, де кожен запис вигляді пари – опис вакансії та відповідне резюме кандидата, які в активному пошуку роботи. До кожної пари було присвоєно оцінку відповідності, що відображає рівень відповідності між вимогами вакансії та професійним досвідом шукача.

3.4 Опис архітектури моделі

Персоналізована модель Resume Matching є підкласом nn.Module із бібліотеки PyTorch і реалізує багаторівневу архітектуру з двох основних компонентів: базової трансформерної моделі та додаткових шарів для регресійного передбачення оцінки схожості, програмний код реалізації поданий у лістингу 3.1. Головна мета архітектури заключається в моделюванні семантичної близькості двох пар текстів і повернення оцінки відповідності у вигляді числа в діапазоні від 0 до 1.

Лістинг 3.1 – Реалізація класу ResumeMatchingModel для семантичного порівняння вакансій і резюме

```
class ResumeMatchingModel(nn.Module):
    def init(self, pretrained_model: str = "xlm-roberta-
base"):
        super().init()
        self.bert
```

Продовження лістингу 3.1

```

= AutoModel.from_pretrained(pretrained_model)
    self.dropout = nn.Dropout(0.1)
    self.fc1 = nn.Linear(768, 256)
    self.fc2 = nn.Linear(256, 1)
    self.relu = nn.ReLU()
    self.sigmoid = nn.Sigmoid()

    def forward(self, input_ids, attention_mask):
        with torch.cuda.amp.autocast():
            outputs = self.bert(input_ids=input_ids,
attention_mask=attention_mask)
            pooled_output = outputs.last_hidden_state[:, 0, :] #
[CLS] token
            x = self.dropout(pooled_output)
            x = self.relu(self.fc1(x))
            x = self.dropout(x)
            x = self.sigmoid(self.fc2(x))
            return x.squeeze()

```

У ролі базового модуля використовується попередньо навчена багатомовна модель XLM-RoBERTa, яка належить до класу трансформерних архітектур і була запропонована Facebook AI, розроблена для роботи з текстами більш ніж 100 мовами. Вона складається з 12 шарів багатоголовкового механізму самоуваги, кожен з яких має 768 прихованих розмірностей та 12 голів уваги. Завдяки такій структурі модель здатна ефективно кодувати семантичну інформацію з різних мовних середовищ, що є критично важливим для задач рекрутингу, де резюме і вакансії можуть подаватися різними мовами.

При обробці даних модель приймає два вхідні тензори: `input_ids` представляють числову токенизацію текстів та `attention_mask` вказує на значущість кожного токена. В результаті проходження через трансформерну мережу формується тривимірний тензор `last_hidden_state`,

що містить векторні представлення кожного токена в послідовності. Для узагальнення інформації про всю текстову пару витягується вектор першого токена в послідовності та виконує роль узагальненого представлення всієї вхідної пари.

Другий рівень обробки представлений кількома шарами, які здійснюють трансформацію ознак і забезпечують механізм регресійної оцінки. На початковому етапі до CLS-вектору застосовується шар Dropout із ймовірністю 0.1, що запобігає перенавчанню моделі шляхом випадкового занулення частини нейронів під час тренування. Далі оброблений сигнал проходить через повнозв'язний шар зі зменшенням розмірності з 768 до 256. Після чого застосовується функція активації ReLU (Rectified Linear Unit).

Наступний Dropout повторно виконує регуляризацію, після чого другий лінійний шар трансформує вектор до одного скалярного значення. На завершення, функція активації (Sigmoid) перетворює вихід у число в діапазоні що інтерпретується як оцінка семантичної відповідності між двома текстами. Вихід моделі має формат одномірного тензора розміру `batch_size`, що дозволяє ефективно виконувати паралельну обробку множини пар вакансія – резюме.

Таким чином, архітектура моделі забезпечує поєднання глибокого контекстуального аналізу з інтерпретованим числовим результатом, що робить її придатною для задач автоматизованого попереднього відбору кандидатів та підтримки прийняття рішень в управлінні персоналом.

3.5 Організація процесу навчання моделі

Для досягнення високої точності у визначенні семантичної відповідності між текстами резюме та вакансій, важливо забезпечити добре організований і поетапний процес навчання моделі. Такий процес включає формування якісного навчального набору даних, генерацію позитивних і негативних прикладів, коректну обробку вхідної інформації та оптимізацію

параметрів нейронної мережі. Це дозволяє моделі навчитися виявляти приховані залежності між різними категоріями текстів, особливо в умовах лексичної неоднорідності та варіативності мовного вираження, стилів викладу й структури тексту, що характерно для реальних даних. Якість процесу навчання безпосередньо впливає на узагальнюючу здатність моделі, її стійкість до шумів у даних і ефективність при роботі з новими, раніше невідомими прикладами.

Модуль ModelTrainer призначений для автоматизації повного циклу навчання моделі зіставлення резюме та вакансій. Основною метою цього модуля є побудова ефективної нейронної архітектури, здатної визначати ступінь відповідності між текстовими парами на основі попередньо підготовлених прикладів, що містять опис вакансії та резюме кандидата.

Під час ініціалізації об'єкта класу відбувається очищення пам'яті графічного процесора (GPU) з метою запобігання витоку ресурсів, що можуть залишитися після попередніх обчислень. Ініціалізується багатомовний токенизатор на основі моделі XLM-RoBERTa, а також спеціалізована нейронна модель ResumeMatchingModel. Для підвищення продуктивності обчислення навчання проводилося на GPU.

Для навчання модель використовує попередньо підготовлений JSON-файл, у якому кожен запис містить ключові характеристики, такі як: категорія вакансії (job_category), місто чи країна розміщення доступної вакансії(job_workplace), відділ (job_department), опис резюме (resume_intro), ключові навички (resume_skills) та відповідну оцінку схожості (similarity_score). Вигляд як саме подано ключові характеристики кандидатів, наведено у лістингу 3.2. Ці дані утворюють пари текстів, які слугують основою для навчання моделі.

