

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ**

КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

на тему: «**Автоматизація експертної оцінки компетенцій
персоналу**»

Виконав: здобувач 4 курсу групи Акт-42сп
Спеціальності 151 – „Автоматизація та
комп’ютерно-інтегровані технології”

Гупаловський Б.З.

Керівник: Чаплига В.М.

Рецензент: Городецький І.М.

ДУБЛЯНИ-2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ ЕНЕРГЕТИКИ, МЕХАНІКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Освітній ступінь «Бакалавр» за спеціальністю –
151 – „Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Завідувач кафедри _____
д.т.н., проф. Анатолій ТРИГУБА
“ _____ ” _____ 202__ р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту

Гупаловський Богдан Зеновійович

1. Тема роботи: «Автоматизація експертної оцінки компетенцій персоналу».

Керівник роботи Чаплига Вячеслав Михайлович, д.т.н., професор.

Затверджені наказом по університету від «27» листопада 2023 р. № 641
/к-с.

3. Початкові дані до роботи: Технічна документація процесу експертної оцінки компетенцій персоналу, завдання на автоматизацію технологічного процесу експертної оцінки компетенцій персоналу.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

Вступ.

Розділ 1. Аналіз методів процесу експертної оцінки компетенцій персоналу та вимог щодо його автоматизації.

Розділ 2. Дослідження і вибір методів та засобів автоматизації експертної оцінки компетенцій персоналу.

Розділ 3. Розробка автоматизованої системи експертної оцінки компетенцій персоналу.

Розділ 4. Розрахунок економічної ефективності автоматизованої системи експертної оцінки компетенцій персоналу.

Розділ 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

Висновки.

Список використаної літератури.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2, 3, 5	<i>Чаплига В.М., професор кафедри інформаційних технологій</i>		
4	<i>Городецький І.М., доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва</i>		

7. Дата видачі завдання 04 грудня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Написання першого розділу та означення головних завдань роботи</i>	22.01 - 21.02.24	
2	<i>Виконання другого розділу та формування початкових даних</i>	22.02 - 21.03.24	
3.	<i>Виконання третього розділу та узагальнення отриманих результатів роботи</i>	22.03 - 21.04.24	
4.	<i>Написання розділу: «Охорона праці»</i>	22.04 - 10.05.24	
5.	<i>Вартісна оцінка ефективності пропозицій роботи</i>	11.05- 31.05.24	
6.	<i>Завершення роботи та перевірка на плагіат</i>	03.06 - 10.06.24	

Студент _____ Гупаловський Б. З.
(підпис)

Керівник роботи _____ Чаплига В. М.

АНОТАЦІЯ

УДК 681.5:635.1

Гупаловський Б.З. Автоматизація експертної оцінки компетенцій персоналу : кваліфікаційна робота. Дубляни: Львівський національний університет природокористування, 2024. 59 с.

Табл. 7; рис. 17; бібліогр. джерел 8.

Ключові слова: система автоматизації, експертна оцінка, компетенції, персонал, інтелектуальні технології. .

Розглянуто та проаналізовано методи і відповідні технологічні процеси експертної оцінки компетенцій персоналу. Показано, що інтегрований процес експертної оцінки компетенцій персоналу складається з двох технологічних процесів: періодичної самооцінки та експертної оцінки персоналу за різними методиками, а також самопідготовки кандидатів на вакантні посади та підвищення кваліфікації діючих працівників з використанням сучасних інтелектуальних інформаційних технологій.

Розроблено структурні схеми організації як періодичної експертної оцінки, так і підсумкової атестації персоналу. Проаналізовано переваги, а також недоліки підходу до автоматизації оцінки компетенцій персоналу з використанням штучного інтелекту та аналітики даних.

Досліджено сучасні засоби синтезу веб-додатків та генеративного штучного інтелекту ChatGPT, як бази знань для використання в системах самопідготовки до оцінки компетенцій персоналу.

Розроблено систему автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу та самопідготовки претендентів на вакантні посади.

Розроблено моделі клієнтської та серверної частин веб-застосунку е-підтримки підготовки кандидатів на вакантні посади до процедури їх експертної оцінки компетенцій. В якості бази даних в нашому застосунку використовується

PostgreSQL. Розроблено структуру таблиць діаграми корпоративної моделі даних.

Розрахована економічна ефективність системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу на основі аналізу капітальних витрат на розробку та розгортання системи автоматизації та розрахунку терміну її окупності.

Класифіковано нормативно-правову базу з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях розробників системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу, а також розраховано блискавкозахисту приміщень з експлуатації системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу.

SUMMARY

UDC 681.5:635.1

Hupalovsky B.Z. Automation of expert assessment of personnel competencies: qualification work. Dublyany: Lviv National University of Nature Management, 2024. 59 c.

Table 7; Fig. 17; bibliography sources 8.

Keywords: automation system, expert evaluation, competencies, personnel, intelligent technologies. .

The methods and relevant technological processes of expert assessment of personnel competencies were considered and analyzed. It is shown that the integrated process of expert assessment of personnel competencies consists of two technological processes: periodic self-assessment and expert assessment of personnel using various methods, as well as self-training of candidates for vacant positions and upgrading the qualifications of current employees using modern intellectual information technologies.

Structural schemes of the organization of both periodic expert assessment and final attestation of personnel have been developed. The advantages and disadvantages of the approach to automating the assessment of personnel competencies using artificial intelligence and data analytics are analyzed.

Modern means of synthesizing web applications and generative artificial intelligence ChatGPT have been studied as knowledge bases for use in self-training systems for assessing personnel competencies.

A system of automation of technological processes of expert assessment of personnel competencies and self-training of applicants for vacant positions has been developed.

Models of the client and server parts of the e-support web application for preparing candidates for vacant positions for the procedure of expert evaluation of their competencies have been developed. Our application uses PostgreSQL as a database. The table structure of the enterprise data model diagram has been developed.

The calculated economic efficiency of the system of automation of technological processes of expert assessment of personnel competencies is based on the analysis of capital costs for the development and deployment of the automation system and the calculation of its payback period.

The regulatory framework for occupational health and safety in emergency situations developed by the developers of the system of automation of technological processes of expert assessment of personnel competencies was classified, and the lightning protection of premises from the operation of the system of automation of technological processes of expert assessment of personnel competencies was calculated.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

САЕОКП - система автоматизації експертної оцінки компетенцій персоналу;

ШІ (AI) – штучний інтелект;

NLP - нейро-лінгвістичне програмування;

ChatGPT - генеративний ШІ;

СУБД - система управління базами даних;

АРМЕ - автоматизоване робоче місце експерта

АРМП - автоматизоване робоче місце працівника

URL (Uniform Resource Locator) - уніфікований локатор ресурсу)

ЗМІСТ

ВСТУП	
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ЕКСПЕРТНОЇ ОЦІНКИ КОМПЕТЕНЦІЙ ПЕРСОНАЛУ ТА ВИМОГ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ВІДБОРУ КАНДИДАТІВ НА ВАКАНТНІ ПОСАДИ	
1.1. Аналіз технології та функціональної моделі експертної оцінки персоналу	
1.2. Аналіз методів та відповідних технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу	
1.3. Аналіз можливостей та недоліків використання ІІІ та аналітики даних для експертної оцінки компетенцій персоналу	
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ СИНТЕЗУ ВЕБ-ДОДАТКІВ ПІДГОТОВКИ ОЦІНКИ КАНДИДАТІВ НА ПОСАДИ ТА ПЕРСОНАЛУ ДО ПРОЦЕСУ ОЦІНКИ	
2.1. Дослідження сучасних платформ для розробки системи підготовки до онлайн співбесід з використанням штучного інтелекту	
2.2. Дослідження штучного інтелекту ChatGPT, як бази знань для використання в системах самопідготовки до оцінки компетенцій персоналу.	
2.3. Дослідження інтеграції Spring Framework з генеративним штучним інтелектом ChatGPT та розгортання веб-застосунку підготовки кандидатів на посади та персоналу до процесу оцінки.	
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЕКСПЕРТНОЇ ОЦІНКИ КОМПЕТЕНЦІЙ ПЕРСОНАЛУ ТА САМОПІДГОТОВКИ ПРЕТЕНДЕНТІВ НА ВАКАНТНІ ПОСАДИ	
3.1. Функціонал і структурна схема та інтерфейс системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу та результатів виконання завдань	

3.2. Розробка моделі веб-застосунку е-підтримки підготовки кандидатів на вакантні посади до процедури їх експертної оцінки компетенцій	
3.3. Розробка моделі клієнтської та серверної частин веб-застосунку е-підтримки підготовки кандидатів на вакантні посади до процедури їх експертної оцінки компетенцій	
РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЕКСПЕРТНОЇ ОЦІНКИ КОМПЕТЕНЦІЙ ПЕРСОНАЛУ	
4.1. Аналіз капітальних витрат на розробку та розгортання системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу	
4.2. Розрахунок терміну окупності системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу та самопідготовки претендентів на вакантні посади	
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	
5.1. Нормативно-правова база з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях розробників системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу	
5.2. Розрахунок блискавкозахисту приміщень з експлуатації системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу	
ВИСНОВКИ	
Список використаної літератури	
Додатки	

ВСТУП

В сучасному бізнес-середовищі в умовах невизначеності з численними викликами і динамічними змінами актуальність експертної оцінки компетенцій персоналу не викликає сумнівів. Ефективна оцінка компетенцій дозволяє компаніям ідентифікувати сильні та слабкі сторони свого персоналу, що допомагає забезпечити належний розвиток працівників, відповідність їх навичок вимогам посади та підвищення загальної продуктивності. Застосування експертної оцінки компетенцій сприяє виявленню потенціалу працівників для подальшого розвитку і кар'єрного зростання. Сучасні швидкі зміни в технологіях та бізнес-процесах вимагають постійного оновлення компетенцій працівників. Експертна оцінка допомагає ідентифікувати області, в яких потрібно підвищити кваліфікацію, щоб відповідати сучасним вимогам. Це стимулює мотивацію та зберігає інтелектуальний капітал у компанії. Оцінка компетенцій також допомагає вибрати найбільш підходящих кандидатів під конкретні вакансії, що сприяє покращенню процесу найму та зменшенню ризику невдалого заповнення вакансій, а знання компетенцій персоналу дозволяє попереджати можливі ризики, пов'язані з недостатньою кваліфікацією або незадовільними навичками. Це допомагає уникнути небажаних ситуацій та зберегти репутацію компанії тому, що компанії з компетентним персоналом мають перевагу перед конкурентами, оскільки вони здатні ефективно виконувати завдання та реагувати на зміни на ринку швидше і якісніше.

Проблемам, методам, технологіям експертної оцінки компетенцій персоналу та її автоматизації присвячені роботи вітчизняних та закордонних науковців і практиків. Так, К. Мельник [1] пропонує використовувати кластерний аналіз для визначення подібності між профілями професійних компетенцій та інформацією про співробітників. Я. Чжоу [2] розробив експертну систему для оцінки операторів АЕС, використовуючи нечітку систему на основі правил. А. Барбара [3] наголошує на важливості врахування невизначеності та неструктурованих даних при оцінці персоналу, пропонуючи систему, засновану на моделі компетенції та нечіткій логіці. І. Багаєва [4] надає теоретичний і методологічний огляд компетентнісного підходу до оцінки персоналу,

підкреслюючи потребу в більш комплексних моделях компетентностей, наголошуючи, що оцінка компетенцій сприяє створенню культури навчання та розвитку, де працівники постійно удосконалюють свої навички та допомагають компанії досягати стратегічних цілей підвищуючи ефективність та конкурентоспроможність бізнесу в сучасних умовах. Ці дослідження в сукупності підкреслюють потенціал передових технологій і необхідність більш цілісного підходу до процесу експертної оцінки персоналу та його автоматизації, зокрема, на основі використання штучного інтелекту (ШІ) для оптимізації підбору кадрів та забезпечення ефективного управління персоналом.

Об'єкт дослідження – технологічні процеси самопідготовки кандидатів на вакантні посади, відбору та експертної оцінки компетенцій персоналу.

Предмет дослідження - автоматизація процесів самопідготовки кандидатів на вакантні посади, відбору та експертної оцінки компетенцій персоналу з використанням новітніх інформаційних технологій.

Мета дослідження – розробка системи автоматизації взаємопов'язаних процесів: оцінки персоналу і самопідготовки їх та кандидатів на вакантні посади з використанням інтелектуальних інформаційних технологій.

Для досягнення визначеної мети були поставлені та рішення наступні задачі:

- здійснити аналіз технології та функціональної моделі експертної оцінки персоналу;

- проаналізувати можливості та недоліків використання ШІ та аналітики даних для експертної оцінки компетенцій персоналу

- здійснити аналіз функціональних можливостей та принципів роботи існуючих вебсайтів з тестовими співбесідами;

- дослідити сучасні наукові підходи, щодо використання ШІ в процесі підбору та оцінки персоналу;

- дослідити сучасні платформи для розробки системи підготовки до онлайн співбесід з використанням штучного інтелекту

- розробити концептуальну модель використання ШІ для генерації тестових завдань, оцінки відповідей кандидатів та вибору найбільш перспективних співробітників;

- реалізувати прототип вебсайту на основі розробленої концептуальної моделі;

- сформулювати рекомендації щодо практичного впровадження розробленого підходу та зробити висновки про можливості та перспективи використання ШІ в сучасних вебсайтах з тестовими співбесідами;

- розробити систему автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу та самопідготовки претендентів на вакантні посади.

Практична цінність виконаної роботи полягає у можливості використання у різних галузях (державної служби, АПК тощо) автоматизації процесу експертної оцінки компетенцій персоналу, а також запропонованих методів та системи користувачам різних професій перевіряти та вдосконалювати свої знання в необхідних для роботи напрямках, прискорити їх розвиток та адаптацію до сучасних вимог, що змінюються, з використанням сучасних інтелектуальних інформаційних технологій.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ЕКСПЕРТНОЇ ОЦІНКИ КОМПЕТЕНЦІЙ ПЕРСОНАЛУ ТА ВИМОГ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ВІДБОРУ КАНДИДАТІВ НА ВАКАНТНІ ПОСАДИ

1.1. Аналіз технології та функціональної моделі експертної оцінки персоналу

Оцінка персоналу має сприяти поєднанню потребі організації домогтися від працівника ефективного особистого внеску в її діяльність і потребі кожного працівника у тому, щоб організація забезпечувала умови для його самореалізації. Оцінка персоналу є процесом встановлення рівня виконання службових обов'язків, планових і позапланових завдань, що також сприятиме вдосконаленню процесу планування розвитку персоналу, визначенню потенціалу, розвитку ініціативи та творчої активності, визначенню потреб у підвищенні кваліфікації та особистому розвитку працівників, що сприятиме підвищенню ефективності функціонування організації в цілому. Така оцінка дозволяє проаналізувати якісний склад персоналу, виявити проблеми, підвищити якість управлінських рішень. Оцінка працівників організації, як правило, складається з трьох складових: самооцінки; оцінки безпосереднього керівника; узгодження оцінки між працівником та безпосереднім керівником.

На рис.1.1 – 1.2. представлені структурні схеми проведення оцінки персоналу та періодичної підсумкової атестації.

