

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Інформаційних управляючих систем
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Розробка модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань»
інформаційної системи «Молодіжна рада»

(тема)

Виконала:

здобувачка 4 року навчання,
групи ІТУ-21-3

Анна СНІТКО

(власне ім'я, прізвище)

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

Тип програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Інформаційні технології
управління

(повна назва освітньої програми)

Керівник: проф. каф. ІУС Ірина ПАНФЬОРОВА
(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту

Зав. кафедри ІУС



(підпис)

Костянтин ПЕТРОВ

(власне ім'я, прізвище)

2025 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наукКафедра Інформаційних управляючих системРівень вищої освіти перший (бакалаврський)Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва)Тип програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)Освітня програма Інформаційні технології управління
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри 
(підпис)

“ 19 ” травня 20 25 р.

ЗАВДАННЯ**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**здобувачеві Снітко Анні Олександрівні
(прізвище, ім'я, по батькові)1. Тема роботи Розробка модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань»
інформаційної системи «Молодіжна рада»

затверджена наказом по університету від “ 19 ” травня 2025 р. № 370Ст

2. Термін подання здобувачем роботи до екзаменаційної “ 11 ” червня 2025 р.

3. Вихідні дані до Опис створення та проведення проєктів для типового
громадського об'єднання, опис організаційної структури громадського об'єднання
«Молодіжна рада», Закон України «Про громадські об'єднання», Положення про
Молодіжну раду при Харківському міському голові.4. Перелік питань, що потрібно опрацювати у роботі Огляд та аналіз сучасного стану
модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» інформаційної системи
«Молодіжна рада»; огляд та аналіз сучасних інформаційних систем оцінки проєктів;
формування завдання кваліфікаційної роботи; опис функціональних та структурних
особливостей об'єкта громадського об'єднання як об'єкта автоматизації; розробка й
обґрунтування інформаційного забезпечення; розробка й обґрунтування елементів
математичного, програмного та технічного забезпечення.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

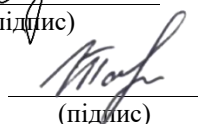
№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Опис громадського об'єднання «Молодіжна рада» та процесу «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань»	19.05.2025 - 20.05.2025	Виконано
2	Аналіз та огляд сучасних інформаційних систем	20.05.2025 - 21.05.2025	Виконано
3	Визначення вимог до розробки модуля	21.05.2025 - 22.05.2025	Виконано
4	Архітектурний опис функціональних елементів модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань»	22.05.2025 - 23.05.2025	Виконано
5	Розробка елементів інформаційного забезпечення модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань»	24.05.2025 - 25.05.2025	Виконано
6	Розробка елементів математичного забезпечення модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань»	26.05.2025 - 27.05.2025	Виконано
7	Розробка елементів програмного забезпечення модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань»	28.05.2025 - 29.05.2025	Виконано
8	Розробка елементів технічного забезпечення модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань»	30.05.2025 - 31.05.2025	Виконано
9	Проектування User Experience та User Interface рішень	01.06.2025 - 03.06.2025	Виконано
10	Засоби захисту інформації від несанкціонованого доступу	04.06.2025	Виконано
11	Оформлення пояснювальної записки	05.06.2025 - 08.06.2025	Виконано
12	Здача роботи для перевірки на нормоконтроль	09.06.2025	Виконано
13	Підготовка презентації	10.06.2025	Виконано
14	Попередній захист	11.06.2025	Виконано
15	Захист кваліфікаційної роботи в екзаменаційній комісії	13.06.2025	Виконано

Дата видачі завдання 19 травня 2025 р.

Здобувач


(підпис)

Керівник роботи


(підпис)

проф. каф. ІУС Ірина ПАНФЬОРОВА

(посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи: 99 с., 51 рис., 7 табл., 1 дод., 27 джерел.

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОЄКТІВ, ГРОМАДСЬКІ ОБ'ЄДНАННЯ, КІЛЬКІСНІ ПОКАЗНИКИ КАТЕГОРІЙ УСПІШНОСТІ, РЕЛЯЦІЙНА БАЗА ДАНИХ, СЕРВІСНА МОДЕЛЬ, МОЛОДІЖНА РАДА, ФУНКЦІОНАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ.

Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи є процес аналізу результатів проєктів громадських об'єднань.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка функціонального модуля, який сприятиме підвищенню об'єктивності оцінювання результатів проєктів громадських об'єднань.

У процесі проєктування функціонального модуля розглянуто організаційну структуру громадського об'єднання «Молодіжна рада». Проведено огляд та аналіз сучасних інформаційних систем громадських об'єднань. Визначено функціональні та нефункціональні вимоги до модуля, зроблений архітектурний опис функціональних елементів модуля. Розроблені елементи інформаційного, математичного, програмного та технічного забезпечення модуля. Спроектовано рішення з урахуванням принципів User Experience та User Interface, а також обґрунтовано засоби захисту інформації від несанкціонованого доступу.

Результатом роботи є розроблений модуль «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» інформаційної системи «Молодіжна рада».

ABSTRACT

Bachelor`s thesis: 99 pages, 51 figures, 7 tables, 1 appendix, 27 sources.

ANALYSIS OF THE RESULTS OF PROJECTS,
FUNCTION - ORIENTED MODELLING, PUBLIC ASSOCIATIONS,
QUANTITATIVE INDICATORS OF SUCCESS CATEGORIES,
RELATIONAL DATABASE, SERVICE-ORIENTED MODEL, YOUTH
COUNCIL.

The research objective in this qualification work is to analyse the outcomes of community-based organization projects.

This work aims to design a functional module that enhances the objectivity of project evaluation conducted by community-based organizations.

During the design process, the organizational structure of the «Youth Council» was thoroughly examined. A review and analysis of modern information systems was conducted. Functional and non-functional requirements for the module were defined, and an architectural description of its functional components was developed. Elements of information, mathematical, software, and technical support for the module were designed. User Experience and User Interface solutions were also developed, and methods for protecting data from unauthorized access were substantiated.

The result of the study is the design of the module «Analysis of the results of Public Association projects» of the information system «Youth Council».

ЗМІСТ

	С.
Скорочення та умовні позначки.....	8
Вступ.....	10
1 Опис громадського об'єднання «Молодіжна рада» та процесу «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань».....	11
1.1 Аналіз структури та роботи організації.....	11
1.2 Огляд наявної моделі процесу «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань».....	13
2 Аналіз та огляд сучасних інформаційних систем.....	19
3 Визначення вимог до розробки модуля.....	24
3.1 Опис функціональних вимог.....	24
3.2 Опис нефункціональних вимог.....	25
4 Архітектурний опис функціональних елементів модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань».....	27
5 Розробка елементів інформаційного забезпечення модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань».....	32
5.1 Проєктування реляційної бази даних.....	32
5.2 Обґрунтування вибору системи управління базами даних..	33
5.3 Моделювання структури даних.....	34
6 Розробка елементів математичного забезпечення модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань».....	41
7 Розробка елементів програмного забезпечення модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань».....	47
7.1 Обґрунтування вибору мов програмування.....	47
7.2 Візуалізація послідовностей і процесів.....	48
7.3 Візуалізація архітектури модуля.....	50

8	Розробка елементів технічного забезпечення модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань».....	53
9	Проектування User Experience та User Interface рішень.....	55
9.1	Обґрунтування вибору стилістичного оформлення.....	55
9.2	Функціональна реалізація інтерфейсу користувача.....	56
10	Засоби захисту інформації від несанкціонованого доступу.....	69
	Висновки.....	70
	Перелік джерел посилання.....	71
	Додаток А Графічний матеріал до кваліфікаційної роботи.....	74

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

БД – база даних

ГО – громадське об'єднання

ЄДРПОУ – Єдиний державний реєстр підприємств та організацій

України

ІС – інформаційна система

КВ – комісія з питань розвитку волонтерства

КК – комісія з питань розвитку культури

КМСТ – комісія з питань розвитку міжнародного співробітництва та

туризму

КПП – комісія з питань розвитку підприємництва та

працевлаштування

КПУ – комісія з питань розвитку публічного управління

КСО – комісія з питань розвитку студентства та освіти

МР – Молодіжна рада

РБД – реляційна база даних

СУБД – система управління базами даних

ФП – відділ фінансів та партнерств адміністративного департаменту

Молодіжної ради

DFD – data flow diagram

ERD – entity-relationship diagram

HR – human resources відділ адміністративного департаменту

Молодіжної ради

IDEF0 – integration definition for function modeling

LAN – local area network

MS SQL – Microsoft SQL Server

PR – public relations відділ адміністративного департаменту

Молодіжної ради

RESTful API – representational state transfer application programming interface

SADT – structured analysis and design technique

USB – universal serial bus

WAN – wide area network

Wi-Fi – wireless fidelity

ВСТУП

Перед сучасним суспільством щоденно постають численні соціальні виклики, що потребують оперативного вирішення. Важливу роль у вирішенні соціальних викликів відіграють громадські об'єднання (ГО), які реалізують відповідні ініціативи в межах своєї спеціалізації.

Починаючи з 2022 року, після повномасштабного вторгнення Російської Федерації на територію України, спостерігається значне зростання кількості ГО, зумовлене активним поширенням волонтерської діяльності. Це, у свою чергу, підвищило потребу в автоматизації процесів оцінювання результатів проєктів ГО.

Попри наявність окремих інструментів оцінювання, значна частина ГО продовжує використовувати підходи, які не передбачають використання кількісних показників і ґрунтуються на абстрактних оцінках. Такі підходи не дають змоги визначити рівень успішності реалізованих проєктів, що ускладнює залучення фінансування та партнерської підтримки.

Актуальність розробки модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» обумовлена можливістю створення підходу до оцінювання з уніфікованими критеріями, що дозволить підвищити прозорість діяльності громадських об'єднань.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка функціонального модуля, який сприятиме підвищенню об'єктивності оцінювання результатів проєктів ГО.

Галузь застосування результатів роботи охоплює ГО, які не впровадили сучасні методи кількісного та якісного оцінювання проєктів, але мають потенціал до розвитку.

1 ОПИС ГРОМАДСЬКОГО ОБ'ЄДНАННЯ «МОЛОДІЖНА РАДА» ТА ПРОЦЕСУ «АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОЄКТІВ ГРОМАДСЬКИХ ОБ'ЄДНАНЬ»

1.1 Аналіз структури та роботи організації

ГО – це добровільне об'єднання фізичних осіб та/або юридичних осіб приватного права для здійснення та захисту прав і свобод, задоволення суспільних, зокрема, економічних, соціальних, культурних, економічних та інших інтересів [1].

Молодіжна рада (МР) як типовий представник ГО функціонує у статусі консультативно-дорадчого органу при Харківському міському голові. Напрямом діяльності МР є ініціювання та реалізація проєктів відповідно до затверджених тематичних напрямів, орієнтованих на задоволення суспільних інтересів молоді міста Харкова [2].

Проєкт МР – це структурована ініціатива, що реалізується членами та депутатами МР. Проєкт має визначені цілі, завдання, часові рамки реалізації, цільову аудиторію та очікувані результати [3]. Проєкти виконують функцію інструментів залучення молоді до процесів місцевого самоврядування, а також забезпечують комунікацію між молодіжною спільнотою та органами місцевої влади.

Згідно із Законом України «Про громадські об'єднання» ГО мають діяти на принципах:

- добровільності;
- самоврядності;
- вільного вибору території діяльності;
- рівності перед законом;
- відсутності майнового інтересу їх членів (учасників);
- прозорості, відкритості та публічності [1, 4].

Принцип прозорості, відкритості та публічності зобов'язує ГО

інформувати громадськість про свою мету та діяльність, зокрема про реалізовані проекти, проте забезпеченню виконання принципу перешкоджає низька поінформованість громадськості про результати проектів ГО [1, 4].

Організаційна структура МР включає три відділи адміністративного департаменту та шість постійних комісій. Комісії мають вузьку спеціалізацію за напрямками діяльності. Відділи, своєю чергою, здійснюють підтримку проектів у межах адміністративних функцій. Загальне управління комісіями здійснюється головою МР, управління відділами – першим заступником голови [5].

До складу організації входять такі постійні комісії з питань розвитку:

- студентства та освіти (КСО);
- підприємництва та працевлаштування (КПП);
- міжнародного співробітництва та туризму (КМСТ);
- культури (КК);
- публічного управління (КПУ);
- волонтерства (КВ).

До складу адміністративного департаменту входять такі відділи:

- public relations (PR);
- human resources (HR);
- фінансів та партнерств (ФП).

КСО займається проектною діяльністю у сфері підвищення якості освітнього процесу та поліпшення умов студентського життя. Основною задачею роботи КСО є оптимізація навчального середовища та впровадження студентських ініціатив.

КПП займається проектною діяльністю у сфері підтримки молодих підприємців, формуванні професійних компетенцій та реалізації програм стимулювання підприємницької активності серед молоді.