Лістинг 3.2 – Приклад оформлення даних на яких відбувалося навчання

```
{ "job_category": "PHP Developer",
```

Продовження лістингу 3.2

```

    "job_workplace": "Delhi NCR, Mumbai, Bengaluru, Kochi,
Greater Noida, Gurgaon, Hyderabad, Kozhikode, Lucknow",

    "job_department": "IT-Software / Software Services",
    "resume_intro": "PHP Developer з досвідом у сфері IT-
Software / Software Services. Основні обов'язки: Job
Description Send me Jobs like this experience/strong knowledge
in PHP web application development Develop and maintain new
features on Web Application development & LAMP stack Handson
experience...",

    "resume_skills": [
        "IT Software - Application Programming"
    ],
    "similarity_score": 1.0
}

```

Підготовка вхідних ознак здійснюється шляхом токенізації кожної пари текстів, опису вакансії та резюме, із застосуванням вбудованого токенізатора. Тексти кодуються у послідовність числових індексів (`input_ids`) та маску уваги (`attention_mask`), з урахуванням обмеження довжини до 128 токенів, із застосуванням паддінгу та усічення.

Для забезпечення збалансованості навчальної вибірки, окрім позитивних прикладів, які представляють реальні відповідності між вакансією та резюме з оцінкою схожості 1.0, формуються також негативні приклади у лістингу 3.3. Вони створюються шляхом випадкового підбору резюме з іншої категорії вакансій і позначаються нульовою оцінкою відповідності.

Лістинг 3.3 – Токенізація та кодування пар

```

def prepare_dataset(self) -> Tuple[List[Dict],
List[float]]:

```

Продовження лістингу 3.3

```

job_texts = []
resume_texts = []
labels = []

logger.info("Підготовка датасету...")
for pair in tqdm(self.data):
    # Позитивний приклад
    job_text = f"{pair['job_category']}
{pair['job_department']}"
    job_texts.append(job_text)
    resume_texts.append(pair['resume_intro'])
    labels.append(float(pair['similarity_score']))

    # Негативний приклад (випадкове резюме з іншої категорії)
    negative_pair = np.random.choice(self.data)
    while negative_pair['job_category'] ==
pair['job_category']:
        negative_pair = np.random.choice(self.data)

    job_texts.append(job_text)
    resume_texts.append(negative_pair['resume_intro'])
    labels.append(0.0)
    return (job_texts, resume_texts), labels

```

Окрім цього, навчання відбувається із використанням оптимізатора AdamW з навчальною ставкою $2e-5$, а в якості функції втрат застосовується середньоквадратична помилка `MSELoss`, яка відповідає задачі регресійного прогнозування ступеня відповідності (лістинг 3.4), (додаток А). Дані поділяються на тренувальну (80%) та валідаційну (20%) вибірки для контролю процесу навчання та запобігання перенавчанню.

Процес тренування відбувається ітеративно протягом кількох епох, за замовчуванням проходить до п'яти. В кожній епісі модель обробляє пакети (батчі) даних розміром 16 прикладів. Для підвищення ефективності

використовується змішане точне обчислення (mixed precision) з масштабуванням градієнтів (GradScaler). Прогрес навчання відображається через візуальний індикатор (progress bar).

Лістинг 3.4 – Реалізація навчання моделі

```
def train(self, epochs: int = 5, batch_size: int = 16,
learning_rate: float = 2e-5):
    try:
        clear_gpu_memory
        (job_texts, resume_texts), labels =
self.prepare_dataset()
```

Після завершення кожної епохи відбувається оцінка якості моделі на валідаційній вибірці без оновлення ваг, що дозволяє моніторити середнє значення функції втрат. Якщо валідаційна втрата покращується, стан моделі зберігається. За відсутності покращень протягом трьох послідовних епох активується механізм ранньої зупинки, що запобігає перенавчанню.

У разі завершення тренування або неочікуваного переривання, наприклад виклику KeyboardInterrupt, поточний стан моделі автоматично зберігається на диск разом зі структурами токєнізатора, що забезпечує можливість подальшого відновлення та використання без необхідності повторного навчання.

Отже, клас ModelTrainer реалізує повний цикл побудови та навчання інтелектуальної системи для автоматичного підбору кандидатів, базуючись на сучасних трансформенних моделях та методах оптимізації.

3.6 Створення алгоритму оцінки відповідності для співставлення резюме описам вакансій

У межах системи підбору кандидатів реалізовано низку методів, які забезпечують багатовимірну оцінку відповідності резюме критеріям

вакансії. Алгоритми побудовані на поєднанні текстового аналізу, логічних правил, а також вагового агрегування показників.

Насамперед, система здійснює визначення професії кандидата або вакансії за допомогою методу (`detect_profession`). Він виконує попередню обробку тексту – нормалізацію та приведення до нижнього регістру, після чого зіставляє слова з попередньо сформованим словником професій. У випадку виявлення відповідності метод повертає найбільш релевантну професійну категорію (лістинг 3.5). Це дозволяє одразу звузити пошук кандидатів до релевантної професійної групи.

Лістинг 3.5 – Обробка пошуку релевантної професійної категорії

```
def _detect_profession(self, text: str) -> str:
    """Визначення професії з тексту"""
    text = text.lower()
    max_matches = 0
    detected_profession = None

    for profession, data in self.professions.items():
        matches = sum(1 for keyword in data['keywords'] if
keyword in text)
        if matches > max_matches:
            max_matches = matches
            detected_profession = profession

    return detected_profession
```

Далі виконується оцінювання досвіду через метод `_evaluate_experience`. Алгоритм витягує кількість років досвіду з тексту або з переданих параметрів, аналізує наявність маркерів рівня (наприклад, «senior», «понад 5 років») та формує відповідну шкалу оцінювання у лістингу 3.6. Досвід вище порогового рівня підвищує рейтинг кандидата, особливо для старших позицій.