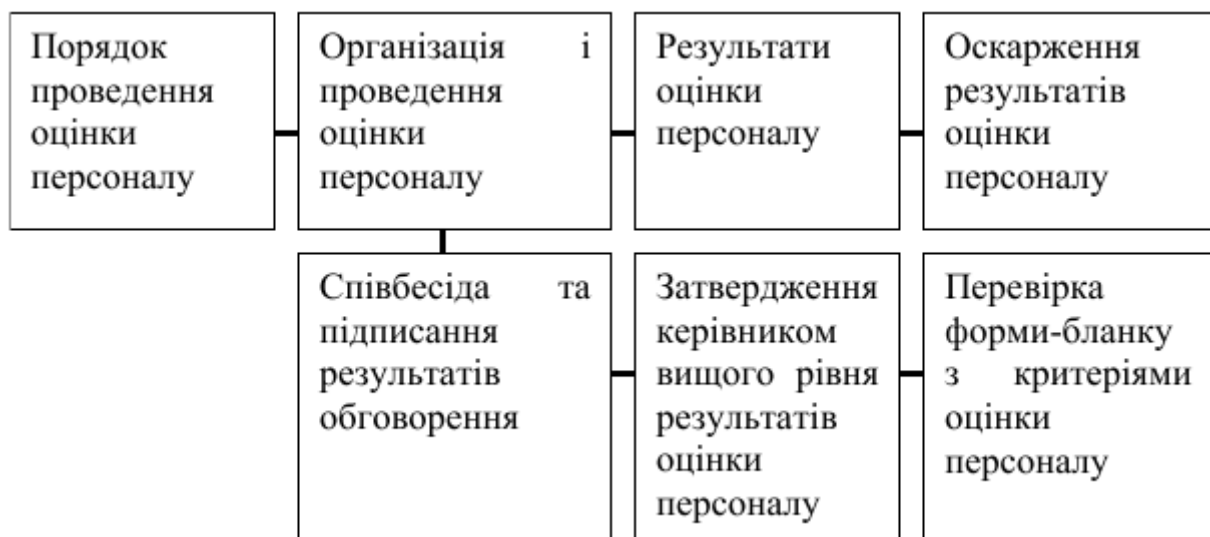


Рис. 1.1 - Структурна схема організації експертної оцінки персоналу.

Періодично проводиться атестація працівників, яка базується на результатах попередніх оцінок і здійснюється за схемою, представленою на рис.

1.2.

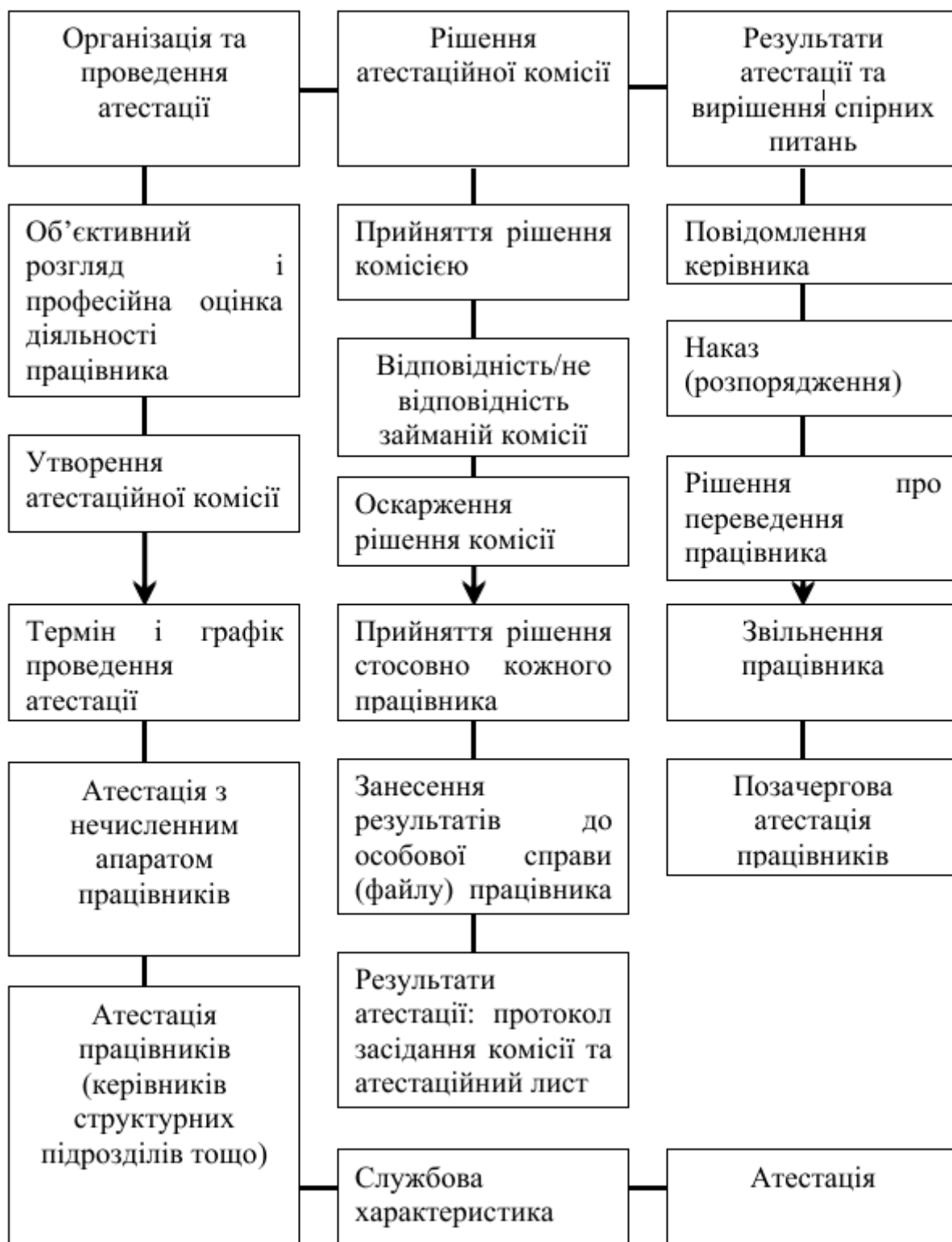


Рис. 1.2 - Структурна схема організації періодичної експертної атестації персоналу.

Оцінка проводиться у відповідності до критеріїв та показників ефективності роботи працівників. і поділяються на загальні та спеціальні, що залежать від особливостей їх роботи. Результати оцінки персоналу враховуються при підсумковій атестації, рішенні щодо кар'єрного росту, преміюванні, встановлення надбавок, змін їх розміру, формуванні кадрового резерву тощо.

1.2. Аналіз методів та відповідних технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу

Для експертної оцінка компетенцій персоналу використовуються різноманітні технології та методики, зведені нами в табл. 1.1.

Таблиця 1.1.

Методики та технології експертної оцінка компетенцій персоналу та кандидатів на вакантні посади.

Методики та технології	Зміст технологічного процесу експертної оцінки
Оцінка через спостереження та спілкування	Експерти оцінюють компетенції персоналу шляхом спостереження за їхнім робочим процесом, а також спілкуванням з ними та співпрацею над проектами, що дозволяє оцінити як практичні навички, так основні компетенції
Метод 360-градусного зворотного зв'язку	Містить збір фідбеку щодо професійних навичок та характеристик працівника від його керівника, підлеглих, колег та інших стейкхолдерів, що розширює огляд різних аспектів роботи та професійних вмінь працівника або кандидата на посаду
Тестування та оцінювання навичок	Полягає у використанні стандартизованих тестів або спеціалізованих інструментів для оцінки знань та навичок працівників у певній галузі або професії
Оцінка на основі даних про продуктивність	Аналіз результатів роботи, продуктивність та досягнення працівників, що може слугувати основою для оцінки їхніх компетенцій
Використання штучного інтелекту та аналітики даних	Впровадження технологій штучного інтелекту для аналізу даних профілю працівника, його досягнень та продуктивності допомагає виявити його сильні та слабкі сторони
Оцінка через управління талантами	Застосування спеціалізованих систем управління талантами, які допомагають визначити, розвивати та утримувати ключові компетенції персоналу, тобто, безперервний розвиток персоналу.

Кожна з цих технологій має свої переваги та обмеження, і вибір конкретного методу залежить від потреб та можливостей компанії, організації.

На цьому також наголошують науковці і практики, якими запропоновано низку технологій експертної оцінки компетенцій персоналу. Так, Мельник [] пропонує використовувати кластерний аналіз, щоб зіставити профілі посадових компетенцій з інформацією про співробітників, тоді як Квантіан-Пардо [] застосовує методи штучного інтелекту для оцінки навичок висококваліфікованого персоналу. Карамзіна [] зосереджується на аналізі даних для відбору персоналу на основі професійних компетенцій, а Сувалова [] обговорює різні методи бізнес-оцінки персоналу, включаючи метод «360 градусів» і метод КРІ (ключових показників ефективності). Ці технології пропонують різноманітні підходи до оцінки компетенцій персоналу з суттєвим потенціалом для подальшого розвитку та інтеграції.

Здійснимо аналіз переваг і недоліків кожної з цих видів технологій оцінки компетенцій персоналу.

Методи оцінки через спостереження розділяється на:

1) Пряме спостереження на робочому місці:

Його мета- оцінити реальну продуктивність та поведінку працівника під час виконання його обов'язків. При цьому керівник або оцінювач спостерігає за працівником під час його роботи, фіксуючи його дії, рішення та взаємодії з колегами.

Перевагами методу є можливість побачити практичні навички та компетенції в реальних умовах, а недоліком - можливий ефект спостереження, коли працівник змінює свою поведінку через усвідомлення, що за ним спостерігають.

2) Аналіз відеозаписів.

Мета - оцінити виконання завдань за допомогою перегляду записів робочого процесу, для чого використовуються відеокамери для запису виконання завдань, з подальшим аналізом відео.

Перевагами методу є можливість детального аналізу, повторного перегляду та колегіальної оцінки, а недоліком - витрати на обладнання та час на аналіз записів.

3) Методи оцінки через спілкування (інтерв'ю та бесіди).

Мета - оцінити знання, розуміння та підхід працівника до виконання завдань через особисті спілкування за технологією інтерв'ю, під час яких задаються структуровані або неструктуровані питання щодо роботи працівника.

Перевагами методу є можливість отримати глибоке розуміння знань і мотивації працівника, а недоліком - суб'єктивність оцінки, яка залежність від навичок інтерв'юера.

4) Оцінка 360 градусів.

Мета - отримати комплексну оцінку компетенцій працівника з різних точок зору (керівник, колеги, підлеглі, клієнти) на основі процесу Збір зворотного зв'язку від різних учасників робочого процесу, що забезпечує всебічний погляд на компетенції працівника. Недоліком є можливість упередженості, потреба в значному часі для збору та аналізу інформації.

Таким чином, технологія оцінки компетенцій персоналу через спостереження та спілкування є важливим елементом управління персоналом. Вона дозволяє більш точно визначити рівень компетентності працівників, їхні сильні сторони та області для розвитку. Впровадження цих методів вимагає часу та ресурсів, але результати, що отримуються, допомагають створити ефективніші команди та покращити продуктивність організації в цілому.

1.3. Аналіз можливостей та недоліків використання ШІ та аналітики даних для експертної оцінки компетенцій персоналу

Серед перелічених вище методів оцінки компетенцій персоналу відзначимо метод з використанням штучного інтелекту та аналітики даних, який автоматизує технологічний процес оцінки персоналу та кандидатів на вакантні посади організації.

Використання штучного інтелекту (ШІ) та аналітики даних у процесі оцінки компетенцій персоналу стає все більш поширеним завдяки можливостям цих технологій надавати об'єктивніші та точніші оцінки. Розглянемо, як ці інструменти можуть бути інтегровані в процес оцінки компетенцій і які переваги вони можуть надати. Методи використання ШІ та аналітики даних містять процеси:

1) Аналізу продуктивності на основі використання алгоритмів ШІ для аналізу великих обсягів даних, пов'язаних з продуктивністю працівників. При цьому здійснюється збір даних з різних джерел (CRM-системи, системи управління проектами, інструменти для трекінгу часу), їх обробка і аналіз для виявлення патернів та тенденцій у роботі працівників. Перевагами є об'єктивність, точність, можливість виявлення прихованих закономірностей та факторів, що впливають на продуктивність працівника.

2) Створення профілів компетенцій на основі аналізу великих обсягів даних про навички та досягнення працівників з використанням машинного навчання для класифікації працівників за різними компетенціями на основі їхніх дій, виконаних завдань та результатів. При цьому досягається висока деталізація профілів та можливість персоналізованого підходу до розвитку кожного працівника.

3) Аналіз з використанням ШІ поведінкових патернів для аналізу поведінкових даних, таких як комунікаційні патерни, емоційний тон спілкування, частота та тип взаємодій на основі результатів технологічного процесу збору даних з електронної пошти, чатів, соціальних мереж компанії, їх аналізу для виявлення ключових поведінкових характеристик, що дає глибоке розуміння соціальних та комунікаційних навичок, виявлення потенційних лідерів та конфліктних ситуацій на ранніх стадіях.

4) Аналіз зворотного зв'язку в режимі реального часу з використанням алгоритмів обробки природної мови (NLP) на основі технологічного процесу збору та аналізу текстових відгуків, рецензій, коментарів, їх класифікації та інтерпретації для створення загальної картини компетенцій працівника, що

забезпечує швидку реакцію працівника на зміни, виявлення проблем та досягнень у режимі реального часу.

Такий підхід забезпечує (див табл. 1.2).

Таблиця 1.2.

Переваги та недоліки підходу до автоматизації оцінки компетенцій персоналу з використанням штучного інтелекту та аналітики даних

Перевага підходу	Зміст переваги підходу з використанням ШІ
Об'єктивність	Зниження рівня суб'єктивності в оцінках, що часто є проблемою при традиційних методах оцінки
Ефективність та швидкість	Здатність обробляти великі обсяги даних швидше і ефективніше, ніж це могли б зробити люди
Передбачуваність	Можливість прогнозувати майбутню продуктивність працівника та його потреби в навчанні на основі аналізу минулих даних
Індивідуалізація	Персоналізований підхід до розвитку та навчання кожного працівника на основі точного профілю компетенцій
Прозорість:	Зрозумілі та прозорі процеси оцінки, що підвищують довіру працівників до системи оцінювання
Конфіденційність даних	Питання захисту персональних даних працівників та дотримання законодавства щодо конфіденційності
Недоліки підходу	Зміст недоліків підходу з використанням ШІ
Етичні аспекти	Ризик упередженості алгоритмів, що можуть відображати існуючі стереотипи або нерівності
Залежність від технологій	Надмірна залежність від автоматизованих систем може призвести до втрати важливого людського фактору (експерта) в оцінці
Навчання та адаптація	Необхідність навчання персоналу для роботи з новими технологіями та адаптації до змін

Зауважимо, що інтеграція ШІ та аналітики даних у процес оцінки компетенцій персоналу відкриває нові можливості для підвищення ефективності та об'єктивності оцінювання. Однак, для досягнення найкращих результатів важливо враховувати питання конфіденційності, етичності та забезпечити баланс між технологіями та людським фактором.

РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ СИНТЕЗУ ВЕБ-ДОДАТКІВ ПІДГОТОВКИ ОЦІНКИ КАНДИДАТІВ НА ПОСАДИ ТА ПЕРСОНАЛУ ДО ПРОЦЕСУ ОЦІНКИ

Оцінка компетенцій є заключним етапом, якому передують етапи самопідготовки працівника або кандидата на вакантну посаду. Тому важливо, щоб кандидати на посади (особливо, випускники ЗВО) мали можливість за допомогою ІТ інструментів підвищити свою кваліфікацію та успішно вступити на ринок праці. Для цього актуальним є розробка веб-сайту для підготовки кандидатів на посади до співбесід в сфері ІТ з використанням штучного інтелекту.

2.1. Дослідження сучасних платформ для розробки системи підготовки до онлайн співбесід з використанням штучного інтелекту.

Однією з найпопулярніших і потужних платформ для розробки додатків на мові програмування Java є Spring Framework. Він надає розширений набір інструментів і можливостей, які роблять його ідеальним вибором для розробки системи підготовки до онлайн-співбесід з використанням штучного інтелекту. Ключовими аспектами Spring Framework, які є важливими для реалізації цієї системи є:

- Інверсія керування (IoC), що дозволяє керувати об'єктами та їх залежностями. Це робить код більш модульним та легким для тестування, що важливо для створення подібних систем.
- Система автоматичного впровадження залежностей (DI) спрощує створення і управління об'єктами, необхідними для функціонування системи, що дозволить легко інтегрувати компоненти ШІ в систему.
- Spring Boot надає зручний спосіб створення самодостатніх, автономних додатків, які легко розгорнути, що важливо для забезпечення зручності роботи системи в різних середовищах.
- Spring Data допомагає спростити взаємодію з базами даних, забезпечуючи роботу з даними через JPA (Java Persistence API), MongoDB, Redis та інші технології. Це може бути корисним для збереження і аналізу даних.

- Spring Security надає різноманітні можливості для забезпечення безпеки додатків, включаючи аутентифікацію та авторизацію. Це важливо для захисту конфіденційності та цілісності даних користувачів системи підготовки.

- Spring Framework пропонує зручний підхід до створення RESTful веб-служб, що може бути використано для спрощення взаємодії з іншими системами та компонентами.

Загалом, Spring Framework надає потужні інструменти для створення складних систем, включаючи систему підготовки до Онлайн-співбесід із використанням штучного інтелекту. Його модульність (див. рис. 2.1.), легкість використання та підтримка багатьох інших технологій роблять його ідеальним вибором для проекту. Цей фреймворк взаємодіє з принципами чистого програмування, забезпечуючи високий рівень абстракції та гнучкість у конфігурації.

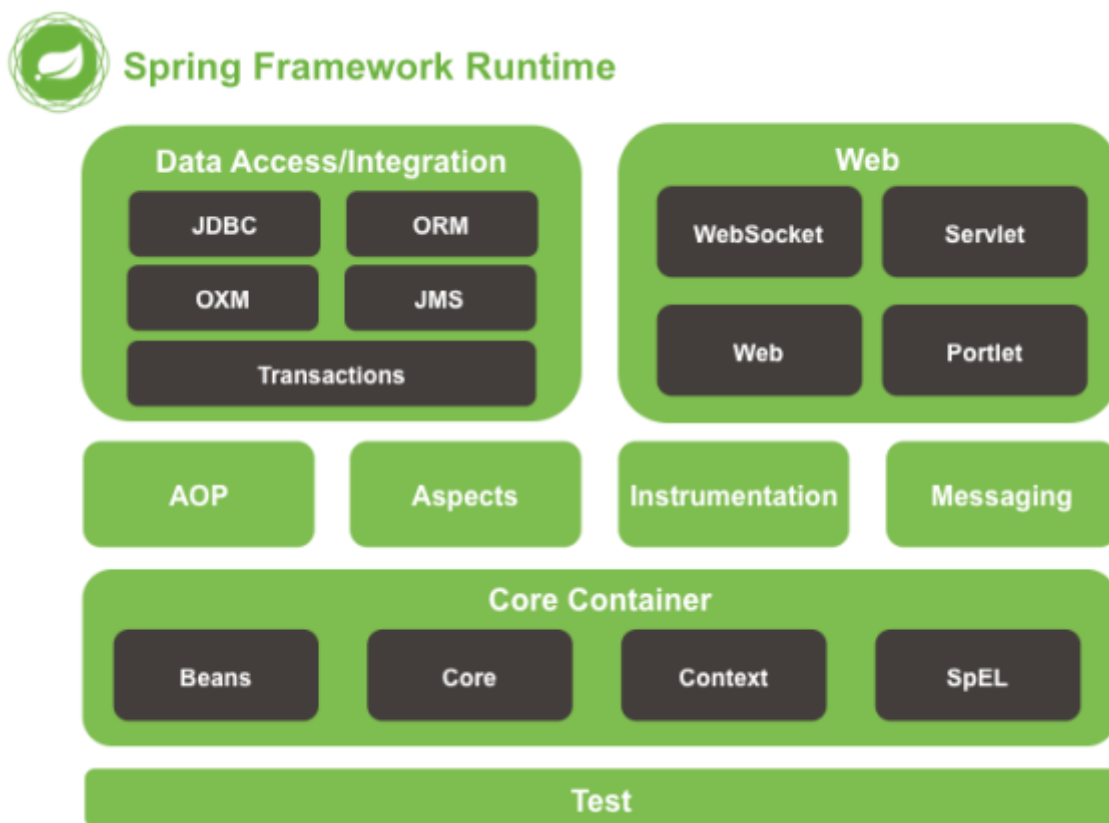


Рис. 2.1. Архітектурна побудова Spring Framework

Як бачимо, Spring Framework складається з численних модулів, кожен з яких відповідає за певний аспект розробки (див. табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Характеристика основних модулів Spring Framework

Модуль	Характеристика модулю
Core Container	Є основним і базою для усіх інших модулів
Data Access/Integration	Надає підтримку для взаємодії з базами даних і іншими джерелами даних, зокрема, підтримку JDBC (Java Database Connectivity), ORM (Object-Relational Mapping) і іншим інструментам для роботи з даними
Web	Надає можливості для розробки веб-додатків, підтримку для роботи з веб-контролерами, обробки запитів, валідації даних, інтернаціоналізації тощо
AOP (Aspect-Oriented Programming)	Дозволяє використовувати парадигму аспектно-орієнтованого програмування для розділення логіки додатку на окремі аспекти, такі як ведення журналів, транзакції, безпека, а також забезпечує їх багаторазове використання
Aspects	Дозволяє визначати аспекти за допомогою анотацій або XML- конфігурації та використовувати аспекти в додатку.
Instrumentation	Надає можливості для інструментування (модифікації) байт-коду Java-класів під час їх завантаження в JVM (Java Virtual Machine) та корисний для створення різноманітних агентів і аспектів для вирішення завдань моніторингу та профілювання
Messaging	Для роботи з повідомленнями і міжпроцесовою взаємодією, включаючи підтримку JMS (Java Messaging Service) та інших технологій повідомлення.
Test	Містить інструменти для створення тестів та перевірки їх правильності (тестування додатків, включаючи інтеграційне та модульне тестування)

Така модульна архітектура дозволяє розробникам використовувати лише ті частини Spring Framework, які необхідні для їхнього проєкту, забезпечуючи гнучкість та чистоту коду. Тому Spring Framework став популярним інструментом для розробки різноманітних додатків.

У якості СУБД пропонується використати одну з найпопулярніших та потужних систем керування реляційними базами даних (RDBMS) – PostgreSQL, яка базується на моделі клієнт-сервер (див. рис. 2.1) та відома своєю надійністю, розширюваністю та здатністю працювати з великими обсягами даних.

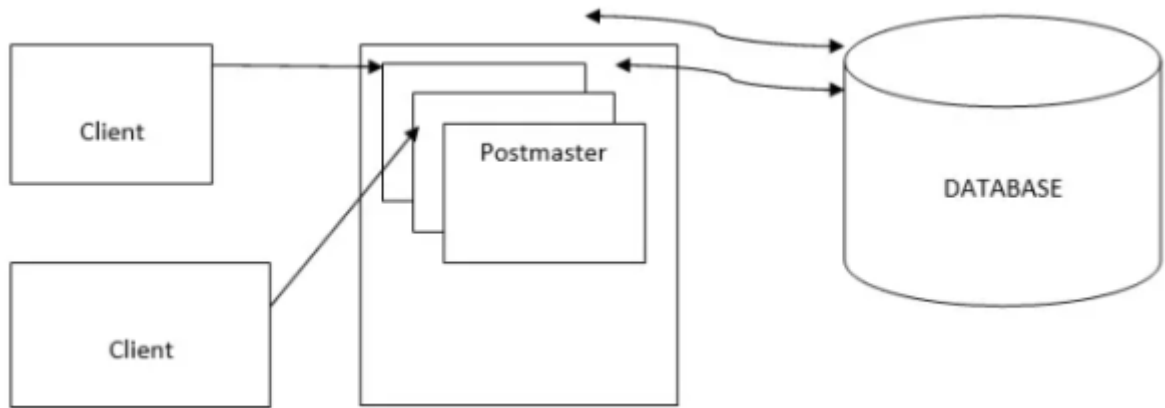


Рис. 2.1 – Клієнт-серверна модель архітектури PostgreSQL,

Основною одиницею зберігання даних в реляційній базі даних є таблиця. Таблиці складаються з рядків та стовпців, де кожен стовпець представляє атрибут, а кожен рядок - запис. Ключі визначають унікальність записів в таблицях. Первинний ключ (Primary Key) ідентифікує кожен запис у таблиці однозначно. Зовнішній ключ (Foreign Key) встановлює зв'язок між таблицями. Для отримання даних з бази даних використовуються запити (Queries), а SQL (Structured Query Language) використовується для написання запитів. Транзакції в даній СУБД є механізмом забезпечення консистентності даних у базі даних. Вони дозволяють об'єднувати кілька операцій у відомий стан (commit) або відміну (rollback).

PostgreSQL є open source системою з ліцензією PostgreSQL, що дозволяє вільне використання та модифікацію. Це робить її популярною серед розробників і клієнтів - підприємств. PostgreSQL підтримує багато видів джерел даних, включаючи численні розширення для геоданих, текстового пошуку, JSON- документів та багато інших, підтримує розподілені бази даних та реплікацію, що дозволяє створювати доступні та високоефективні системи. PostgreSQL дозволяє створювати збережені процедури та функції на мові програмування PL/pgSQL, що розширює можливості обробки даних у базі даних, а також надає великий набір засобів для забезпечення безпеки даних, включаючи ролі, ACL (Access Control Lists) та SSL- шифрування. PostgreSQL має розширення PostGIS, яке дозволяє зберігати та опрацьовувати географічні дані, що робить її популярною в галузі геоінформаційних систем (GIS), має вбудовану

підтримку для роботи з JSON-документами, що робить його ідеальним для розробки додатків на основі JSON, а також підтримує великі обсяги даних та оптимізований для роботи з ними. Він підтримує табличне розбиття та інші методи оптимізації.

PostgreSQL є потужною та розширюваною реляційною системою керування базами даних, яка використовується як для невеликих проєктів, так і для великих корпоративних систем. Вона відома своєю надійністю, безпекою та розширюваністю. PostgreSQL є частиною важливого екосистеми відкритого джерела, що дозволяє розробникам створювати потужні та надійні додатки на основі реляційних баз даних.

Зважаючи на те, що розробка на мові програмування Java завжди була популярною завдяки своїй надійності та крос-платформеності. Проте, Java часто критикується за свою зайву складність та об'ємний обробний код. І ось тут на допомогу приходить бібліотека Lombok. Lombok - це допоміжна бібліотека для Java, яка дозволяє розробникам зменшити кількість зайвого, рутинного коду, не втрачаючи при цьому надійності та читабельності коду. Вона надає анотації, які автоматично генерують методи, геттери, сеттери та інші стандартні частини коду. Основна мета Lombok - це заощадження часу розробників та зменшення можливих помилок при написанні коду і загалом, це потужний інструмент, який може значно полегшити життя розробників Java, зменшуючи обсяг повторюваної роботи і покращуючи читабельність коду. Однак, важливо розуміти, де і як використовувати Lombok, і враховувати її обмеження. Вона є корисним додатком до інструментів розробки, який допомагає прискорити розробку та покращити якість коду, коли використовується з розсудливістю та розумінням.

2.2. Дослідження штучного інтелекту ChatGPT, як бази знань для використання в системах самопідготовки до оцінки компетенцій персоналу

Штучний інтелект в галузі обробки природної мови прагне досягти розуміння та генерації людської мови комп'ютерами. В цьому контексті, системи, які можуть розуміти і відповідати на запитання, виконувати завдання

перекладу та генерації текстів, стають цільовими. Технології NLP використовують методи машинного навчання, глибокого навчання та інші підходи для досягнення цих завдань.

Останнім часом відзначається великим проривом в галузі обробки природної мови за рахунок використання трансформаторних моделей. Трансформатори є архітектурою нейронних мереж, яка дозволяє ефективно обробляти послідовності даних та зокрема виявилася дуже ефективною в завданнях NLP. Моделі, побудовані на основі трансформаторів, дозволяють моделям зберігати та використовувати контекст ширше та ефективніше, що робить їх особливо потужними для завдань, пов'язаних із природною мовою.

ChatGPT є однією з передових трансформерних моделей в галузі генерації тексту та відповідей на запитання. Вона базується на великому наборі даних та використовує архітектуру трансформатора для здатності генерувати змістовні та логічні відповіді на різноманітні запитання. Архітектура трансформатора передбачає використання механізму уваги, який дозволяє моделі зосереджуватися на різних частинах вхідного тексту під час генерації відповіді. Це робить можливим зберігання та використання багатofакторного контексту, що підвищує якість та природність відповідей.

Однією з основних особливостей ChatGPT є здатність до масштабного тренування на великій кількості даних. Це дозволяє моделі засвоювати широкий спектр лінгвістичних особливостей та виразових можливостей. Проте, важливим аспектом є і можливість досягнення додаткового тренування на конкретних корпусах даних для покращення здатностей моделі у конкретному контексті або галузі. ChatGPT виконує ключову роль у розвитку галузі обробки природної мови та штучного інтелекту загалом. Вона послужила катализатором для нових досліджень, дозволяючи вченим та розробникам вдосконалювати та розширювати границі технологій генерації тексту та взаємодії з комп'ютерами за допомогою мови. Чат-боти та системи відповідей на запитання, такі як ChatGPT, також мають великий потенціал у покращенні взаємодії людей з інформацією, освітою та вирішенні різноманітних завдань. Додаткові дослідження та розвиток

систем, подібних ChatGPT, можуть призвести до створення ще більш ефективних та розуміючих систем в майбутньому.

Розглядаючи теоретичні аспекти та технічні деталі ChatGPT, можна зробити висновок, що ця система відкриває нові перспективи для застосування та розвитку штучного інтелекту в обробці природної мови. Важливим є постійне вдосконалення та врахування етичних аспектів для забезпечення безпеки та відповідального використання систем подібного роду.

2.3. Дослідження інтеграції Spring Framework з генеративним штучним інтелектом ChatGPT та розгортання веб-застосунку підготовки кандидатів на посади та персоналу до процесу оцінки

Використання RESTful API для інтеграції ChatGPT у веб-додаток, побудований на Spring Framework, представляє собою ефективний та стандартизований підхід. OpenAI, розробник ChatGPT, надає API, яке дозволяє взаємодіяти з ШІ, використовуючи стандартні HTTP-запити.