КМСТ займається проектною діяльністю у сфері з реалізації молодіжних обмінів, підтримки міжнародних контактів та ініціювання проектів культурного обміну з метою зміцнення міжнародної взаємодії.

КК займається проектною діяльністю у сфері активізації культурного життя молоді та популяризації культурних цінностей.

КПУ займається проектною діяльністю у сфері залучення молоді до прийняття управлінських рішень.

КВ займається проектною діяльністю у сфері координації волонтерської діяльності, організації навчальних тренінгів, розробці програми волонтерської активності та забезпеченні супроводу волонтерських ініціатив.

Відділ PR займається розробкою та реалізацією комунікаційних стратегій для взаємодії із громадськістю. Робота відділу реалізується за допомогою підготовки інформаційних матеріалів.

Відділ HR займається управлінням людським ресурсом. У роботу відділу входить підбір, адаптація та супровід професійного зростання членів та депутатів МР.

Відділ ФП займається забезпеченням фінансового планування, управлінням бюджетами, а також встановленням партнерських відносин для залучення додаткових фінансових ресурсів в проектну діяльність МР.

Схема організаційної структури МР представлена на рисунку 1.1.

1.2 Огляд наявної моделі процесу «Аналіз результатів проектів громадських об'єднань»

Процес аналізу результатів проектів в МР регламентується Законом України «Про громадські об'єднання», який визначає загальні норми функціонування ГО, та положенням про Молодіжну раду при Харківському міському голові, що виступає як регламентаційний документ.

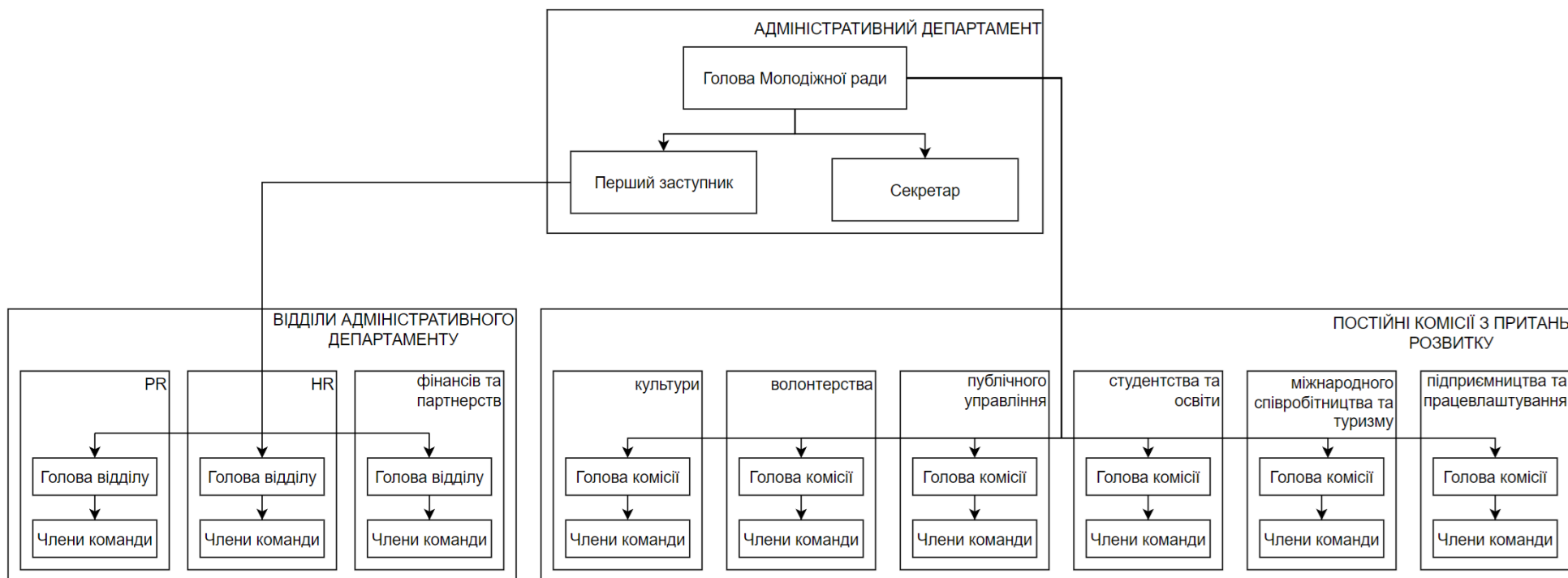


Рисунок 1.1 – Схема організаційної структури ГО «Молодіжна рада»

Переважна більшість із методів оцінювання та аналізу результатів проєктів МР ґрунтується на спрощених анкетних формах, що передбачають бінарні відповіді («так»/«ні») [4]. Учасники проєкту надають відповіді на питання анкетних форм, які агрегуються й аналізуються на предмет досягнення визначених цілей та результатів. Після збору всіх необхідних даних і їх аналізу настає етап формування звітів. МР наділена правом готувати аналітичні звіти на запит міського голови та виконавчих органів Харківської міської ради [3].

Integrated Definition for Function Modeling (IDEF) є розширенням методології Structured Analysis and Design Technique (SADT) і являє собою інструмент для аналізу та подальшої оптимізації бізнес-процесів. IDEF базується та використовує графічні методи для відображення взаємозв'язку процесів, що допомагає структурувати процеси на рівні підпроцесів і видів діяльності. Цей метод допомагає вдосконалити процеси шляхом визначення входів, виходів, обмежень, ресурсів тощо. IDEF має велике сімейство нотацій, кожна з них спеціалізується на різних аспектах моделювання [6].

Для опису бізнес-процесу «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» було обрано нотацію IDEF0.

Стрілки, що входять в ліву грань роботи, демонструють вхідні дані: інформація про відповіді на анкетні форми; інформація про питання анкетних форм; інформація про цілі проєкту; інформація про відповідальних осіб.

Стрілки, що виходять з правої межі роботи, демонструють вихідні дані: звіт «Рейтинг проєктів», звіт «Рейтинг комісій», звіт «Рейтинг відповідальних осіб».

Стрілки, що входять у верхню грань роботи, демонструють управління: Закон України «Про громадські об'єднання» [1] та Положення про Молодіжну раду при Харківському міському голові [3].

Стрілки, що входять в нижню межу роботи, демонструють механізми: голова комісії; члени команди; інформаційна система (ІС).

Процес «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» було розбито на підпроцеси нижнього рівня. Було виділено чотири основні підпроцеси: облік відповідей учасників на питання анкетних форм; аналіз відповідей учасників на питання анкетних форм; формування результатів проведеного проєкту; формування звітності серед всіх проєктів МР. Подібно до контекстної діаграми виділені стрілки, що демонструють вхідні дані; стрілки, що демонструють вихідні дані; стрілки, що демонструють управління та стрілки, що демонструють механізми.

Для опису роботи модуля використано такі нормативні документи:

- закон України «Про громадські об'єднання»;
- положення про Молодіжну раду при Харківському міському голові.

Як механізм було визначено:

- голову комісії;
- членів команди;
- ІС.

До вхідних даних належать:

- інформація про відповіді на анкетні форми;
- інформація про питання анкетних форм;
- інформація про цілі проєкту;
- інформація про відповідальних осіб.

Вихідними даними є:

- звіт «Рейтинг проєктів»;
- звіт «Рейтинг комісій»;
- звіт «Рейтинг відповідальних осіб».

Опис бізнес-процесу «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» у вигляді контекстної діаграми побудовано із застосуванням метода IDEF (рисунок 1.2).

На рисунку 1.3 представлено опис бізнес-процесу у вигляді діаграми декомпозиції першого рівня.

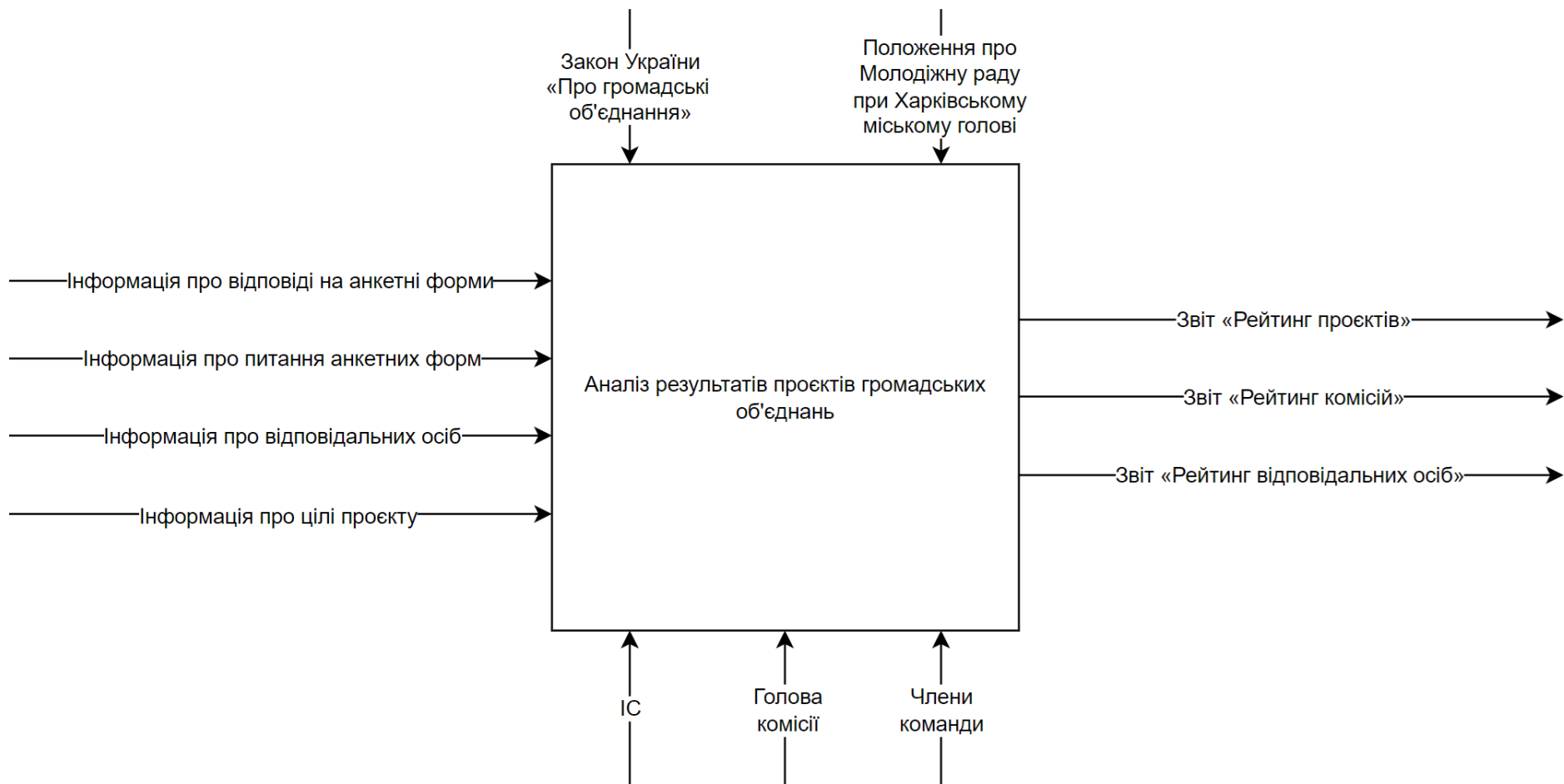


Рисунок 1.2 – Опис бізнес-процесу «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» (контекстна діаграма)