Лістинг 3.6 – Розрахунок оцінки відповідності досвіду роботи

```

def _evaluate_experience(self, job_description: str,
experience: str) -> float:
    try:
        required_years = 0
        if 'понад' in job_description.lower():
            match = re.search(r'понад\s+(\d+)\s+рок',
job_description.lower())
            if match:
                required_years = int(match.group(1))

        actual_years = 0
        match = re.search(r'(\d+)\s+рок', experience.lower())
        if match:
            actual_years = int(match.group(1))
    # Корекція оцінки для провідних позицій
        is_senior = any(word in job_description.lower() for word
in ['провідний', 'старший', 'senior', 'lead'])
        if is_senior:
            required_years = max(required_years, 5)
        if actual_years >= required_years:
            # Нова формула оцінки досвіду
            base_score = 0.7 # Базова оцінка для достатнього досвіду

            # Додаткові бали за додатковий досвід
            extra_years = actual_years - required_years
            if extra_years > 0:
                # Кожні 2 роки додаткового досвіду дають +0.1 до оцінки
                experience_bonus = min(0.3, extra_years * 0.05) #
Максимум +0.3 за додатковий досвід
                base_score += experience_bonus
            # Додатковий бонус за великий досвід
            if actual_years >= 15:
                base_score += 0.1 # Бонус за досвід понад 15 років
            elif actual_years >= 10:

```

Продовження лістингу 3.6

```

    base_score += 0.05 # Бонус за досвід понад 10 років

    return min(1.0, base_score) # Гарантуємо, що оцінка не
переввищує 1.0
else:
    # Знижуємо оцінку для недостатнього досвіду
    return 0.4 * (actual_years / required_years)
except:
    return 0.3

```

Для врахування географічного чинника застосовується метод `_evaluate_location`. Він порівнює місто або регіон кандидата з локацією вакансії, що показано у лістингу 3.7.

Лістинг 3.7 – Обчислення відповідності місця проживання

```

def _evaluate_location(self, job_description: str,
location: str) -> float:
    if 'місто' in job_description.lower():
        required_city = job_description.lower().split('місто')[-
1].strip().rstrip('.')

        if required_city in location.lower():

            return 1.0
        else: return 0.7
    return 1.0

```

У випадку повного збігу оцінка є максимальною, у протилежному випадку застосовується знижуючий коефіцієнт. Якщо інформація про місцезнаходження відсутня, встановлюється нейтральне значення.

Оцінювання спеціалізації реалізовано в методі `evaluate_specialization`. На основі раніше визначених професій кандидатів та вакансій виконується

порівняння рівнів – наприклад, junior/senior. При повному збігу на рівні спеціалізації кандидат отримує максимальну оцінку, а за часткової відповідності – проміжні значення. Якщо спеціалізація зовсім не збігається, оцінка знижується до мінімальної.

Ключовим чинником є також відповідність навичок, яку оцінює метод `_evaluate_skills`. У разі наявності списку навичок метод обчислює частку збігів із переліком бажаних або обов'язкових компетенцій для виявленої професії. Для провідних спеціалістів додатково враховується кількість релевантних навичок як ознака високої кваліфікації.

Ці п'ять методів формують основу для обчислення інтегральної оцінки відповідності, яка реалізується в алгоритмі (`calculate_match_score`), показано у лістингу 3.8.

Лістинг 3.8 – Розрахунок інтегральної оцінки відповідності всіх ключових параметрів

```
def calculate_match_score(self, job_description: str,
resume: dict) -> float:
    base_score= self.matcher.predict_match(job_description,
resume['text'])

    experience_weight = 0.30 # вагу досвіду
    location_weight = 0.15 # Вага місця
    skills_weight = 0.25 # Вага навичок
    specialization_weight = 0.30
    exp_score = self._evaluate_experience(job_description,
resume['metadata'].get('experience', ''))
    location_score =
self._evaluate_location(job_description,
resume['metadata'].get('location', ''))
    skills_score = self._evaluate_skills(job_description,
resume['metadata'].get('skills', []))
    spec_score =
self._evaluate_specialization(job_description, resume['text'])
```

Продовження лістингу 3.8

```

skills_score = self._evaluate_skills(job_description,
resume['metadata'].get('skills', []))

spec_score =
self._evaluate_specialization(job_description, resume['text'])

final_score = (base_score * 0.2 + # Базова оцінка
exp_score * experience_weight +
location_score * location_weight +
skills_score * skills_weight +
spec_score * specialization_weight)
return min(final_score, 1.0)

```

Тут застосовується вагове агрегування: кожен з факторів, такі як оцінка семантичної моделі, досвід, локація, навички та спеціалізація – має відповідну вагу. Після нормалізації оцінок система обчислює загальний бал, який відображає ступінь відповідності кандидата вакансії.

Для пошуку найкращих кандидатів застосовується підхід `find_matches`, який використовує всі зазначені оцінки. Він формує список потенційно релевантних кандидатів, ранжує їх за фінальною оцінкою і повертає топ-N результатів разом із коротким описом.

Альтернативно, метод `find_matches_structured` дозволяє здійснювати пошук на основі структурованих параметрів – без необхідності в попередньому аналізі тексту, показано у лістингу 3.9.

Лістинг 3.9 – Пошук кандидатів за структурованими параметрами

```

def find_matches_structured(self, params: dict, resumes:
list, top_k: int = 5) -> list:
    """
    Args:
        params (dict): Словник з параметрами пошуку:
            - position (str): Назва посади
            - experience (str): Необхідний досвід

```

Продовження лістингу 3.9

```

- skills (list): Список необхідних навичок
- location (str): Місце роботи
- education (str): Необхідна освіта
resumes (list): Список резюме
top_k (int): Кількість кандидатів для повернення"""

```

Він працює з такими параметрами, як досвід, навички, місцезнаходження і спеціалізація, застосовуючи відповідні способи (`_evaluate_skills_structured`, `_calculate_structured_score`) та аналогічне вагове агрегування.

