

ПЕРШИЙ ЄВРОПЕЙСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ «ЄВРОПЕЙСЬКА ШКОЛА
БІЗНЕСУ»

КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

на тему:

«РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОЇ СИСТЕМИ ВІДДІЛУ КАДРІВ
УНІВЕРСИТЕТУ»

Спеціальність F2 «Інженерія програмного забезпечення»

Виконав:

студент Пахаєв Олександр Сергійович курсу групи ПЗ-22-401

Науковий керівник: Нестеренко О.В.

Рецензент:

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

« ____ » _____ 2026 р.

ПЕРШИЙ ЄВРОПЕЙСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ННІ «Європейська школа бізнесу»

Кафедра інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри інформаційних технологій

_____ Олександр НЕСТЕРЕНКО

« » _____ 2026_ р.

ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ

_____ Пахаєв Олександр Сергійович Група ІПЗ-22-401 _____
(ПІБ студента, група)

Ступінь вищої освіти - перший (бакалаврський) рівень

Спеціальність F2 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення»

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

1. Тема: Розробка електронної системи відділу кадрів університету, затверджена наказом Ректора від «09» лютого 2026 р. №25-с.
2. Термін виконання роботи: з «26» травня 2026 р. по «22» червня 2026 р.
3. Дата подання роботи на випускню кафедру: «12» червня 2026 р.

4. Вихідні дані роботи: Система відділу кадрів університету призначена для ведення обліку особових справ персоналу університету (викладачі, адміністрація, допоміжний персонал та ін.). Розробити універсальну картку обліку для введення даних, механізми пошуку на її основі, внесення змін та ін. Структура бази даних. Захист, санкціонований доступ. Питання програмної інженерії.

5. Зміст пояснювальної записки: Вступ – актуальність теми, її місце в соціально-економічному розвитку університету і т.ін. Перший розділ - аналіз предметної області і ідея (концепція) розробки. Другий - питання програмної інженерії - як необхідно вести розробку - від аналізу вимог до прототипу. Третій безпосередньо технічна частина - середовище, мови програмування, інструментарій та інше. Перелік джерел – не менше 30. Додатки (схеми, скріншоти, код) – за необхідності. Загальний обсяг записки (без додатків) - 80-90 сторінок, надрукованого через півтора інтервали шрифт 14.

6. Перелік обов'язкового графічного матеріалу. Графічний матеріал характеризує об'єкт кваліфікаційної бакалаврської роботи, проблемну ситуацію, яка склалася на об'єкті дослідження, методи вирішення задач, структури, алгоритми і результати виконаних розрахунків і обробки інформації (скріни)..

Для презентації роботи графічний матеріал має бути оформлений у вигляді комп'ютерної презентації (Power Point або ін.), до 15 слайдів.

7. Календарний план - графік

№ з/п	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1.	Складання і затвердження індивідуальних завдань на виконання кваліфікаційної бакалаврської роботи (КБР)	27.02.26	Виконано
2.	Підготовка вступу і розділу 1 КБР	31.03.26	Виконано
3.	Підготовка розділу 2 КБР	30.04.26	Виконано
4.	Підготовка розділу 3 КБР, висновків і переліку використаних джерел	29.05.26	Виконано
5.	Подання студентом завершеної КБР науковому керівнику для перевірки на плагіат та оформлення відгуку	05.06.26	
6.	Попередній розгляд КБР на комісії від кафедри	11-12.06.26	
7.	Доопрацювання роботи, прийняття кафедрою рішення про допуск роботи до захисту в ЕК, оформлення та зовнішнє рецензування	15-19.06.26	
8.	Захист кваліфікаційної бакалаврської роботи в ЕК і присвоєння випускникам кваліфікації	23-24.06.26	

Студент _____ Пахаєв О.С.

(підпис, ПІБ)

Керівник _____ Нестеренко О.В.

(підпис, ПІБ)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна бакалаврська робота на тему: «Розробка електронної системи відділу кадрів університету».

Загальний обсяг роботи становить 82 сторінок. Робота містить 15 рисунків, 9 таблиць, 4 додатків та 30 використаних джерел.

Об'єктом дослідження є процес організації кадрового обліку та управління персоналом у закладах вищої освіти.

Предметом дослідження є методи, моделі та програмні засоби автоматизації діяльності відділу кадрів університету із використанням сучасних інформаційних технологій.

Метою роботи є розробка електронної системи відділу кадрів університету, яка забезпечує автоматизацію процесів ведення кадрової документації, зберігання персональних даних працівників, пошуку інформації, формування звітності та підвищення ефективності роботи кадрової служби.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи було проведено аналіз предметної області кадрового обліку в закладах вищої освіти. Досліджено структуру управління персоналом університету, особливості організації кадрової документації, а також інформаційні потоки, що виникають під час ведення кадрового обліку. Проведено аналіз існуючих програмних рішень та інформаційних систем управління персоналом, які використовуються в українських університетах та інших організаціях.

У роботі розглянуто сучасні підходи до автоматизації кадрового обліку та визначено основні вимоги до програмного забезпечення. На основі проведеного аналізу сформовано функціональні та нефункціональні вимоги до розроблюваної системи. Визначено основні сценарії використання програмного забезпечення та побудовано концептуальну модель електронної системи відділу кадрів.

У ході проєктування було розроблено архітектуру програмного забезпечення, структуру бази даних та модель взаємодії користувачів із системою. Для забезпечення зручності використання було створено макети

основних вікон програми, а також визначено принципи організації інтерфейсу користувача.

Для реалізації програмного продукту використано мову програмування C++, бібліотеку Qt Framework та систему управління базами даних SQLite. Розроблена система включає модулі авторизації користувачів, управління працівниками, пошуку та редагування інформації, формування звітності та адміністрування системи. Для забезпечення цілісності даних використано централізовану базу даних, що дозволяє зберігати та обробляти кадрову інформацію в єдиному інформаційному середовищі.

У роботі також виконано тестування програмного забезпечення та проведено аналіз його функціональних можливостей. Результати тестування підтвердили працездатність системи, коректність виконання основних операцій та відповідність розробленого програмного забезпечення поставленим вимогам.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання розробленої електронної системи для автоматизації діяльності кадрових служб закладів вищої освіти. Використання системи дозволяє скоротити час на обробку кадрової інформації, зменшити кількість помилок, підвищити рівень захисту персональних даних та забезпечити оперативне формування звітності.

Під час виконання роботи використовувалися сучасні інформаційні ресурси, програмні засоби та інструменти штучного інтелекту для пошуку інформації, перевірки текстових матеріалів та підготовки допоміжних ілюстративних матеріалів. Усі отримані результати були перевірені, адаптовані та доопрацьовані автором відповідно до вимог кваліфікаційної роботи.

Ключові слова: кадровий облік, інформаційна система, управління персоналом, відділ кадрів, університет, база даних, C++, Qt Framework, SQLite, автоматизація, програмне забезпечення, інформаційні технології.

ABSTRACT

Bachelor's qualification thesis on the topic: "Development of an Electronic Human Resources Management System for a University".

The thesis consists of 82 pages, 15 figures, 9 tables, 4 appendices and 30 references.

The object of research is the process of personnel records management and human resource administration in higher education institutions.

The subject of research is methods, models and software tools for automating the activities of a university human resources department using modern information technologies.

The purpose of the thesis is to develop an electronic human resources management system for a university that provides automation of personnel records management, employee data storage, information retrieval, report generation and improvement of the efficiency of HR department activities.

During the preparation of the thesis, an analysis of the personnel management processes in higher education institutions was carried out. The organizational structure of university personnel management, the peculiarities of maintaining personnel documentation, and information flows arising during personnel administration were studied. Existing software solutions and personnel management information systems used in Ukrainian universities and other organizations were analyzed.

The thesis considers modern approaches to the automation of personnel management processes and identifies the main requirements for the developed software. Based on the conducted analysis, functional and non-functional requirements for the system were formulated. The main use cases of the software were identified, and a conceptual model of the electronic human resources management system was developed.

During the design stage, the software architecture, database structure and user interaction model were developed. To ensure ease of use, layouts of the main

program windows were created and the principles of user interface organization were defined.

The software product was implemented using the C++ programming language, the Qt Framework library and the SQLite database management system. The developed system includes modules for user authorization, employee management, information search and editing, report generation and system administration. A centralized database is used to ensure data integrity and efficient processing of personnel information.

Software testing was performed and the functional capabilities of the system were analyzed. The testing results confirmed the correct operation of the developed software, the reliability of implemented functions and compliance with the established requirements.

The practical significance of the thesis lies in the possibility of using the developed electronic system to automate the activities of human resources departments in higher education institutions. The implementation of the system allows reducing the time required for processing personnel information, minimizing errors, improving the protection of personal data and increasing the efficiency of report generation.

During the preparation of the thesis, modern information resources, software tools and artificial intelligence technologies were used for information retrieval, text verification and preparation of auxiliary illustrative materials. All generated results were reviewed, verified and adapted by the author in accordance with the requirements of the qualification thesis.

Keywords: personnel records management, information system, human resources department, university, database, C++, Qt Framework, SQLite, automation, software development, information technologies, personnel management.

ЗМІСТ

ВСТУП	11
Розділ 1	15
АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	15
1.1. Загальна характеристика діяльності відділу кадрів університету ..	15
1.2. Особливості кадрового обліку в закладах вищої освіти	18
1.3. Проблеми традиційного ведення кадрової документації	19
1.4. Аналіз існуючих інформаційних систем управління персоналом ..	22
1.5. Порівняльний аналіз аналогів	24
1.6. Формування функціональних та нефункціональних вимог до системи	25
1.7. Постановка задачі розробки	27
1.8 Аналіз інформаційних систем управління персоналом, що використовуються в університетах України	28
1.9 Перспективи цифровізації кадрових процесів у закладах вищої освіти	33
1.10 Обґрунтування доцільності розробки електронної системи відділу кадрів університету	35
1.11 Аналіз вимог до програмного забезпечення електронної системи відділу кадрів	38
1.12 Очікувані результати впровадження електронної системи відділу кадрів	39
1.13 Перспективи розвитку інформаційних систем управління персоналом	42
Розділ 2	45
ПРОЄКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ СИСТЕМИ ВІДДІЛУ КАДРІВ УНІВЕРСИТЕТУ	45
2.1. Вибір методології розробки програмного забезпечення	45
2.2. Аналіз вимог до системи	46
2.3. Проєктування архітектури системи	49

2.4. Проектування бази даних	50
2.5. ER-модель бази даних	54
2.6. Проектування інтерфейсу користувача	55
2.7. Забезпечення інформаційної безпеки	56
2.8 Обґрунтування вибору програмних засобів для реалізації системи	57
Розділ 3	60
РОЗРОБКА ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОННОЇ СИСТЕМИ ВІДДІЛУ КАДРІВ УНІВЕРСИТЕТУ	60
3.1. Обґрунтування вибору технологій розробки	60
3.2. Структура програмного забезпечення	61
3.3. Реалізація бази даних.....	62
3.4. Реалізація модуля авторизації.....	64
3.5. Реалізація модуля управління працівниками.....	65
3.6. Реалізація модуля пошуку працівників	67
3.7. Формування звітів	68
3.8. Тестування програмного забезпечення	69
3.9. Аналіз результатів тестування.....	70
3.10. Реалізація інтерфейсу користувача	71
3.11. Реалізація взаємодії з базою даних SQLite.....	72
3.12. Реалізація класів програмної системи	73
3.13. UML-модель програмної системи	75
3.14. Аналіз ефективності використання системи.....	75
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	79
ДОДАТКИ.....	81

ВСТУП

Сучасний етап розвитку інформаційних технологій характеризується активним впровадженням програмних засобів у всі сфери людської діяльності. Автоматизація процесів обробки, зберігання та аналізу інформації стала необхідною умовою ефективного функціонування організацій різних форм власності. Особливого значення набуває використання інформаційних систем у закладах вищої освіти, де щоденно здійснюється робота з великими обсягами даних, пов'язаних із навчальним процесом, адміністративною діяльністю, кадровим обліком та управлінням персоналом [1, 5].

Відділ кадрів є одним із ключових структурних підрозділів університету, який забезпечує ведення кадрової документації, облік працівників, контроль трудових відносин, оформлення прийняття на роботу, переведення, звільнення, відпусток та інших кадрових процесів. Ефективність роботи відділу кадрів безпосередньо впливає на якість управління персоналом, оперативність прийняття рішень та забезпечення належного функціонування навчального закладу [4].

У багатьох закладах освіти кадровий облік досі ведеться із використанням паперових документів або за допомогою розрізаних програмних засобів, що призводить до дублювання інформації, збільшення часу на пошук необхідних відомостей та підвищення ризику виникнення помилок. Значний обсяг кадрової документації потребує надійного механізму зберігання, швидкого пошуку та захисту персональних даних працівників [2]. У зв'язку з цим актуальним завданням є створення сучасної електронної системи відділу кадрів, яка дозволить автоматизувати основні бізнес-процеси та підвищити ефективність роботи працівників кадрової служби.

Використання інформаційних систем для управління персоналом надає можливість централізовано зберігати інформацію про співробітників, швидко формувати звіти, контролювати кадрові процеси та забезпечувати належний рівень інформаційної безпеки. Крім того, автоматизація кадрового обліку

сприяє зменшенню кількості рутинних операцій, скороченню часу на обробку документів та підвищенню точності введення і зберігання даних [6].

Особливої актуальності питання цифровізації кадрових процесів набуло в умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій та зростання вимог до ефективності управління персоналом. Сучасні програмні рішення дозволяють створювати багатофункціональні системи, які забезпечують не лише зберігання інформації, а й підтримку процесів аналізу, контролю та прийняття управлінських рішень. Саме тому розробка електронної системи відділу кадрів університету є важливим завданням, що має практичне значення для підвищення ефективності роботи закладу вищої освіти [1, 29].

Під час створення подібних систем особлива увага приділяється питанням програмної інженерії, оскільки якість програмного забезпечення визначається не лише його функціональними можливостями, а й надійністю, масштабованістю, безпечністю та зручністю використання. Процес розробки програмного продукту передбачає аналіз предметної області, визначення вимог користувачів, проектування архітектури системи, створення бази даних, реалізацію програмних модулів та проведення тестування [11, 12]

У межах даної кваліфікаційної роботи розглядається розробка електронної системи відділу кадрів університету з використанням мови програмування C++. Обрана мова програмування є однією з найбільш поширених мов високого рівня, яка забезпечує високу продуктивність, широкі можливості для створення графічних інтерфейсів користувача та ефективну взаємодію з базами даних. Використання сучасних засобів розробки дозволяє створити програмний продукт, який відповідатиме актуальним вимогам до інформаційних систем управління персоналом [14, 15].