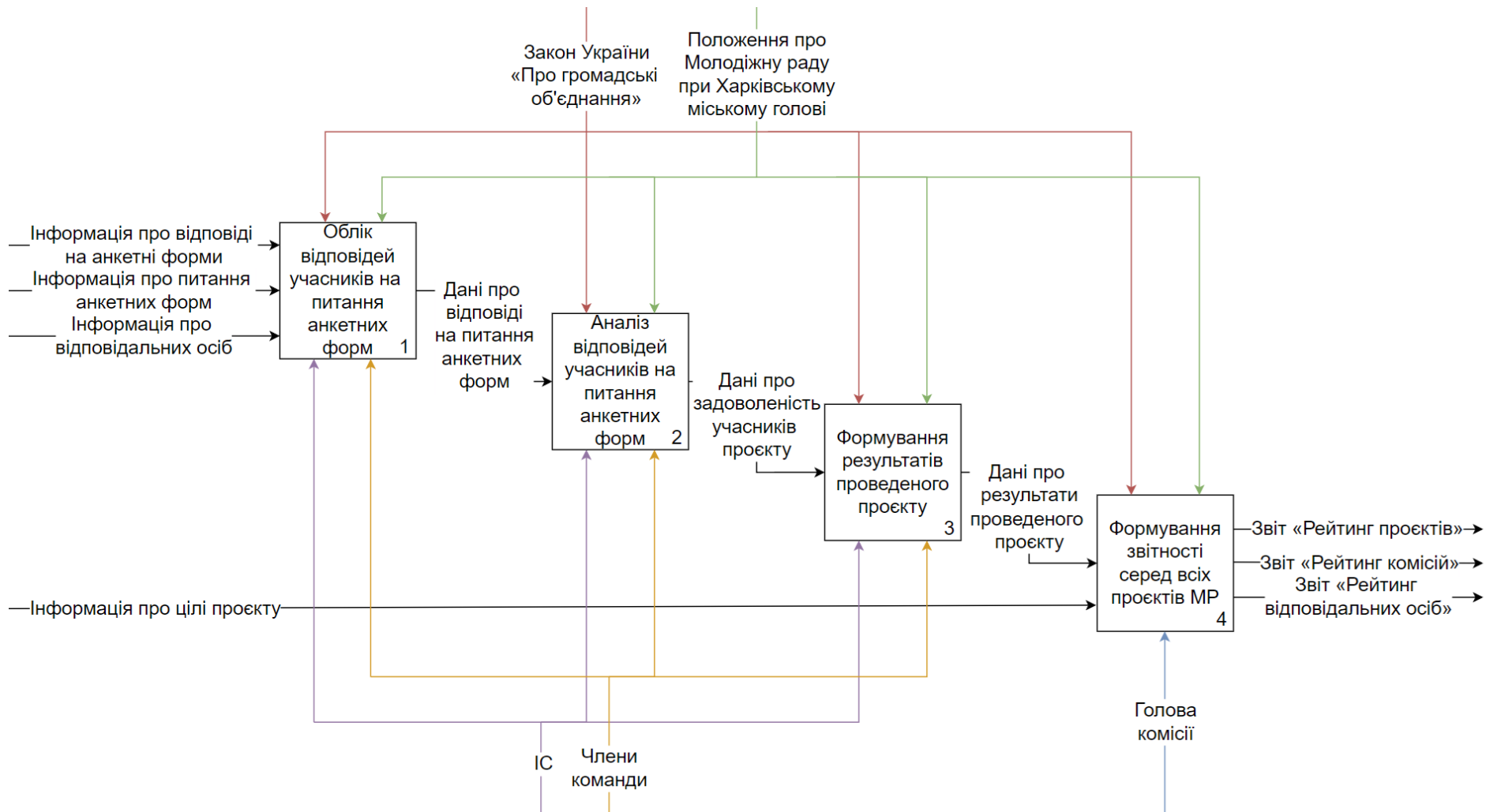


Рисунок 1.3 – Опис бізнес-процесу «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» (діаграма декомпозиції першого рівня)

2 АНАЛІЗ ТА ОГЛЯД СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Після проведеного огляду наявних ІС було визначено, що наразі не виявлено ІС для оцінювання саме проєктів ГО, тому було розглянуто найпоширеніші ІС управління ІТ проєктами та проведена порівняльна характеристика.

Для порівняльної характеристики розглянуто наступні ІС: Jira [7], Trello [8], Smartsheet [9]. Порівняльну характеристику наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Порівняльна характеристика ІС бізнес-процесу

ІС	Критерій порівняння	Характеристика
Jira	Опис	Jira – це одна з найбільш поширених ІС для управління проєктами та відстеження помилок, розроблена компанією Atlassian [10]. ІС забезпечує створення та адміністрування проєктів різного рівня складності, розподіл завдань між учасниками команди, а також встановлення пріоритетів виконання. За умови використання відповідних розширень, Jira підтримує функціональність генерації аналітичних звітів і побудови діаграм для подальшого аналізу проєктної діяльності.
	Переваги	Серед основних переваг Jira слід відзначити можливість адаптації проєктів до різних методологій управління, а також підтримку розробки індивідуалізованих підходів до

Продовження таблиці 2.1

ІС	Критерій порівняння	Характеристика
Jira	Переваги	<p>організації робочих процесів. ІС сумісна з широким спектром зовнішніх інструментів, зокрема: Confluence [11], Bitbucket [12], Slack [13], GitHub [14], що забезпечує розширення її функціональності та інтеграцію в єдине інформаційне середовище. Jira також підтримує інтеграцію з інструментами безперервної інтеграції та розгортання завдяки взаємодії з ІС контролю версій. До функціональних можливостей входять вбудовані засоби для створення звітів і інформаційних панелей, що забезпечують моніторинг поточного стану та динаміки виконання проєкту. З метою гарантування безпеки даних Jira реалізує механізми захисту, зокрема, двофакторну автентифікацію та підтримку єдиного входу.</p>
	Недоліки	<p>Основним недоліком Jira є обмеженість базового інтерфейсу щодо функціоналу оцінювання проєктів. Реалізація повноцінної ІС оцінювання можлива лише шляхом використання додаткових плагінів. Це зумовлює необхідність ручної обробки результатів. Ще одним суттєвим обмеженням є те, що більшість доступних плагінів є платними, що підвищує загальну вартість використання.</p>

Продовження таблиці 2.1

ІС	Критерій порівняння	Характеристика
Trello	Опис	Trello – це візуально орієнтована ІС управління проєктами, заснована на методології Kanban. Платформа найчастіше використовується для індивідуального керування завданнями або у межах невеликих команд, які не потребують складної ієрархічної структури чи розгалуженої системи звітності. Основний функціонал включає інтеграцію з зовнішніми сервісами, можливість додавання файлів і тегів, а також призначення завдань окремим учасникам команди.
	Переваги	Trello забезпечує зручну візуалізацію прогресу виконання завдань завдяки інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу та реалізації Kanban - дошки як основного елемента керування процесами. Додаткові можливості ІС можуть бути розширені шляхом інтеграцій з різними зовнішніми застосунками.
	Недоліки	Водночас Trello має низку обмежень. Платформа не містить вбудованих засобів для детального оцінювання результатів проєктів, що зумовлює необхідність використання сторонніх рішень або виконання оцінки вручну. Kanban-дошка, яка є ключовим елементом ІС, може стати джерелом плутанини при збільшенні кількості завдань або карток, що обмежує

Продовження таблиці 2.1

ІС	Критерій порівняння	Характеристика
Trello	Недоліки	застосування Trello у масштабних проєктах із великою кількістю учасників. Окрім цього, ІС не містить вбудованих аналітичних інструментів, що також вимагає використання зовнішніх інтеграцій для збору й аналізу даних.
Smartsheet	Опис	Smartsheet – це ІС управління проєктами, розроблена з метою організації робочих процесів, відстеження виконання завдань та оцінювання результатів проєктної діяльності. ІС містить вбудований модуль оцінювання, який забезпечує інструменти для моніторингу ключових показників, аналізу прогресу та досягнутих результатів.
	Переваги	Інтерфейс Smartsheet наближений до формату електронних таблиць, що сприяє зручності використання для широкого кола користувачів. ІС дозволяє відстежувати такі параметри, як бюджетні обмеження, часові рамки виконання та інші метрики, необхідні для всебічного аналізу проєктів. Smartsheet адаптується до різноманітних типів робочих процесів – від управління окремими завданнями до координації масштабних проєктів. Додатково ІС підтримує

Кінець таблиці 2.1

ІС	Критерій порівняння	Характеристика
Smartsheet	Переваги	інтеграцію з великою кількістю зовнішніх сервісів та надає інструменти для створення звітів і інформаційних панелей з відображенням поточного стану проєкту в режимі реального часу.
	Недоліки	Разом з тим повний спектр функціональних можливостей Smartsheet доступний лише за умови оформлення платної підписки. Крім того, функціональність інформаційних панелей є обмеженою і може не задовольняти потреби користувачів, які очікують високого рівня налаштування. Ще одним недоліком ІС є зниження продуктивності при обробці великих таблиць або управлінні проєктами з великою кількістю залежностей.

На основі проведеної порівняльної характеристики встановлено, що на поточний момент не виявлені ІС, орієнтовані безпосередньо на оцінювання результатів проєктів ГО. Найбільш поширені ІС управління ІТ - проєктами не забезпечують можливостей для комплексного аналізу таких результатів з урахуванням специфіки діяльності ГО.

Вказані обмеження обґрунтовують доцільність розробки спеціалізованого модуля, який буде орієнтований на потреби ГО та інтегрований до складу ІС «Молодіжна рада».

3 ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ДО РОЗРОБКИ МОДУЛЯ

3.1 Опис функціональних вимог

Функціональними вимогами є формалізовані технічні умови, які визначають конкретні дії, операції, функції та сервіси, що має реалізовувати модуль у процесі взаємодії з користувачем.

Модуль має надавати функціонал формування політик оцінювання, до яких організатор має додавати критерії та налаштовувати їхні значення. Політики мають бути доступні для перегляду, пошуку та редагування. У межах проекту організатор має призначати експертів, які мають заповнювати відповідні форми з оцінювання вагомості категорій. Експерти мають подавати свої оцінки у вигляді числових значень, які модуль має використовувати для подальших розрахунків.

Модуль має запускати процес аналітичної обробки, який має включати розрахунок середніх значень показників у межах кожної категорії, визначення групових коефіцієнтів важливості на основі експертних оцінок та підрахунок загальної оцінки проекту за формалізованою моделлю. Результати мають порівнюватися з інтерпретаційною шкалою, яка має бути збережена в модулі, після чого має присвоюватися оцінка успішності проекту.

Модуль має створювати три типи звітів: «Рейтинг проєктів», у якому проєкти сортуються за рівнем успішності; «Рейтинг комісій», який агрегує результати проєктів за кожною комісією; «Рейтинг відповідальних осіб», що має містити оцінки ефективності діяльності окремих відповідальних осіб у межах проєктів. Звіти мають бути доступними для організатора з можливістю експорту у формат .xlsx або .pdf.

Модуль має забезпечити механізм фільтрації та пошуку проєктів, анкет і користувачів за заданими параметрами. Організатор має мати можливість видаляти або деактивувати анкети.

3.2 Опис нефункціональних вимог

Нефункціональні вимоги до модуля визначають загальні технічні та експлуатаційні характеристики використання програмного забезпечення.

Модуль має підтримувати реєстрацію користувачів з вибором ролі. Після реєстрації кожен користувач має проходити авторизацію, яка має забезпечувати доступ до функціоналу відповідно до наданої ролі. Голова комісії має отримувати розширені права доступу до управління об'єктами модуля. Модуль має реалізовувати можливість створення, редагування та перегляду проєктів, а також надання доступу до них відповідним користувачам. У межах функціоналу проєкту має бути передбачено заповнення даних щодо мети, часових рамок, категорії, відповідальних осіб та цільової аудиторії.

Модуль повинен забезпечувати стабільну роботу при одночасному доступі не менше ніж 1000 активних користувачів без зниження швидкості обробки запитів. Час відгуку на ключові запити, такі як завантаження проєкту, збереження відповідей, генерація звіту не повинен перевищувати 3 секунд за умов стандартного навантаження. Під час генерації аналітичних звітів допускається короткочасне збільшення часу обробки, але не більше ніж до 7 секунд.

Масштабованість модуля повинна дозволяти його адаптацію до зростання кількості проєктів, користувачів та анкет без необхідності повної реконструкції архітектури. Необхідно забезпечити можливість горизонтального масштабування бази даних (БД) та сервісів обробки запитів у випадку збільшення навантаження.

У частині безпеки модуль повинен реалізовувати механізми автентифікації та авторизації з розмежуванням прав доступу залежно від ролі користувача. Всі паролі повинні зберігатися у зашифрованому вигляді із застосуванням хеш-функцій. Усі дані, що передаються через мережу,

повинні бути захищені за допомогою протоколу HTTPS із використанням SSL - сертифіката.

Надійність роботи модуля забезпечується наявністю механізмів резервного копіювання даних з регулярністю не рідше одного разу на добу, а також відновлення роботи після збоїв у межах не більше ніж 15 хвилин. Критичні помилки в роботі модуля повинні бути автоматично зафіксовані системою логування для подальшого аналізу та усунення.

У частині сумісності модуль повинен бути кросбраузерним та коректно функціонувати в актуальних версіях таких браузерів: Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, Opera. Також передбачена адаптація інтерфейсу для використання на мобільних пристроях.

Зручність використання модуля передбачає інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, який не потребує спеціальної підготовки користувача для виконання базових дій.

У частині технічної реалізації передбачено використання сучасного стека технологій, зокрема мови програмування C#, системи управління базами даних (СУБД) Microsoft SQL Server (MS SQL), клієнтської частини з використанням фреймворку Angular.

4 АРХІТЕКТУРНИЙ ОПИС ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ МОДУЛЯ «АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОЄКТІВ ГРОМАДСЬКИХ ОБ'ЄДНАНЬ»

Для архітектурного опису функціональних елементів модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» було обрано діаграму потоків даних (DFD), як засіб візуального моделювання.