Таким чином, система забезпечує комплексну оцінку кандидатів, поєднуючи семантичний аналіз з формалізованими правилами. Це дозволяє адаптувати алгоритм як для текстових, так і для структурованих даних, забезпечуючи точність, масштабованість і гнучкість у процесі добору персоналу.

3.7 Функціональні можливості та реалізація інтерфейсу прогнозування відповідності

Клас `ResumeMatchingInference` відіграє ключову роль у системі штучного інтелекту для відбору кандидатів на основі аналізу відповідності між резюме та вакансією. Його основною метою є реалізація інтерфейсу інференції, тобто процесу прогнозування відповідності на основі попередньо навченої моделі. Цей клас дозволяє ефективно застосовувати нейронну модель `ResumeMatchingModel`, засновану на сучасній архітектурі трансформера `DistilRoBERTa`, до нових вхідних даних, що є необхідним кроком для реалізації моделі в середовищі додатка.

Початкова конфігурація системи інференції виконується за допомогою конструктор (`init`), який приймає як вхідні дані шлях до каталогу збереженої моделі. Цей метод спочатку визначає доступний

обчислювальний пристрій, а саме центральний або графічний процесор, що дозволяє ефективно використовувати ресурси комп'ютера. Потім за допомогою функції `AutoTokenizer.from_pretrained` завантажується попередньо навчений токенизатор, який перетворює текстові дані в числову форму, придатну для обробки нейронною мережею.

Наступним кроком є ініціалізація екземпляра `ResumeMatchingModel`, після чого збережені ваги нейронної мережі завантажуються з файлу і передаються на відповідний обчислювальний пристрій. Нарешті, модель переводиться в режим оцінки, який деактивує елементи, специфічні для навчання, такі як `Dropout`, і дозволяє використовувати модель для стабільного виведення.

Функція `prepare_features` реалізує попередню обробку тексту, що має вирішальне значення для правильної роботи моделі `Transformer`. Він приймає два текстові рядки як вхідні дані – опис вакансії та текст резюме, а потім токенизує їх як пару, враховуючи довжину заповнення та обрізку. У результаті формується словник тензорів (`input_ids` та `attention_mask`), який відповідає структурі необхідній для введення в нейронну мережу. Ці тензори негайно передаються на вибраний пристрій, що забезпечує гнучкість та ефективність обчислень у різних середовищах.

Процедура `predict_match` здійснює безпосередній інференс між вакансією та парою місця проживання. Його логіка базується на заздалегідь підготовлених характеристиках, сформованих за допомогою методу `prepare_features`. Потім модель застосовується до вхідних даних у режимі без градієнта, що забезпечує мінімальне споживання оперативної пам'яті. Результатом є скалярне значення, яке представляє ймовірність збігу пари текстів від 0 до 1. Це значення можна безпосередньо використовувати для прийняття рішення про відповідність кандидата.

Для обробки великої кількості пар текстів передбачено функціональний блок `predict_batch`, який приймає списки вакансій і резюме однакової довжини (лістинг 3.10).

Лістинг 3.10 – Передбачення відповідності для батчу пар вакансія-резюме

```
def predict_batch(self, job_texts: List[str], resume_texts:
List[str]) -> List[float]:
    if len(job_texts) != len(resume_texts):
        raise ValueError("Кількість вакансій та резюме повинна
бути однаковою")
    scores = []
    with torch.no_grad():
        for job_text, resume_text in zip(job_texts,
resume_texts):
            features = self.prepare_features(job_text, resume_text)
            output = self.model(**features)
            score = output.squeeze().item()
            scores.append(score)
    return scores
```

Він послідовно застосовує висновок до кожної пари, використовуючи вищезазначену логіку `predict_match`, і збирає результати у вигляді списку значень відповідності. Це забезпечує масштабованість системи і дозволяє їй обробляти великі обсяги текстових даних в корпоративних середовищах або онлайн-сервісах з підбору персоналу.

Одним з ключових процедур пошуку найкращих кандидатів є (`find_best_matches`), який шукає найбільш підходящі резюме для вакансії (лістинг 3.11).

Лістинг 3.11 – Знаходження top-k найкращих резюме для вакансії

```
def find_best_matches(self, job_text: str, resume_texts:
List[str], top_k: int = 5) -> List[Tuple[int, float]]:
    scores = []

    for idx, resume_text in enumerate(resume_texts):
        score = self.predict_match(job_text, resume_text)
```

Продовження лістингу 3.11

```
scores.append((idx, score))
scores.sort(key=lambda x: x[1], reverse=True)
return scores[:top_k]
```

Він проходить кожне з наданих резюме, обчислює відповідність тексту вакансії, а потім сортує результати в порядку спадання значень. Функція повертає список найкращих результатів у вигляді пар (індекс, значення відповідності), які служать основою для побудови інтелектуальних систем рекомендацій у сфері підбору персоналу.

Для представлення результатів у зрозумілій формі використовується метод `format_match_results`, який перетворює список відповістей у текстову форму. Він формує звіт, що містить текст опису вакансії, список найрелевантніших резюме з їх індексами, відсотками відповідності та змістом резюме. Такий підхід забезпечує прозорість та інтерпретованість результатів, що є важливим фактором у контексті впровадження штучного інтелекту в процес прийняття управлінських рішень.

3.8 Візуальна складова та інтерфейс веб-застосунку

Візуальна складова та інтерфейс веб-застосунку відіграють ключові роль у забезпеченні ефективного обліку вакансій та підбору кандидатів. Зручність інтерфейсу безпосередньо впливає на користувацький досвід, знижує час на навчання роботі з системою та підвищує загальну продуктивність рекрутингових процесів. Відповідно до поставленого завдання роботи, було розроблено добре структурований візуальний інтерфейс, що надає змогу швидко орієнтуватися у великій кількості даних.