Метою кваліфікаційної бакалаврської роботи є розробка електронної системи відділу кадрів університету, призначеної для автоматизації процесів обліку персоналу, зберігання та пошуку інформації про працівників, формування кадрової документації та забезпечення захисту персональних даних [2, 3].

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі завдання:

- дослідити особливості діяльності відділу кадрів університету;
- провести аналіз існуючих програмних рішень для кадрового обліку;
- визначити функціональні та нефункціональні вимоги до програмної системи;
- спроектувати архітектуру програмного забезпечення;
- розробити структуру бази даних для зберігання кадрової інформації;
- реалізувати програмний продукт засобами мови програмування C++;
- створити механізми пошуку, редагування та зберігання інформації;
- забезпечити авторизацію користувачів та захист даних;
- провести тестування розробленої системи та оцінити результати її функціонування.

Об'єктом дослідження є процеси управління кадровою інформацією в закладах вищої освіти.

Предметом дослідження є методи та засоби автоматизації діяльності відділу кадрів університету за допомогою сучасних інформаційних технологій.

Під час виконання роботи використовуються методи системного аналізу, об'єктно-орієнтованого проектування, моделювання інформаційних систем, аналізу баз даних, програмування та тестування програмного забезпечення.

Практична значущість роботи полягає у створенні програмного продукту, який може бути використаний для автоматизації роботи кадрової служби університету. Використання розробленої системи дозволить підвищити ефективність ведення кадрового обліку, зменшити кількість помилок під час обробки інформації, забезпечити швидкий доступ до необхідних даних та покращити якість управління персоналом.

Структура кваліфікаційної роботи складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. У першому розділі проведено аналіз предметної області та існуючих рішень у сфері кадрового

обліку. У другому розділі розглянуто питання проєктування програмної системи та особливості застосування принципів програмної інженерії. Третій розділ присвячено безпосередній реалізації електронної системи відділу кадрів університету засобами мови програмування C++, створенню бази даних та тестуванню програмного забезпечення.

Під час виконання кваліфікаційної бакалаврської роботи використовувалися інструменти штучного інтелекту як допоміжний засіб для пошуку інформації, перевірки граматики та стилістики тексту, перефразування окремих фрагментів текстових матеріалів, а також для створення допоміжних ілюстративних матеріалів і графічних схем. Усі отримані текстові та графічні матеріали були перевірені, відредаговані та адаптовані автором відповідно до теми дослідження, вимог академічної доброчесності та змісту кваліфікаційної роботи.

Розділ 1

АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1. Загальна характеристика діяльності відділу кадрів університету

Відділ кадрів університету є важливим адміністративним підрозділом, діяльність якого спрямована на організацію, супровід та контроль процесів, пов'язаних з управлінням персоналом закладу вищої освіти. Ефективність роботи такого підрозділу безпосередньо впливає на стабільність функціонування університету, своєчасність оформлення кадрової документації, дотримання вимог трудового законодавства, а також на якість управлінських рішень щодо працівників [4].

Університет як складна організаційна структура має значну кількість працівників різних категорій. До них належать науково-педагогічні працівники, адміністративний персонал, працівники навчально-допоміжних підрозділів, технічний персонал, працівники бухгалтерії, бібліотеки, деканатів, кафедр та інших структурних одиниць. Кожна з цих категорій працівників має власні особливості кадрового супроводу, що ускладнює процес ведення обліку та потребує чіткої організації інформаційних потоків.

Ефективне управління персоналом є важливою складовою діяльності будь-якого закладу вищої освіти. Для забезпечення належної організації кадрової роботи в університеті формується відповідна структура управління персоналом, яка визначає підпорядкованість працівників, розподіл обов'язків та взаємодію між структурними підрозділами. Чітке визначення функцій кожного підрозділу сприяє підвищенню ефективності кадрового обліку, забезпечує належний контроль за кадровими процесами та створює умови для своєчасного прийняття управлінських рішень. Крім того, організаційна структура дозволяє визначити відповідальність окремих посадових осіб за виконання кадрових функцій та координацію роботи з персоналом. Організаційну структуру управління персоналом університету наведено на рисунку 1.1.

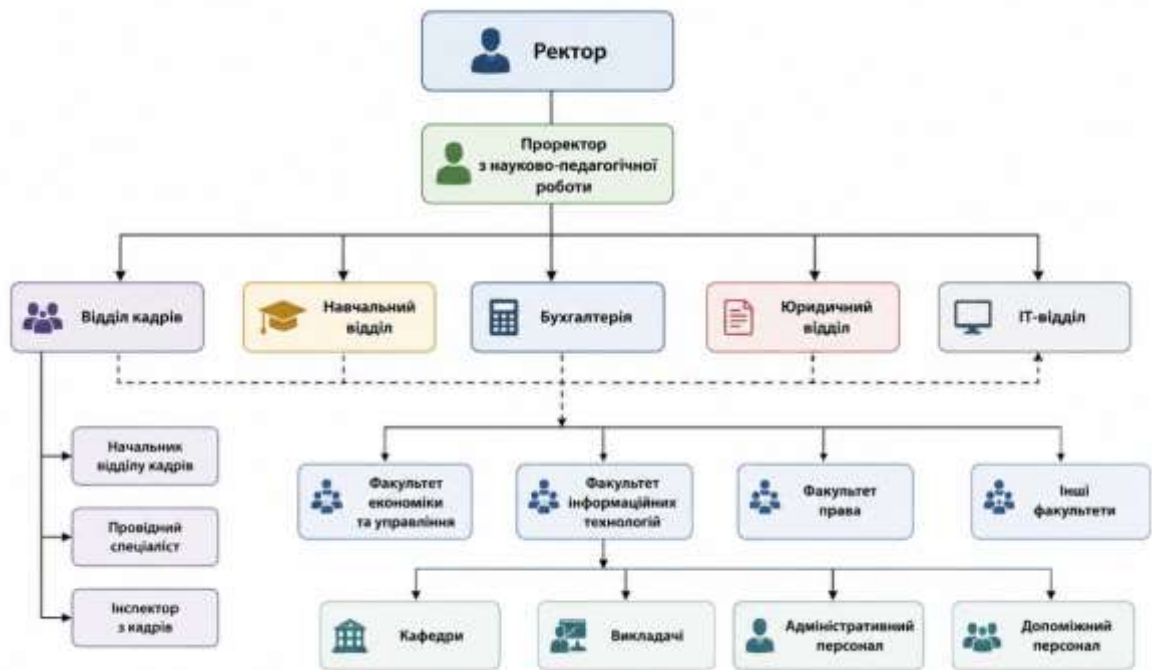


Рисунок 1.1 – Організаційна структура управління персоналом університету

Основними завданнями відділу кадрів університету є ведення кадрового обліку, оформлення прийняття працівників на роботу, переведення на інші посади, звільнення, формування та зберігання особових справ, ведення інформації про трудовий стаж, посади, структурні підрозділи, освіту, кваліфікацію, наукові ступені, вчені звання та інші характеристики персоналу. Крім того, відділ кадрів бере участь у підготовці наказів, довідок, звітів та інших документів, необхідних для внутрішньої діяльності університету.

Особливістю кадрового обліку в закладі вищої освіти є велика кількість різномірної інформації. Наприклад, для викладачів важливо зберігати дані про науковий ступінь, вчене звання, кафедру, педагогічне навантаження, стаж науково-педагогічної роботи. Для адміністративних працівників можуть бути важливими відомості про посаду, підрозділ, службові обов'язки та досвід роботи. Для технічного персоналу необхідно вести облік посад, графіків роботи, трудового стажу та інших кадрових даних. Усі ці відомості повинні зберігатися структуровано, бути доступними для пошуку та оновлення.

Традиційний підхід до ведення кадрової документації часто передбачає використання паперових документів, журналів обліку, окремих електронних таблиць або текстових файлів. Такий спосіб організації даних є недостатньо ефективним, оскільки потребує значних витрат часу на пошук інформації, створює ризик дублювання даних, ускладнює формування звітності та не забезпечує належного рівня захисту персональних даних. У разі великої кількості працівників навіть проста операція пошуку інформації про конкретного співробітника може займати багато часу.

Відділ кадрів працює з персональними даними, тому питання безпеки інформації є особливо важливим. До персональних даних належать прізвище, ім'я, по батькові працівника, дата народження, паспортні дані, ідентифікаційний код, адреса проживання, контактна інформація, дані про освіту, трудову діяльність, сімейний стан та інші відомості. Несанкціонований доступ до таких даних може призвести до порушення прав працівників та створити ризики для університету. Саме тому електронна система відділу кадрів повинна передбачати механізми авторизації користувачів, розмежування прав доступу та захисту інформації.

Кадрова служба університету виконує не лише функцію зберігання інформації, а й забезпечує інформаційну підтримку управлінських процесів. Керівництву університету можуть бути потрібні оперативні дані про кількість працівників, структуру персоналу за підрозділами, наявність вакантних посад, стаж роботи, кількість викладачів з науковими ступенями, кадрові зміни за певний період тощо. Якщо ці дані зберігаються у паперовому або неструктурованому вигляді, їх аналіз потребує значних часових ресурсів. Автоматизована система дозволяє швидко формувати необхідні вибірки та звіти.

Таким чином, діяльність відділу кадрів університету пов'язана з обробкою великої кількості важливої інформації. Для підвищення ефективності цієї діяльності необхідним є впровадження електронної системи,

яка забезпечить централізоване зберігання кадрових даних, швидкий пошук, редагування, захист інформації та формування звітності.

1.2. Особливості кадрового обліку в закладах вищої освіти

Кадровий облік у закладах вищої освіти має низку особливостей, які відрізняють його від кадрового обліку в комерційних організаціях або невеликих підприємствах. Університет є багаторівневою організаційною структурою, що складається з навчально-наукових інститутів, факультетів, кафедр, адміністративних відділів, допоміжних служб та інших підрозділів. Кожен працівник належить до певного структурного підрозділу, обіймає конкретну посаду та має визначений набір кадрових характеристик.

Однією з важливих особливостей є наявність різних категорій персоналу. У закладі вищої освіти працюють викладачі, професори, доценти, асистенти, завідувачі кафедр, декани, методисти, працівники навчальної частини, бухгалтерії, бібліотеки, адміністративно-господарського відділу та інші співробітники. Для кожної категорії персоналу можуть використовуватися різні критерії обліку. Наприклад, для науково-педагогічних працівників важливими є науковий ступінь, вчене звання, педагогічний стаж, кафедра та навчальне навантаження. Для адміністративного персоналу важливішими можуть бути посада, підрозділ, стаж роботи та посадові обов'язки.

Ще однією особливістю є необхідність регулярного оновлення інформації. Дані про працівників можуть змінюватися внаслідок переведення на іншу посаду, зміни структурного підрозділу, здобуття наукового ступеня, підвищення кваліфікації, зміни контактних даних, оформлення відпустки, лікарняного або звільнення. Якщо система обліку не дозволяє швидко вносити зміни, інформація може втрачати актуальність, що негативно впливає на якість управлінських рішень.

Кадровий облік також пов'язаний із формуванням різних документів і звітів. Відділ кадрів може готувати довідки про місце роботи, накази, списки працівників за підрозділами, звіти про кадровий склад, інформацію про стаж

роботи, статистичні дані для керівництва університету. Автоматизація цих процесів дозволяє зменшити кількість ручної роботи та скоротити час підготовки документів [29].

У процесі кадрового обліку важливу роль відіграє точність і повнота даних. Помилки у персональній інформації, неправильне зазначення посади, підрозділу або дати прийняття на роботу можуть призвести до проблем під час оформлення документів. Електронна система повинна зменшувати ймовірність таких помилок за рахунок структурованого введення даних, перевірки обов'язкових полів та використання довідників.

Важливим елементом кадрового обліку є пошук інформації. Працівники відділу кадрів повинні мати можливість швидко знаходити дані за різними критеріями: прізвищем, посадою, підрозділом, категорією персоналу, датою прийняття на роботу, статусом працівника тощо. У паперовій системі такий пошук є тривалим і незручним. В електронній системі пошук може виконуватися майже миттєво, що значно підвищує продуктивність роботи.

Особливу увагу необхідно приділити захисту кадрової інформації. Дані працівників не повинні бути доступними для сторонніх осіб. У системі необхідно передбачити авторизацію користувачів, обмеження доступу до певних функцій, захист бази даних та контроль дій користувачів. Наприклад, звичайний користувач може мати право лише переглядати інформацію, тоді як адміністратор або працівник відділу кадрів може додавати, редагувати та видаляти записи.

Отже, кадровий облік у закладі вищої освіти є складним процесом, який потребує системного підходу до організації інформації. Електронна система повинна враховувати специфіку університету, підтримувати роботу з різними категоріями персоналу, забезпечувати актуальність даних, швидкий пошук, формування звітів та належний рівень захисту інформації.

1.3. Проблеми традиційного ведення кадрової документації

Попри активний розвиток інформаційних технологій, у багатьох організаціях кадрова документація частково або повністю ведеться у

традиційному вигляді. Це означає використання паперових особових справ, журналів реєстрації, окремих документів Word, електронних таблиць Excel або інших розрізнених файлів. Такий підхід може бути прийнятним для невеликої організації з малою кількістю працівників, однак для університету він створює значні труднощі.

Першою проблемою є складність пошуку інформації. Якщо дані зберігаються у паперових документах, працівнику відділу кадрів необхідно фізично знаходити потрібну особову справу, переглядати документи та вручну виписувати необхідні відомості. У разі великої кількості працівників цей процес займає багато часу. Навіть якщо частина інформації зберігається в електронних таблицях, пошук може бути незручним через відсутність єдиної структури даних.

Другою проблемою є дублювання інформації. Одні й ті самі дані можуть зберігатися у різних документах: особовій справі, журналі обліку, таблиці працівників, наказах, звітах. У разі зміни інформації її потрібно оновлювати в усіх місцях. Якщо цього не зробити, виникають розбіжності між документами. Наприклад, у таблиці може бути зазначена одна посада працівника, а в іншому документі — інша. Це знижує достовірність кадрової інформації.

Третьою проблемою є ризик втрати або пошкодження документів. Паперові документи можуть бути втрачені, пошкоджені внаслідок неправильного зберігання або випадково знищені. Електронні файли також можуть бути втрачені через несправність комп'ютера, вірусні атаки або відсутність резервного копіювання. Централізована електронна система з базою даних дозволяє зменшити ці ризики за рахунок організованого зберігання інформації та можливості створення резервних копій.

Четвертою проблемою є обмежені можливості аналізу. Паперові документи не дозволяють швидко отримувати статистичну інформацію. Наприклад, для визначення кількості працівників певного підрозділу або кількості викладачів з науковим ступенем потрібно вручну переглядати

значну кількість документів. Автоматизована система може формувати такі дані за декілька секунд.