Spring Framework, зокрема його модуль Spring MVC (Model-View-Controller), є ідеальною платформою для реалізації REST-сервісів. Контролери Spring MVC можуть бути використані для обробки вхідних HTTP-запитів та подальшої передачі їх до сервісного шару, де знаходиться інтеграція з ChatGPT.

Використання контролерів Spring MVC спрощує обробку різних видів запитів, таких як POST, GET, а також обробку параметрів запиту. Це дозволяє розробникам легко створювати точки доступу до функціоналу ChatGPT, при цьому забезпечуючи чітку структуру коду та його модульність.

Процес інтеграції включає створення відповідних HTTP-методів у контролерах, які взаємодіють з API ChatGPT через HTTP-запити, передаючи необхідні дані та отримуючи результати. Це може включати передачу текстового контексту для обробки алгоритмом ChatGPT та отримання згенерованої відповіді.

Важливим елементом цього підходу є стандартизація взаємодії між компонентами системи за допомогою RESTful принципів. Це дозволяє

забезпечити гнучкість та розширюваність системи, а також спрощує розробку і тестування окремих компонентів.

Розгортання веб-застосунку на базі Spring Framework - є важливим кроком запуску пропонованого програмного продукту у виробництво.

Перший крок – це вибір сервера застосунків, на якому буде розгортатися ваш Spring-додаток. Деякі з популярних серверів застосунків, які підтримують Spring, включають Tomcat, Jetty, WildFly, GlassFish тощо. Вибір сервера залежить від конкретних потреб та вимог до додатку. У даному випадку, для потреб даного сервісу обрано використання Tomcat Server. Tomcat є високопопулярним та надійним сервером застосунків і його вибір зумовлений його широкою підтримкою та хорошою оптимізацією для роботи з додатками, побудованими на базі Spring Framework. Цей вибір сприяє не лише стабільності, але і забезпечує оптимальні умови для розвитку та ефективної експлуатації вашого Spring-дodatка в обраному середовищі. Також Tomcat Server є одним з найпопулярніших та найчастіше використовується як стандартний сервер для Spring додатків (див. рис. 2.2).

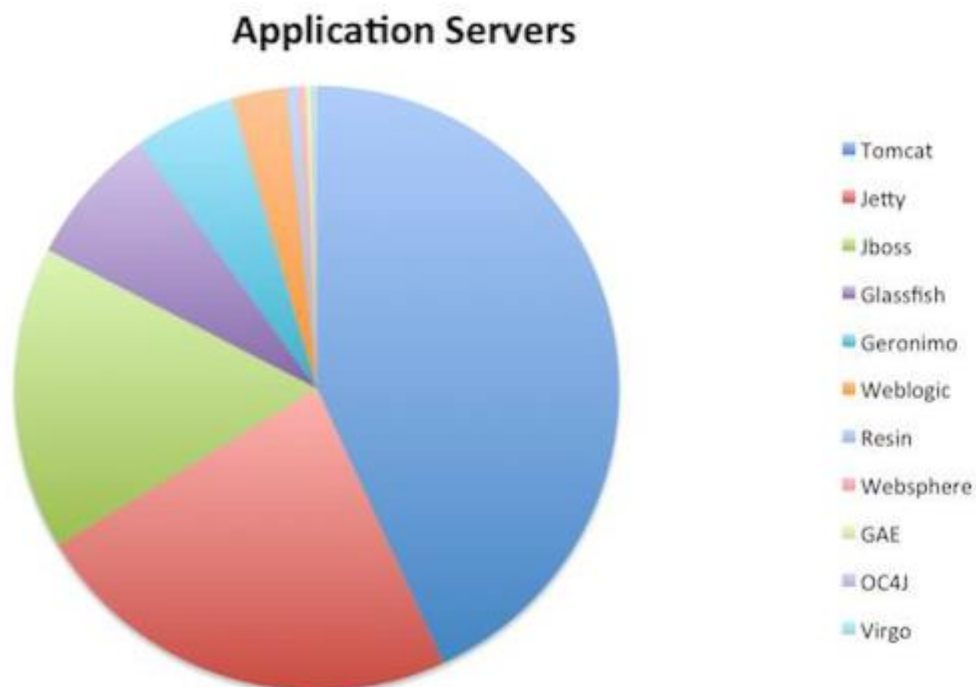


Рис. 2.2. Діаграма розподілу використання серверів для розгортання Spring Web Apps.

Перш ніж розгорнути додаток, потрібно зібрати його артефакт. Для збірки будемо використовувати такий інструмент, як Apache Maven для автоматизації цього процесу. Він допоможе зібрати всі необхідні бібліотеки та ресурси в один архів.

Після вибору сервера застосунків потрібно налаштувати його для роботи з додатком Spring. Ця конфігурація може включати налаштування джерела даних, контексту додатка, параметрів сервера, тощо. Для конфігурації використаємо файл `application.properties`, в якому можна вказати початкові параметри та конфігурації для запуску сервера.

Для розгортання веб-застосунку на сервері застосунків, потрібно завантажити виконуваний артефакт на сервер. Зазвичай це виконується шляхом завантаження WAR-файлу (Web Application Archive) на сервер або за допомогою інструментів управління сервером, таких як `manager` для Tomcat. Для розгортання я буду використовувати онлайн хостинг Railways.

Розгортання веб-застосунку Spring - це процес, який включає в себе кілька кроків, починаючи від вибору сервера застосунків і закінчуючи моніторингом та підтримкою на виробництві. Правильне розгортання гарантує, що додаток з високою надійністю та продуктивністю буде доступний для користувачів.

Таким чином, розглянутий процес створення веб-сайту для підготовки працівників до співбесід в сфері ІТ з використанням штучного інтелекту. Цей проект має великий потенціал у полегшенні процесу підготовки молодих фахівців до кар'єри в галузі інформаційних технологій.

Основною метою створення сервісу є можливість надати молодим фахівцям – претендентам на вакантні посади доступу до навчальних ресурсів та інструментів, які покращать їхні знання та допоможуть у підготовці до співбесід в ІТ-сфері. Використання штучного інтелекту в цьому контексті може значно полегшити процес навчання та підготовки, а також допомогти претендентам зрозуміти основні аспекти і вимоги, пов'язані з їхньою майбутньою професійною діяльністю.

Результати також надають можливості для персоналізованого навчання та вдосконалення навичок шляхом використання аналізу даних та рекомендаційних систем, що робить його більш ефективним та корисним для користувачів.

Зазначимо, що створення веб-сайту для підготовки претендентів до співбесід в сфері ІТ з використанням штучного інтелекту є важливим та актуальним завданням. Це буде сприяти підвищенню кваліфікації та успішному вступу на ринок праці для багатьох молодих фахівців. При правильному підході та увазі до деталей, він може стати цінним ресурсом для претендентів і підтримувати їхній професійний розвиток в галузі інформаційних технологій.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЕКСПЕРТНОЇ ОЦІНКИ КОМПЕТЕНЦІЙ ПЕРСОНАЛУ ТА САМОПІДГОТОВКИ ПРЕТЕНДЕНТІВ НА ВАКАНТНІ ПОСАДИ

3.1. Функціонал і структурна схема та інтерфейс системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу та результатів виконання завдань

Система автоматизації технологічного процесу експертної оцінки компетенцій персоналу та результатів виконання ними поставлених завдань містить наступні функціональні можливості:

- облік широкого переліку персональних даних (анкетні дані, посада, трудова діяльність тощо.);
- наявність розширених функцій ведення штатного розпису (планування штатного розпису з урахуванням передбачуваних змін, збереження історії штатного розпису, історії посад, призначень і підрозділів, облік тимчасових, конкурсних і вахтових посад і ін.);
- формування стандартних типів звітів, а також генератора статистичних і матричних звітів;
- організація багатоаспектного пошуку інформації (контекстний пошук, багаторівневі запити тощо);
- ведення каталогу запитів з можливістю збереження форм запитів і результатів пошуку;
- розмежування прав доступу за виконуваними функціями і обсягами доступних даних; забезпечення інтеграції з наявними в організації інформаційними системами і базами даних;
- функціонування в трирівневій архітектурі "клієнт-сервер" з використанням промислового сервера баз даних, можливе використання в настільному варіанті (з локальним сервером БД), з можливістю роботи в мережі в реальному часі та у локальному режимі.

Структурна схема пропонованої системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу та результатів виконання завдань представлена на рис. 3.1.

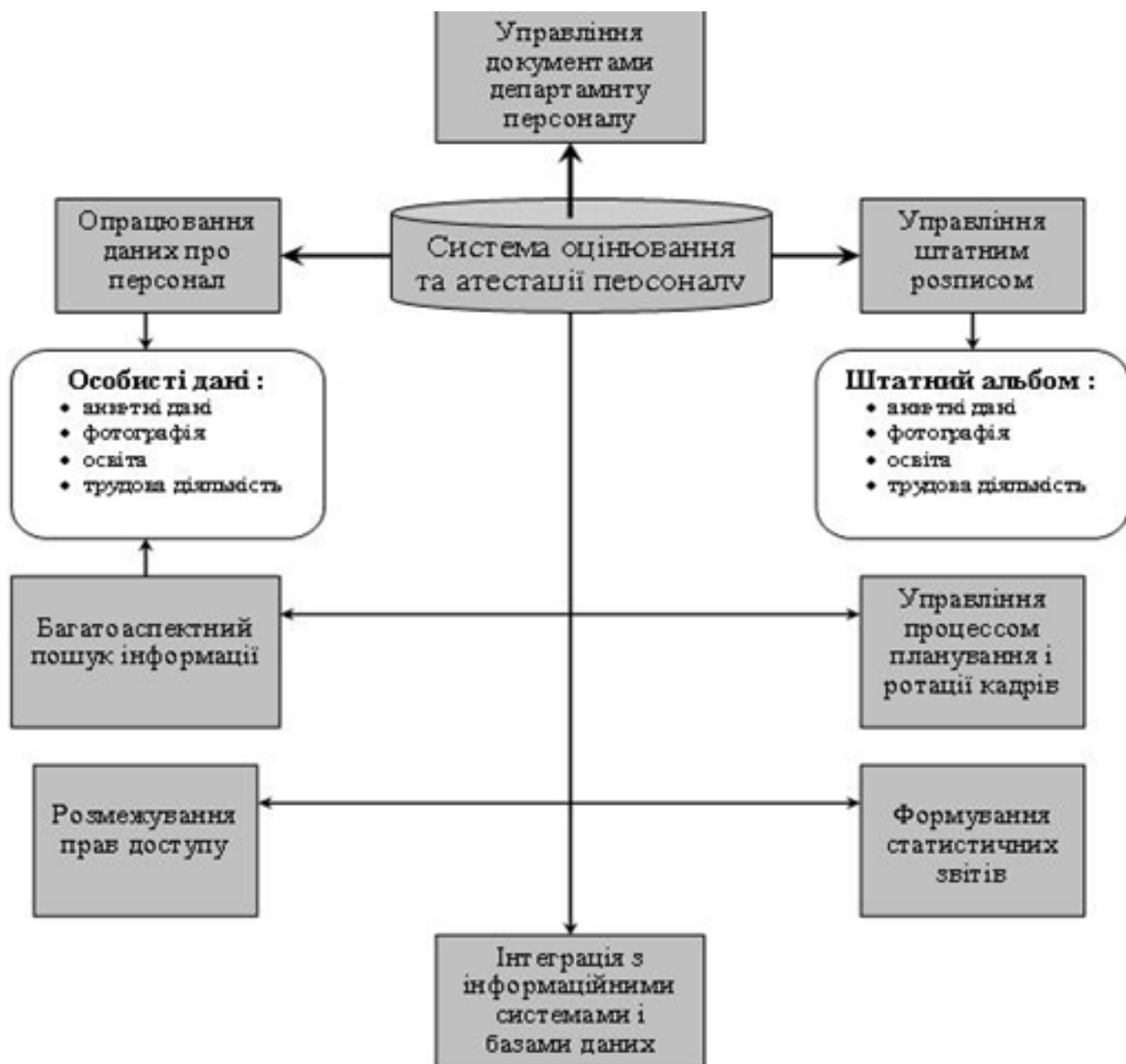


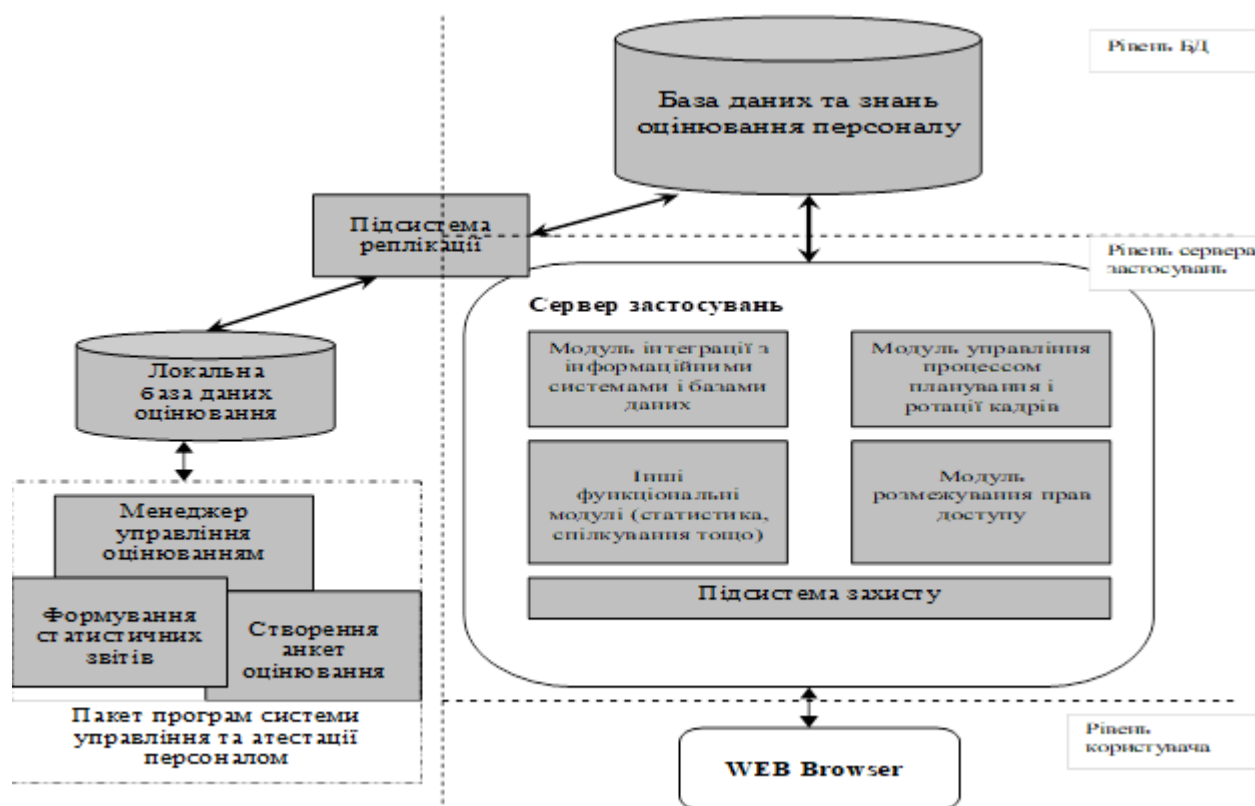
Рис. 3.1 - Структурна схема системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу та результатів виконання завдань.