Головна сторінка інформаційної системи виконує функцію точки автентифікації користувача та містить базові елементи для входу – поля введення логіну та паролю. Ці поля призначені для ідентифікації особи, що

звертається до системи та дозволяють обмежити доступ відповідно до прав і ролі користувача. Такий підхід забезпечує індивідуалізацію доступу та гарантує безпеку обробки персональних і службових даних. Залежно від введених облікових даних, користувач перенаправляється до відповідного функціонального середовища системи, що відповідає його повноваженням (наприклад, адміністратор, рекрутер або керівник відділу кадрів). Таким чином, стартова сторінка є важливим елементом архітектури безпеки вебзастосунку та відіграє ключову роль у формуванні персоналізованого інтерфейсу роботи з даними.

Для підвищення ефективності роботи відділу кадрів було розроблено інформаційну систему ведення обліку вакансій та підбору кандидатів. Система побудована з урахуванням специфіки процесів та орієнтована на спрощення рутинної роботи. На головному екрані користувачу пропонується вибір між двома основними документами: «Журнал заявок на найм персоналу», який дозволяє створювати та реєструвати вакансії, та «База кандидатів» для зберігання та структурування інформації про всіх можливих кандидатів. Особливістю системи є використання алгоритмів штучного інтелекту, які автоматично аналізують та оцінюють відповідність пар запити роботодавця та наявними резюме. Завдяки цьому значно зменшується час на попередній відбір, а підбір персоналу відбувається на основі критеріїв відповідності, що підвищує якість та точність отримання рішень.

Документ «Журнал заявок на найм персоналу» слугує основним інструментом для керівників структурних підрозділів у створенні та реєстрації вільних вакансій (рисунок 3.4).

У ньому мають поновлюватися щомісяця нові заявки. Для ведення та редагування внесення даних створено форму (рисунок 3.5), керівник має заповнити ключові поля, зокрема: посада, місце праці, заробітна плата, графік роботи, вимоги до працівника.

Номер	Подача заявки		Статус	Створення заявки			Посада	Категорія посади	Кількість штатних одиниць	Новостворене робоче місце	Обґрунтування заявки	Вимоги	Місто
	Дата	Час		Співробітник	Підрозділ	Керівник							
887	16.04.2025	16:04:04	В черзі	Напінос Олександр Володимирович	Електроцех	Гезей Володимир Вікторович	Слюсар з контрольно-вимірвальних приладів та Представник торговельний	Робочі	1	Вільне місце	Обов'язки: - обслуговування та ремонт виробничого обладнання; - монтаж/демонтаж електрообладнання; - пусконалагоджувальні роботи; - Робота з активною базою клієнтів, активація потенційних клієнтів. Виконання планів продажів і задач по заміпленій території. Бажано досвід		
886	15.04.2025	11:04:10	В черзі	Спілка Володимир Анатолійович	Дніпропетровський регіональний відділ продаж	Спілка Володимир Анатолійович	Представник торговельний	Робочі	1	Заміна працівника			Кам
883	11.04.2025	08:04:27	В роботі	Бараш Михайло Петрович	Чернівецький регіональний відділ продажу	Бараш Михайло Петрович	Представник торговельний	Робочі	1	Заміна співробітника			ЧЕР
881	10.04.2025	08:04:12	В роботі	Ляхно Євгеній Олександрович	Технічний відділ	Ляхно Євгеній Олександрович	Інженер	ІТР	1	Згідно штатного розкладу	1. Виконання креслень деталей. 2. Формування технічних завдань на виконання робіт, придбання обладнання та ін. 3. Заклепання логотипів на знання та досвід ремонту бензинових двигунів на Газелі		
879	09.04.2025	13:04:58	В роботі	Аржековський Олександр Олександрович	Транспортний цех	Аржековський Олександр Олександрович	Моторист	Робочі	1	Кадрові зміни			
878	08.04.2025	09:04:26	В роботі	Хороший Костянтин Анатолійович	Відділення обслуговування та живлення м'яса	Труш Оксана Олегівна	Прибиральник виробничих приміщень	Робочі	1	звільнення працівника	Жінка до 50 років, прибиральник на холодильне відділення		
877	08.04.2025	09:04:02	В роботі	Хороший Костянтин Анатолійович	Відділення обслуговування та живлення м'яса	Труш Оксана Олегівна	Обслуговальник м'яса	Робочі	1	перевод	Чоловік віком до 45 років. Робота на конвеєрі з тримаром		

Рисунок 3.4 – Інтерфейс документу «Журнал заявок на найм персоналу»

Журнал заявок на найм персоналу (Вакансії) (додавання) (354817506)

Дата складання заявки: 12.06.2025 Тип:

Статус: Категорія посади: Новостворене робоче місце:

<p>Вакансія</p> <p>Посада: <input type="text"/></p> <p>Графік роботи: <input type="text"/></p> <p>Місце проживання: <input type="text"/></p> <p>Заробітна платня: <input type="text"/></p> <p>Кількість вакантних штатних одиниць: <input type="text" value="1"/></p> <p>Вимоги: <input type="text"/></p>	<p>Склад заявки</p> <p>Працівник: <input type="text" value="Кравченко Ірина Віталіївна"/></p> <p>Підрозділ: <input type="text" value="Відділ інформаційних систем управління"/></p> <p>Керівник: <input type="text"/></p> <p>Обґрунтування пропозиції: <input type="text"/></p>
--	--