П'ятою проблемою є людський фактор. Під час ручного введення, переписування або пошуку інформації можуть виникати помилки. Це можуть бути помилки у прізвищах, датах, посадах, номерах документів або інших реквізитах. Використання електронної системи не усуває людський фактор повністю, але дозволяє значно зменшити кількість помилок завдяки перевірці введених даних, використанню списків, довідників та обмежень.

Шостою проблемою є недостатній рівень захисту інформації. Паперові документи можуть бути доступні стороннім особам, якщо не організовано належний контроль доступу. Електронні таблиці та текстові файли також часто не мають достатнього захисту. У спеціалізованій інформаційній системі можна реалізувати авторизацію, паролі, ролі користувачів та обмеження доступу до окремих функцій.

Сьомою проблемою є складність формування звітності. Відділ кадрів регулярно формує різні звіти для керівництва університету або інших підрозділів. Якщо дані зберігаються у різних джерелах, підготовка звітів потребує значних витрат часу. Крім того, у процесі ручного формування звітів можуть виникати неточності. Електронна система дозволяє автоматизувати цей процес і формувати звіти на основі актуальної бази даних.

Таким чином, традиційні методи ведення кадрової документації мають низку суттєвих недоліків. Вони не забезпечують достатньої швидкості обробки інформації, створюють ризики дублювання та втрати даних, ускладнюють аналіз і формування звітів. Саме тому розробка електронної системи відділу кадрів університету є доцільною та актуальною.

Процес ведення кадрового обліку в університеті представлено на рисунку 1.2.

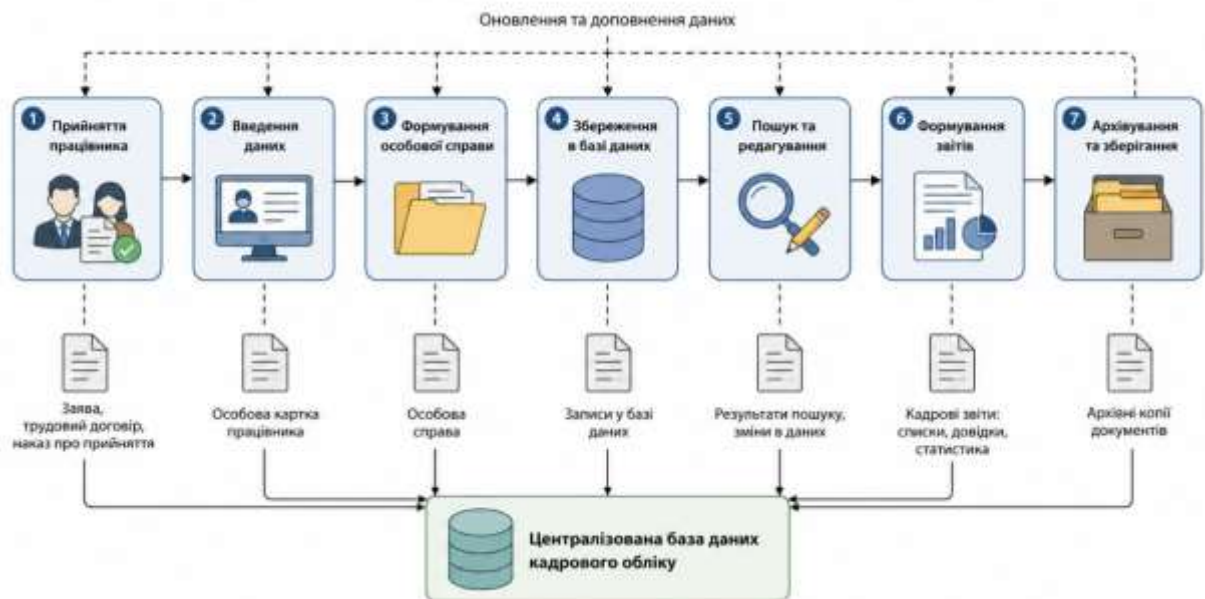


Рисунок 1.2 – Схема процесу ведення кадрового обліку

1.4. Аналіз існуючих інформаційних систем управління персоналом

У сучасних умовах автоматизація кадрового обліку здійснюється за допомогою спеціалізованих інформаційних систем управління персоналом (Human Resource Management Systems, HRMS). Такі системи призначені для збору, зберігання, обробки та аналізу інформації про працівників організації. Вони забезпечують автоматизацію кадрових процесів, підвищують ефективність управління персоналом та сприяють прийняттю обґрунтованих управлінських рішень.

Сучасний ринок програмного забезпечення пропонує велику кількість HR-систем, які відрізняються функціональними можливостями, вартістю, складністю впровадження та сферою застосування. Для визначення основних вимог до майбутньої системи доцільно провести аналіз найбільш поширених програмних продуктів.

Однією з найбільш відомих систем є «BAS Зарплата та управління персоналом». Дане програмне забезпечення широко використовується на підприємствах України та забезпечує комплексне управління кадровими процесами. Система дозволяє вести облік працівників, формувати накази,

здійснювати нарахування заробітної плати, формувати звітність та контролювати кадрові зміни. Основною перевагою даного програмного продукту є його функціональність та адаптованість до українського законодавства. Водночас система є досить складною для налаштування та потребує значних фінансових витрат на придбання ліцензії та супровід.

Іншим популярним рішенням є SAP SuccessFactors. Це потужна корпоративна система управління персоналом, яка використовується великими міжнародними компаніями та організаціями. SAP SuccessFactors підтримує управління персоналом, оцінювання ефективності працівників, планування кар'єри, навчання персоналу та аналітику. Головною перевагою системи є високий рівень функціональності та масштабованості. Однак висока вартість впровадження робить її недоцільною для використання в більшості закладів вищої освіти.

Система Oracle Human Capital Management Cloud також належить до категорії корпоративних рішень. Вона забезпечує автоматизацію практично всіх процесів управління персоналом, включаючи кадровий облік, рекрутинг, адаптацію працівників, оцінювання результативності та формування звітності. Перевагами системи є широкий функціонал і висока надійність, проте її впровадження потребує значних фінансових та технічних ресурсів.

Популярною серед невеликих і середніх організацій є система BambooHR. Вона орієнтована на зручність використання та дозволяє вести облік персоналу через веб-інтерфейс. До переваг BambooHR належать простота використання, сучасний дизайн інтерфейсу та можливість роботи через мережу Інтернет. Недоліками є залежність від хмарної інфраструктури та обмежені можливості налаштування під специфічні потреби конкретної організації.

Окрему увагу слід приділити використанню універсальних інструментів, таких як Microsoft Excel або Google Sheets. Незважаючи на простоту використання, такі рішення не можна вважати повноцінними інформаційними системами. Вони не забезпечують належного рівня захисту

інформації, не підтримують складні механізми пошуку та аналізу даних і є незручними при роботі з великими обсягами інформації.

Проведений аналіз показує, що більшість існуючих програмних продуктів або мають надлишкову функціональність, або потребують значних фінансових витрат. Для потреб університету доцільною є розробка власної електронної системи, яка буде орієнтована саме на особливості кадрового обліку в закладах вищої освіти.

1.5. Порівняльний аналіз аналогів

Для визначення переваг майбутньої системи проведемо порівняльний аналіз найбільш поширених програмних продуктів за основними критеріями.

Порівняльний аналіз існуючих систем наведено в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 – Порівняльна характеристика існуючих HR-систем

Характеристика	BAS	SAP	BambooHR	Розроблювана система
Облік працівників	+	+	+	+
Пошук даних	+	+	+	+
Формування звітів	+	+	+	+
Простота використання	+	-	+	+
Вартість	Висока	Дуже висока	Середня	Низька

З таблиці 1.1 видно, що запропонована система забезпечує необхідний функціонал при значно нижчих витратах на впровадження.

До критеріїв оцінювання належать:

- функціональність;
- простота використання;
- можливість адаптації;
- рівень захисту інформації;

- вартість впровадження;
- можливість локального використання;
- підтримка роботи з базами даних.

Порівняльний аналіз показує, що корпоративні рішення забезпечують широкий функціонал, однак потребують значних витрат на придбання та підтримку. Крім того, їх впровадження часто вимагає залучення спеціалістів та проведення додаткового навчання персоналу.

Для університету важливими є не лише функціональні можливості системи, але й простота використання, можливість адаптації до внутрішніх процесів та незалежність від сторонніх сервісів. Саме тому доцільним є створення власного програмного забезпечення, яке буде містити лише необхідний функціонал та не вимагатиме додаткових ліцензійних витрат.

Розроблювана система повинна забезпечувати:

- ведення електронних особових справ;
- зберігання кадрової інформації;
- швидкий пошук даних;
- формування звітів;
- контроль доступу користувачів;
- резервне копіювання інформації.

Порівняно з існуючими аналогами така система буде більш адаптованою до потреб конкретного закладу освіти та дозволить оптимізувати роботу кадрової служби.

1.6. Формування функціональних та нефункціональних вимог до системи

Після аналізу предметної області та існуючих програмних рішень можна сформулювати перелік вимог до майбутньої системи.

Функціональні вимоги визначають перелік операцій, які повинна виконувати система [11, 12].

Основні функціональні вимоги до розроблюваної системи наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Основні функціональні вимоги до системи

№	Вимога
1	Авторизація користувача
2	Додавання працівника
3	Редагування даних
4	Видалення записів
5	Пошук працівників
6	Формування звітів

Авторизація користувачів повинна забезпечувати перевірку логіна та пароля перед наданням доступу до системи. Це дозволить обмежити доступ сторонніх осіб до кадрової інформації.

Модуль обліку працівників повинен дозволяти зберігати такі відомості:

- прізвище, ім'я та по батькові;
- дата народження;
- контактна інформація;
- посада;
- структурний підрозділ;
- дата прийняття на роботу;
- освіта;
- науковий ступінь;
- стаж роботи.

Пошуковий механізм повинен забезпечувати швидкий пошук працівників за будь-якими параметрами.

Нефункціональні вимоги визначають характеристики якості програмного забезпечення.

До них належать:

- надійність;
- продуктивність;

- масштабованість;
- безпечність;
- зручність використання;
- супроводжуваність.

Система повинна стабільно працювати навіть при великій кількості записів у базі даних. Інтерфейс користувача має бути зрозумілим та інтуїтивно доступним для працівників кадрової служби.

Особлива увага повинна приділятися питанням інформаційної безпеки. Для цього необхідно реалізувати механізми авторизації, резервного копіювання та захисту бази даних від несанкціонованого доступу.

1.7. Постановка задачі розробки

На основі проведеного аналізу предметної області можна сформулювати задачу кваліфікаційної роботи.

Необхідно розробити електронну систему відділу кадрів університету, яка забезпечуватиме автоматизацію процесів кадрового обліку та зберігання інформації про працівників.

Система повинна реалізовувати такі функції:

- ведення електронної бази працівників;
- додавання нових записів;
- редагування існуючих даних;
- видалення записів;
- пошук працівників за різними критеріями;
- формування звітності;
- захист персональних даних;
- розмежування прав доступу користувачів.

Для реалізації програмного забезпечення планується використання мови програмування C++, яка забезпечує високу продуктивність та широкі можливості для створення настільних інформаційних систем.

У якості середовища розробки доцільно використовувати Microsoft Visual Studio та бібліотеку Qt для створення графічного інтерфейсу

користувача. Зберігання даних може бути реалізовано за допомогою бази даних SQLite, яка не потребує встановлення окремого серверного програмного забезпечення та забезпечує достатню продуктивність для потреб університету.

Концептуальну модель електронної системи відділу кадрів наведено на рисунку 1.3.

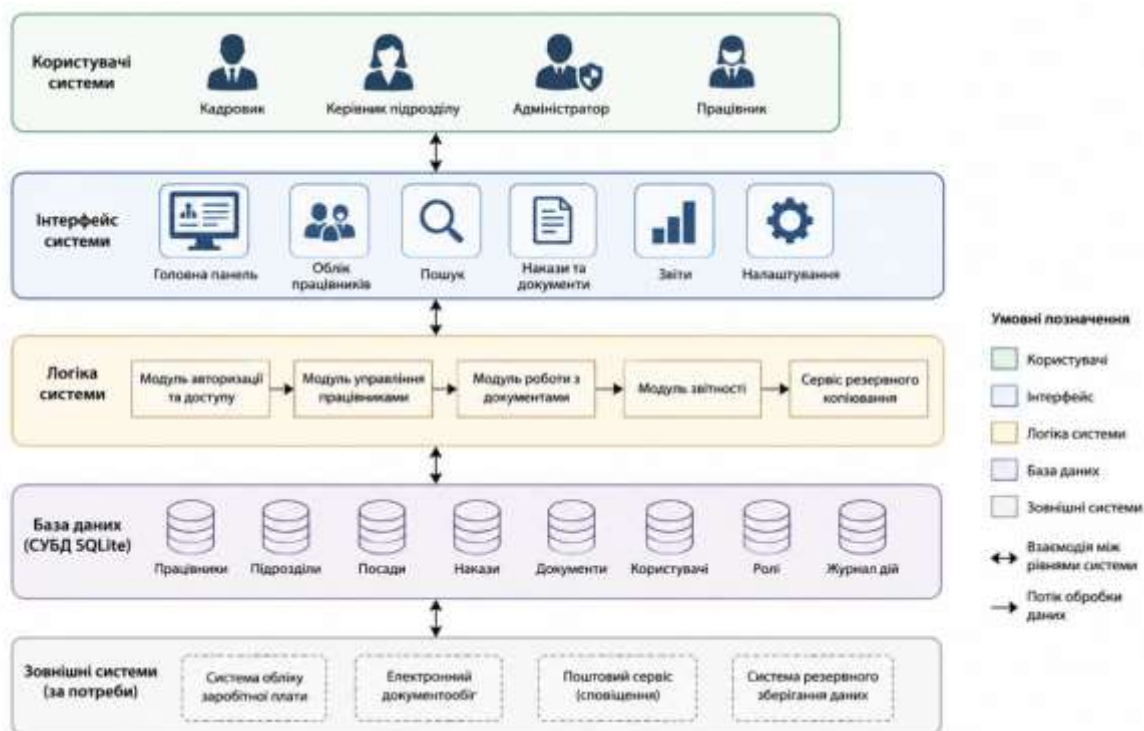


Рисунок 1.3 – Концептуальна модель електронної системи відділу кадрів

1.8 Аналіз інформаційних систем управління персоналом, що використовуються в університетах України

У сучасних умовах цифровізації освіти заклади вищої освіти активно впроваджують інформаційні системи для автоматизації управлінських процесів. Одним із найважливіших напрямків автоматизації є кадровий облік, який забезпечує зберігання інформації про працівників, ведення особових справ, формування звітності та підтримку процесів управління персоналом.

Українські університети використовують різні програмні продукти для організації кадрового обліку. Вибір конкретної системи залежить від розміру

закладу освіти, кількості працівників, фінансових можливостей та рівня автоматизації інших бізнес-процесів.