До її складу входять наступні компоненти, які дозволяють відобразити усі процеси, що стосуються якісної оцінки та атестації персоналу, та адмініструвати їх:

- Підсистема адміністрування підготовки оцінювання та атестації.
- Підсистема вводу первинної інформації.

- Підсистема оцінювання, тестування та атестування.
- Підсистема статистики та звітності.

Архітектура побудови системи показана на рис. 3.2.



3.2 - Архітектура побудови системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу та результатів виконання завдань.

Інтерфейс пропонованої корпоративної системи експертної оцінки персоналу представлено на рис. 3.3 (середовище розробки MS Visual Studio).

Структура системи містить такі АРМ:

- АРМ Розробника анкет опитування;
- АРМ Адміністратора оцінки;
- АРМ Оцінки працівника;
- АРМ Обробки результатів оцінки персоналу.



Щорічне оцінювання в 2024 році

- Оцінювання
- Статистика

Логін:

Пароль:

Війти

• Система щорічної оцінки виконання державними службовцями своїх обов'язків і завдань

Положення про порядок проведення щорічної оцінки виконання державними службовцями Національного банку України покладених на них обов'язків і завдань.

1. Загальні положення

1.1. Це Положення визначає основні засади та порядок проведення щорічної оцінки виконання державними службовцями Національного банку України (далі - службовці) покладених на них обов'язків і завдань.

1.2. Метою щорічної оцінки виконання службовцями покладених на них обов'язків і завдань (далі - щорічна оцінка) є здійснення регулярного контролю за проходженням державної служби та професійними досягненнями службовців, поліпшення добору й розстановки кадрів, розвиток ініціативи і творчої активності службовців, визначення їх потенціалу, потреб у підвищенні кваліфікації та особистому розвитку, планування кар'єри, удосконалення процесу планування та організації діяльності службовців, виявлення організаційних проблем і оперативного реагування на них, аналіз виконання обов'язків і завдань, визначених у посадових інструкціях, положеннях про структурні підрозділи, ефективності роботи персоналу.

1.3. Щорічна оцінка проводиться в період між атестаціями у січні — лютому за підсумками минулого року. Щорічна оцінка проводиться також у рік проведення атестації. Терmini проведення щорічної оцінки затверджуються наказом Національного банку України і доводяться до відома службовців не пізніше ніж за місяць до проведення щорічної оцінки.

У територіальних управліннях та структурних одиницях Національного банку України щорічна оцінка проводиться на підставі наказів цих підрозділів та в термини, визначені в наказі Національного банку України.

1.4. Щорічна оцінка проводиться безпосереднім керівником.

Щорічна оцінка в разі відсутності безпосереднього керівника (хвороба, довготривале відрадження тощо) або якщо безпосередній керівник обіймає цю посаду неповний звітний рік, проводиться його заступником або керівником вищого рівня (у разі відсутності заступника).

Рис. 3.3 - Інтерфейс корпоративної системи експертної оцінки персоналу – державних службовців представлено на рис. 3.3.

Автоматизоване робоче місце розробника анкет опитування (див.рис.3.4)

призначене для:

- введення нових анкет в базу даних анкет;
- визначення критеріїв оцінювання;
- встановлення шкал оцінок для введених критеріїв оцінювання;
- редагування введених анкет та критеріїв оцінювання персоналу.

Цей модуль працює в Off-line режимі з подальшою синхронізацією банку даних анкет, що знаходиться на сервері за допомогою утиліти синхронізації.

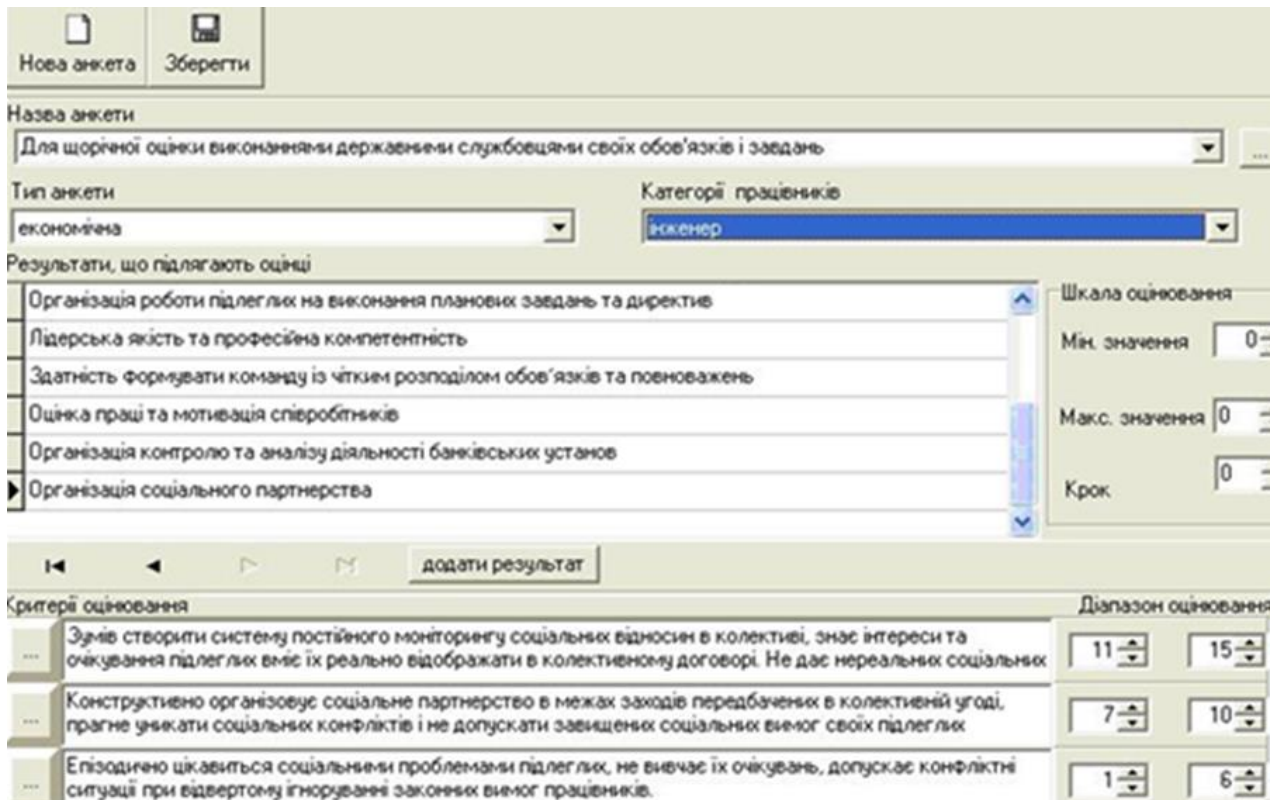


Рис. 3.4 – Інтерфейс автоматизованого робочого місця розробника анкет опитування системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу та результатів виконання завдань.

Наступний модуль - Автоматизоване робоче адміністратора оцінки призначений для задання параметрів оцінювання (рис. 3.5):

- назви анкети якою буде проводитись оцінювання;
- часових параметрів оцінювання (рекомендований час початку і рекомендований час завершення оцінювання);
- назви оцінювання; переліку працівників-експертів, які будуть проводити оцінювання;
- переліку учасників оцінювання.

В цьому автоматизованому робочому місці передбачені наступні можливості:

- відображення відомостей про підрозділи підприємства (організації) у вигляді деревовидної структури;

- відображення відомостей про працівників, що працюють в підрозділах підприємства (організації); навігація та пошук анкет.

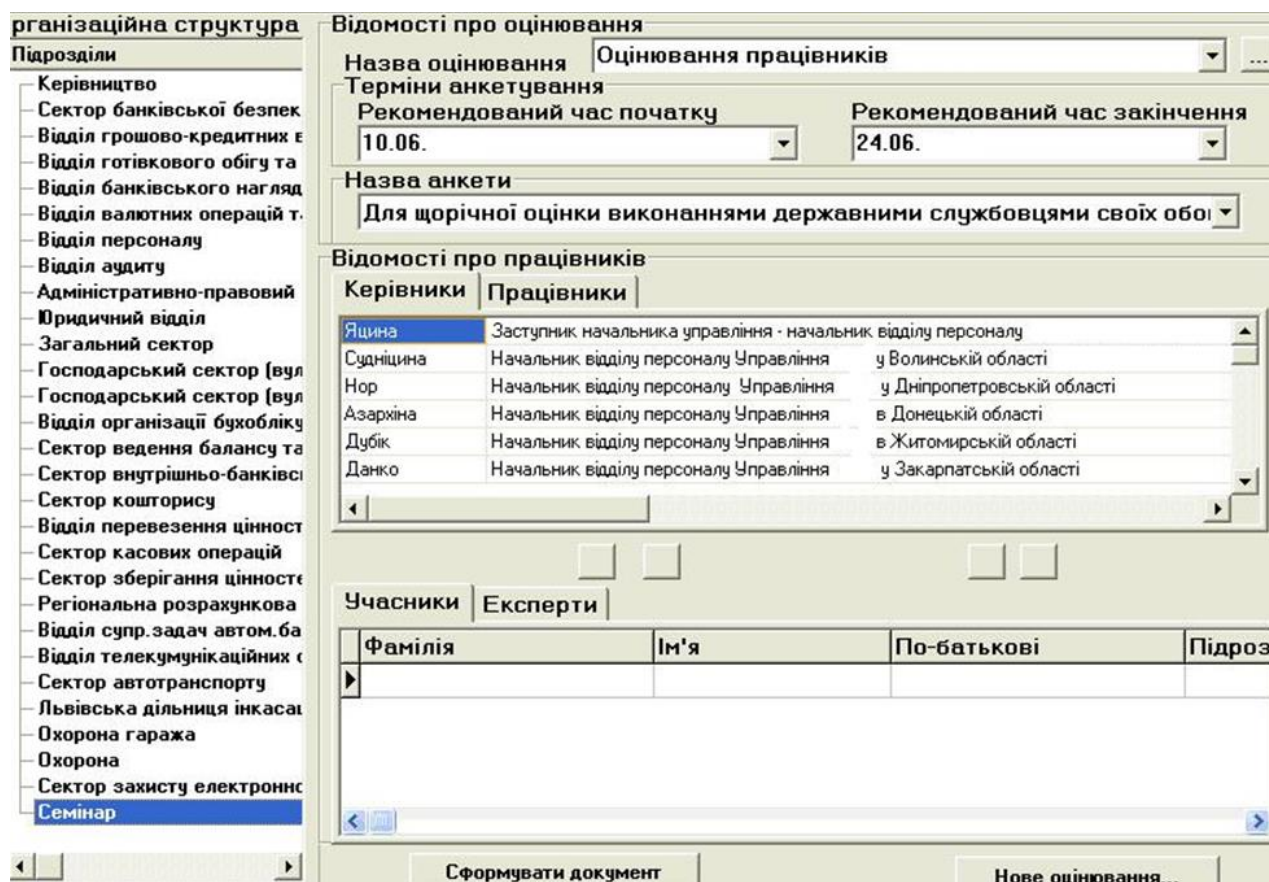


Рис. 3.5 - Інтерфейс автоматизованого робочого місця адміністратора оцінки персоналу системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу та результатів виконання завдань.

Основним модулем системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки з інтерфейсом АРМ оцінки компетенцій персоналу та результатів виконання завдань є модуль безпосередньо експертної оцінки, який призначений для експерта, що здійснює оцінювання, і дозволяє на базі анкет, сформованих в АРМ розробника анкет, здійснювати оцінку роботи, ділових та професійних якостей працівників при виконанні ними службових обов'язків, визначених професійно-кваліфікаційними характеристиками їх посад, здійснювати процес оцінки за визначеними анкетами.

АРМ оцінки, на відміну від інших модулів, є Web-орієнтованим і програмно реалізований за допомогою мови програмування PHP на серверній стороні та Java Script, CSS та HTML на клієнтській частині.

Дані, сформовані в АРМ оцінки, використовуються для аналізу в різних розрізах в АРМ обробки результатів оцінки якості виконання працівниками своїх службових обов'язків та завдань.

Функціонал АРМ оцінки надає можливість: (див. рис. 3.6)

- виведення списку всіх можливих графіків для побудови з детальним їх описом;
- задання необхідних параметрів для виведення графіку (період вибірки; список працівників результати оцінювання яких потрібно відобразити на графіку;
- вибір переліку оцінювань, загальні результати по яких потрібно відобразити на графіку).

В даному АРМ передбачені також можливості:

- формування та виведення детальних графіків і діаграм по результатах проведення оцінювання з можливістю деталізації за критеріями (працівники, підрозділи, роки);
- - формування та виведення результатів на графік відразу по кількох працівниках чи підрозділах (до п'яти), для забезпечення візуального порівняння результатів оцінювання;
- формування та виведення у вигляді графіку середніх, найкращих та найгірших результатів по кожному з критеріїв.

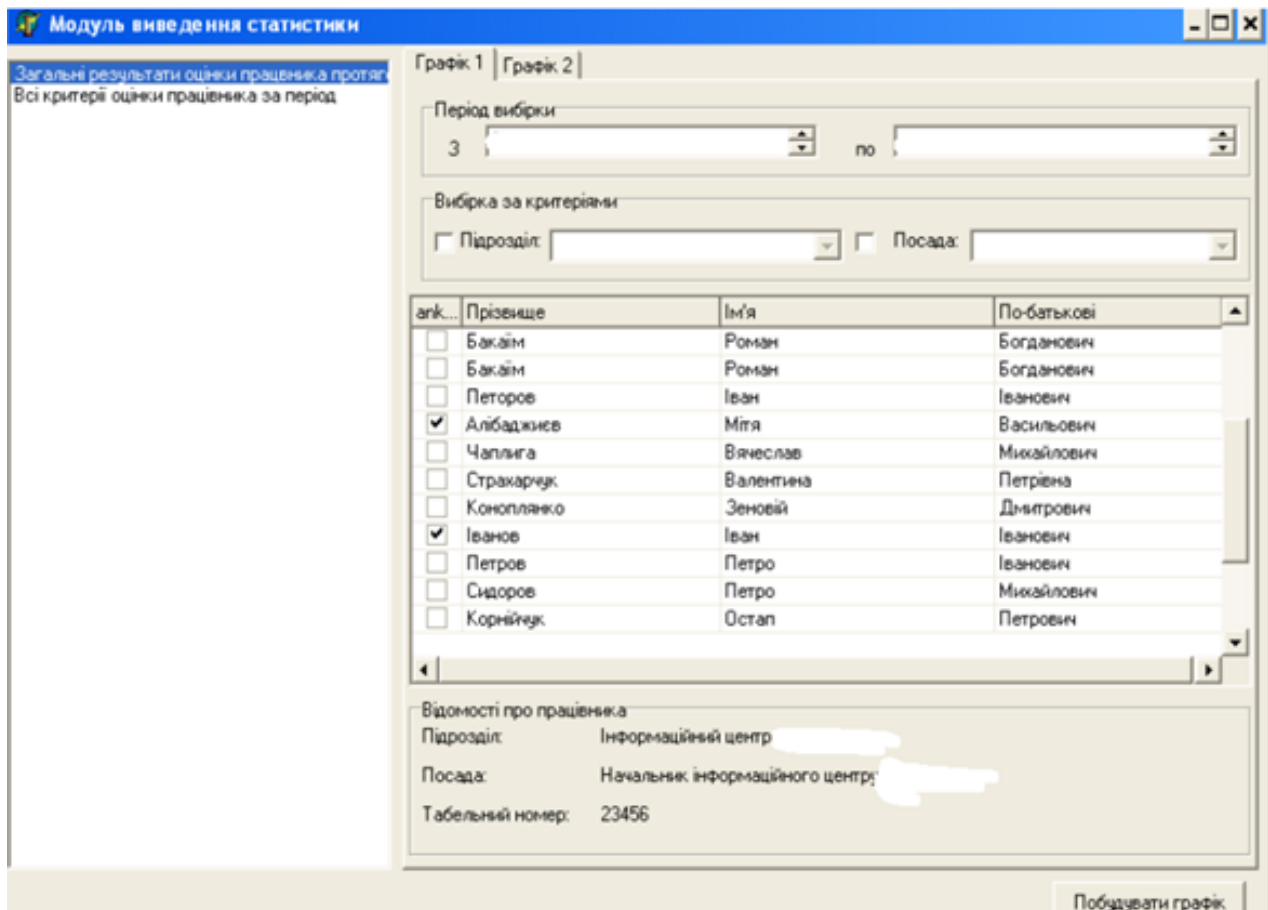


Рис. 3.6 - Інтерфейс автоматизованого робочого місця оцінки персоналу системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу та результатів виконання завдань.