Рисунок 3.5 – Форма для створення заявки на вакансію

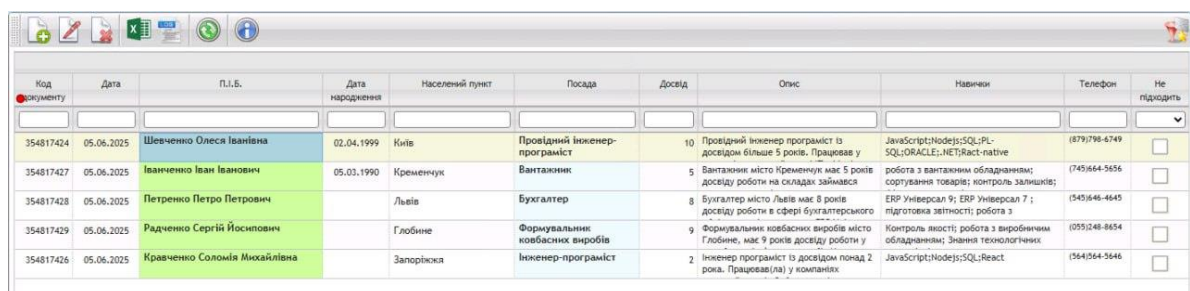
Також, в залежності від потреб до професії можна створити список додаткових критеріїв відбору або опитувальних запитань до кандидата для більш точного та правильного підбору персоналу.

Окрім основних полів для створення нових вакансій, документ «Журнал заявок на найм персоналу» містить додаткові функціональні елементи, які можна використовувати для ефективного відстеження етапів обробки кожної заявки в режимі реального часу. Одним із таких елементів є поле «Статус заявки», яке може приймати такі значення: «виконано», «в роботі», «відмінено», «в черзі» тощо. Це дозволяє

швидко орієнтуватися в загальному стані HR-процесу та аналітично оцінювати навантаження відділу кадрів.

Система також використовує підходи гейміфікації, які реалізуються за допомогою спеціальних індикаторів прогресу, відсотків виконання або візуальних маркерів (кольорів, значків), що полегшують сприйняття інформації. Такі елементи підвищують інтерес користувачів та мотивують їх своєчасно оновлювати статуси. Крім того, реалізовано можливість фільтрації та сортування заявок за різними критеріями (наприклад, статус, посада, дата створення, відповідальний керівник), що робить управління процесами більш гнучким та контрольованим. Завдяки вищезазначеним функціям документ перетворюється з простого процесу реєстрації на повноцінний інструмент для аналізу та стратегічного управління людськими ресурсами.

Після створення вакансій та визначення основних вимог у журналі заявок, подальша робота з підбору персоналу переходить до використання документа «База кандидатів» на рисунку 3.6, який є центральним інструментом для управління інформацією про осіб, які претендують на запропоновані посади.



Код документу	Дата	П.І.Б.	Дата народження	Населений пункт	Посада	Досвід	Опис	Навички	Телефон	Не підходить
354817424	05.06.2025	Шевченко Олесь Іванівна	02.04.1999	Київ	Провідний інженер-програміст	10	Провідний інженер програміст із досвідом більше 5 років. Працював у	JavaScript;Nodejs;SQL;PL-SQL;ORACLE;.NET;React-native	(879)798-6749	<input type="checkbox"/>
354817427	05.06.2025	Іванченко Іван Іванович	05.03.1990	Кременчук	Вантажник	5	Вантажник місто Кременчук має 5 років досвіду роботи на складах займався	робота з вантажним обладнанням; сортування товарів; контроль залишків;	(745)664-5656	<input type="checkbox"/>
354817428	05.06.2025	Петренко Петро Петрович		Львів	Бухгалтер	8	Бухгалтер місто Львів має 8 років досвіду роботи в сфері бухгалтерського	ERP Універсал 9; ERP Універсал 7 ; підготовка звітності; робота з	(545)648-4645	<input type="checkbox"/>
354817429	05.06.2025	Радченко Сергій Йосипович		Глобине	Формувальник ковбасних виробів	9	Формувальник ковбасних виробів місто Глобине, має 9 років досвіду роботи у	Контроль якості; робота з виробничим обладнанням; Знання технологічних	(095)248-8854	<input type="checkbox"/>
354817426	05.06.2025	Кравченко Соломія Михайлівна		Запоріжжя	Інженер-програміст	2	Інженер програміст із досвідом понад 2 роки. Працював(ла) у компаніях	JavaScript;Nodejs;SQL;React	(564)664-5646	<input type="checkbox"/>

Рисунок 3.6 – Інтерфейс документу «База кандидатів»

У цьому документі накопичується структурована інформація про всіх потенційних кандидатів, що дозволяє систематично відстежувати динаміку їхньої участі у відборі. Для кожного кандидата фіксуються особові дані,

професійний досвід, рівень освіти, перелік навичок, посилання на резюме, а також результати проходження кожного етапу процесу рекрутингу – від первинного ознайомлення з вакансією до проведення співбесід та прийняття остаточного рішення.

Додатково реалізовано можливість автоматизованої обробки даних за допомогою вбудованого модуля штучного інтелекту, який аналізує відповідність кандидатів заявленим вимогам, що полегшує рутинні процеси рекрутингу. Основною метою вбудованого AI-помічника є спрощення процесу підбору кандидатів шляхом автоматизованої обробки запитів користувача, аналізу вакансій та виведення відповідних резюме. Взаємодія користувача відбувається із системою через текстове поле чату. При натисканні на кнопку відкривається спливаюче вікно з чатом HR Assistant (рисунок 3.7).