Однією з найбільш поширених систем є BAS Зарплата та управління персоналом. Дана система використовується не лише на підприємствах, але й у багатьох державних установах та закладах освіти України. Програмне забезпечення забезпечує ведення кадрового обліку, облік робочого часу, розрахунок заробітної плати, формування кадрових наказів та звітності.

Основними перевагами BAS є відповідність українському законодавству, регулярне оновлення та широкі можливості налаштування. Недоліком системи є відносно висока вартість впровадження та необхідність навчання персоналу.

Іншим популярним рішенням є система IS-Pro, яка широко використовується державними установами та великими організаціями. Система забезпечує комплексну автоматизацію діяльності установи, включаючи кадровий облік, бухгалтерський облік, управління документами та формування статистичної звітності.

Перевагою IS-Pro є можливість інтеграції різних підсистем в єдине інформаційне середовище. Водночас система є складною для впровадження та потребує значних ресурсів для супроводу.

У низці університетів України використовуються програмні комплекси сімейства ПАРУС. Система «ПАРУС-Персонал» дозволяє вести облік працівників, контролювати кадрові переміщення, формувати накази, довідки та звіти. Основною перевагою є орієнтація на потреби державних установ та бюджетних організацій.

Для великих університетів характерним є використання комплексних автоматизованих систем управління навчальним закладом. Одним із прикладів є система АСУ «Університет», яка використовується в окремих закладах вищої освіти України. Такі системи об'єднують модулі управління студентами, викладачами, кадровим складом, навчальними планами та фінансовою діяльністю.

Особливістю АСУ «Університет» є інтеграція кадрового обліку з іншими інформаційними ресурсами закладу освіти. Завдяки цьому забезпечується єдиний інформаційний простір університету.

У деяких приватних університетах використовуються міжнародні системи управління персоналом, зокрема SAP SuccessFactors та Oracle Human Capital Management. Дані рішення забезпечують широкий функціонал для управління персоналом, планування кар'єри, оцінювання ефективності працівників та кадрової аналітики.

Проте через високу вартість впровадження такі системи використовуються переважно великими організаціями та міжнародними освітніми структурами.

Крім спеціалізованих інформаційних систем, окремі заклади освіти продовжують використовувати електронні таблиці Microsoft Excel та Google Sheets для ведення кадрової документації. Незважаючи на простоту використання, такі інструменти мають обмежені можливості щодо захисту інформації, автоматизації процесів та формування звітності.

Для більш наочного порівняння розглянутих систем доцільно виконати аналіз їх функціональних можливостей.

На сучасному ринку програмного забезпечення представлена значна кількість інформаційних систем, призначених для автоматизації кадрового обліку та управління персоналом. Кожна з них має власні особливості, переваги та недоліки, що впливають на доцільність її використання в конкретній організації. При виборі програмного забезпечення необхідно враховувати функціональні можливості системи, складність її впровадження, вартість експлуатації, вимоги до технічного забезпечення та можливість адаптації до потреб користувачів.

Для закладів вищої освіти важливими критеріями є простота використання, підтримка кадрового обліку, можливість формування звітності, забезпечення захисту персональних даних та мінімізація витрат на супровід програмного продукту. Крім того, система повинна забезпечувати стабільну

роботу з великими обсягами інформації та надавати можливість подальшого розширення функціональних можливостей у разі зміни вимог користувачів.

З метою визначення найбільш важливих характеристик та оцінки існуючих програмних рішень було проведено їх порівняльний аналіз за основними критеріями. Порівняльну характеристику систем кадрового обліку наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Порівняльна характеристика систем кадрового обліку

Критерій	BAS	IS-Pro	ПАРУС	АСУ Універси тет	Розроблю вана система
Облік працівників	+	+	+	+	+
Формування наказів	+	+	+	+	+
Формування звітів	+	+	+	+	+
Авторизація користувачів	+	+	+	+	+
Простота використання	Середня	Низька	Середня	Середня	Висока
Вартість впровадження	Висока	Висока	Середня	Висока	Низька
Адаптація під університет	Часткова	Часткова	Часткова	Висока	Висока

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що більшість існуючих інформаційних систем забезпечують широкий набір функцій, однак часто містять надлишковий функціонал, який не використовується кадровими службами університетів. Крім того, значна частина комерційних рішень потребує фінансових витрат на придбання ліцензій та технічний супровід.

Розробка власної електронної системи відділу кадрів університету дозволяє врахувати особливості конкретного закладу освіти, реалізувати лише необхідний функціонал та забезпечити простоту використання програмного забезпечення. Такий підхід сприяє підвищенню ефективності роботи кадрової служби та зменшенню витрат на впровадження інформаційних технологій.

На рисунку 1.4 представлено найбільш поширені інформаційні системи, що використовуються для автоматизації кадрового обліку в закладах вищої освіти України. Аналіз показує, що більшість університетів використовують або комплексні корпоративні рішення, або власні програмні розробки, адаптовані до потреб конкретного закладу освіти.



Рисунок 1.4 – Поширені інформаційні системи кадрового обліку в університетах України

1.9 Перспективи цифровізації кадрових процесів у закладах вищої освіти

Сучасний розвиток інформаційних технологій суттєво впливає на діяльність закладів вищої освіти. Одним із напрямів цифрової трансформації університетів є автоматизація процесів управління персоналом та кадрового обліку. Використання сучасних інформаційних систем дозволяє підвищити ефективність роботи кадрових служб, зменшити витрати часу на виконання рутинних операцій та забезпечити швидкий доступ до необхідної інформації.

Упродовж останніх років в Україні спостерігається активне впровадження електронного документообігу в діяльність державних установ та закладів освіти. Це пов'язано із необхідністю підвищення ефективності управління, зменшення використання паперових документів та забезпечення прозорості управлінських процесів. У таких умовах кадрові служби університетів також потребують сучасних програмних рішень, здатних автоматизувати основні процеси роботи з персоналом.

Одним із перспективних напрямів розвитку кадрових інформаційних систем є впровадження електронних особових справ працівників. Традиційне зберігання документів у паперовому вигляді створює ризики втрати інформації та потребує значних ресурсів для архівування. Використання електронних особових справ дозволяє централізовано зберігати кадрову інформацію, швидко здійснювати пошук необхідних документів та забезпечувати контроль доступу до персональних даних.

Важливим напрямом цифровізації є інтеграція кадрових систем із внутрішніми інформаційними ресурсами університету. Наприклад, система кадрового обліку може взаємодіяти із системою електронного документообігу, бухгалтерською системою, системою управління навчальним процесом та корпоративним порталом закладу освіти. Така інтеграція забезпечує створення єдиного інформаційного простору та дозволяє уникнути дублювання даних.

Перспективним рішенням є використання веборієнтованих технологій. На відміну від традиційних настільних програм, вебсистеми забезпечують

доступ до інформації через браузер з будь-якого комп'ютера або мобільного пристрою. Це особливо актуально для великих університетів, які мають декілька корпусів або відокремлені структурні підрозділи.

Окрему увагу слід приділити використанню хмарних технологій. Хмарні сервіси дозволяють забезпечити централізоване зберігання інформації, резервне копіювання даних та високу доступність системи. Разом із тим використання хмарних технологій потребує вирішення питань інформаційної безпеки та захисту персональних даних працівників.

Сучасні інформаційні системи також активно використовують засоби аналітики та бізнес-аналітики (Business Intelligence). Завдяки цьому керівництво університету може отримувати актуальну статистичну інформацію про кадровий склад, структуру персоналу, рівень кваліфікації працівників, кадрові зміни та інші показники. Автоматичне формування аналітичних звітів дозволяє підвищити якість управлінських рішень.

Ще одним перспективним напрямом є використання технологій штучного інтелекту. Такі технології можуть застосовуватися для автоматичного аналізу кадрових даних, прогнозування кадрових потреб, виявлення помилок у документах та формування рекомендацій для кадрових служб. Хоча використання штучного інтелекту в кадрових системах лише набирає популярності, у майбутньому його роль буде постійно зростати.

Не менш важливим є забезпечення мобільності інформаційних систем. Сучасні користувачі очікують можливості працювати із кадровими даними не лише через персональний комп'ютер, але й за допомогою смартфонів та планшетів. Тому розробка мобільних додатків для кадрових служб є перспективним напрямом розвитку інформаційних систем управління персоналом.

Таким чином, цифровізація кадрових процесів є важливою складовою розвитку сучасних закладів вищої освіти. Використання електронних систем кадрового обліку, інтеграція інформаційних ресурсів, застосування вебтехнологій, хмарних сервісів та засобів аналітики дозволяють підвищити

ефективність управління персоналом та забезпечити якісну підтримку діяльності університету. Саме тому розробка електронної системи відділу кадрів університету є актуальним та перспективним напрямом розвитку інформаційних технологій у сфері освіти.

На рисунку 1.5 наведено основні напрями цифровізації кадрових процесів у закладах вищої освіти. Використання електронного документообігу, централізованих баз даних, вебтехнологій, хмарних сервісів та засобів аналітики дозволяє підвищити ефективність роботи кадрових служб, забезпечити швидкий доступ до інформації та покращити якість управлінських рішень. Перспективним напрямом є також використання технологій штучного інтелекту для аналізу кадрових даних та автоматизації рутинних операцій.



Рисунок 1.5 – Основні напрями цифровізації кадрових процесів у закладах вищої освіти

1.10 Обґрунтування доцільності розробки електронної системи відділу кадрів університету

У сучасних умовах розвитку інформаційних технологій автоматизація діяльності організацій є одним із ключових факторів підвищення ефективності управління. Особливо актуальним це питання є для закладів вищої освіти, де обробляються значні обсяги інформації, пов'язані з навчальним процесом, фінансовою діяльністю, документообігом та кадровим обліком. Одним із важливих напрямів автоматизації є створення електронних систем для підтримки діяльності відділу кадрів.

Відділ кадрів університету виконує широкий спектр завдань, пов'язаних із веденням обліку працівників, формуванням кадрової документації, контролем трудових відносин, підготовкою звітності та забезпеченням зберігання персональних даних. Виконання цих функцій у ручному режимі або із використанням розрізнених програмних засобів потребує значних часових витрат та підвищує ризик виникнення помилок.

Однією з головних причин необхідності розробки електронної системи є збільшення обсягів кадрової інформації. Університети мають велику кількість працівників різних категорій: викладачів, наукових співробітників, адміністративного персоналу, працівників бібліотеки, бухгалтерії та інших структурних підрозділів. Зберігання інформації про кожного працівника в паперовому вигляді або у вигляді окремих електронних документів значно ускладнює процес її обробки.

Використання централізованої бази даних дозволяє забезпечити впорядковане зберігання кадрової інформації та швидкий доступ до необхідних відомостей. Працівники кадрової служби можуть оперативно знаходити інформацію про співробітників, вносити зміни до особових справ та формувати необхідні документи без необхідності пошуку паперових архівів.

Важливим аргументом на користь автоматизації є підвищення достовірності даних. Під час ведення кадрового обліку вручну можливе виникнення помилок у прізвищах, датах, посадах та інших реквізитах. Електронна система дозволяє використовувати механізми перевірки введених

даних, довідники та обмеження цілісності бази даних, що значно зменшує кількість помилок.

Ще одним фактором є необхідність забезпечення належного рівня інформаційної безпеки. Персональні дані працівників належать до конфіденційної інформації та повинні бути захищені від несанкціонованого доступу. Використання електронної системи дозволяє реалізувати механізми авторизації користувачів, розмежування прав доступу, резервного копіювання даних та журналювання дій користувачів.

Суттєвою перевагою автоматизованої системи є можливість швидкого формування звітності. У діяльності кадрової служби регулярно виникає необхідність підготовки різноманітних звітів щодо кількості працівників, структури персоналу, кадрових змін та інших показників. Автоматизація цього процесу дозволяє скоротити час підготовки документів та підвищити точність отриманих результатів.

Електронна система також сприяє підвищенню продуктивності праці працівників кадрової служби. Автоматизація рутинних операцій дозволяє зменшити навантаження на персонал та зосередити увагу на виконанні більш складних управлінських завдань. Це позитивно впливає на загальну ефективність роботи університету.

Крім того, розробка власної електронної системи дозволяє врахувати специфічні потреби конкретного закладу освіти. На відміну від універсальних комерційних програмних продуктів, власне програмне забезпечення може бути адаптоване до особливостей організаційної структури університету, внутрішніх регламентів та кадрових процесів.

Економічна доцільність розробки також є важливим фактором. Використання власної системи дозволяє зменшити витрати на придбання ліцензійного програмного забезпечення та технічну підтримку сторонніх рішень. У довгостроковій перспективі це забезпечує економію фінансових ресурсів закладу освіти.

Таким чином, розробка електронної системи відділу кадрів університету є доцільною як з організаційної, так і з економічної точки зору. Впровадження такої системи дозволить підвищити ефективність кадрового обліку, забезпечити захист персональних даних, скоротити час обробки інформації та створити умови для подальшої цифровізації управлінських процесів у закладі вищої освіти.

1.11 Аналіз вимог до програмного забезпечення електронної системи відділу кадрів

Розробка програмного забезпечення будь-якої складності повинна розпочинатися з аналізу вимог до майбутньої системи. Від правильності визначення вимог залежить якість кінцевого програмного продукту, його функціональність, зручність використання та можливість подальшого розвитку. Для електронної системи відділу кадрів університету формування вимог є особливо важливим етапом, оскільки система повинна забезпечувати роботу з великим обсягом персональних даних працівників та підтримувати різноманітні кадрові процеси.

Функціональні вимоги визначають перелік можливостей, які повинна реалізовувати система. До основних функціональних вимог належить можливість реєстрації та авторизації користувачів, ведення обліку працівників, додавання нових записів, редагування існуючих даних, пошук інформації за різними критеріями, формування звітів та забезпечення збереження інформації у базі даних. Крім того, система повинна підтримувати перегляд кадрової інформації та забезпечувати можливість швидкого отримання необхідних відомостей.

Не менш важливими є нефункціональні вимоги. Вони визначають характеристики програмного забезпечення, які не пов'язані безпосередньо з реалізацією окремих функцій. До таких вимог належать надійність роботи системи, швидкодія, зручність користування, безпечність та можливість подальшої модернізації. Система повинна працювати стабільно навіть при

значній кількості записів у базі даних та забезпечувати швидке виконання операцій пошуку й обробки інформації.

Особлива увага повинна приділятися вимогам інформаційної безпеки. Оскільки кадрова інформація містить персональні дані працівників, необхідно забезпечити захист від несанкціонованого доступу. Для цього передбачено використання механізмів авторизації користувачів, перевірки облікових даних та розмежування прав доступу. Доступ до функцій системи повинен здійснюватися лише після успішної автентифікації користувача.