3.2. Розробка моделі веб-застосунку е-підтримки підготовки кандидатів на вакантні посади до процедури їх експертної оцінки компетенцій

В розробці вебсайту ми будемо використовувати об'єктно-орієнтовану мову програмування Java, фреймворк Spring та систему збірки проектів Maven. У веб-розробці поєднання цих компонентів є найпопулярнішим. Використовувати будемо Spring 3. Версія 3 випущена з удосконаленими можливостями та оптимізованою архітектурою, що робить її привабливим вибором для розробників.

Maven, система управління проектами, стала стандартом в індустрії для розробки Java-додатків. Її основна перевага — ефективне управління залежностями та автоматизований процес збірки проектів. Однією з ключових

переваг Maven є його система управління залежностями. Вона дозволяє визначити необхідні бібліотеки та компоненти проекту та автоматично завантажувати їх з центральних репозитаріїв. Це спрощує роботу розробників та забезпечує стабільність та актуальність використовуваних компонентів.

Використання Spring Framework версії 3 разом із системою Maven надає додаткові переваги завдяки їхнім сумісним функціональностям та доповнюючим аспектам. Так, модульність є ключовою характеристикою обох технологій. Spring Framework сприяє розділенню додатку на невеликі модулі, що полегшує розробку та управління проектом. Maven допомагає управляти залежностями між цими модулями та забезпечує стабільність усієї системи.

Maven ідеально поєднується з Spring для системи збирання та управління залежностями. Визначення залежностей у pom.xml спрощує інтеграцію залежностей Spring у проект. Maven гарантує, що всі необхідні бібліотеки будуть в наявності та актуальні.

Вебсайт прийнято розробляти за архітектурою “Клієнт-сервер”. Цей шаблон проектування є одним з основних та найчастіших у використуванні для розробки такого типу застосунків. Клієнт-серверна архітектура по суті є моделлю, в якій сервер виконує основні задачі, а саме:

- розміщення та зберігання ресурсів.
- постачання та керування цими ресурсами.

Також вона передбачає такі основні компоненти:

- набір серверів, які надають інформацію або інші послуги програмам,
- які звертаються до них.
- набір клієнтів, які використовують сервіси, що надаються серверами.
- мережа, яка забезпечує взаємодію між клієнтами та серверами.

Архітектура клієнт-сервер має клієнтів (віддалені процесори), які дають запити і отримують послуги від централізованого сервера. Основною функцією клієнта є надання інтерфейсу, який дає доступ створювати запити та отримувати відповіді від серверу. Сервери ж чекають запитів від користувачів і надають відповідь. Це дозволяє користувачам отримувати необхідні функції та послуги ,

при цьому не маючи доступу до особливостей реалізації системи, що значно покращує безпеку даних.

Даний архітектурний шаблон, в порівнянні з застарілими, надає кращу швидкодію та зручність у використанні. Клієнти більше не прив'язані до серверу і можуть надсилати запити до різних серверів, а сервери в той час можуть одночасно обробляти запити від декількох клієнтів, тобто вони тепер працюють паралельно та не мають залежностей один від одного. Візуалізація цього архітектурного шаблону для Android-застосунку представлена на рисунку 3.1.

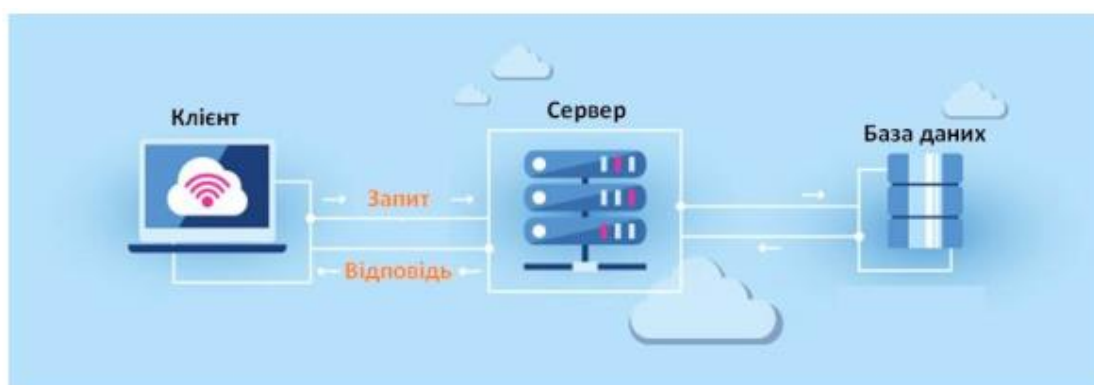


Рис. 3.1. Візуалізація архітектурного шаблону “клієнт-сервер”.

Дана архітектура передбачає взаємодію клієнтського та серверного модулів, та в залежності від розподілення функцій між ними, є чіткий поділ на моделі, такі як:

- Модель тонкого клієнта.
- Модель товстого клієнта.

Тонкий клієнт виконує мінімум роботи, а основні функції та обчислення є обов'язками серверу. Ця модель дозволяє зменшити вимоги до клієнтського апаратного обладнання та зменшує ризики втрати чи пошкодження даних. Але при цьому вона має також недоліки, а саме: збій на сервері негативно вплине на роботу всіх користувачів, які працювали саме з цим сервером та обмежена функціональність застосунку без підключення до мережі.

Товстий клієнт використовує сервер тільки як сховище даних, а основні операції проводить за допомогою потужностей клієнта. Товсті клієнти, як правило мають більшу функціональність, кращу швидкодію, можливість працювати оффлайн та мінімізують залежність від серверу, що дозволяє

використовувати менш потужні та дешевші їх види. З мінусів цієї моделі можна відокремити постійне обслуговування апаратної частини клієнту, обов'язкове оновлення програмного забезпечення для коректної роботи та більший розмір даних, який потрібно зберігати.

Для даного вебсайту оптимальним буде варіант товстої моделі клієнту. Цей застосунок не потребує складних обчислень, а зберігання даних залишається обов'язком серверної частини, що нівелює деякі мінуси цієї моделі.

Розроблюваний мобільний застосунок використовуватиме всього дві компоненти, а саме:

- Клієнтську (Представлення вебсайту, доступне з браузеру).
- Серверну (Бекенд і база даних).

На основі цих компонентів вже можна змоделювати варіант структури для реалізації базових функцій та взаємодії між компонентами, які необхідні для роботи системи.

Для керування запитами та відповідями є два найпопулярніші шаблони:

- REST (відправляє у відповідь JSON або XML структуру з даними)
- MVC (model-view-controller, яка відправляє html сторінки)

В реалізації вебсайту я буду використовувати поєднання цих шаблонів. Це зроблено тому, що деякі функції зручніше виконувати конкретним шаблоном.

3.3. Розробка моделі клієнтської та серверної частин веб-застосунку е-підтримки підготовки кандидатів на вакантні посади до процедури їх експертної оцінки компетенцій

Серверна частина буде мати тільки один екземпляр (при необхідності можна буде запустити ще декілька екземплярів), який буде обробляти запити, зберігати необхідна дані в базах даних та повертати відповідь клієнту. Клієнтською частиною будемо рахувати представлення типу HTML. Їх буде повертати сервер при запитах у вигляді URL (Uniform Resource Locator — уніфікований локатор ресурсу) запитів в браузері.

У мінімально робочій реалізації сайту, користувачу не потрібна реєстрація для доступу до всього функціоналу. Основним функціоналом для сайту буде тест по обраній мові програмування, результати якого буде оцінювати штучний інтелект у вигляді Chat GPT.

Для початку роботи з вебсайтом користувач повинен ввести в своєму браузері URL-адресу вебсайту. Після цього він отримає відповідь від серверу та побачить на своєму екрані представлення головної сторінки. Головна сторінка буде складатись з налаштувань тесту та кнопки «Почати тест». Діаграму станів цього процесу показано на рис. 3.2.



Рис. 3.2 - Діаграма станів процесу “Налаштування”.

Після натискання кнопки «Почати тест», користувач отримає представлення сторінки з тестом, з урахуванням його налаштувань, а саме обраної мови програмування та рівня (Junior, Middle, Senior). Питання до тесту будуть підібрані саме по цим характеристикам. Після того, як користувач вибере всі на його думку правильні відповіді, то може натиснути на кнопку “Завершити тест”. На цьому етапі дані про тест відправляються на сервер, будуть оброблені та надіслані у правильному вигляді на аналіз до штучного інтелекту (Chat GPT). Діаграму станів цього процесу показано на рисунку 3.3.



Рис. 3.3 - Діаграма станів процесу “Результати тесту”.

Після обробки даних та їх аналізу штучний інтелект відправить відповідь на сервер, яку він конвертує у потрібну структуру даних та відправить користувачу результати тесту та інші рекомендації ChatGPT.

Також на головній сторінці буде посилання на іншу функцію вебсайту, а саме “Пропозиції”. На ній можна буде запропонувати додати якесь питання до тесту для конкретної мови програмування та рівня. Для цього користувачу потрібно заповнити всі необхідна поля форми, та натиснути кнопку “Запропонувати”. Тоді питання буде відправлено на сервер, та збережено у відповідній таблиці баз даних. Діаграму станів процесу представлено на рис. 3.4.



Рис. 3.4 - Діаграма станів процесу “Пропозиції”.

Загальна схема екранів та процесів додатку показана на рисунку 3.5.

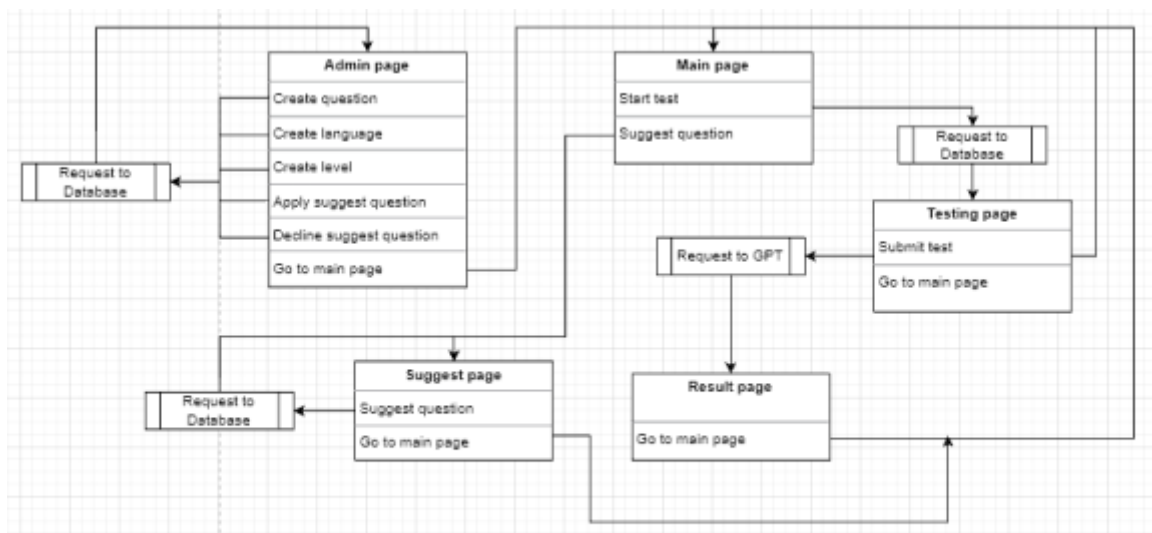


Рис. 3.5 - Схема екранів та процесів вебсайту.

На ній зображені всі потрібні для програми сторінки, а також описані основні процеси цих екранів.

Важливим етапом в розробці серверної частини застосунку є проектування бази даних. Вона повинна забезпечувати зберігання даних та можливість проводити над цими даними операції. На цьому кроці є необхідним правильно визначити які саме дані будуть зберігатись в нашій базі та які дії чи операції будуть над нами проводитись. Для цього є дуже важливим визначити основні сутності, на базі яких і будуть побудовані таблиці. Ще однією важливою дією, при проектуванні баз даних є встановлення логічних зв'язків між створеними сутностями. Це потрібно для уникнення помилок при зберіганні чи обробці даних.

В якості бази даних в своєму застосунку я використовую PostgreSQL. Це трохи спрощує вирішення поставлених задач, тому що ця база даних має свої особливості.

Вивчимо основні переваги PostgreSQL у порівнянні з іншими популярними СУБД, такими як MySQL та SQLite, і детально розглянемо аспекти, такі як продуктивність, масштабованість, надійність та розширюваність.

PostgreSQL - це об'єктно-реляційна система управління базами даних, яка вирізняється відкритим вихідним кодом та високим рівнем стандартів SQL-сумісності. Почнемо з розгляду загальної характеристики PostgreSQL, яка стала ключовим фактором при прийнятті вибору в її користь.

Однією з ключових переваг PostgreSQL є його відкритий вихідний код. Це означає, що ви маєте повний доступ до коду системи, що дозволяє модифікувати та адаптувати її під свої потреби.

Також, станом на 2023 рік, PostgreSQL є найпопулярнішою системою керування проектах за 2023 рік (див. рис. 3.6).

PostgreSQL відзначається високою продуктивністю завдяки оптимізованим запитам та потужній системі індексації. Його внутрішні механізми оптимізації дозволяють ефективно виконувати складні запити, забезпечуючи велику швидкодійність навіть при обробці великих обсягів даних.