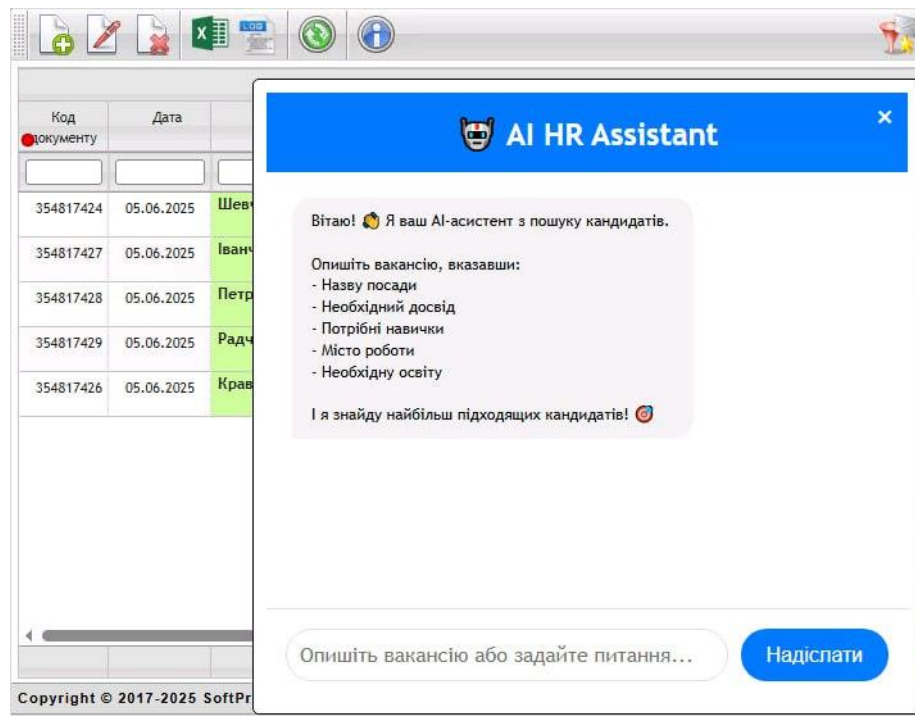


Рисунок 3.7 – Вигляд чату AI-помічника в системі

У це вікно автоматично додається привітальне повідомлення від бота, в якому надаються рекомендації щодо формулювання запиту. Також у

процесі ініціалізації очищується поле KODDOC в інтегрованій сітці кандидатів, що дозволяє підготувати інтерфейс до нового пошуку.

Потім робиться запит для завантаження актуальних резюме з бази даних та зберігається у файл. У функції `load_resumes` класу `ResumeMatcher`, йде отримання резюме з цього файлу, модель вже працює на основі отриманих даних, коли користувач робить запит, модель вибирає ключові слова з запиту і вже по них підбирає певних кандидатів, які підходять по різних критеріях кожному кандидату йде процент оцінки відповідності настільки людина підходить на певну вакансію.

Розширене обчислення композитної оцінки відповідності базується на врахуванні кількох вагомих критеріїв:

- професійного досвіду кандидата (30 %);
- географічної відповідності місця проживання або роботи (15 %);
- релевантності навичок (у межах 25–35 %);
- відповідності спеціалізації (20–30 %).

Такий підхід дає змогу враховувати не лише текстову подібність резюме до вакансії, а й реальний контекст ситуації – наприклад, розрізняти вимоги до «інженера» та «провідного інженера» з акцентом на багаторічний досвід. Тобто модель співставляє різних кандидатів і вже з цього вертає у відповідь результат з готовим рейтингом відповідності, при цьому надаючи опис про людину яка посада, досвід, навички на рисунку 3.8.

Якщо в тексті повідомлення міститься згадка про кандидата у форматі `#123456`, цей фрагмент автоматично трансформується у клікабельне посилання. При натисканні на таке посилання призводить до автоматичного встановлення значення ID кандидата та оновлення вмісту документу, тобто відбувається фільтрація пошуку в самому документі для відображення кандидатів яких відібрано. Таким чином реалізується інтеграція між чат-інтерфейсом і системою перегляду кандидатів.

Натискання кнопки закриття вікна (позначеної символом `×`) видаляється вікно чату з DOM-структури сторінки та очищує відповідні

посилання на елементи чату, що дозволяє уникнути зайвого навантаження на систему та запобігти повторному використанню неактуальних елементів.

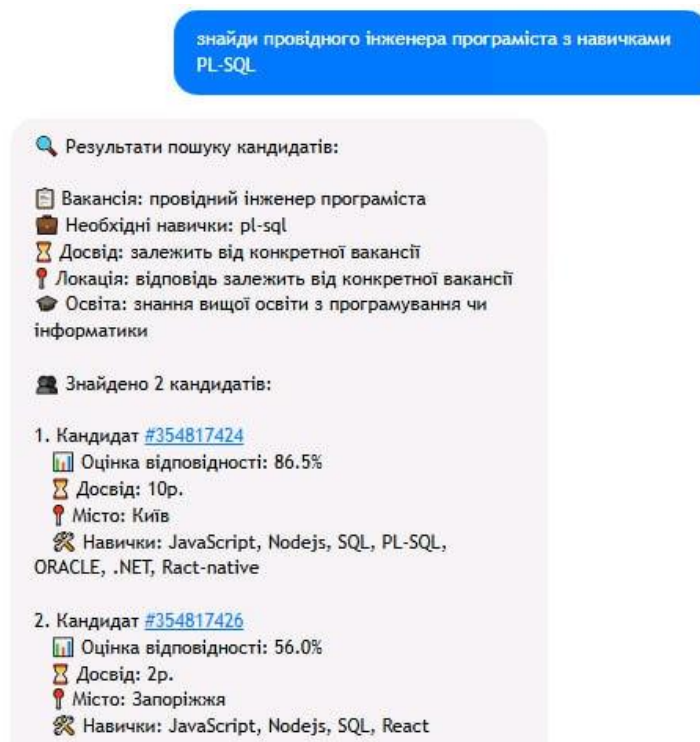


Рисунок 3.8 – Отриманий результат підбору AI-помічником

Отже, технічна реалізація інформаційної системи для пошуку вакансій та підбору кандидатів являє собою ефективне поєднання класичних принципів розробки веб-додатків із сучасними інструментами штучного інтелекту. Усі компоненти інтерфейсу, бази даних та модуля аналітики взаємодіють злагоджено, забезпечуючи зручність використання, гнучке налаштування та високу функціональність.