Однією з важливих вимог є забезпечення зручного інтерфейсу користувача. Працівники відділу кадрів не завжди мають високий рівень технічної підготовки, тому інтерфейс повинен бути інтуїтивно зрозумілим, простим у використанні та не потребувати тривалого навчання. Всі основні функції повинні бути доступними через графічний інтерфейс та логічно згруповані відповідно до їх призначення.

Також необхідно враховувати вимоги щодо зберігання та обробки інформації. База даних повинна забезпечувати цілісність даних, уникнення дублювання інформації та підтримку зв'язків між окремими сутностями. Для цього використовуються сучасні підходи до проектування реляційних баз даних та механізми контролю цілісності.

Таким чином, аналіз вимог до програмного забезпечення дозволяє сформулювати чітке уявлення про функціональні можливості майбутньої системи та визначити основні напрямки її реалізації. Саме на основі сформованих вимог здійснюється подальше проектування архітектури програмного забезпечення та бази даних.

1.12 Очікувані результати впровадження електронної системи відділу кадрів

Впровадження електронної системи відділу кадрів університету спрямоване на підвищення ефективності роботи кадрової служби та оптимізацію процесів обробки інформації. Очікувані результати

впровадження охоплюють як організаційні, так і економічні аспекти діяльності закладу вищої освіти.

Одним із головних результатів є скорочення часу на виконання рутинних операцій. Працівники кадрової служби отримують можливість швидко знаходити необхідні відомості про працівників, формувати звіти та оновлювати кадрову інформацію. Використання електронної бази даних значно прискорює доступ до інформації порівняно з паперовими архівами та окремими електронними документами.

Важливим результатом є підвищення точності кадрового обліку. Завдяки використанню централізованої бази даних зменшується ймовірність виникнення помилок під час введення та обробки інформації. Використання механізмів перевірки даних дозволяє своєчасно виявляти некоректні значення та уникати дублювання записів.

Ще одним результатом є покращення рівня контролю за кадровою інформацією. Електронна система дозволяє вести єдиний облік працівників, контролювати зміни у кадровому складі та забезпечувати актуальність даних. Керівництво університету отримує можливість оперативно отримувати інформацію про персонал та приймати управлінські рішення на основі актуальних даних.

Впровадження системи також сприяє підвищенню рівня інформаційної безпеки. Використання облікових записів користувачів та механізмів авторизації дозволяє контролювати доступ до персональних даних. Це особливо важливо з огляду на вимоги законодавства щодо захисту інформації та персональних даних працівників.

Економічний ефект від впровадження системи полягає у скороченні витрат часу працівників на виконання однотипних операцій та зменшенні витрат на друк і зберігання паперових документів. У довгостроковій перспективі це дозволяє підвищити ефективність діяльності кадрової служби та оптимізувати використання ресурсів університету.

Окрему увагу слід приділити перспективам розвитку створеної системи. У майбутньому вона може бути інтегрована з іншими інформаційними системами університету, зокрема системами електронного документообігу, бухгалтерського обліку та управління навчальним процесом. Це дозволить створити єдиний інформаційний простір та забезпечити ефективну взаємодію між різними структурними підрозділами закладу освіти.

Крім того, система може бути розширена шляхом впровадження вебінтерфейсу або мобільного додатка. Це забезпечить можливість роботи з кадровою інформацією через мережу Інтернет та підвищить доступність програмного забезпечення для користувачів.

Таким чином, впровадження електронної системи відділу кадрів університету дозволить підвищити ефективність кадрового обліку, забезпечити надійне зберігання інформації, покращити якість управлінських рішень та створити передумови для подальшої цифровізації діяльності закладу вищої освіти.

Додатковим позитивним результатом впровадження системи є підвищення рівня аналітичної підтримки управлінської діяльності університету. Наявність централізованої бази даних дозволяє накопичувати та обробляти значні обсяги кадрової інформації, що створює передумови для проведення статистичного аналізу. Керівництво закладу освіти може оперативно отримувати інформацію про чисельність персоналу, кадрові зміни, структуру працівників за підрозділами, рівень освіти та інші показники. Це сприяє прийняттю більш обґрунтованих управлінських рішень.

Важливим результатом є також покращення організації документообігу. Значна частина кадрових документів формується на основі даних, які вже містяться у базі даних. Це дозволяє уникнути багаторазового введення однакової інформації та прискорює процес підготовки документів. Автоматизоване формування наказів, довідок та інших кадрових документів забезпечує єдність оформлення та знижує ризик виникнення технічних помилок.

Використання електронної системи позитивно впливає на якість зберігання інформації. У паперовому архіві документи можуть пошкоджуватися або втрачатися внаслідок тривалого зберігання, тоді як електронна база даних забезпечує довгострокове та структуроване збереження інформації. За умови регулярного резервного копіювання ризик втрати даних суттєво зменшується, що підвищує надійність функціонування всієї кадрової служби.

Слід також зазначити, що автоматизація кадрових процесів сприяє підвищенню рівня цифрової культури працівників університету. Використання сучасних програмних засобів формує навички роботи з інформаційними системами, що відповідає загальним тенденціям цифрової трансформації освітньої сфери. Працівники отримують можливість швидше адаптуватися до нових технологій та ефективніше використовувати електронні ресурси у своїй професійній діяльності.

Перспективним напрямом розвитку системи є впровадження механізмів автоматичного нагадування про важливі кадрові події. До таких подій можуть належати завершення строку дії контрактів, необхідність проходження підвищення кваліфікації, закінчення випробувального терміну або інші кадрові процедури. Автоматичні повідомлення дозволять зменшити ризик пропуску важливої інформації та покращити контроль за кадровими процесами.

Крім того, система може стати основою для подальшого розвитку інформаційної інфраструктури університету. Завдяки використанню сучасних технологій проектування програмного забезпечення вона може бути масштабована відповідно до потреб закладу освіти та адаптована до змін у законодавстві або внутрішніх регламентах діяльності університету.

1.13 Перспективи розвитку інформаційних систем управління персоналом

Розвиток інформаційних технологій суттєво впливає на всі сфери діяльності сучасних організацій, зокрема на процеси управління персоналом.

У зв'язку з цим інформаційні системи управління персоналом постійно вдосконалюються та отримують нові функціональні можливості. Для закладів вищої освіти впровадження сучасних кадрових інформаційних систем є важливим напрямом цифрової трансформації управлінської діяльності.

Однією з основних тенденцій розвитку є перехід від локальних програмних продуктів до веборієнтованих інформаційних систем. Використання вебтехнологій дозволяє забезпечити доступ до кадрової інформації з будь-якого комп'ютера або мобільного пристрою, що має підключення до мережі Інтернет. Такий підхід значно підвищує мобільність користувачів та спрощує процес адміністрування програмного забезпечення.

Важливим напрямом розвитку є інтеграція кадрових систем з іншими інформаційними ресурсами організації. У сучасних умовах кадровий облік не може існувати ізольовано від інших підсистем управління. Тому перспективним є створення єдиного інформаційного середовища, у межах якого кадрова система взаємодіє із системою електронного документообігу, бухгалтерськими програмами, навчальними платформами та внутрішніми порталами університету.

Окрему увагу приділяють використанню хмарних технологій. Хмарні рішення дозволяють забезпечити централізоване зберігання даних, автоматичне резервне копіювання та високу доступність інформаційних ресурсів. Використання хмарної інфраструктури також сприяє зниженню витрат на підтримку локального серверного обладнання та спрощує процес масштабування системи.

Сучасні тенденції також передбачають активне використання засобів бізнес-аналітики. На основі накопичених кадрових даних система може формувати статистичні звіти, прогнозувати кадрові потреби, аналізувати структуру персоналу та допомагати керівництву в ухваленні управлінських рішень. Завдяки цьому інформаційна система перетворюється не лише на засіб зберігання даних, а й на інструмент підтримки управління.

Перспективним напрямом є застосування технологій штучного інтелекту та машинного навчання. Такі технології можуть використовуватися для автоматичного аналізу кадрової інформації, прогнозування потреб у персоналі, виявлення аномалій у даних та підготовки рекомендацій щодо управління людськими ресурсами. Незважаючи на те, що подібні рішення ще не набули широкого поширення у вітчизняних закладах освіти, їх використання поступово стає актуальним.

Значна увага приділяється питанням інформаційної безпеки. У майбутньому кадрові системи будуть використовувати більш досконалі механізми захисту даних, включаючи багатофакторну автентифікацію, криптографічний захист інформації, автоматичний аудит дій користувачів та сучасні засоби виявлення кіберзагроз. Це особливо важливо для систем, які працюють із персональними даними працівників.

Ще одним напрямом розвитку є створення мобільних додатків для кадрових служб. Використання мобільних пристроїв дозволяє отримувати доступ до інформації незалежно від місця перебування користувача. У перспективі мобільні рішення можуть забезпечувати перегляд кадрової інформації, погодження документів, отримання повідомлень та виконання інших операцій без використання стаціонарного комп'ютера.

Таким чином, сучасні інформаційні системи управління персоналом розвиваються у напрямку підвищення мобільності, інтеграції, автоматизації та інтелектуалізації процесів управління. Використання новітніх технологій дозволяє підвищити ефективність кадрового обліку, забезпечити надійний захист інформації та створити умови для подальшого вдосконалення управлінської діяльності закладів вищої освіти. Розроблена електронна система відділу кадрів університету може стати основою для реалізації зазначених перспективних напрямів розвитку в майбутньому.

Розділ 2

ПРОЄКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ СИСТЕМИ ВІДДІЛУ КАДРІВ УНІВЕРСИТЕТУ

2.1. Вибір методології розробки програмного забезпечення

Розробка сучасного програмного забезпечення потребує використання чітко визначеної методології, яка дозволяє організувати процес створення програмного продукту, забезпечити контроль якості та досягнення поставлених цілей. Вибір методології є важливим етапом програмної інженерії, оскільки саме вона визначає порядок виконання робіт, взаємодію між етапами проєктування та реалізації, а також підходи до тестування й супроводу програмного забезпечення.

Для створення електронної системи відділу кадрів університету доцільно використовувати класичну каскадну модель життєвого циклу програмного забезпечення (Waterfall Model). Дана модель передбачає послідовне виконання етапів розробки, де кожний наступний етап починається після завершення попереднього.

Основними етапами каскадної моделі є:

- аналіз вимог;
- проєктування системи;
- програмна реалізація;
- тестування;
- впровадження;
- супровід.

Перевагою каскадної моделі є простота організації процесу розробки та можливість детального документування кожного етапу. Оскільки тема кваліфікаційної роботи передбачає створення завершеного програмного продукту з чітко визначеним функціоналом, використання даної методології є доцільним.

Процес розробки електронної системи відділу кадрів розпочинається з аналізу предметної області та визначення вимог користувачів. Після цього

виконується проектування архітектури системи, структури бази даних та інтерфейсу користувача. На наступному етапі здійснюється програмна реалізація окремих модулів системи засобами мови програмування C++. Після завершення програмування проводиться тестування функціональних можливостей та перевірка коректності роботи програмного забезпечення.

Використання структурованого підходу до розробки дозволяє мінімізувати ризик виникнення помилок та забезпечити відповідність готового програмного продукту встановленим вимогам.

Для наочного представлення життєвого циклу розробки доцільно використати схему каскадної моделі.

На рисунку 2.1 представлено основні етапи життєвого циклу програмного забезпечення відповідно до каскадної моделі розробки.



Рисунок 2.2 – Основні сценарії використання системи

2.2. Аналіз вимог до системи

Перед початком розробки необхідно визначити вимоги, яким повинна відповідати майбутня інформаційна система. Аналіз вимог є одним із найважливіших етапів проектування, оскільки саме на його основі формується

структура програмного забезпечення та визначаються його функціональні можливості.

Основними користувачами системи є:

- працівники відділу кадрів;
- адміністратор системи;
- керівництво університету.

Кожна категорія користувачів має власні потреби та функції.

Працівник відділу кадрів повинен мати можливість:

- додавати нових працівників;
- редагувати інформацію;
- здійснювати пошук даних;
- формувати звіти;
- переглядати особові справи.

Адміністратор системи повинен мати розширені повноваження:

- створення облікових записів;
- зміна прав доступу;
- резервне копіювання бази даних;
- налаштування системи;
- контроль роботи користувачів.

Керівництво університету використовує систему переважно для отримання аналітичної інформації та перегляду звітів.

Для забезпечення коректної роботи програмного забезпечення були визначені функціональні та нефункціональні вимоги.

До функціональних вимог належать:

- авторизація користувачів;
- ведення бази працівників;
- пошук інформації;
- редагування даних;
- видалення записів;
- формування звітності;

- робота з базою даних.

До нефункціональних вимог належать:

- надійність;
- швидкодія;
- безпека;
- зручність використання;
- масштабованість;
- підтримуваність.

На основі визначених вимог формується загальна архітектура майбутньої системи.

Для більш детального представлення взаємодії користувачів із системою доцільно використати діаграму варіантів використання (Use Case Diagram).

Під час проектування програмного забезпечення важливо визначити перелік основних дій, які виконуватимуть користувачі системи. Аналіз сценаріїв використання дозволяє встановити функціональні можливості програмного продукту та взаємодію користувачів із його компонентами. Діаграма сценаріїв використання є одним із найбільш поширених засобів моделювання вимог до програмного забезпечення. Вона дозволяє визначити перелік операцій, доступних користувачам системи, а також відобразити взаємозв'язки між окремими функціональними можливостями програмного продукту.

Для електронної системи відділу кадрів основними користувачами є працівники кадрової служби та адміністратор системи. Вони можуть виконувати операції з додавання, редагування та пошуку інформації про працівників, перегляду кадрових даних, формування звітів і керування обліковими записами користувачів. Основні сценарії використання системи наведено на рисунку 2.2.