DFD є графічним поданням потоку даних через ІС. Вона також використовується для візуалізації обробки даних у межах структурного підходу. У DFD дані можуть надходити від зовнішніх джерел або внутрішніх сховищ до процесів, які обробляють ці дані, після чого знову передаються до інших сховищ чи зовнішніх джерел [15].

DFD використовує обмежену кількість символів, кожен з яких має окреме значення:

- квадрати або овали, які зображають зовнішні сутності;
- кола або прямокутники зі заокругленими кутами, які зображають процеси;
- стрілки, які зображають потік даних;
- прямокутники з відкритим краєм, які зображають сховище даних [15].

На найвищому рівні абстракції модуль зображається у вигляді контекстної діаграми [16]. Схему функціональної структури модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» у вигляді контекстної діаграми продемонстровано на рисунку 4.1.

На вхід процесу надходить вісім потоків даних. Від учасників проєкту передається інформація про відповіді на анкетні форми. Голова комісії надає інформацію про експертів. БД наявної ІС, в межах якої реалізується модуль, передає два потоки: дані про членів команди та дані про проєкт. Члени команди передають інформацію про питання анкетних форм,

інформацію про відповідальних осіб, інформацію про цілі проєкту. Від експертів надходить інформація про експертні оцінки.

На виході процесу формується три інформаційні продукти у вигляді звітів, які передаються голові комісії: звіт «Рейтинг проєктів»; звіт «Рейтинг комісій»; звіт «Рейтинг відповідальних осіб».

Наступний рівень деталізації – це діаграма декомпозиції першого рівня, яка представляє основні процеси, потоки даних і сховища модуля у більш детальному вигляді. Кожен процес на діаграмі розкладається на підрівень, що забезпечує поступову деталізацію [16].

На рисунку 4.2 наведено схему функціональної структури модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» у вигляді діаграми декомпозиції першого рівня.

На представленій схемі підпроцес 1.0 – 6.0 передбачає введення даних про відповіді на анкетні форми; про експертів; про питання анкетних форм; про відповідальних осіб; про цілі проєкту; про експертні оцінки.

На етапі обробки даних розгортається чотири послідовні підпроцеси. У процесі 7.0 відбувається розрахунок коефіцієнтів важливості категорій, який враховує дані про експертні оцінки та дані про експертів. Результатом цього процесу є дані про коефіцієнти важливості категорій. У процесі 8.0 реалізується розрахунок підсумкового результату категорій. На цьому етапі враховуються дані про відповіді на анкетні форми, дані про питання анкетних форм і дані про проєкт. Далі процес 9.0 виконує розрахунок оцінки проєкту, де враховано дані про підсумковий результат категорій, дані про коефіцієнти важливості категорій та дані про проєкт.

Фінальним етапом є процес 10.0 – формування звітності. Він базується на даних про оцінку проєкту, даних про цілі проєкту, даних про відповідальних осіб та даних про членів команди та дозволяє створити три типи звітних документів: «Рейтинг проєктів»; «Рейтинг комісій»; «Рейтинг відповідальних осіб». Звітні документи призначені для подальшого прийняття управлінських рішень.

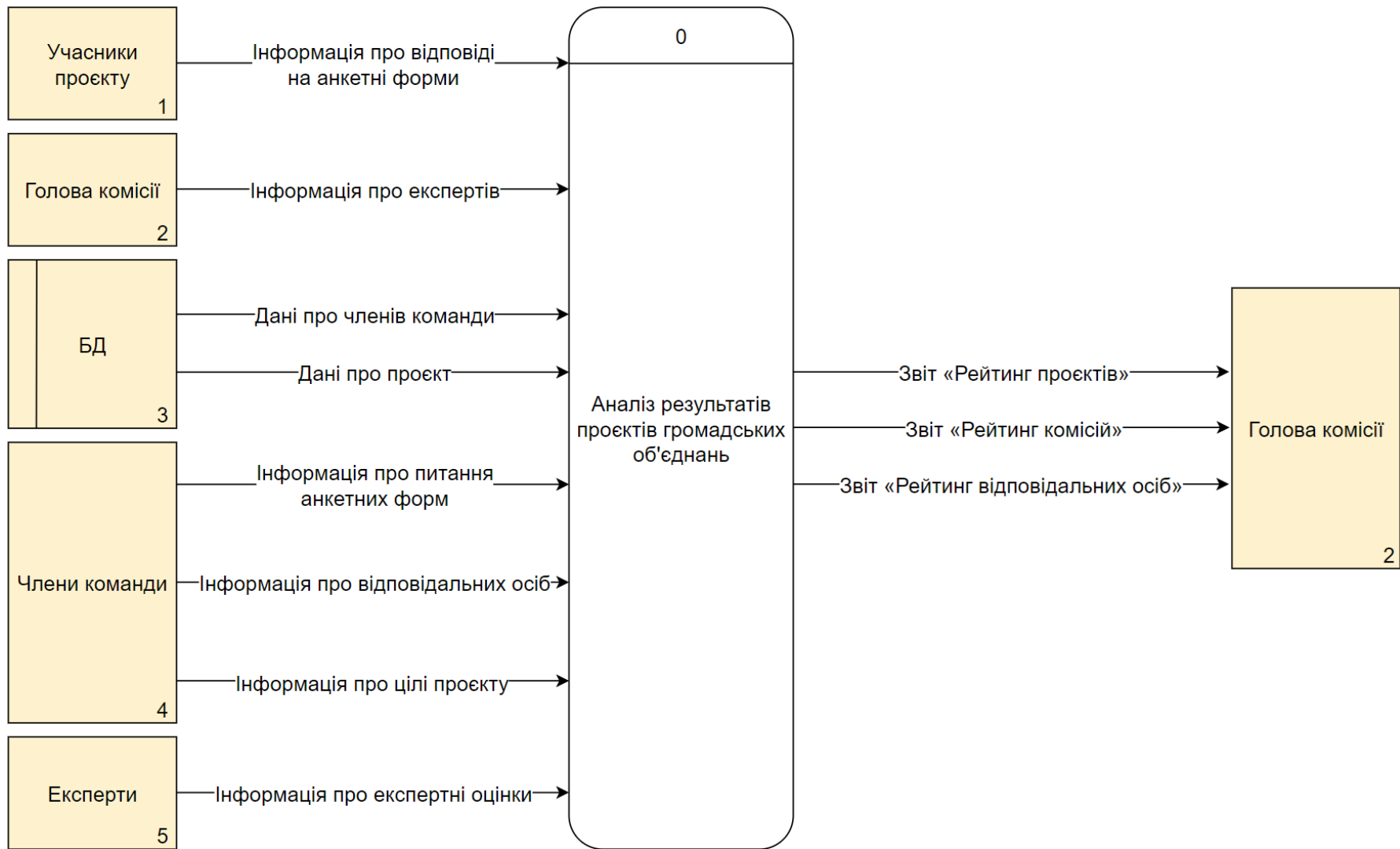


Рисунок 4.1 – Схема функціональної структури модуля «Аналіз результатів проектів громадських об'єднань»
(контекстна діаграма)

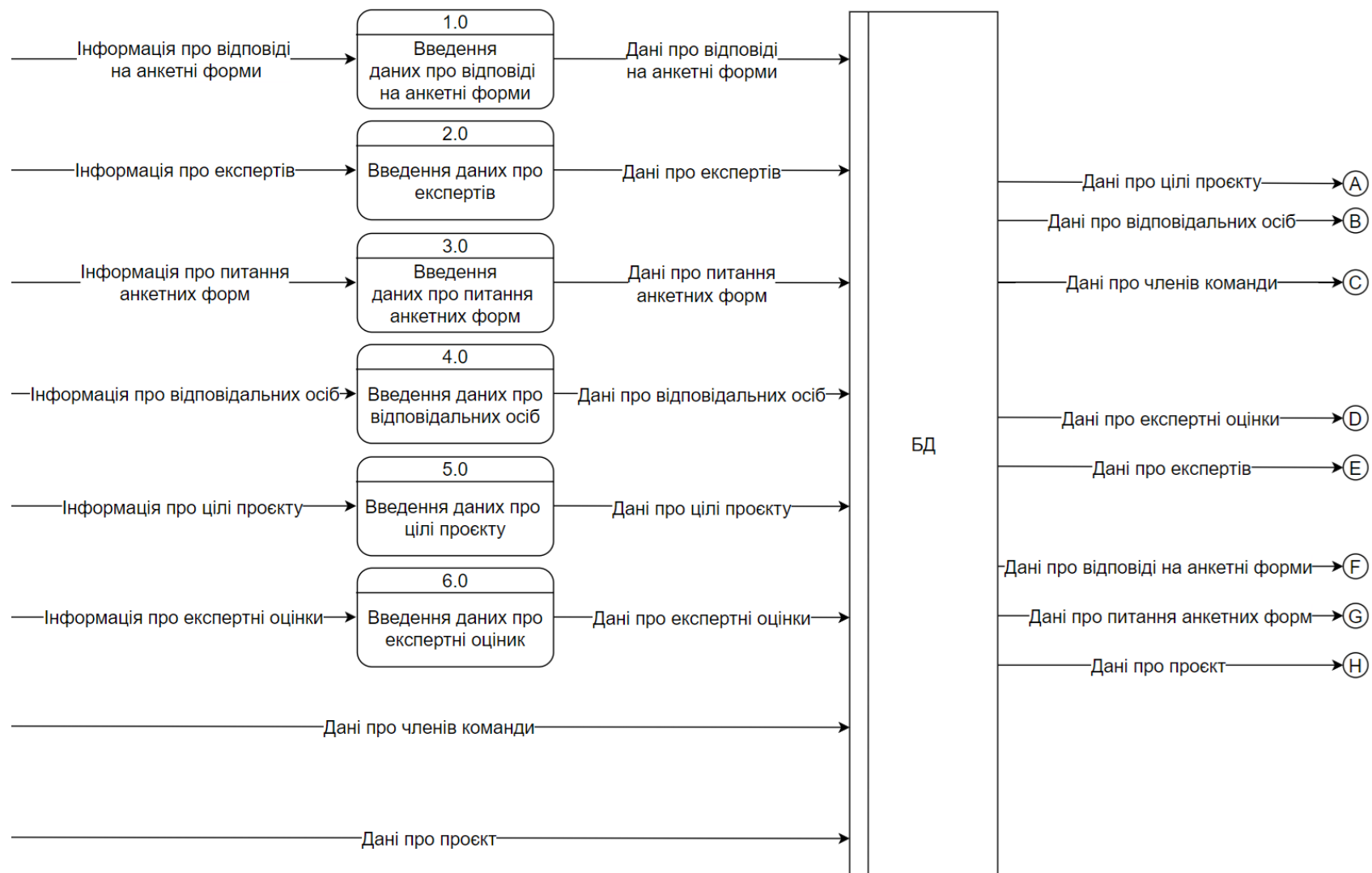


Рисунок 4.2 – Схема функціональної структури модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об’єднань» (діаграма декомпозиції першого рівня)

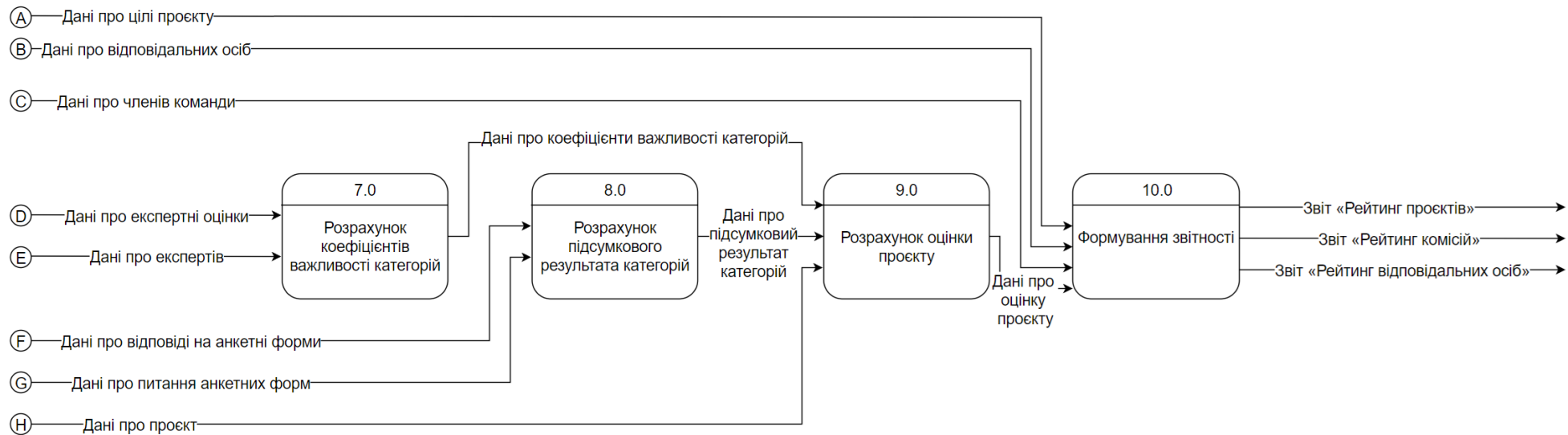


Рисунок 4.2, аркуш 2

5 РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДУЛЯ «АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОЄКТІВ ГРОМАДСЬКИХ ОБ'ЄДНАНЬ»

5.1 Проєктування реляційної бази даних

Реляційні бази даних (РБД), що реалізують класичну модель, базуються на табличному поданні даних у вигляді відношень [17]. Серед основних переваг РБД варто виділити простоту логічної структури, уніфікованість засобів запиту та наявність механізмів нормалізації. Недоліками цієї моделі є складність реалізації ієрархічних і мережевих зв'язків, обмежена гнучкість при роботі з неструктурованими даними, а також значні ресурси, які можуть вимагатися на масштабування [17].