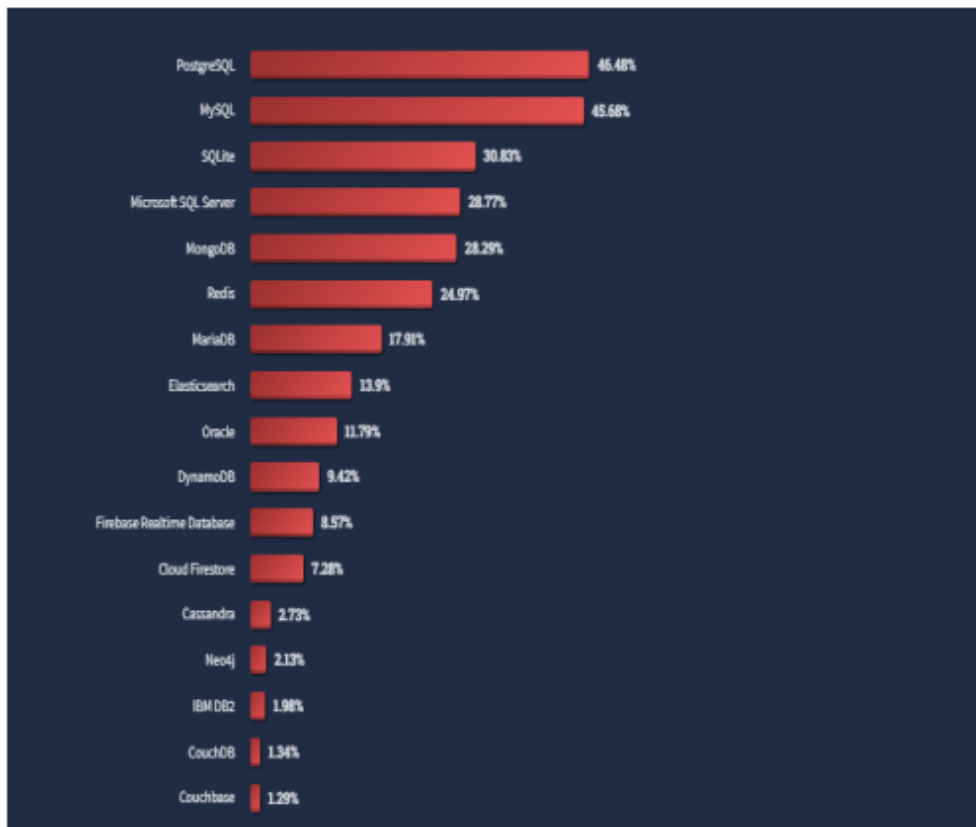


Рис. 3.6 - Статистика використання різних систем керування базами даних у проєктах за 2023 рік.

Порівнюючи з MySQL, PostgreSQL часто визначається як більш ефективний для складних запитів та обробки великих обсягів даних. Його підтримка транзакцій та блокування дозволяє забезпечити консистентність та ізоляцію в середовищах з високою навантаженістю.

Для проектування таблиць, потрібно визначити які саме дані буде відправляти чи отримувати застосунок під час своєї роботи. При налаштуваннях тесту ми будемо обирати мову програмування та рівень складності питань. Тому потрібно створити для цього дві таблиці: language та level. Таблиця languages буде мати всього два поля - це id та name. Таблиця levels буде мати три поля: id, name та level_value. Якщо з полями id та name все зрозуміло, то поле level_value потрібно для того, щоб встановити числове значення рівня. Це дасть нам можливість при виборі важчого рівня надавати користувачу питання також з

нижчих рівнів, які зазвичай також присутні на співбесідах, що допоможе нам не дублювати питання в базі даних і зменшити кількість використаної пам'яті.

Також в застосунку є функція пропозиції питань. Для неї нам також потрібно створити окрему таблицю suggestions, в якій будуть зберігатись всі потрібні поля для питань. Також нам потрібна таблиця questions в якій будуть зберігатись всі питання.

Структура полів цих таблиць буде ідентичною, тому можна описати їх один раз. Вони будуть мати поля (див. табл. 3.1):

- id - унікальний ідентифікатор
- question - текст питання
- answer - текст правильної відповіді
- wrong_answer_1 - текст неправильної відповіді
- wrong_answer_2 - текст неправильної відповіді
- wrong_answer_3 - текст неправильної відповіді
- language_id - ідентифікатор мови програмування з таблиці languages
- level_id - ідентифікатор рівня з таблиці levels
- image_url - посилання на зображення до питання (не обов'язково)

Таблиця 3.1.

Відповідність ідентифікаторів об'єкту «Питання»

Об'єкт	Властивість	Тип	Ідентифікатор
Питання	Унікальний ідентифікатор	Number	id
	Питання	String	question
	Правильна відповідь	String	answer
	Неправильна відповідь 1	String	wrong_answer_1
	Неправильна відповідь 2	String	wrong_answer_2
	Неправильна відповідь 3	String	wrong_answer_3
	Посилання на мову в таблиці languages	Number	language_id
	Посилання на рівень в таблиці levels	Number	level_id
	Посилання на зображення	String	image_url

Наступним етапом у проектуванні бази даних є розробка діаграми корпоративної моделі даних. Вона відображує елементи, які будуть безпосередньо знаходитись в базі даних та зв'язки між ними.

Діаграма сутностей для таблиці питань представлена на рис. 3.7.

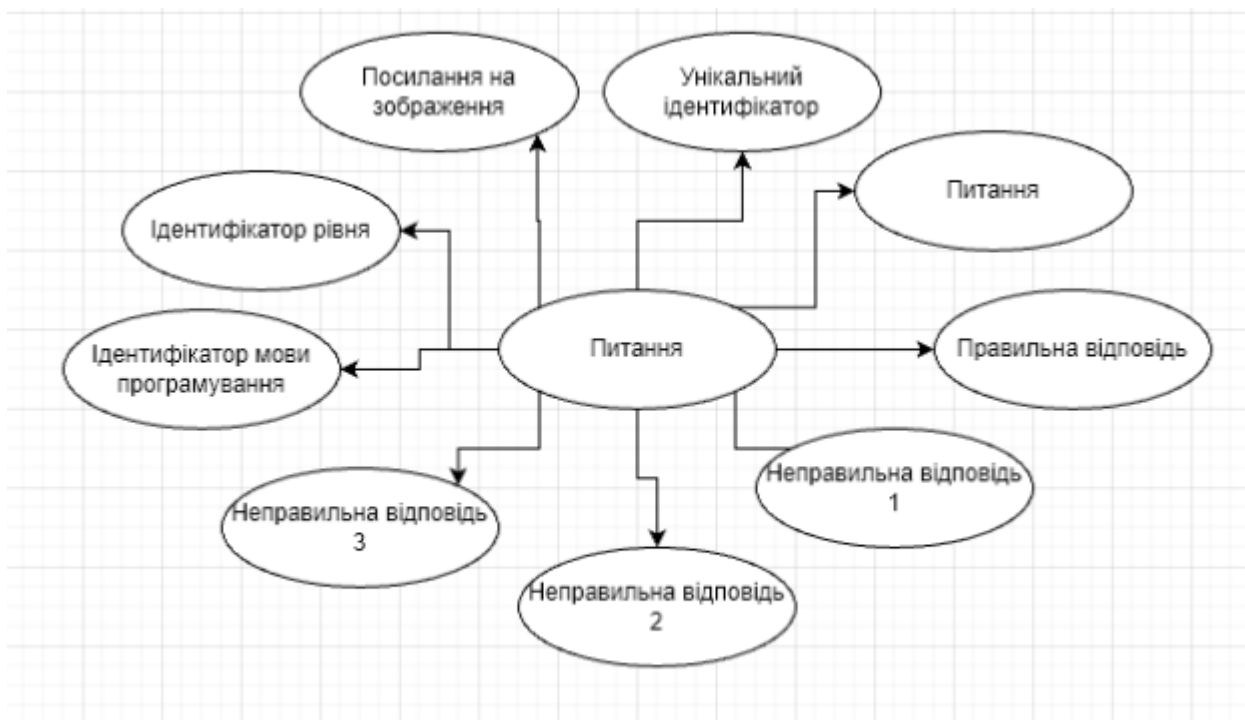


Рис. 3.7 - Структура діаграми корпоративної моделі даних сутності Питання.

Після формування даних проектуємо їхню реляційну модель. Вона представлена у вигляді ERD і показує які відношення між собою мають об'єкти. Entity-Relationship Diagram (ERD), або діаграма сутностей та відносин, є графічним інструментом, який використовується для моделювання та представлення взаємозв'язків між різними сутностями (об'єктами) у системі. ER діаграма сутностей представлена на рис. 3.8.

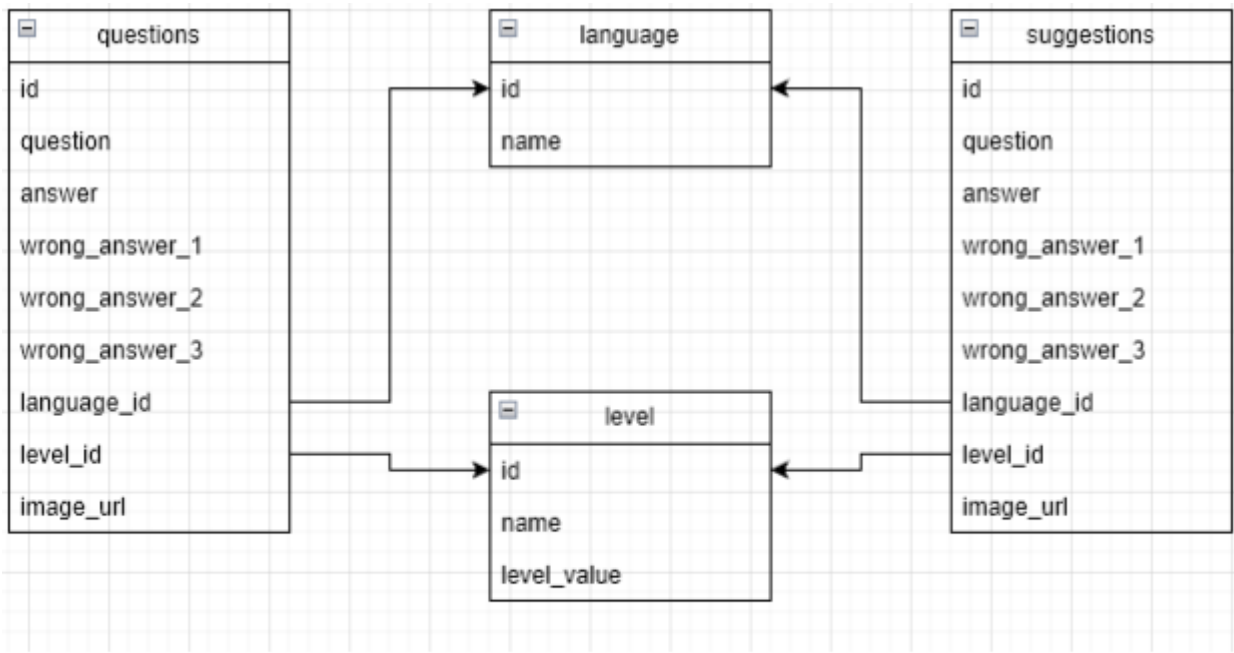


Рис. 3.8 - Entity-Relationship Diagram (ERD), або діаграма сутностей та відносин

Таким чином, розроблена модель веб-сайту відображає високий рівень архітектурної проробки та систематизації, що забезпечить не лише ефективний розвиток, але і легкість підтримки та масштабування системи в подальших наукових дослідженнях та розробках.

РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЕКСПЕРТНОЇ ОЦІНКИ КОМПЕТЕНЦІЙ ПЕРСОНАЛУ

4.1. Аналіз капітальних витрат на розробку та розгортання системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу

Витрати на розробку, тестування та розгортання продукту та його складових зазвичай прийнято називати капітальними, через те, що обсяг цих витрат безпосередньо буде утворювати дохід на основі активів, а також витрати на якісне програмне забезпечення може пришвидшити процес реалізації проекту, що вплине на кінцевий термін окупності.

Здебільшого, при розрахунках вважається, що витрати на створення і розгортання веб-сайту є одноразовими, хоча сам процес розробки може займати декілька місяців, а при великій складності проекту - навіть декілька років. Також потрібно враховувати витрати на оренду домену, хостинг сайту та баз даних, його підтримку.

У нашому випадку капітальні витрати K на створення і розгортання веб-сайту можуть бути розраховані як сума витрат за різними статтями витрат:

$$K = \sum_{i=0}^n K_i, \quad (4.1)$$

де K_i - капітальні витрати по i -й статті витрат;

n - загальне число статей витрат на розгортання і запуск веб-сайту.

Основна частина витрат піде на розробку програмного забезпечення:

$$K_{\text{ПЗ}} = K_{\text{ліц.}} + K_{\text{інст.ПЗ}} + K_{\text{навч.}} \quad (4.2)$$

$K_{\text{ліц.}}$ – витрати на ліцензії до програмного забезпечення;

$K_{\text{інст.ПЗ}}$ – витрати на установку та налаштування програмного забезпечення;

$K_{\text{навч.}}$ – витрати на навчання персоналу в роботі з програмним забезпеченням.

Витрати на інструментальне програмне забезпечення подані в табл. 4.1.

Таблиця 4.1.

Витрати на інструментальне програмне забезпечення

Найменування	Кількість	Вартість (грн.) (з врахуванням ПДВ)
Intellij Idea Ultimate	1	12000
Table Plus Basic License	1	3200
Asana Starter License	1	2300
	Разом:	17500

Отже $K_{пз}$ становитиме 17500 грн.

4.2. Розрахунок терміну окупності системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу та самопідготовки претендентів на вакантні посади

Монетизація продукту буде відбуватись двома способами: партнерство з компаніями, які надають послуги курсів (реклама курсів та бонус за приведеного працівника) та платна підписка на додатковий функціонал продукту (див. табл. 4.1).

Таблиця 4.1.

Ціни на пропоновані послуги за місяць щодо монетизації продукту

Назва послуги	Кількість	Вартість, грн (з врахуванням ПДВ)	Загальна вартість, грн
Реклама курсів	1	2000	2000
Бонус за приведеного працівника	3	3600	10800
Підписка на платний функціонал	10	200	2000
		За місяць:	14800

Місячний дохід можна обрахувати за формулою:

$$D_{\text{міс}} = 2000 \text{ грн.} + 3600 \text{ грн.} * 3 \text{ шт.} + 200 * 10 \text{ шт.} = 14800 \text{ грн.}$$

Відповідно, річний дохід буде становити:

$$D_{\text{річ}} = D_{\text{міс}} * 12 = 177600 \text{ грн.}$$

Якщо спрогнозований час розробки фінального продукту становитиме п'ять років, то термін окупності розраховуємо за формулою

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_{\text{пз}} + C * 5}{D_{\text{міс}}} = \frac{18550 + 14800 * 5}{14800} = 6.2 \text{ місяці}$$

Розглядаючи всі аспекти витрат та доходів, можна зробити висновок, що розробка та розгортання веб-сайту є доцільним та ефективним проектом. Термін окупності відносно короткий, а доходи прогножуються стабільними та прибутковими протягом років. Інвестування в програмне забезпечення, інфраструктурні рішення та оренду може призвести до створення успішного продукту, який відповідає високим вимогам та забезпечить прибуток в майбутньому

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. Нормативно-правова база з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях розробників системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу

Національна система нормативно-правових актів України з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях включає в себе закони, постанови, накази та інші акти, які регулюють права та обов'язки працівників і роботодавців щодо забезпечення безпечних умов праці і захисту від надзвичайних ситуацій. Ось декілька основних нормативно-правових актів у цій галузі:

Закон України "Про охорону праці" (від 14 грудня 1992 року № 2694-ХІІ) - цей закон встановлює загальні принципи та вимоги щодо охорони праці в Україні.