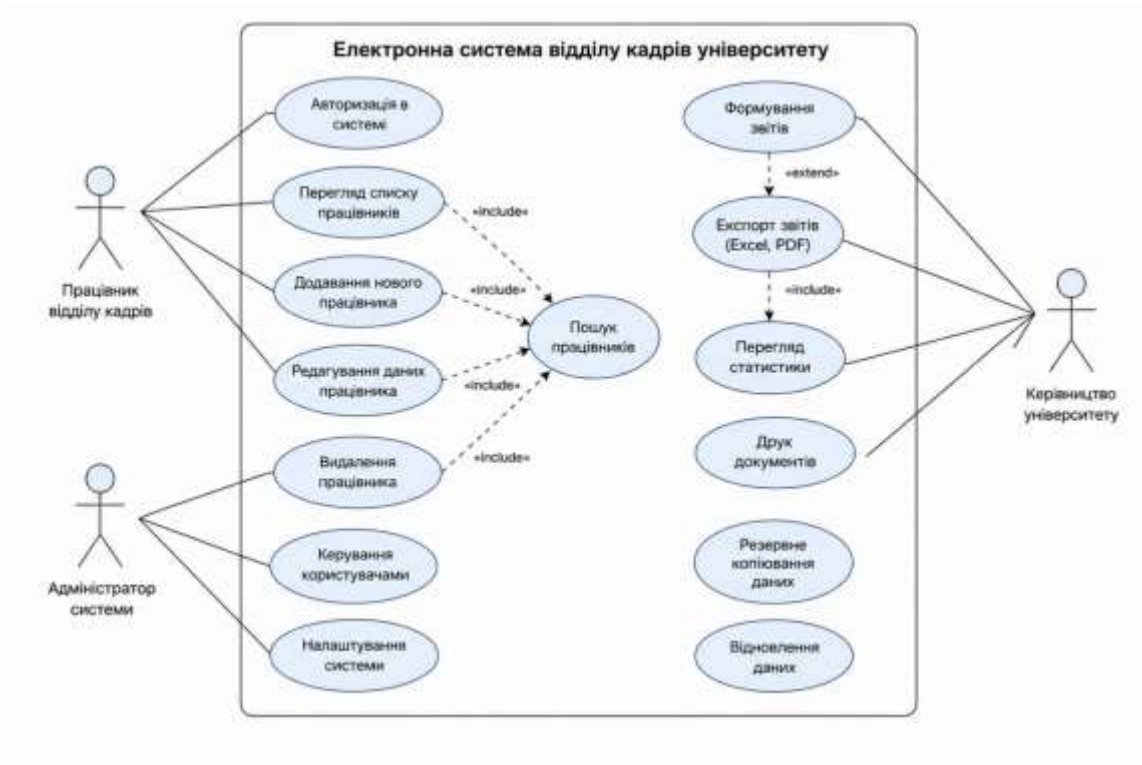


Рисунок 2.2 – Основні сценарії використання системи

Дана діаграма демонструє основні функції системи та взаємодію користувачів із програмним забезпеченням.

2.3. Проектування архітектури системи

Архітектура програмного забезпечення визначає структуру системи, взаємодію її компонентів та механізми обробки інформації. Грамотно спроектована архітектура забезпечує надійність, масштабованість та зручність супроводу програмного продукту.

Для електронної системи відділу кадрів університету було обрано трирівневу архітектуру, яка складається з таких компонентів:

- рівень представлення (інтерфейс користувача);
- рівень бізнес-логіки;
- рівень зберігання даних.

Рівень представлення відповідає за взаємодію користувача із системою. Саме через графічний інтерфейс користувач виконує введення даних, пошук інформації, перегляд звітів та інші операції.

Рівень бізнес-логіки забезпечує обробку даних, перевірку коректності введеної інформації, реалізацію алгоритмів пошуку, сортування та формування звітів.

Рівень зберігання даних відповідає за роботу з базою даних, у якій зберігається інформація про працівників університету.

Архітектура програмної системи визначає структуру її компонентів та принципи взаємодії між ними. Від правильно обраної архітектури залежить надійність, продуктивність і можливість подальшого розвитку програмного забезпечення. Архітектуру електронної системи відділу кадрів наведено на рисунку 2.3.



Рисунок 2.3 – Архітектура електронної системи відділу кадрів

Застосування трірівневої архітектури дозволяє спростити модернізацію програмного забезпечення та забезпечити незалежність окремих модулів.

2.4. Проєктування бази даних

База даних є центральним компонентом інформаційної системи, оскільки саме в ній зберігається вся кадрова інформація. Від правильності проєктування структури бази даних залежить швидкість роботи системи,

цілісність інформації та можливість подальшого розвитку програмного забезпечення.

Для реалізації системи було обрано СУБД SQLite. Основними перевагами SQLite є:

- простота використання;
- відсутність необхідності встановлення серверного програмного забезпечення;
- висока швидкодія;
- компактність;
- підтримка SQL-запитів.

Основною таблицею бази даних є таблиця «Працівники».

Одним із найважливіших етапів проектування електронної системи відділу кадрів є розробка структури бази даних. Від правильної організації таблиць та зв'язків між ними залежить ефективність зберігання інформації, швидкість виконання пошуку, формування звітності та забезпечення цілісності даних. Під час проектування бази даних було визначено основні сутності предметної області, які відповідають ключовим об'єктам кадрового обліку.

Основною таблицею системи є таблиця працівників, яка містить персональні дані співробітників, інформацію про посаду, підрозділ, освіту, стаж роботи та контактні відомості. Для забезпечення нормалізації бази даних інформація про підрозділи та посади винесена в окремі таблиці, що дозволяє уникнути дублювання даних та спрощує їх подальше оновлення. Крім того, у системі передбачена таблиця користувачів, яка забезпечує реалізацію механізмів авторизації та розмежування прав доступу до функцій програмного забезпечення.

Використання окремих таблиць для зберігання кадрової інформації дозволяє підтримувати логічну структуру даних, забезпечувати цілісність інформації та реалізовувати зв'язки між об'єктами предметної області.

Структуру основних таблиць бази даних електронної системи відділу кадрів наведено в таблицях 2.1–2.4.

Таблиця 2.1 – Структура таблиці працівників

Поле	Тип даних	Ключ	Призначення
EmployeeID	INTEGER	PK	Унікальний ідентифікатор працівника
Surname	TEXT		Прізвище
Name	TEXT		Ім'я
Patronymic	TEXT		По батькові
BirthDate	DATE		Дата народження
PositionID	INTEGER	FK	Посилання на таблицю Positions
DepartmentID	INTEGER	FK	Посилання на таблицю Departments
EmploymentDate	DATE		Дата прийняття на роботу
Education	TEXT		Освіта
Experience	INTEGER		Стаж роботи
Phone	TEXT		Контактний телефон
Email	TEXT		Електронна пошта

Таблиця 2.2 – Структура таблиці підрозділ

Поле	Тип даних	Ключ	Призначення
DepartmentID	INTEGER	PK	Унікальний ідентифікатор підрозділу
DepartmentName	TEXT		Назва підрозділу
Description	TEXT		Опис підрозділу

Таблиця 2.3 – Структура таблиці посада

Поле	Тип даних	Ключ	Призначення
PositionID	INTEGER	PK	Унікальний ідентифікатор посади
PositionName	TEXT		Назва посади
Description	TEXT		Опис посади

Таблиця 2.4 – Структура таблиці користувач

Поле	Тип даних	Ключ	Призначення
UserID	INTEGER	PK	Унікальний ідентифікатор користувача
Login	TEXT		Логін користувача
PasswordHash	TEXT		Хеш пароля
Role	TEXT		Роль користувача
EmployeeID	INTEGER	FK	Посилання на таблицю Employees

2.5. ER-модель бази даних

Для наочного представлення структури бази даних використовується ER-діаграма (Entity Relationship Diagram).

ER-модель дозволяє визначити сутності, їх атрибути та зв'язки між ними.

Основними сутностями системи є:

- Працівник;
- Користувач;
- Підрозділ;
- Посада.

Структуру бази даних електронної системи відділу кадрів представлено у вигляді ER-діаграми на рисунку 2.4.

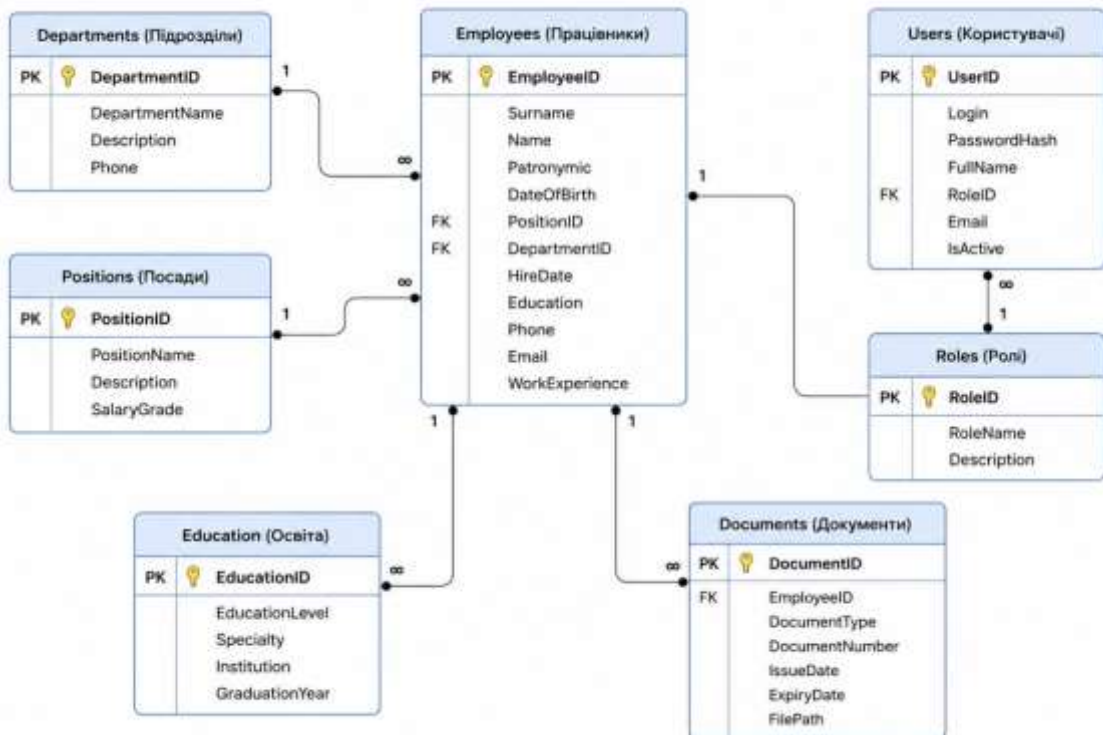


Рисунок 2.4 – ER-діаграма бази даних

Використання ER-моделі дозволяє уникнути дублювання даних та забезпечити цілісність інформації.

2.6. Проектування інтерфейсу користувача

Інтерфейс користувача є важливою складовою будь-якої інформаційної системи. Від його зручності залежить ефективність роботи працівників та швидкість виконання повсякденних операцій.

Під час проектування інтерфейсу були враховані такі принципи:

- простота використання;
- зрозумілість навігації;
- мінімізація кількості дій користувача;
- логічне групування елементів.

Основне вікно системи повинно містити:

- головне меню;
- панель пошуку;
- список працівників;

- кнопки керування записами;
- область відображення інформації.

Макет головного вікна електронної системи відділу кадрів представлено на рисунку 2.5.

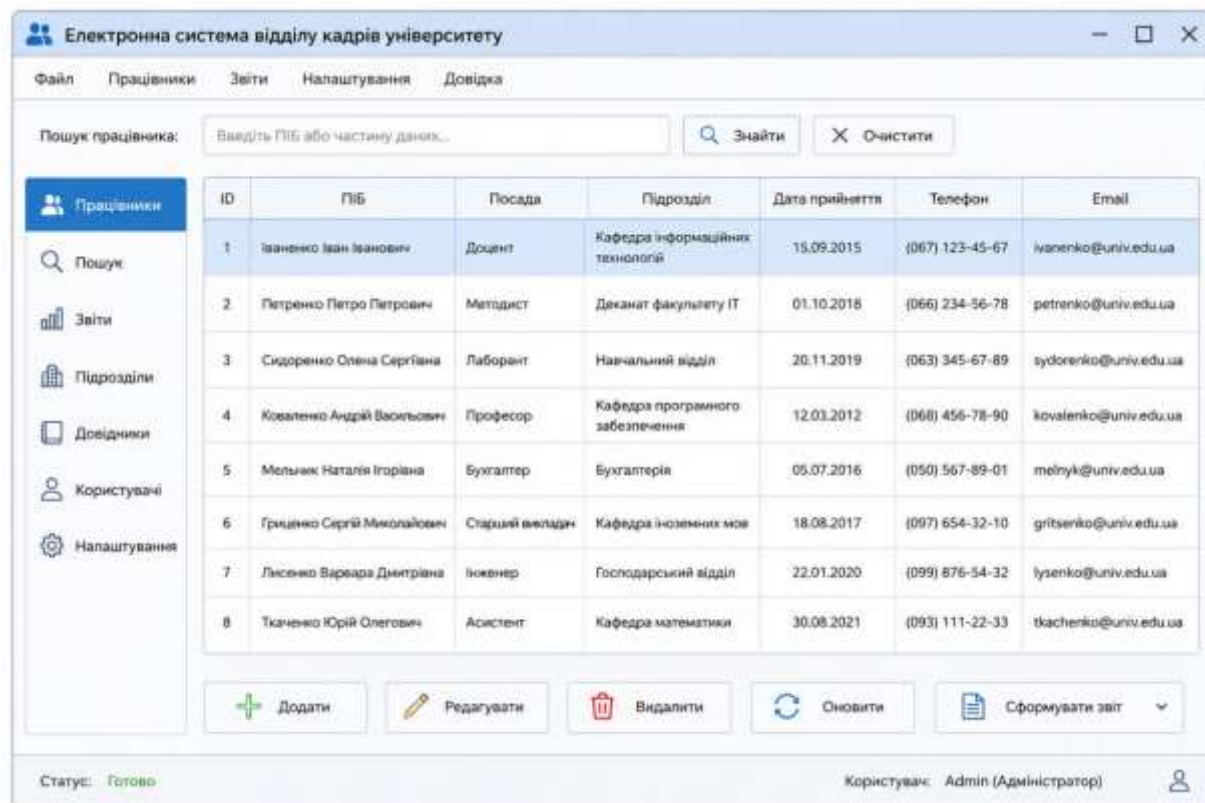


Рисунок 2.5 – Макет головного вікна системи

Запропонований інтерфейс дозволяє швидко отримувати доступ до основних функцій програми.

Особлива увага приділяється мінімізації помилок під час введення інформації. Для цього використовуються випадаючі списки, календарі вибору дат та автоматична перевірка введених даних.

2.7. Забезпечення інформаційної безпеки

Інформаційна безпека є одним із ключових аспектів розробки електронної системи відділу кадрів. Оскільки система працює з персональними даними працівників, необхідно забезпечити належний рівень захисту інформації.

Основними загрозами безпеці є:

- несанкціонований доступ до даних;
- випадкове видалення інформації;
- пошкодження бази даних;
- витік персональних даних;
- вірусні атаки.

Для захисту інформації в системі передбачено:

- авторизацію користувачів;
- використання паролів;
- розмежування прав доступу;
- резервне копіювання бази даних;
- журналювання дій користувачів.

Авторизація дозволяє перевіряти особу користувача перед наданням доступу до функцій системи.

Ролі користувачів можуть бути такими:

1. Адміністратор.
2. Працівник відділу кадрів.
3. Користувач для перегляду звітів.

Для кожної ролі встановлюється власний набір дозволених операцій.

Важливим елементом захисту є резервне копіювання бази даних. Створення резервних копій дозволяє відновити інформацію у випадку технічних несправностей або помилок користувача.

Таким чином, реалізація комплексу заходів інформаційної безпеки дозволяє забезпечити конфіденційність, цілісність та доступність кадрової інформації.