У свою чергу, нереляційні бази даних відзначаються відсутністю строгої схеми даних, що робить їх більш придатними для роботи з великими обсягами неструктурованої інформації, що розподіляється по кількох вузлах або серверах [17]. Документоорієнтовані, графові та колонкові БД дозволяють обробляти специфічні типи запитів. Проте такі моделі не забезпечують гарантій цілісності на рівні транзакцій, ускладнюють реалізацію складних зв'язків між об'єктами, і вимагають складнішого адміністрування [17].

Для модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» пріоритетною є робота з чітко структурованими даними. Модуль повинен забезпечувати звітність, уніфіковану агрегацію, підтримку фільтрації, а також гарантовану узгодженість записів у разі паралельного доступу кількох користувачів. Таким чином, для розробки елементів інформаційного забезпечення модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» доцільним є вибір РБД.

5.2 Обґрунтування вибору СУБД

СУБД – це програмне забезпечення, призначене для створення, ведення та використання БД. СУБД забезпечує можливість зберігання, пошуку, модифікації та видалення даних, а також реалізує механізми контролю доступу, підтримки цілісності даних і одночасного доступу користувачів до інформації [18].

ІС «Молодіжна рада» реалізована на базі MS SQL, тому для реалізації модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» також обрано MS SQL як основну СУБД.

MS SQL інтегрований з великою кількістю бізнес-застосунків, зокрема Excel, Power BI та іншими сервісами Microsoft, що дозволяє вивантажувати звіти, будувати візуалізації та здійснювати аналітичну обробку даних [18]. Для модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань», який потребує побудови аналітичних звітів, рейтингів та таблиць порівняльного аналізу, наявність вбудованих механізмів підтримки запитів та обробки даних на рівні платформи є необхідним.

Для розробки модуля, який з часом може обробляти дедалі більший масив даних, важлива масштабованість СУБД. MS SQL в цьому плані дозволяє як вертикальне, так і горизонтальне масштабування без втрати продуктивності [18]. У рамках модуля передбачається зберігання оцінок, критеріїв, даних експертів, звітів тощо, тому масштабованість платформи визначає працездатність модуля у довгостроковому періоді.

Крім того, архітектура MS SQL передбачає використання технологій зберігання, а також має необхідні механізми безпеки, що дозволяє реалізувати захист персональних даних експертів і користувачів модуля [18].

5.3 Моделювання структури даних

Entity-Relationship diagram (ERD) – це спеціалізоване графічне зображення, яке ілюструє взаємозв'язки між сутностями в БД. ERD надає загальне уявлення про вимоги до даних, моделювання та структуру БД модуля ще до етапу її впровадження [19].

Для моделювання структури даних бізнес-процесу «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» була обрана нотація «Crow's Foot Model».

Обрана нотація має сутність, яку зображено на схемі прямокутником, у полі якого вказується її ім'я. Зв'язки між сутностями позначають лініями. Для «1» використовують риску, що вертикально перекреслює лінію зв'язку, для «М» – зображення трипальцевої пташиної лапки [20].

Фізична схема БД модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» зображена на рисунку 5.1.

Центральною таблицею схеми є «Користувач», де зберігаються основні атрибути користувача, зокрема ідентифікатор, електронна адреса, ім'я, хеш пароля, дата початку членства в МР, а також булеві ознаки активності облікового запису та статусу голови комісії. Таблиця «Проект» включає первинний ключ `Project_ID` та зовнішній ключ `User_ID`, який встановлює залежність між проєктом і користувачем-суб'єктом його створення. До атрибутів таблиці належать назва проєкту, мета, напрям, а також часові межі його реалізації.

З метою деталізації структури доступу реалізовано таблицю «Роль», що містить атрибут `Policy_ID` як первинний ключ і `Project_ID` як зовнішній ключ, а також текстове поле для назви ролі. Призначення ролей користувачам здійснюється через таблицю «Роль_Користувач», яка має складений первинний ключ і поле `Is_Active` для фіксації актуальності призначення. Таблиця «Права» зберігає ідентифікатори `Permission_ID`

разом із текстовим описом привілею, а логічне зв'язування ролей і прав реалізовано в таблиці «Роль_Права» на основі складеного первинного ключа, з додатковим полем Is_Active для вказання статусу активності прив'язки.

Механізм участі експертів в оцінюванні представлений таблицею «Експерт_Проект», де первинний ключ складається з атрибутів User_ID та Project_ID. Кожен запис зберігає три числові показники оцінювання у категоріях: вихід на цільові аудиторії та поширення інформації про проект; участь; задоволеність. На схемі БД вони позначені First_Category_Rating, Second_Category_Rating та Third_Category_Rating відповідно. Також булевий прапорець Is_Active, який показує чи має експерт права експерта на конкретному етапі.

Компонент анкетування реалізовано таблицями «Питання» та «Відповідь». Питання мають ідентифікатор Question_ID, пов'язані з відповідним проектом через зовнішній ключ Project_ID, і містять текст формулювання. Таблиця «Питання» має зовнішній ключ Category_ID, який встановлює залежність між питанням та категорією, до якого воно відноситься. Таблиця «Категорія» окрім первинного ключа Category_ID, має також атрибут з назвою категорії.

Варіанти відповідей зберігаються в таблиці «Відповідь», яка має первинний ключ Answer_ID, зовнішній ключ Question_ID, текстову форму відповіді та числове значення оцінки.

Зв'язок між відповідями та користувачами, які їх надали, реалізується через таблицю «Відповідь_Користувач» зі складеним первинним ключем, що забезпечує відстеження авторства відповідей.

Усі зовнішні ключі відображені відповідними стрілками, що ілюструють реляційні залежності між таблицями на фізичному рівні реалізації.

Під час проектування БД є доцільним побудова таблиці з відомостями про атрибути. Відомості про атрибути БД продемонстровані у таблиці 5.1.

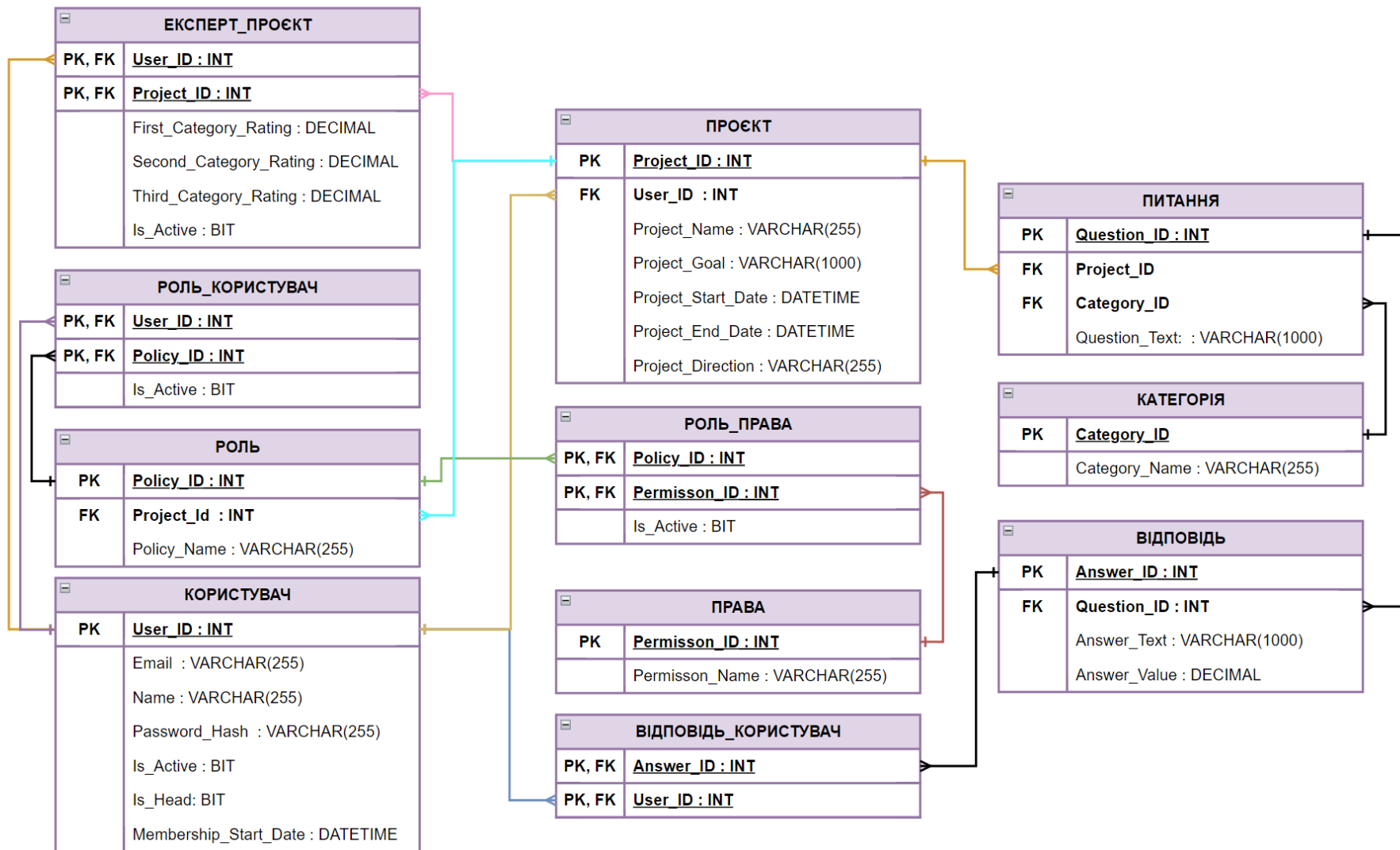


Рисунок 5.1 – Фізична схема БД модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань»

Таблиця 5.1 – Відомості про атрибути

Тип сутності	Атрибут	Опис	Обмеження	Припустимість Null
Користувач	User_ID	Ідентифікатор користувача	Первинний ключ	Ні
	Email	Електронна адреса користувача		Ні
	Name	Ім'я користувача		Ні
	Password_Hash	Хеш пароля		Ні
	Is_Active	Ознака активності облікового запису		Ні
	Is_Head	Ознака, чи є користувач головою комісії		Ні
	Membership_Start_Date	Дата початку членства в МР		Ні
Проект	Project_ID	Ідентифікатор проекту	Первинний ключ	Ні
	User_ID	Ідентифікатор користувача	Зовнішній ключ	Ні
	Project_Name	Назва проекту		Ні
	Project_Goal	Мета проекту		Так
	Project_Start_Date	Дата початку проекту		Ні
	Project_End_Date	Дата завершення проекту		Ні

Продовження таблиці 5.1

Тип сутності	Атрибут	Опис	Обмеження	Припустимість Null
Проект	Project_Direction	Напрямок проекту		Ні
Питання	Question_ID	Ідентифікатор питання	Первинний ключ	Ні
	Project_ID	Ідентифікатор проекту	Зовнішній ключ	Ні
	Category_ID	Ідентифікатор категорії	Зовнішній ключ	Ні
	Question_Text	Текст питання		Ні
Відповідь	Answer_ID	Ідентифікатор відповіді	Первинний ключ	Ні
	Question_ID	Ідентифікатор питання	Зовнішній ключ	Ні
	Answer_Text	Текст відповіді		Ні
	Answer_Value	Числове значення відповіді		Ні
Категорія	Category_ID	Ідентифікатор категорії	Первинний ключ	Ні
	Category_Name	Назва категорії		Ні
Відповідь_Користувач	Answer_ID	Ідентифікатор відповіді	Первинний ключ, зовнішній ключ	Ні
	User_ID	Ідентифікатор користувача	Первинний ключ, зовнішній ключ	Ні

Продовження таблиці 5.1

Тип сутності	Атрибут	Опис	Обмеження	Припустимість Null
Права	Permission_ID	Ідентифікатор права	Первинний ключ	Ні
	Permission_Name	Назва права доступу		Ні
Роль_Права	Policy_ID	Ідентифікатор ролі	Первинний ключ, зовнішній ключ	Ні
	Permission_ID	Ідентифікатор права	Первинний ключ, зовнішній ключ	Ні
	Is_Active	Статус активності привілею		Ні
Роль	Policy_ID	Ідентифікатор ролі	Первинний ключ	Ні
	Project_Id	Ідентифікатор проекту	Зовнішній ключ	Ні
	Policy_Name	Назва ролі		Ні
Роль_Користувач	User_ID	Ідентифікатор користувача	Первинний ключ, зовнішній ключ	Ні
	Policy_ID	Ідентифікатор ролі	Первинний ключ, зовнішній ключ	Ні
	Is_Active	Статус активності ролі		Ні

Кінець таблиці 5.1

Тип сутності	Атрибут	Опис	Обмеження	Припустимість Null
Експерт_Проект	User_ID	Ідентифікатор користувача	Первинний ключ, зовнішній ключ	Ні
	Project_ID	Ідентифікатор проекту	Первинний ключ, зовнішній ключ	Ні
	First_Category_Rating	Оцінка за першою категорією		Так
	Second_Category_Rating	Оцінка за другою категорією		Так
	Third_Category_Rating	Оцінка за третьою категорією		Так
	Is_Active	Статус активності		Ні

6 РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ МАТЕМАТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДУЛЯ «АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОЄКТІВ ГРОМАДСЬКИХ ОБ'ЄДНАНЬ»

Переважна більшість із методів оцінювання результатів проєктів МР ґрунтується на спрощених анкетних формах, що передбачають бінарні відповіді («так»/«ні») [4]. Однак для модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» розроблені елементи математичного забезпечення, задля врахування кількісних показників.