Закон України "Про надзвичайні ситуації та станом надзвичайної ситуації" (від 21 грудня 1992 року № 2693-ХІІ) - цей закон регулює організацію та управління діяльністю в галузі захисту населення та територій від надзвичайних ситуацій.

Закон України "Про цивільний захист" (від 5 лютого 1993 року № 3206-ХІІ) - цей закон визначає порядок організації цивільного захисту та заходи щодо захисту населення від надзвичайних ситуацій.

Закон України "Про працю" (від 10 грудня 1971 року № 322-VІІІ) - цей закон встановлює основні права та обов'язки працівників і роботодавців, включаючи вимоги до охорони праці та безпеки на робочому місці.

Постанова Кабінету Міністрів України "Про затвердження Порядку розслідування нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань" (від 23 жовтня 1996 року № 1248) - ця постанова визначає процедуру розслідування нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань.

Постанова Кабінету Міністрів України "Про затвердження Положення про організацію та проведення заходів з охорони праці" (від 10 грудня 2003 року №

1913) - ця постанова встановлює загальні вимоги до організації та проведення заходів з охорони праці в підприємствах та організаціях.

Накази Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) та інших відповідних органів, які регулюють конкретні аспекти безпеки та охорони праці в різних сферах діяльності.

Це лише загальні приклади нормативно-правових актів, які стосуються охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях в Україні. При вирішенні конкретних питань, пов'язаних з цими питаннями, важливо враховувати чинне законодавство та консультуватися з фахівцями з охорони праці та безпеки.

5.2. Розрахунок блискавкозахисту приміщень з експлуатації системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу

Блискавкозахист — це комплекс захисних пристроїв, призначених для забезпечення безпеки людей, збереження будинків і споруджень, устаткування і матеріалів від можливих вибухів, руйнувань і пожеж, що виникають від удару блискавки, а в будинках сільськогосподарських підприємств — також для забезпечення безпеки тварин і птахів.

Відповідно до курсу України на гармонізацію національної нормативної бази з міжнародною, прийнято чотири стандарти, а саме:

- ДСТУ EN 62305-1:2012 «Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи» (EN 62305-1:2011, IDT);
- ДСТУ ІЕС 62305-2:2012 «Захист від блискавки. Частина 2. Управління ризиками» (ІЕС 62305-2:2010, IDT);
- ДСТУ EN 62305-3:2021 «Захист від блискавки. Частина 3. Фізичні руйнування споруд та небезпека для життя людей» (EN 62305-3:2021, IDT, далі — ДСТУ EN 62305-3:2021);
- ДСТУ EN 62305-4:2012 «Захист від блискавки. Частина 4. Електричні та електронні системи, розташовані в будинках і спорудах» (EN 62305-4:2011, IDT).

Основним елементом блискавкозахисту є правильно спроектоване заземлення. При виносній системі заземлення заземлювачі розташовуються на деякій відстані від заземленого обладнання. Тому заземлене обладнання знаходиться поза полем розтікання струму і людина, торкаючись його, опиниться під повною напругою відносно землі. Виносне заземлення захищає тільки за рахунок малого опору ґрунту.

При використанні заземлюючого пристрою одночасно для електроустановок напруга вище 1000 В мережі з ізольованою нейтраллю і для електроустановок до 1000 В з глухозаземленою нейтраллю, опір заземлюючого пристрою має бути не більше 4 Ом при лінійній напрузі 380 В.

Контур штучного заземлення овочесховища має форму прямокутника. Заземлювач передбачається виконати з сталевих електродів завдовжки 3,5 метри. Верхні кінці вертикальних електродів з'єднуються за допомогою горизонтального електроду - сталевий смуги розміром 50x4 мм, укладеної в землю на глибину 0,7 м.

Початкові дані для розрахунку штучних заземлювачів зведені в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 - Початкові дані для розрахунку захисного заземлення

Вид заземлення	Виносне
Довжина вертикального електроду l , м	3
Діаметр вертикального електроду, м	0,016
Глибина заставляння заземлювачів у ґрунт h , м	0,5
Питомий опір ґрунту ρ , Ом*м	50
Кліматична зона	II
Розміри горизонтального електроду $b \times c$, мм	40 x 4
Опір заземлюючого пристрою $R_{з.п.}$, Ом	4

Розрахунок заземлюючого пристрою робитимемо згідно ДСТУ.

Визначаємо значення електричного опору розтіканню струму в землю від поодинокого заземлювача:

$$R_3 = \frac{\rho \cdot K_c}{2 \cdot \pi \cdot l} \left(\ln \frac{2 \cdot l}{d} + 0,5 \cdot \ln \frac{4t + l}{4t - l} \right),$$

де ρ – питомий опір ґрунту, Ом · м;

K_c – коефіцієнт сезонності, що враховує промерзання і просихання ґрунту, в нашому випадку рівний 2;

l – довжина вертикального електроду, м;

d – діаметр вертикального електроду, м;

t – відстань від поверхні ґрунту до середини вертикального електроду,

м.

$$t = h + 0,5 \cdot l,$$

де h – глибина заставляння заземлювача в ґрунт, м

$$t = 0,5 + 0,5 \cdot 3 = 2 \text{ м};$$

$$R_3 = \frac{50 \cdot 2}{2 \cdot 3,14 \cdot 3} \left(\ln \frac{2 \cdot 3}{0,016} + 0,5 \cdot \ln \frac{4 \cdot 2 + 3}{4 \cdot 2 - 3} \right) = 33,6 \text{ Ом.}$$

Розраховуємо число заземлювачів без урахування взаємних перешкод, що робляться заземлювачі один одному, так званим явищем взаємного екранування:

$$n' = \frac{R_{3,з}}{R_{3,п}};$$

$$n' = \frac{33,6}{4} = 8,4 \approx 8 \text{ шт.}$$

Розраховуємо число вертикальних електродів з врахуванням екранування.

$$n = \frac{n'}{\eta_3}$$

де η_3 – коефіцієнт екранування.

Коефіцієнт екранування приймаємо, за умови, що відстань між вертикальними електродами $a = l = 3$ м (рис. 5.1).

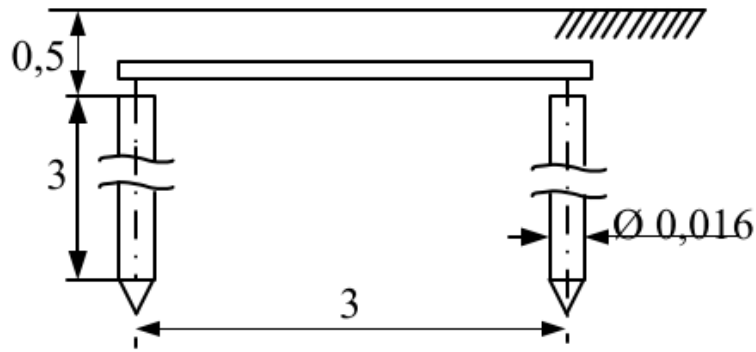


Рис. 5.1 - Схема розташування електродів.

$$n = \frac{n'}{0,49} = \frac{8}{0,58} = 13,8 \approx 14 \text{ шт.}$$

Визначаємо довжину сполучної смуги :

$$l_{II} = 1,05 \cdot n \cdot a;$$

$$l_{II} = 1,05 \cdot 14 \cdot 3 = 44,1 \text{ м.}$$

Розраховуємо повне значення опору розтіканню струму зі сполучної смуги:

$$R_{II} = \frac{\rho \cdot K_c}{2 \cdot \pi \cdot l_{II}} \ln \frac{l_{II}^2}{0,5 \cdot b \cdot h},$$

де b – ширина сполучної смуги, м.

$$R_{II} = \frac{50 \cdot 2}{2 \cdot 3,14 \cdot 44,1} \ln \frac{44,1^2}{0,5 \cdot 0,04 \cdot 0,5} = 4,4 \text{ Ом.}$$

Розраховуємо повне значення опору заземлюючого пристрою :

$$R_{zn} = \frac{R_3 \cdot R_n}{R_3 \cdot \eta_n + R_n \cdot \eta_3 \cdot n},$$

де η_3 – коефіцієнт екранування смуги, [24];

$$R_{zn} = \frac{33,6 \cdot 4,4}{33,6 \cdot 0,46 + 4,4 \cdot 0,58 \cdot 14} = 2,9 \text{ Ом.}$$

Опір $R_{zn} = 2,9$ Ом менше ніж допустимий опір 4 Ом. Таким чином, розрахована система заземлення забезпечить захист при винесенні заземлювачів.

ВИСНОВКИ

Експертна оцінка персоналу з використанням інтелектуальних інформаційних технологій є актуальним та важливим інструментом для управління людськими ресурсами у сучасних організаціях. За допомогою таких технологій можна значно покращити процес оцінки співробітників, зробити його більш об'єктивним та ефективним.

Інтелектуальні інформаційні технології дозволяють проводити аналіз великих обсягів даних, виявляти приховані закономірності та тенденції у роботі персоналу, а також передбачати можливі проблеми чи успіхи. Такі технології можуть використовуватися для автоматизації процесу оцінки, що дозволяє заощадити час та ресурси компанії.

В роботі проаналізовані методи та відповідні технологічні процеси експертної оцінки компетенцій персоналу.

Показано, що інтегрований процес експертної оцінки компетенцій персоналу складається з двох технологічних процесів, а саме:

- процес періодичної самооцінки та експертної оцінки персоналу за різними методиками (оцінка через спостереження та спілкування, 360-градусного зворотного зв'язку, тестування та оцінювання навичок, оцінка на основі даних про продуктивність роботи, оцінка через управління талантами, використання штучного інтелекту та аналітики даних), а також підсумкової атестації персоналу з оцінкою виконання працівником покладених на нього обов'язків та завдань;

- процес самопідготовки кандидатів на вакантні посади та підвищення кваліфікації діючих працівників з використанням сучасних інтелектуальних інформаційних технологій.

Розроблено структурні схеми організації як періодичної експертної оцінки, так і підсумкової атестації персоналу.

Проаналізовано переваги (об'єктивність, ефективність та швидкість обробки даних, передбачуваність, персоналізація, прозорість висновків, конфіденційність даних), а також недоліки (ризик упередженості алгоритмів,

залежність результатів від використаних технологій) підходу до автоматизації оцінки компетенцій персоналу з використанням штучного інтелекту та аналітики даних.

Досліджено сучасні засоби синтезу веб-додатків підготовки кандидатів на посади та персоналу до процесу експертної оцінки.

Для розробки додатків на мові програмування Java вибрано одну з найпопулярніших і потужних платформ - Spring Framework, яка надає розширений набір інструментів і можливостей, що роблять її ідеальним вибором для розробки системи підготовки до онлайн-співбесід з використанням штучного інтелекту.

У якості СУБД запропоновано використати одну з найпопулярніших та потужних систем керування реляційними базами даних (RDBMS) – PostgreSQL, яка базується на клієнт-серверній моделі.

Здійснено дослідження генеративного штучного інтелекту ChatGPT, як бази знань для використання в системах самопідготовки до оцінки компетенцій персоналу. Зазначено, що ChatGPT є однією з передових трансформерних моделей в галузі генерації тексту та відповідей на запитання. Вона базується на великому наборі даних та використовує архітектуру трансформатора для здатності генерувати змістовні та логічні відповіді на різноманітні запитання.

Досліджено шляхи інтеграції Spring Framework з генеративним штучним інтелектом ChatGPT та розгортання веб-застосунку підготовки кандидатів на посади та персоналу до процесу експертної оцінки. Показано, що розглянутий процес створення веб-сайту для підготовки працівників до співбесід в сфері ІТ з використанням штучного інтелекту надасть молодим фахівцям – претендентам на вакантні посади доступ до навчальних ресурсів та інструментів, які покращать їхні знання та допоможуть у підготовці до співбесід в ІТ-сфері. Використання штучного інтелекту в цьому контексті може значно полегшити процес навчання та підготовки, а також надасть можливості для персоналізованого навчання та вдосконалення навичок шляхом використання аналізу даних та рекомендаційних систем, що робить його більш ефективним та корисним для користувачів.

Розроблено систему автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу та самопідготовки претендентів на вакантні посади, зокрема:

- функціонал, структурну схему, архітектуру побудови та інтерфейс модулів системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу та результатів виконання завдань;
- моделі веб-застосунку електронної підтримки підготовки кандидатів на вакантні посади до процедури їх експертної оцінки компетенцій;
- для пропонованого вебсайту обрано варіант моделі «товстого» клієнта, який не потребує складних обчислень, а зберігання даних залишається обов'язком серверної частини, що нівелює деякі мінуси цієї моделі.

Розроблено моделі клієнтської та серверної частин веб-застосунку е-підтримки підготовки кандидатів на вакантні посади до процедури їх експертної оцінки компетенцій. В якості бази даних в нашому застосунку використовується PostgreSQL. Розроблено структуру таблиць діаграми корпоративної моделі даних.

Результуюча модель веб-сайту відображає високий рівень архітектурної проробки та систематизації, що забезпечить не лише ефективний розвиток, але і легкість підтримки та масштабування системи в подальших наукових дослідженнях та розробках.

Четвертий розділ присвячено розрахунку економічної ефективності системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу на основі аналізу капітальних витрат на розробку та розгортання системи автоматизації та розрахунку терміну її окупності.

У п'ятому розділі класифіковано нормативно-правову базу з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях розробників системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу, а також розраховано блискавкозахисту приміщень з експлуатації системи автоматизації технологічних процесів експертної оцінки компетенцій персоналу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. K. Melnyk, N. Borysova. Integrated Technology for Personnel Assessment Based on the Competencies Model. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, Volume 7, Issue 2. P. 90 – 96.
2. Zhou Y. Use of an expert system in a personnel evaluation process. 2015. URL: https://www.researchgate.net/publication/252047792_Use_of_an_expert_system_in_a_personnel_evaluation_process?enrichId=rgreq-fea5571bed9f56d19a264d3b59343f55-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI1MjA0Nzc5MjtBUzoyMzMzMzYyNDE4MTg5NTU3NzZAMTQzMjYyMDU5MTQ4NQ%3D%3D&el=1_x_2&esc=publicationCoverPdf
3. Barbara A. A Review of Methods for Processing Unstructured Data in the Assessment of Mining Personnel. 2020. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017404040>
4. Bagaeva I. Theoretical and methodological aspects of the competence approach to the evaluation of the organization's personnel. MATEC Web of Conferences. 2018. URL: <https://doi.org/10.1051/matecconf/201819305060>
5. Sharma M. Learning Spring Boot 2.0. Simplify the development of lightning fast applications based on microservices and reactive programming. 2017. Packt Publishing Ltd
6. Kurniawan B. Mastering Spring Framework 5. Build modern, scalable, and distributed systems with the Spring framework. 2019. Packt Publishing Ltd.
7. Inojosa, A. G. Simplifying Java EE development with Spring Boot. Proceedings of the 17th International Conference on Enterprise Information Systems. Vol. 1. 2015. P. 435-442.
8. Перепелиця А. Переваги використання фреймворку Spring при розробці веб-додатків. Прикладні аспекти сучасних міждисциплінарних досліджень : Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції (Груд 2022). С. 163-165.