2.8 Обґрунтування вибору програмних засобів для реалізації системи

Одним із важливих етапів проектування програмного забезпечення є вибір технологій та програмних засобів, які будуть використовуватися під час розробки системи. Від правильності такого вибору залежить продуктивність програмного продукту, зручність його використання, можливість подальшого

супроводу та модернізації. Для реалізації електронної системи відділу кадрів університету було обрано мову програмування C++, бібліотеку Qt Framework та систему управління базами даних SQLite.

Мова програмування C++ належить до найбільш поширених мов програмування загального призначення. Вона поєднує високу продуктивність, підтримку об'єктно-орієнтованого програмування та широкі можливості для створення прикладного програмного забезпечення. Використання C++ дозволяє реалізовувати складні алгоритми обробки даних та забезпечувати швидку роботу програм навіть при значних обсягах інформації.

Однією з переваг мови C++ є її універсальність. Вона може використовуватися для створення настільних програм, серверних застосунків, мобільних додатків та інших видів програмного забезпечення. Крім того, велика кількість навчальних матеріалів та документації значно спрощує процес розробки та подальшої підтримки програмного продукту.

Для створення графічного інтерфейсу користувача було обрано бібліотеку Qt Framework. Дана платформа є одним із найпопулярніших інструментів для розробки кросплатформних програм. Вона забезпечує можливість створення сучасного інтерфейсу користувача та підтримує велику кількість готових компонентів для побудови вікон, форм, меню, таблиць і діалогових вікон.

Важливою перевагою Qt є підтримка механізму сигналів і слотів, який значно спрощує організацію взаємодії між окремими елементами інтерфейсу. Завдяки цьому програмний код стає більш структурованим та зрозумілим, що позитивно впливає на якість програмного забезпечення.

Як середовище розробки було використано Qt Creator або Microsoft Visual Studio. Дані програмні засоби забезпечують зручне створення програмного коду, налагодження програм, перевірку помилок та керування проєктами. Використання сучасного середовища розробки дозволяє підвищити продуктивність праці розробника та скоротити час створення програмного продукту.

Для організації зберігання даних було обрано систему управління базами даних SQLite. Дана СУБД характеризується компактністю, високою швидкістю роботи та простотою використання. На відміну від серверних систем управління базами даних, SQLite не потребує встановлення окремого серверного програмного забезпечення, що значно спрощує процес розгортання системи.

SQLite забезпечує підтримку реляційної моделі даних та стандартної мови SQL, що дозволяє ефективно виконувати операції додавання, редагування, пошуку та видалення інформації. Крім того, база даних зберігається у вигляді одного файлу, що спрощує резервне копіювання та перенесення системи між комп'ютерами.

Під час вибору програмних засобів також враховувалися вимоги щодо продуктивності та масштабованості системи. Обрані технології дозволяють забезпечити стабільну роботу програмного забезпечення навіть при збільшенні кількості записів у базі даних та розширенні функціональних можливостей системи.

Важливим фактором стала доступність обраних технологій. Усі використані програмні засоби мають безкоштовні версії для освітніх цілей, що дозволяє використовувати їх без додаткових фінансових витрат. Це особливо актуально для навчальних закладів, які прагнуть мінімізувати витрати на програмне забезпечення.

Таким чином, вибір мови програмування C++, бібліотеки Qt Framework та системи управління базами даних SQLite є обґрунтованим з технічної та економічної точок зору. Зазначені програмні засоби забезпечують можливість створення надійної, продуктивної та зручної електронної системи відділу кадрів університету, яка відповідає сучасним вимогам до програмного забезпечення.

Розділ 3

РОЗРОБКА ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОННОЇ СИСТЕМИ ВІДДІЛУ КАДРІВ УНІВЕРСИТЕТУ

3.1. Обґрунтування вибору технологій розробки

Під час розробки електронної системи відділу кадрів університету важливим етапом є вибір технологій, які забезпечуватимуть стабільність роботи програмного забезпечення, зручність розробки та можливість подальшого розвитку системи.

Для реалізації програмного продукту було обрано мову програмування C++. Дана мова є однією з найбільш поширених мов програмування високого рівня та широко використовується для створення настільних інформаційних систем, прикладного програмного забезпечення та програмних комплексів, що потребують високої продуктивності.

Основними перевагами мови C++ є:

висока швидкодія;

підтримка об'єктно-орієнтованого програмування;

велика кількість бібліотек;

можливість роботи з базами даних;

підтримка створення графічних інтерфейсів користувача;

висока надійність програмних рішень.

Об'єктно-орієнтований підхід дозволяє представляти елементи системи у вигляді окремих класів, що значно спрощує структурування програмного коду та його подальшу підтримку.

У якості середовища розробки було обрано Microsoft Visual Studio 2022. Дане середовище надає широкі можливості для написання, налагодження та тестування програмного забезпечення. Visual Studio підтримує інтеграцію з бібліотеками Qt та SQLite, що є важливим для реалізації даної системи.

Для створення графічного інтерфейсу користувача використовується бібліотека Qt Framework. Основними перевагами Qt є:

сучасний інтерфейс;

- підтримка різних платформ;
- велика кількість готових компонентів;
- простота інтеграції з базами даних;
- підтримка механізму сигналів і слотів.

Для зберігання інформації використовується система управління базами даних SQLite. Вибір SQLite обумовлений її компактністю, простотою використання та відсутністю необхідності встановлення окремого серверного програмного забезпечення.

Таким чином, обраний набір технологій повністю відповідає вимогам до розроблюваної інформаційної системи та забезпечує можливість її ефективного функціонування.

3.2. Структура програмного забезпечення

Для забезпечення зручності супроводу та розвитку програмного забезпечення система була розділена на окремі функціональні модулі.

Основними модулями системи є:

- модуль авторизації;
- модуль роботи з базою даних;
- модуль управління працівниками;
- модуль пошуку;
- модуль формування звітів;
- модуль адміністрування.

Під час розробки електронної системи відділу кадрів було визначено загальну структуру програмного забезпечення та взаємозв'язки між його основними компонентами. Розподіл функціональних можливостей між окремими модулями дозволяє підвищити надійність системи, спростити процес її супроводу та забезпечити можливість подальшого розширення функціоналу. Кожен модуль відповідає за виконання визначених завдань, пов'язаних із обробкою кадрової інформації, роботою з базою даних, авторизацією користувачів та формуванням звітності. Структуру програмної системи наведено на рисунку 3.1.



Рисунок 3.1 – Структура програмної системи

Кожний модуль виконує окремий набір функцій та взаємодіє з іншими компонентами системи через визначені програмні інтерфейси.

Модуль авторизації забезпечує перевірку облікових даних користувача та визначення його прав доступу.

Модуль роботи з базою даних відповідає за виконання SQL-запитів та обмін інформацією між програмою і базою даних.

Модуль пошуку дозволяє швидко знаходити інформацію про працівників за різними критеріями.

Модуль формування звітів забезпечує автоматичне створення кадрової документації та статистичних звітів.

Поділ програмного забезпечення на окремі модулі дозволяє підвищити його масштабованість та спростити процес модернізації.

3.3. Реалізація бази даних

Одним із найважливіших компонентів інформаційної системи є база даних, яка забезпечує централізоване зберігання кадрової інформації.

Для створення бази даних використовується SQL-мова запитів.

Створення таблиці виконується за допомогою такого SQL-запиту:

```
CREATE TABLE Departments (  
    DepartmentID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
    DepartmentName TEXT NOT NULL,  
    Description TEXT  
);  
  
CREATE TABLE Positions (  
    PositionID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
    PositionName TEXT NOT NULL,  
    Description TEXT  
);  
  
CREATE TABLE Employees (  
    EmployeeID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
    Surname TEXT NOT NULL,  
    Name TEXT NOT NULL,  
    Patronymic TEXT,  
    BirthDate DATE,  
    PositionID INTEGER,  
    DepartmentID INTEGER,  
    EmploymentDate DATE,  
    Education TEXT,  
    Experience INTEGER,  
    Phone TEXT,  
    Email TEXT,  
    FOREIGN KEY (PositionID) REFERENCES Positions(PositionID),  
    FOREIGN KEY (DepartmentID) REFERENCES  
Departments(DepartmentID)  
);  
  
CREATE TABLE Users (  
    UserID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
    Username TEXT NOT NULL,  
    Password TEXT NOT NULL,  
    Email TEXT NOT NULL,  
    Role TEXT NOT NULL,  
    DepartmentID INTEGER,  
    FOREIGN KEY (DepartmentID) REFERENCES  
Departments(DepartmentID)  
);
```

```
UserID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
Login TEXT NOT NULL,  
PasswordHash TEXT NOT NULL,  
Role TEXT NOT NULL,  
EmployeeID INTEGER,  
FOREIGN KEY (EmployeeID) REFERENCES Employees(EmployeeID)  
);
```

Дана таблиця містить основну інформацію про працівників університету.

Для підвищення продуктивності системи можуть використовуватися індекси, які прискорюють виконання пошукових запитів.

Наприклад:

```
CREATE INDEX idx_surname  
ON Employees(Surname);
```

Використання індексів дозволяє значно скоротити час пошуку інформації у великих базах даних.

3.4. Реалізація модуля авторизації

Авторизація є одним із основних механізмів забезпечення інформаційної безпеки системи.

Під час запуску програми користувач повинен ввести логін та пароль.

Після натискання кнопки входу система виконує перевірку введених даних шляхом порівняння їх із записами в таблиці користувачів.

Алгоритм авторизації складається з таких етапів:

Введення логіна та пароля.

Перевірка наявності користувача у базі даних.

Порівняння пароля.

Визначення ролі користувача.

Надання доступу до функцій системи.

Алгоритм авторизації користувача в електронній системі відділу кадрів представлено на рисунку 3.2.



Рисунок 3.2 – Алгоритм авторизації користувача

Реалізація механізму авторизації дозволяє обмежити доступ до кадрової інформації та підвищити рівень захисту персональних даних.

3.5. Реалізація модуля управління працівниками

Основним функціональним елементом електронної системи відділу кадрів є модуль управління працівниками. Саме він забезпечує додавання, редагування, перегляд та видалення інформації про співробітників університету.

Після успішної авторизації користувач отримує доступ до головного вікна системи, де відображається список працівників. Інформація завантажується з бази даних SQLite та відображається у вигляді таблиці.

Для кожного працівника в системі зберігаються такі дані:

прізвище;

ім'я;

по батькові;

дата народження;

посада;

підрозділ;

дата прийняття на роботу;

освіта;

стаж роботи;

контактні дані.

Для забезпечення ефективного ведення кадрового обліку в системі передбачено спеціальну форму додавання нового працівника. Використання окремої форми дозволяє впорядкувати процес введення інформації та забезпечити її подальше збереження в базі даних. Під час заповнення форми користувач вносить основні персональні та службові дані працівника, необхідні для ведення кадрового обліку.

Розроблений інтерфейс забезпечує зручне введення інформації та дозволяє зменшити кількість помилок під час роботи з даними. Завдяки використанню структурованих полів спрощується процес обробки та пошуку інформації про працівників у подальшому. Форма додавання нового працівника наведена на рисунку 3.3.

Додавання нового працівника

Дані працівника

Прізвище:

Ім'я:

По батькові:

Дата народження:

Посада:

Підрозділ:

Дата прийняття на роботу:

Освіта:

Стаж роботи (років):

Телефон:

Email:

Рисунок 3.3 – Форма додавання нового працівника

Після натискання кнопки «Зберегти» система виконує перевірку введених даних та записує інформацію до бази даних.

Функція редагування дозволяє змінювати існуючі записи без необхідності повторного створення особової справи працівника. Це забезпечує актуальність кадрової інформації та спрощує роботу співробітників відділу кадрів.

3.6. Реалізація модуля пошуку працівників

У процесі роботи кадрової служби часто виникає необхідність швидкого пошуку інформації про конкретного працівника. Для вирішення цього завдання у системі реалізовано спеціальний пошуковий модуль.

Пошук може здійснюватися за такими параметрами:

прізвище;

посада;

підрозділ;

дата прийняття на роботу;

номер особової справи.

Для виконання пошуку використовуються SQL-запити до бази даних.

Приклад SQL-запиту для пошуку працівника за прізвищем:

```
SELECT * FROM Employees  
WHERE Surname LIKE '%Іваненко%';
```

Після введення пошукового запиту система автоматично формує список знайдених записів та відображає їх у таблиці.

Основними перевагами реалізованого механізму пошуку є:

висока швидкість виконання;

простота використання;

можливість пошуку за декількома критеріями;

відображення результатів у зручному форматі.

Використання індексів у базі даних дозволяє забезпечити швидке виконання пошукових операцій навіть при значному обсязі інформації.

3.7. Формування звітів

Однією з важливих функцій електронної системи є автоматичне формування звітів. Звіти використовуються для аналізу кадрового складу університету та прийняття управлінських рішень.

Система підтримує формування таких видів звітів:

список працівників за підрозділами;

список працівників за посадами;

звіт про кадровий склад;

статистичний звіт щодо кількості працівників;

звіт про працівників із науковими ступенями.

Процес формування звіту складається з декількох етапів:

Вибір типу звіту.

Отримання даних із бази даних.

Формування структури документа.

Відображення результату користувачу.

Збереження або друк звіту.

Процес автоматизованого формування звітів в електронній системі відділу кадрів представлено на рисунку 3.4.



Рисунок 3.4 – Схема формування звітів

Автоматизація формування звітності дозволяє значно скоротити час обробки кадрової інформації та зменшити кількість помилок.

3.8. Тестування програмного забезпечення

Після завершення реалізації програмного забезпечення було проведено тестування його функціональних можливостей.

Основною метою тестування є перевірка коректності роботи системи та виявлення можливих помилок.

Під час тестування перевірялися:

- робота авторизації;
- додавання працівників;
- редагування записів;
- видалення записів;
- пошук інформації;
- формування звітів;
- робота бази даних.

Для проведення тестування використовувався метод функціонального тестування.

Результати тестування розробленої системи наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Результати тестування системи

Функція	Очікуваний результат	Результат
Авторизація	Успішний вхід	Виконано
Додавання запису	Дані збережені	Виконано
Редагування	Дані змінені	Виконано
Видалення	Запис видалено	Виконано
Пошук	Записи знайдено	Виконано
Формування звітів	Звіт сформовано	Виконано

Результати тестування підтвердили працездатність усіх основних модулів програмного забезпечення.

3.9. Аналіз результатів тестування

Проведене тестування показало, що розроблена система успішно виконує всі поставлені завдання та відповідає визначеним функціональним вимогам.

Система забезпечує:

- швидке збереження даних;
- ефективний пошук інформації;
- коректне формування звітів;
- захист доступу до інформації;
- стабільну роботу з базою даних.