Кожне питання анкетної форми має бути розподілене за трьома категоріями:

- вихід на цільові аудиторії та поширення інформації про проєкт;
- участь;
- задоволеність.

Категорія «Вихід на цільові аудиторії та поширення інформації про проєкт» демонструє ступінь відповідності досягнутої аудиторії зацікавленій групі, визначеній під час проєктного планування. Категорія «Участь у проєкті» демонструє ступінь залучення цільової аудиторії до реалізації заходів, передбачених проєктом. Категорія «Задоволеність» відображає суб'єктивну оцінку проєкту з боку учасників.

Усі категорії виражаються в кількісних показниках. У таблиці 6.1 зображено кількісні показники категорій успішності проєкту.

Таблиця 6.1 – Кількісні показники категорій успішності проєкту

Категорія успішності	Кількісний показник
Вихід на цільові аудиторії та поширення інформації про проєкт	Відсоток зареєстрованих представників цільової аудиторії
	Відсоток представників цільових аудиторій, які обізнані про проєкт

Кінець таблиці 6.1

Категорія успішності	Кількісний показник
Вихід на цільові аудиторії та поширення інформації про проєкт	Відсоток представників цільової аудиторії, які відмовилися від участі
Участь	Відсоток представників цільової аудиторій, які беруть участь у проєкті, керуючись попереднім досвідом
	Показник учасні в проєкті за рекомендацією
	Середній показник відвідування проєктів
	Відсоток учасників, які відвідали всю проєктну програму
Задоволеність	Відсоток представників цільової аудиторії, які відвідали проєкт
	Відсоток повідомлень про позитивну зміну сприйняття та/або ставлення до певної проблеми чи питання
	Показник позитивних рекомендацій програми новим потенційним учасникам
	Показник задоволеності цільової аудиторії

Питання анкетних форм побудовані за таким принципом, щоб визначати показники успішності для подальших розрахунків.

Першим етапом розрахунку оцінки успішності проєкту є визначення підсумкового результату для кожної категорії успішності:

$$r_i = \frac{1}{n_i} \sum_{l=1}^{n_i} p_{il}, \quad (i = \overline{1, n}; l = \overline{1, n_i}),$$

де r_i – підсумковий результат успішності категорії;

n – загальна кількість категорій успішності;

p_{il} – окремий показник l , що належить до категорії i .

Кожен проєкт МР може мати різні коефіцієнти важливості для кожної категорії, оскільки структура, цілі, цільова аудиторія та очікувані результати кожного проєкту є унікальними. Тому для індивідуалізації процесу, наступним кроком визначається коефіцієнт важливості для кожної категорії.

Для визначення коефіцієнту важливості категорії експерти надають оцінку, яка представляє собою число у межах інтервалу $[0, 1]$, при цьому сума усіх оцінок важливості категорій успішності, наданих одним експертом, має дорівнювати 1. Для зручності подальших обчислень значення коефіцієнтів мають бути округлені до одного десяткового знака.

Також для визначення коефіцієнту важливості категорії необхідно визначити коефіцієнти компетентності експертів. Коефіцієнти компетентності задаються з урахуванням досвіду окремого експерта.

У таблиці 6.2 зображено діапазони коефіцієнта компетентності експерта з урахуванням досвіду.

Таблиця 6.2 – Діапазон значень коефіцієнта компетентності експерта з урахуванням досвіду

Категорія досвіду	Опис	Коефіцієнт компетентності k_j
Молодший фахівець	Досвід роботи до року	0.1 – 0.3
Середній фахівець	Досвід 1 – 2 років	0.4 – 0.6
Досвідчений фахівець	Досвід 3 – 4 років	0.7 – 0.9
Провідний фахівець	Досвід більше 4-х років	1.0

Для визначення значення коефіцієнта компетентності \tilde{k}_j експерта в межах заданого діапазону залежно від кількості повних років досвіду D_j , використовується інтерполяційна формула лінійного типу:

$$\tilde{k}_j = a + (b - a) * \frac{D_j - D_{min}}{D_{max} - D_{min}},$$

де \tilde{k}_j – ненормоване значення компетентності експерта j ;

a – нижня межа діапазону коефіцієнта компетентності для відповідної категорії досвіду експерта;

b – верхня межа діапазону коефіцієнта компетентності для відповідної категорії досвіду експерта;

D_j – кількість років досвіду експерта;

D_{max}, D_{min} – відповідно мінімальний та максимальний досвід у роках для даної категорії досвіду.

Далі визначені коефіцієнти компетентностей експертів в межах окремого проекту необхідно нормалізувати. Нормалізація дозволяє привести всі коефіцієнти компетентності до єдиної шкали, у межах якої їх сума дорівнює одиниці, завдяки чому, кожен коефіцієнт розглядається як відносна частка участі експерта у формуванні колективного рішення:

$$k_j = \frac{\tilde{k}_j}{\sum_{j=1}^m \tilde{k}_j}, \quad (j = \overline{1, m}),$$

де k_j – нормалізоване значення коефіцієнта компетентності експерта j ;

\tilde{k}_j – ненормоване значення компетентності експерта j ;

m – загальна кількість експертів;

$j = \overline{1, m}$ – індекс для кожного експерта.

Далі визначаються групові коефіцієнти важливості категорій. Груповим коефіцієнтом важливості є числовий показник, який відображає колективну оцінку важливості певної категорії, отриману на основі індивідуальних оцінок декількох експертів. Груповий коефіцієнт важливості формується шляхом агрегування індивідуальних коефіцієнтів:

$$x_i = \sum_{j=1}^m x_{ij} k_j, \quad (i = \overline{1, n}),$$

де x_i – груповий коефіцієнт важливості категорії i ;

x_{ij} – індивідуальний коефіцієнт важливості категорії i , яку надає j -й експерт;

k_j – коефіцієнт компетентності j -го експерта;

m – загальна кількість експертів;

n – загальна кількість категорій, які оцінюються.

Останнім етапом розрахунку оцінки успішності проекту є визначення кількісного показника успішності проекту:

$$s = \sum_{i=1}^n x_i * r_i,$$

де s – кількісний показник успішності проекту.

x_i – груповий коефіцієнт важливості категорії i ;

r_i – підсумковий результат успішності категорії;

n – загальна кількість категорій, які оцінюються.

Для забезпечення аналізу результатів проектів запропоновано використати шкалу інтерпретації, яка представлена у таблиці 6.2.

Якщо проект досягає 90-100% успішності, йому присвоюється оцінка «відмінно», що свідчить про повне виконання всіх поставлених цілей та

досягнення очікуваних результатів. У разі, якщо рівень успішності знаходиться у межах 80-89%, проєкт оцінюється як «добрий», що вказує на те, що його реалізація була вдалою, хоча могли виникнути незначні недоліки.

Проєкти з рівнем успішності 70–79% отримують оцінку «достатньо». Це вказує на виконання основних завдань, хоча виявлено певні аспекти, які потребують вдосконалення. У діапазоні 60–69% успішності проєкти визнаються «задовільними», це означає, що, хоча базові цілі було досягнуто, існують суттєві недоліки. Коли рівень успішності становить 50–59%, проєкт отримує оцінку «незадовільно», що вказує на значні проблеми у реалізації, які завадили досягненню запланованих результатів.

Проєкти з успішністю 35–49% також вважаються «незадовільними», але в цьому випадку йдеться про серйозні недоліки. Якщо рівень успішності знаходиться у межах 20–34%, це свідчить про невиконання більшості цілей, і проєкт визнається невдалим. Проєкти з найнижчим рівнем успішності, який становить 0–19%, отримують оцінку «незадовільно», в такому разі проєкт повністю провалився, і жодні значущі результати не були досягнуті.

Таблиця 6.3 – Шкала інтерпретації значень успішності проєкту

Кількісний показник успішності проєкту	Оцінка проєкту
90 - 100	Оцінка проєкту є відмінною
80 - 89	Оцінка проєкту є доброю
70 - 79	Оцінка проєкту є достатньою
60 - 69	Оцінка проєкту є задовільною
50-59	Оцінка проєкту є незадовільною
35-49	Оцінка проєкту є незадовільною
20-34	Оцінка проєкту є незадовільною
0-19	Оцінка проєкту є незадовільною

7 РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДУЛЯ «АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОЄКТІВ ГРОМАДСЬКИХ ОБ'ЄДНАНЬ»

7.1 Обґрунтування вибору мов програмування

Під час розробки модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» був застосований стек веборієнтованих технологій. Основними мовами програмування, використаними у процесі розробки, для серверної частини є C#, для клієнтської частини – TypeScript. Серед основних технологій, що використовувалися для реалізації архітектури модуля, можна виокремити ASP.NET, .NET, Representational State Transfer Application Programming Interface (RESTful API), Angular та RxJs.

Серверна частина модуля розроблена із застосуванням мови програмування C#, яка забезпечує доступ до бібліотек і засобів для роботи з БД, обробки запитів та реалізації бізнес-логіки. Поєднання C# з платформою .NET дозволило організувати логіку обробки запитів.

Фреймворк ASP.NET було обрано як базову технологію для побудови серверної частини вебзастосунка та реалізації прикладного програмного інтерфейсу.

Для забезпечення взаємодії між клієнтською та серверною частинами застосунку реалізовано RESTful API, побудований на основі архітектурного стилю REST.

Клієнтська частина модуля реалізована з використанням фреймворку Angular. Основною мовою розробки на клієнтському боці обрано TypeScript, що є надбудовою над JavaScript. Для управління потоками даних і асинхронною взаємодією використано бібліотеку RxJs.

Реалізацію пошукового механізму реалізовано на основі методу Pattern Matching.

7.2 Візуалізація послідовностей і процесів

Діаграма діяльностей для модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» відображає логіку взаємодії користувача з модулем. Процес починається з визначення потреби перегляду проєктів, після чого користувач здійснює пошук шляхом введення назви. Введена інформація ініціює запит на отримання відповідних даних, які обробляються на стороні модуля через пошук у сховищі. У відповідь система повертає перелік доступних проєктів, серед яких користувач обирає потрібний, що запускає запит на отримання детальної інформації про нього. Отримані дані передаються до інтерфейсу користувача, де відбувається їх відображення.

Паралельно реалізується функціональність формування звітів. Користувач має змогу обрати тип звіту серед доступних варіантів: рейтинг проєктів, рейтинг комісій або рейтинг відповідальних осіб. Вибраний шаблон активує інтерфейс введення фільтрів, після чого формується запит на побудову звіту, який спрямовується до модуля. Далі відбувається послідовна агрегація даних, після чого, формуються звіти. Зведена інформація передається назад до інтерфейсу користувача і відображається у структурованому вигляді.

Фінальний блок діаграми пов'язаний з управлінням доступом. Користувач виконує налаштування прав доступу, що охоплює як загальні права, так і призначення прав пов'язаним особам. Після внесення даних формується запит на збереження налаштувань, який передається у хмарну частину модуля, де виконується збереження встановлених параметрів.

Схема роботи елементів програмної складової модуля мовою Unified Modeling Language, що описано діаграмою діяльностей, зображено на рисунку 7.1.