Впроваджені рішення не лише відповідають потребам відділу кадрів, але й відкривають перспективи для подальшого розвитку системи, зокрема в напрямку автоматизації прийняття рішень, розширення можливостей аналітики та інтеграції із зовнішніми цифровими платформами.

ВИСНОВКИ

В ході виконання кваліфікаційної роботи було розроблено інформаційну систему ведення обліку кадрів та управління вакансіями в сучасних організаціях із використанням методів штучного інтелекту, що спрямована на підбір найбільш відповідних кандидатів по запиту користувача для удосконалення HR-процесів. Актуальність розробки обумовлена швидким розвитком технологій та необхідністю підвищення ефективності рекрутингових процесів в умовах сучасного ринку.

Проаналізовано сучасні методи рекрутингу, їхні переваги та недоліки, особливості застосування, але на жаль немає єдиного ідеального методу. Саме тому найкращою ідеєю є комбінувати декілька методів, що дозволяє враховувати специфіку підприємства, підвищувати гнучкість рекрутингового процесу та не втрачати інтерес вже працюючого персоналу.

Розроблена інформаційна система дозволяє швидко обробляти інформацію про кандидатів, відстежувати статус кожної вакансії та зменшити адміністративне навантаження на рекрутерів, що у свою чергу, дає змогу зосередитися на якісному відборі претендентів, що відповідають вимогам роботодавця. Особливу увагу приділено впровадженню модуля обробки природної мови, який призначений для автоматичного співставлення кандидатів із наявними вакансіями, формуючи кожен елемент як відповідність до заданого запиту. Реалізовано AI-помічника, здатного приймати дані з файлів, аналізувати резюме, порівнювати характеристики та формувати оцінку релевантності.

Проведене дослідження підтвердило, що впровадження елементів штучного інтелекту, такі як системи фільтрації резюме та попередньої оцінки кандидатів здатне покращити точність і швидкість прийняття рішень. Таким чином, на основі проведеного дослідження можна зробити висновок, що запропонована інформаційна система з інтегрованим модулем штучного інтелекту для автоматизованого підбору персоналу є

перспективним інструментом для підвищення ефективності процесів рекрутингу. Розроблений ШІ-помічник, який використовує моделі обробки природної мови для аналізу та співставлення резюме з вакансіями, демонструє здатність швидко та об'єктивно оцінювати відповідність кандидатів вимогам роботодавця.

Для подальшого вдосконалення системи доцільно розглянути можливість її інтеграції із зовнішніми платформами пошуку роботи та HR-сервісами, а також розширення моделі для обробки більших обсягів резюме з урахуванням додаткових характеристик (мотивація, емоційний тон тощо). Важливо також розглянути варіанти адаптації системи до потреб підприємств з різною специфікою, розміром та кадровою політикою.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Васильченко М., Васишин Н. Сучасні кадрові технології та інструменти для розроблення автоматизованих інформаційних систем обліку персоналу підприємства. *Економіка та суспільство*. 2024. № 64. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-64-132> (дата звернення: 14.06.2025).

2. Мерінова С., Половенко Л. Роль систем управління персоналом в оптимізації кадрових процесів на підприємстві. *Економіка та суспільство*. 2024. № 67. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-14> (дата звернення: 14.06.2025).

3. Дашко І., Михайліченко Л. Особливості застосування рекрутингу в системі управління персоналом підприємства. *Економіка та суспільство*. 2024. № 61. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-142> (дата звернення: 14.05.2025).

4. Осадчук О. Менеджмент персоналу: переваги та недоліки застосування технологій рекрутингу та аудиту найму персоналу. *Економіка та суспільство*. 2022. № 42. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-42-77> (дата звернення: 14.06.2025).

5. Гнилянська Л., Демчук А., Юрчик А. Особливості використання на підприємствах інструментарію рекрутменту в сучасних умовах. *Економіка та суспільство*. 2023. № 54. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-54-17> (дата звернення: 14.06.2025).

6. Khytra O., Chaplii A. Peculiarities of recruiting application in the personnel management system of the enterprise. *Pryazovskyi economic herald*. 2019. No. 4(15). URL: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2019-4-38> (date of access: 14.06.2025).

7. Чернодід І. С., Василюк Н. М., Петренко В. М. Особливості управління персоналом в умовах воєнного стану. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*. 2022. № 6.

URL: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2022-6-04-08> (дата звернення: 14.06.2025).

8. Мерінова С., Половенко Л. Роль систем управління персоналом в оптимізації кадрових процесів на підприємстві. *Економіка та суспільство*. 2024. № 67. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-14> (дата звернення: 14.06.2025).

9. Competition LP. *Sloneek*®. URL: <https://www.sloneek.com/alternative-s/> (date of access: 14.06.2025).

10. ATS system and HRM platform in one solution | HURMA. *HURMA*. URL: <https://hurma.work/> (date of access: 14.06.2025).

11. Madanchian M. From recruitment to retention: AI tools for human resource decision-making. *Applied sciences*. 2024. Vol. 14, no. 24. P. 11750. URL: <https://doi.org/10.3390/app142411750> (date of access: 14.06.2025).

12. Skibska K. The use of artificial intelligence tools in recruitment. *Galic'kij ekonomičnij visnik*. 2023. Vol. 83, no. 4. P. 114–121. URL: https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2023.04.114 (date of access: 14.06.2025).

13. Aydın E., Turan M. An ai-based shortlisting model for sustainability of human resource management. *Sustainability*. 2023. Vol. 15, no. 3. P. 2737. URL: <https://doi.org/10.3390/su15032737> (date of access: 14.06.2025).

14. Kalachuk A., Tomchuk V. ERP системи та їх місце в управлінському обліку. *Фінанси, облік, банки*. 2019. № 1. С. 179–187. URL: <https://doi.org/10.31558/2307-2296.2019.1.19> (дата звернення: 14.06.2025).