Особливо важливим результатом є значне скорочення часу, необхідного для пошуку та обробки кадрової інформації. У порівнянні з паперовим документообігом використання електронної системи дозволяє значно підвищити ефективність роботи кадрової служби.

Також було встановлено, що використання бази даних SQLite забезпечує достатній рівень продуктивності для потреб університету та не потребує додаткових витрат на серверне обладнання.

3.10. Реалізація інтерфейсу користувача

Інтерфейс користувача є важливою складовою будь-якої інформаційної системи, оскільки саме через нього здійснюється взаємодія користувача з програмним забезпеченням. Від зручності та зрозумілості інтерфейсу значною мірою залежить ефективність роботи працівників відділу кадрів та швидкість виконання повсякденних операцій.

Під час розробки інтерфейсу електронної системи відділу кадрів університету використовувалася бібліотека Qt Framework. Вона забезпечує створення сучасних графічних інтерфейсів користувача та надає широкий набір готових компонентів для побудови вікон, форм і діалогових елементів.

Основними принципами проектування інтерфейсу були:

- простота використання;
- логічність структури;
- швидкий доступ до основних функцій;

- мінімізація кількості дій користувача;
- зрозумілість навігації.

Після запуску програмного забезпечення користувачу відображається вікно авторизації. У цьому вікні необхідно ввести логін та пароль для отримання доступу до функцій системи.

Після успішної авторизації відкривається головне вікно програми. Воно містить таблицю працівників, панель пошуку та кнопки керування записами.

Основними елементами головного вікна є:

- меню програми;
- таблиця працівників;
- панель пошуку;
- кнопки додавання, редагування та видалення записів;
- модуль формування звітів;
- рядок стану.

Застосування такого інтерфейсу дозволяє працівнику відділу кадрів швидко знаходити необхідну інформацію та виконувати всі необхідні операції без додаткового навчання.

3.11. Реалізація взаємодії з базою даних SQLite

Для зберігання кадрової інформації використовується система управління базами даних SQLite. Дана СУБД є вбудованою та не потребує встановлення окремого сервера баз даних.

Основними перевагами SQLite є:

- простота використання;
- висока швидкодія;
- компактність;
- безкоштовне використання;
- підтримка стандартних SQL-запитів.

Підключення до бази даних виконується за допомогою класу `QSqlDatabase`.

Приклад створення підключення:

```

        QSqlDatabase db =
QSqlDatabase::addDatabase("QSQLITE");

db.setDatabaseName("personnel.db");

if(db.open())
{
    qDebug() << "Database connected";
}

```

Після успішного відкриття бази даних програма отримує можливість виконувати операції читання, додавання, редагування та видалення інформації.

Для отримання інформації використовується SQL-запит типу SELECT.

Наприклад:

```
SELECT * FROM Employees;
```

Для додавання нового працівника застосовується команда INSERT:

```
INSERT INTO Employees
```

```
(Surname, Name, Position)
```

```
VALUES
```

```
('Іваненко', 'Іван', 'Доцент');
```

Для оновлення інформації використовується команда UPDATE:

```
UPDATE Employees
```

```
SET Position = 'Професор'
```

```
WHERE ID = 1;
```

Для видалення записів використовується команда DELETE.

Використання SQLite забезпечує швидке виконання операцій навіть при значному обсязі кадрової інформації.

3.12. Реалізація класів програмної системи

При розробці електронної системи використовується об'єктно-орієнтований підхід. Основними класами системи є:

Employee;

DatabaseManager;

Authorization;

ReportGenerator.

Клас Employee призначений для зберігання інформації про працівника.

Його основні атрибути:

прізвище;

ім'я;

по батькові;

посада;

підрозділ;

дата прийняття на роботу.

Приклад структури класу:

```
class Employee
{
private:
QString surname;
QString name;
QString position;
public:
Employee();
void setSurname(QString value);
QString getSurname();
};
```

Клас DatabaseManager відповідає за взаємодію з базою даних.

Його функції:

відкриття бази даних;

виконання SQL-запитів;

перевірка помилок;

закриття підключення.

Клас Authorization реалізує перевірку логіна та пароля користувача.

Клас ReportGenerator відповідає за створення звітів та статистичних документів.

Застосування об'єктно-орієнтованого підходу дозволяє підвищити читабельність програмного коду та спростити його подальшу модернізацію.

3.13. UML-модель програмної системи

Для моделювання структури програмного забезпечення використовується UML.

Основною UML-діаграмою є діаграма класів. Рисунок 3.5.

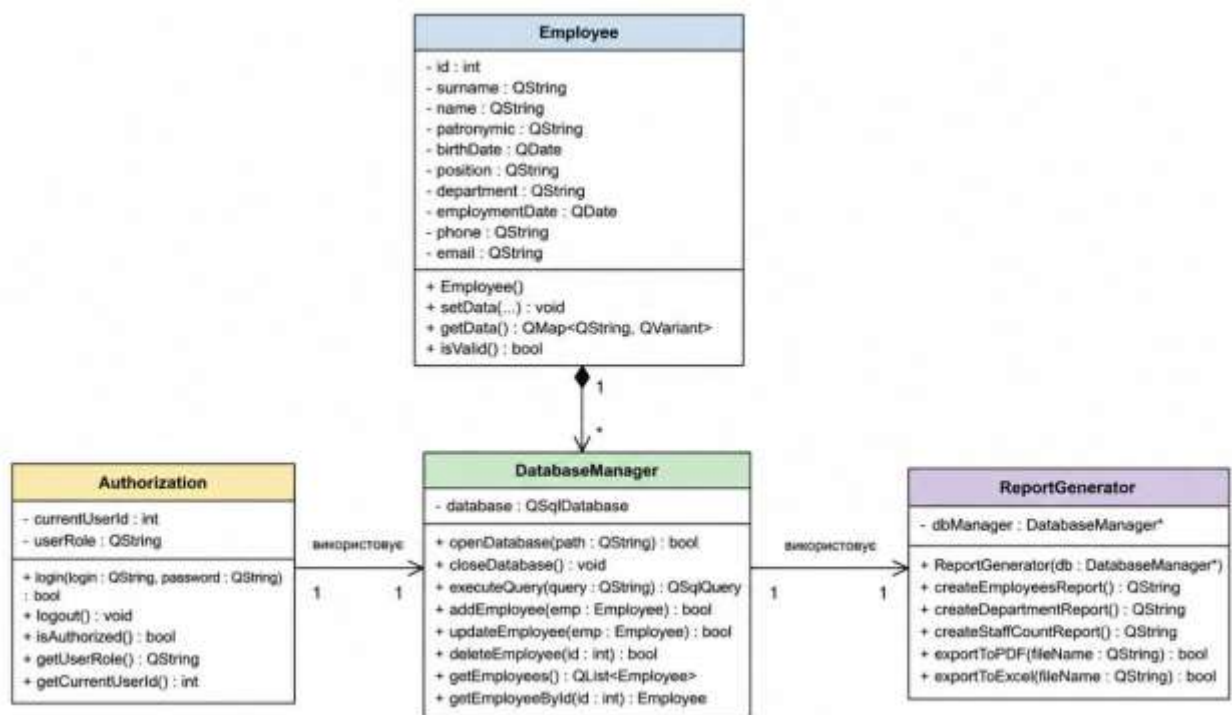


Рисунок 3.5 – UML-діаграма класів системи

Дана діаграма демонструє взаємодію основних програмних компонентів системи та дозволяє краще зрозуміти структуру програмного забезпечення.

3.14. Аналіз ефективності використання системи

Після завершення розробки було проведено оцінювання ефективності використання електронної системи відділу кадрів.

Для аналізу було виконано порівняння традиційного та автоматизованого способів ведення кадрового обліку.

Для оцінки ефективності запропонованого програмного рішення доцільно порівняти традиційні та автоматизовані способи обробки кадрової інформації. Результати такого порівняння наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Порівняння способів обробки кадрової інформації

Показник	Паперовий облік	Електронна система
Пошук працівника	5–10 хв	1–2 сек
Формування звіту	20–30 хв	10–15 сек
Оновлення інформації	5 хв	20 сек
Ризик помилок	Високий	Низький
Захист даних	Обмежений	Високий

Проведений аналіз показав суттєве підвищення ефективності роботи кадрової служби після впровадження електронної системи.

Серед основних переваг розробленого програмного забезпечення можна виділити:

- централізоване зберігання інформації;
- швидкий пошук даних;
- автоматичне формування звітів;
- захист персональних даних;
- зручність використання.

Використання системи дозволяє скоротити час виконання рутинних операцій та підвищити продуктивність роботи працівників відділу кадрів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У процесі виконання кваліфікаційної роботи було проведено аналіз діяльності відділу кадрів університету та досліджено особливості організації кадрового обліку в закладах вищої освіти. Встановлено, що використання традиційних методів ведення кадрової документації супроводжується значними витратами часу на обробку інформації, складністю пошуку даних, дублюванням інформації та підвищеним ризиком виникнення помилок.

У ході роботи було виконано аналіз сучасних інформаційних систем управління персоналом, визначено їх переваги та недоліки. Проведений аналіз показав доцільність розробки спеціалізованої електронної системи відділу кадрів університету, орієнтованої на потреби конкретного навчального закладу.

На етапі проектування було сформовано функціональні та нефункціональні вимоги до програмного забезпечення, розроблено архітектуру системи, структуру бази даних та модель взаємодії користувачів із програмою. Для забезпечення надійності та зручності використання було застосовано трирівневу архітектуру програмного забезпечення.

У процесі реалізації системи було обґрунтовано вибір мови програмування C++, середовища розробки Microsoft Visual Studio та системи управління базами даних SQLite. Розроблено основні функціональні модулі системи, зокрема модуль авторизації користувачів, модуль управління працівниками, модуль пошуку інформації та модуль формування звітності.

Проведене тестування підтвердило працездатність програмного забезпечення та відповідність його функціональних можливостей поставленим вимогам. Результати тестування показали стабільну роботу системи, коректність виконання операцій з даними та ефективність реалізованих механізмів пошуку й обробки кадрової інформації.

Практична цінність розробленої системи полягає в можливості її використання для автоматизації роботи відділу кадрів університету,

підвищення ефективності кадрового обліку, скорочення часу на виконання рутинних операцій та покращення якості управління персоналом.

Таким чином, усі поставлені завдання кваліфікаційної роботи виконані в повному обсязі, а мета роботи — розробка електронної системи відділу кадрів університету — досягнута.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Нестеренко О. В., Ремига Ю. С. Методичні рекомендації щодо виконання та захисту кваліфікаційних бакалаврських робіт зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення». – Київ : МЄУ, 2024. – 48 с.
2. Ковтунець В. В., Нестеренко О. В., Савенков О. І. Безпека систем підтримки прийняття рішень / Навч. посіб. – К: Національна академія управління, 2016. – 190 с.
3. Закон України «Про захист персональних даних». URL: <https://zakon.rada.gov.ua>
4. Закон України «Про інформацію». URL: <https://zakon.rada.gov.ua>
5. Кодекс законів про працю України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua>
6. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.
7. Грицюк Ю. І. Бази даних та інформаційні системи. – Львів : Новий Світ, 2020. – 320 с.
8. Завадський І. О. Основи програмування мовою C++. – Київ : Ліра-К, 2021. – 432 с.
9. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Рівест Р., Штайн К. Алгоритми: побудова та аналіз. – Київ : КНТ, 2020. – 1296 с.
10. Шилдт Г. Повний довідник з C++. – Київ : Діалектика, 2021. – 800 с.
11. Страуструп Б. Мова програмування C++. – Київ : Діалектика, 2022. – 1376 с.
12. Pressman R. Software Engineering: A Practitioner's Approach. – New York : McGraw-Hill Education, 2020. – 880 p.
13. Sommerville I. Software Engineering. – Pearson Education, 2021. – 816 p.
14. Gamma E., Helm R., Johnson R., Vlissides J. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. – Addison-Wesley, 2019. – 416 p.
15. Qt Documentation. URL: <https://doc.qt.io>
16. SQLite Documentation. URL: <https://sqlite.org/docs.html>

17. Microsoft Visual Studio Documentation. URL: <https://learn.microsoft.com>
18. ISO/IEC 25010:2011 Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE). – ISO, 2011.
19. Oracle Database Concepts Guide. URL: <https://docs.oracle.com>
20. Date C. J. An Introduction to Database Systems. – Pearson, 2019. – 1024 p.
21. Elmasri R., Navathe S. Fundamentals of Database Systems. – Pearson, 2017. – 1272 p.
22. Silberschatz A., Korth H., Sudarshan S. Database System Concepts. – McGraw-Hill, 2019. – 1376 p.
23. Fowler M. UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language. – Addison-Wesley, 2018. – 208 p.
24. Booch G., Rumbaugh J., Jacobson I. The Unified Modeling Language User Guide. – Addison-Wesley, 2017. – 512 p.
25. Larman C. Applying UML and Patterns. – Pearson Education, 2018. – 736 p.
26. Welling L., Thomson L. PHP and MySQL Web Development. – Addison-Wesley, 2017. – 768 p.
27. Sedgewick R. Algorithms in C++. – Addison-Wesley, 2018. – 720 p.
28. SQLite Tutorial. URL: <https://www.sqlitetutorial.net>
29. Qt Creator Manual. URL: <https://doc.qt.io/qtcreator>
30. Microsoft SQL Server Documentation. URL: <https://learn.microsoft.com/sql>
31. [Multifunctional methodology of expert evaluation alternatives in tasks of different information complexity](#)
- O Nesterenko, I Netesin, V Polischuk, Y Selin
- 2021 IEEE 3rd International Conference on Advanced Trends in Information

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

SQL-скрипт створення таблиці працівників

```
CREATE TABLE Employees (  
  ID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
  Surname TEXT NOT NULL,  
  Name TEXT NOT NULL,  
  Patronymic TEXT,  
  BirthDate DATE,  
  Position TEXT,  
  Department TEXT,  
  EmploymentDate DATE,  
  Education TEXT,  
  Experience INTEGER  
);
```

ДОДАТОК Б

SQL-скрипт створення таблиці користувачів

```
CREATE TABLE Users (  
  UserID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
  Login TEXT NOT NULL,  
  Password TEXT NOT NULL,  
  Role TEXT NOT NULL  
);
```

ДОДАТОК В

Фрагмент програмного коду авторизації користувача

```
bool Authorization::login(QString login, QString password)
{
    QSqlQuery query;
    query.prepare(
        "SELECT * FROM Users "
        "WHERE Login = ? AND Password = ?"
    );

    query.addBindValue(login);
    query.addBindValue(password);

    return query.exec() && query.next();
}
```

ДОДАТОК Г

Фрагмент програмного коду пошуку працівника

```
QSqlQuery query;

query.prepare(
    "SELECT * FROM Employees "
    "WHERE Surname LIKE ?"
);

query.addBindValue("%" + surname + "%");

query.exec();
```