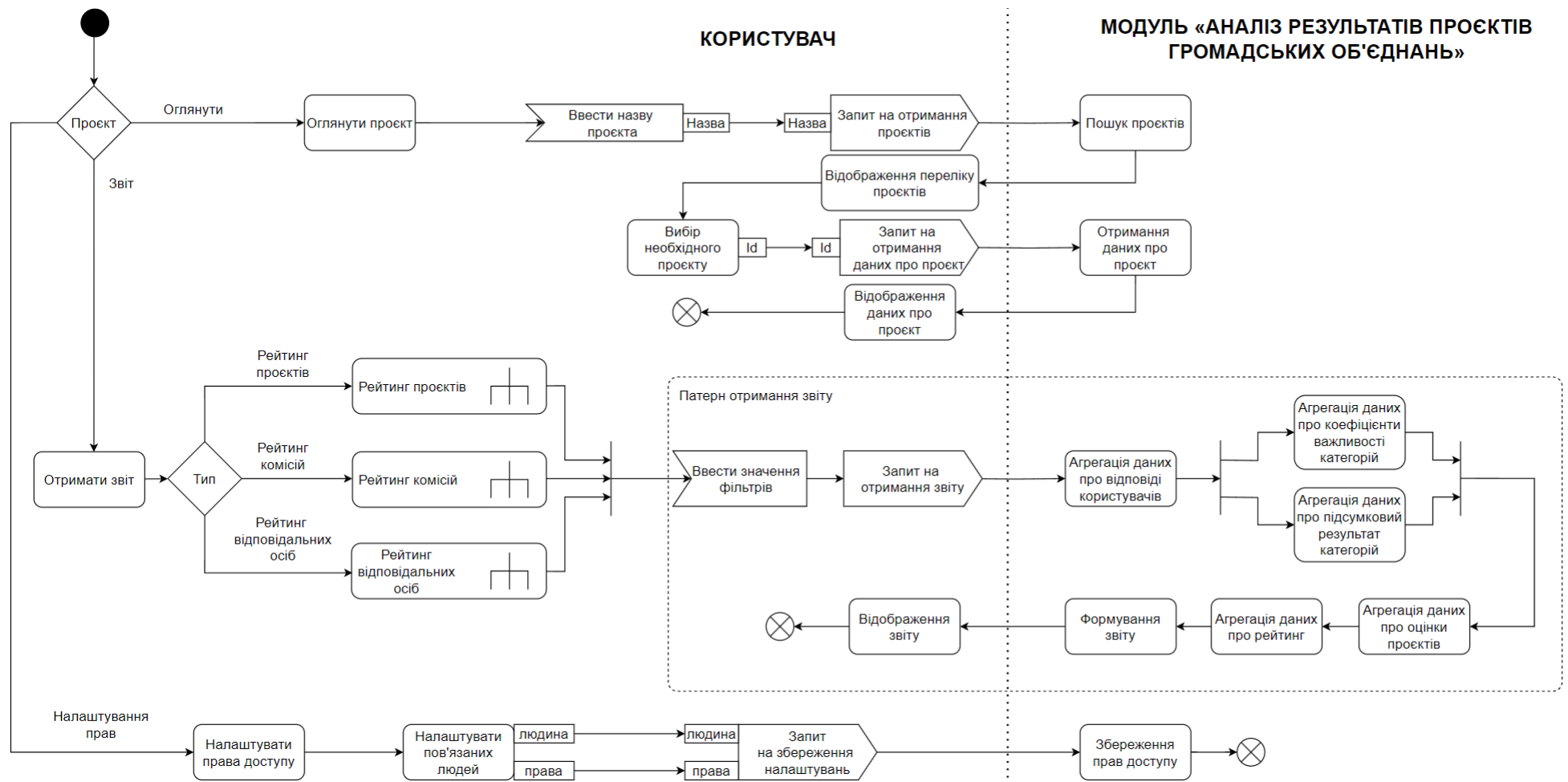


Рисунок 7.1 – Схема роботи елементів програмної складової модуля

7.3 Візуалізація архітектури модуля

Діаграма класів ілюструє архітектуру логіки взаємодії об'єктів модуля в межах об'єктно-орієнтованої парадигми.

На рисунках 7.2 та 7.3 представлено діаграми класів, що відображають різні рівні абстракції об'єктно-орієнтованого проектування програмного забезпечення модуля. Діаграму класів класичної моделі доменної області зображено на рисунку 7.2. Діаграму класів сервісної моделі логіки модуля зображено на рисунку 7.3.

Діаграма класів класичної моделі доменної області модуля ілюструє структуру предметної області, у якій відображено сутності, що відповідають таблицям бази даних: Користувач, Проєкт, Питання, Відповідь, Категорія, Експерт_Проєкт, Роль, Права, а також зв'язувальні сутності Відповідь_Користувач, Роль_Користувач, Роль_Права. Для кожної сутності визначено атрибути з типами даних, реалізовано зв'язки між об'єктами з уточненням кратності. Зв'язки реалізовано за допомогою асоціацій та композицій для посиленої залежності між класами.

Діаграма класів сервісної моделі логіки модуля відображає функціональний поділ компонентів системи та зв'язки між сервісами, які реалізують бізнес-логіку. В центрі знаходяться класи сервісів: UserService, ProjectService, ExpertService, TeamService, FeedbackForm, EvaluationService, CategoryService, ReportingService. Усі сервіси пов'язані з класом DatabaseService<T>, який виконує функції доступу до БД через клас DBClient. Кожен сервіс має свої методи, які реалізують відповідну логіку: автентифікацію, реєстрацію, створення проєктів, оцінювання, генерацію звітів. Залежності сервісів реалізовано через композиційні зв'язки, що свідчить про включення одного об'єкта в інший.

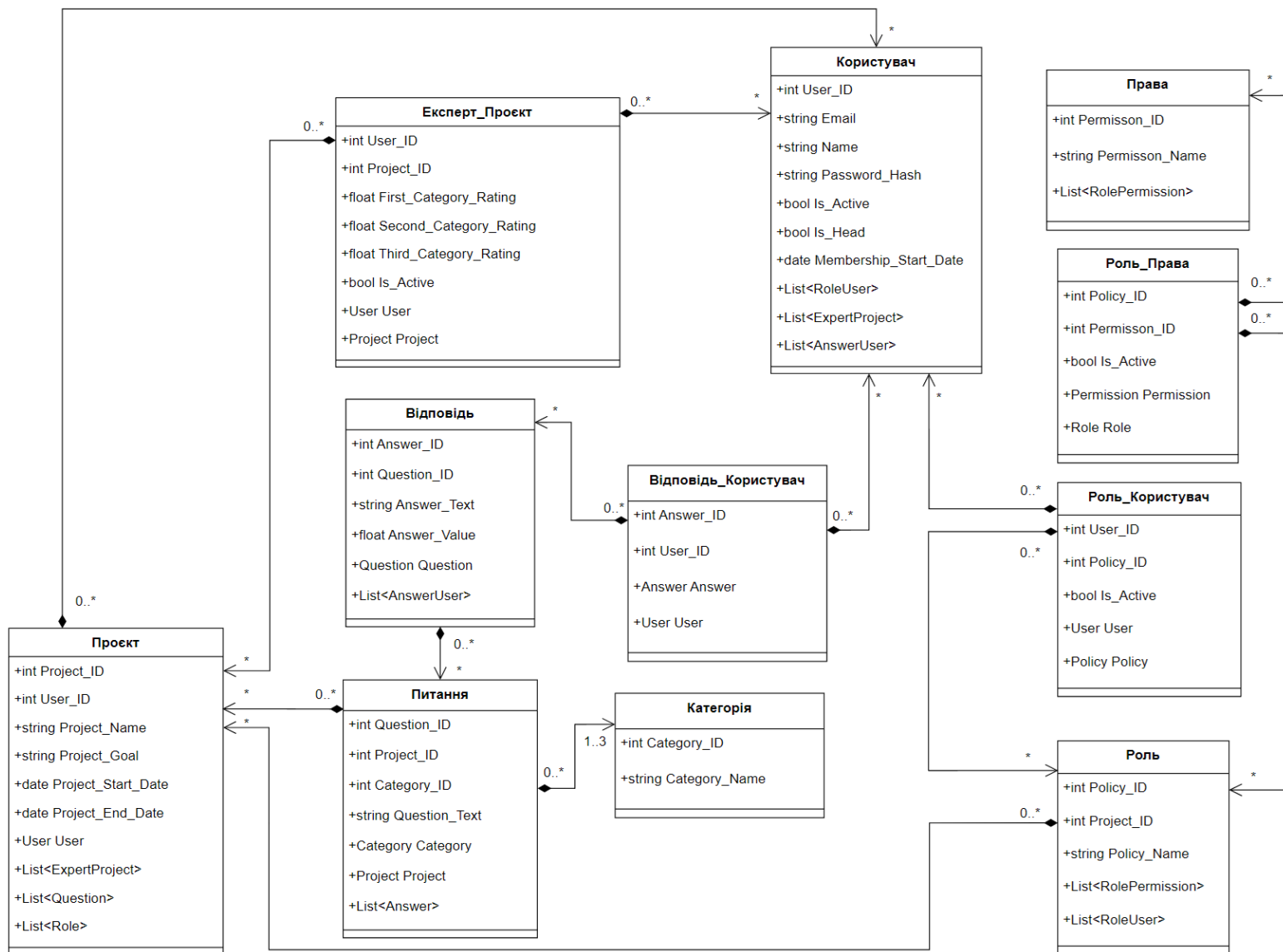


Рисунок 7.2 – Діаграма класів класичної моделі доменної області модуля

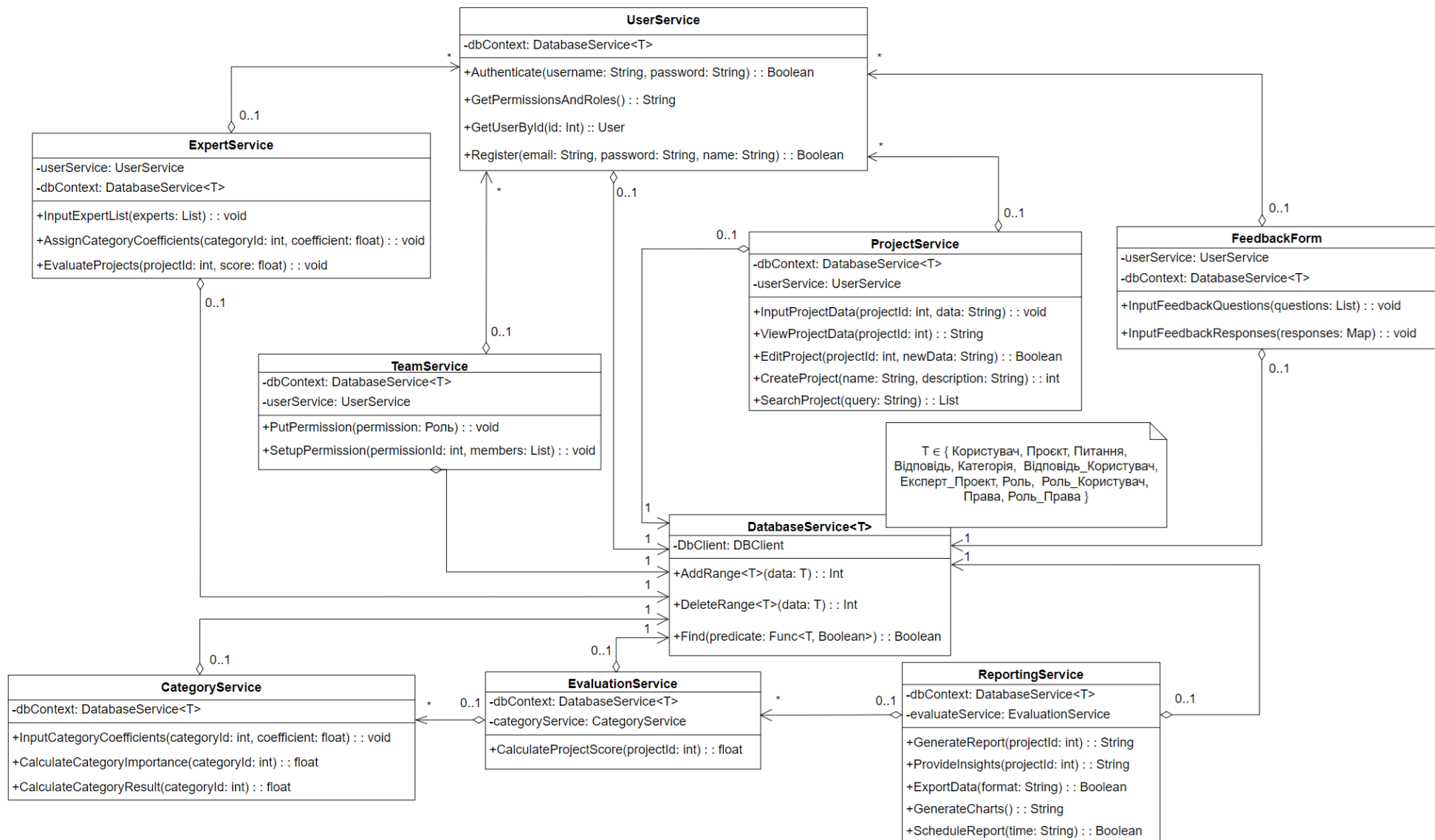


Рисунок 7.3 – Діаграма класів сервісної моделі логіки модуля

8 РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДУЛЯ «АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОЄКТІВ ГРОМАДСЬКИХ ОБ'ЄДНАНЬ»

Модуль «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» є компонентом ІС. Технічні пристрої, що використовуються для роботи з модулем, утворюють локальну мережу із доступом до інтернету та підтримкою зовнішніх сервісів.

Основним клієнтським пристроєм є персональний ноутбук, підключений до мережі за допомогою модуля Wireless Fidelity (Wi-Fi) або інтерфейсу Ethernet. Мінімальні технічні характеристики ноутбука включають процесор не нижче Intel Core i3, оперативну пам'ять обсягом від 4 ГБ, а також твердотілий накопичувач об'ємом не менше 512 ГБ.

Обмін даними між пристроями в локальній мережі забезпечується мережевим маршрутизатором, що підтримує дротове підключення через 8 Gigabit Local Area Network портів (LAN-портів) та 1 Wide Area Network порт (WAN-порт).

Для зберігання, обробки та централізованого управління даними використовується хмарне середовище Microsoft Azure, яке забезпечує доступ до даних через інтернет. Інфраструктура хмарного сховища передбачає використання віртуальних машин, SQL Database, а також підтримку інтеграції з Active Directory для управління доступом.

Схематичне зображення апаратних елементів модуля наведено на рисунку 8.1.

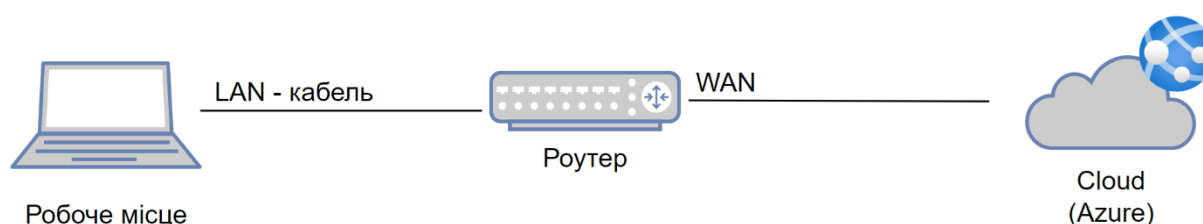


Рисунок 8.1 – Схема елементів технічного забезпечення модуля

Деталізовані технічні характеристики та вимоги до пристроїв, що використовуються у складі локальної мережі, подано в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1 – Опис вимог до технічних пристроїв у локальній мережі

Ідентифікатор	Пристрій	Підключення	Характеристика
Ноутбук	Персональний ноутбук	Наявність Wi-Fi модуля, 3 портів Universal Serial Bus (USB), 1 порту Ethernet	Процесор Intel Core i3, 4 ГБ оперативної пам'яті, твердотілий накопичувач об'ємом не менше 512 ГБ
Роутер	Бездротовий маршрутизатор	LAN-порти та WAN-порт	8 Gigabit LAN портів, 1 WAN порт
Хмарне сховище	Microsoft Azure	Доступ через інтернет	Віртуальні машини, SQL Database, інтеграція з Active Directory

9 ПРОЄКТУВАННЯ USER EXPERIENCE ТА USER INTERFACE

РІШЕНЬ

9.1 Обґрунтування вибору стилістичного оформлення

Під час вибору стилістичного оформлення користувацького інтерфейсу було враховано тематику проєкту, особливості цільової аудиторії, а також очікувану емоційну реакцію користувачів на дизайнерське рішення. Для проєктування композиційної структури інтерфейсу обрано симетричний тип площинної композиції.

Симетричний тип площинної композиції забезпечує візуальну рівновагу шляхом дзеркального відображення елементів інтерфейсу по обидві сторони осі симетрії [21]. Такий підхід сприяє візуальному комфорту користувача, є універсальним для архітектурних і цифрових рішень, а також спрощує адаптацію інтерфейсу до різних форматів екранів, що відповідає принципам адаптивного дизайну.

Для побудови колірної схеми було використано монохромну гармонію, засновану на відтінках синього кольору, який обрано як базовий і акцентний одночасно. Застосування монохромної палітри дозволяє зменшити візуальне навантаження та підкреслити ключові елементи інтерфейсу через єдність колірного простору.

Колірне рішення ґрунтується на даних досліджень у сфері психології кольору, відповідно до яких синій колір асоціюється із спокоєм, стабільністю, надійністю та професійністю [22]. Обрання синьої палітри для модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» спрямоване на формування у користувача враження довіри та точності.

9.2 Функціональна реалізація інтерфейсу користувача

Після переходу користувача на веб-інтерфейс модуля «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань», йому доступна обмежена базова функціональність. У верхній частині сторінки реалізовано механізм перемикання мовної локалізації, де користувач має змогу змінити інтерфейс з української на англійську мову та навпаки. Реєстрація та подальша автентифікація розширює доступний функціонал.

Основна структура інтерфейсу представлена у вигляді навігаційної панелі ліворуч, що містить сторінки: «Огляд проєктів», «Формування звітів», а також сторінки для доступу до звітів: «Рейтинг проєктів», «Рейтинг комісій», «Рейтинг відповідальних осіб». У нижній частині панелі розташовано кнопку виходу з системи.

Однією з базових функцій, доступних усім категоріям користувачів, є пошук проєктів. Інтерфейс містить текстове поле введення пошукового запиту, після чого виводиться список релевантних результатів з відображенням повної назви кожного проєкту. Для зареєстрованих користувачів функція пошуку доступна на сторінці «Огляд проєктів» (рисунок 9.1).

Після вибору проєкту з переліку модуль перенаправляє користувача до розгорнутої сторінки опису відповідного проєкту, приклад якої представлено на рисунку 9.2. У цій формі передбачено два основних інформаційних блоки. Перший блок – «Загальна інформація», що включає назву проєкту, напрям, ціль, відповідальну особу та дату завершення проєкту. Другий блок – «Оцінка проєкту», який відображає значення успішності проєкту, його загальну оцінку та коефіцієнти за категоріями.

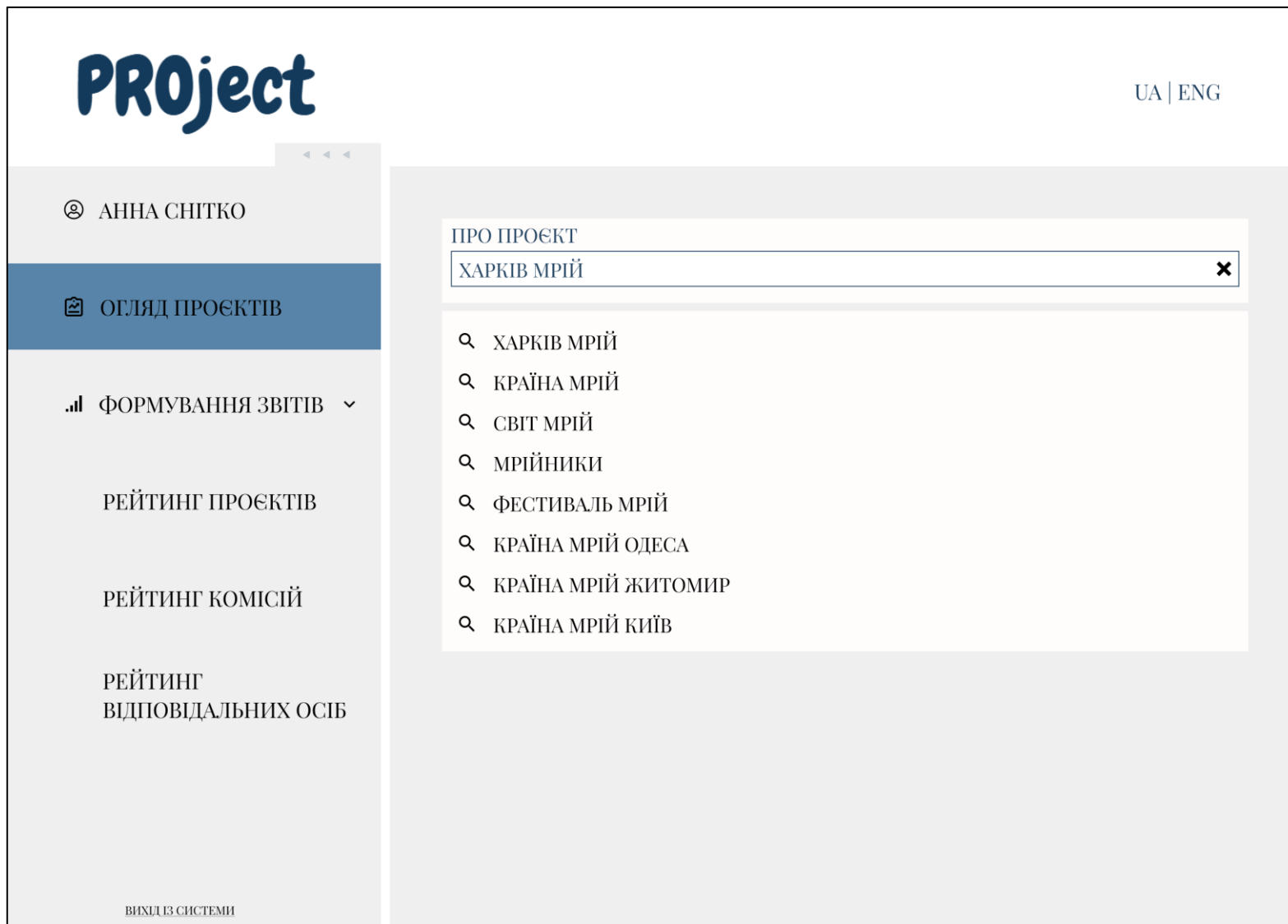


Рисунок 9.1 – Екранна форма пошукової системи

ХАРКІВ МРІЙ

▼ ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

НАЗВА: ХАРКІВ МРІЙ

НАПРЯМ: ПРОЄКТ З ПИТАНЬ РОЗВИТКУ СТУДЕНТСТВА ТА ОСВІТИ

ЦІЛЬ ПРОЄКТУ: СТВОРЕННЯ СПІЛЬНОТИ ОДНОДУМЦІВ, ЯКІ СПІЛЬНИМИ ЗУСИЛЛЯМИ РОЗВИВАЮТЬ СВОЮ СПІЛЬНОТУ

ВІДПОВІДАЛЬНА ОСОБА: ІВАНЕНКО А. І.

ДАТА ЗАВЕРШЕННЯ ПРОЄКТУ: 15.05.2025

▼ ОЦІНКА ПРОЄКТУ

ЗНАЧЕННЯ УСПІШНОСТІ ПРОЄКТУ: 94

ОЦІНКА ПРОЄКТУ: ВІДМІННО

КАТЕГОРІЇ: УЧАСТЬ (0.11), ЗАДОВОЛЕНІСТЬ (0.86), ЦІЛЬОВА АВДИТОРІЯ (0.03)

Рисунок 9.2 – Екранна форма сторінки «Огляд проєкту»

Сторінка «Рейтинг проєктів» реалізована з функціональністю фільтрації проєктів за категорією та датою завершення проєкту. Інтерфейс містить можливість задання проєктів для їх окремого порівняння. Нижче розміщено таблицю, яка містить поля: назва проєкту, оцінка проєкту, коефіцієнт «Участь», коефіцієнт «Задоволеність», коефіцієнт «Цільова аудиторія». Також реалізовано функції генерації при натисканні кнопки «Сформувати» та експорту звіту при натисканні кнопки «Експорт» (рисунок 9.3). При виборі необхідної категорії користувачу стає можливим порівняти проєкти за окремими категоріями (рисунок 9.4 - 9.5).

Сторінка «Рейтинг комісій», реалізована у вигляді стовпчастої діаграми. На ній візуалізовані співвідношення між загальною кількістю проєктів, реалізованих у межах кожної комісії, та кількістю проєктів, які отримали бал, заданий на фільтраційній панелі (рисунок 9.6). При виборі на фільтраційній панелі понад двох варіантів оцінки аналітичний звіт будується у вигляді секторної діаграми (рисунок 9.7). При натисканні кнопки «Експорт» звіт формується у форматі .xlsx (рисунок 9.8).

Сторінка «Рейтинг відповідальних осіб» має реалізацію панелі фільтрації, яка дає змогу обрати комісію, статус користувача, порядок сортування та конкретних осіб для аналізу. Кожна особа представлена в таблиці разом із кількістю проєктів, якими вона курує. Колірне кодування відповідає рівню успішності: відмінно, добре, достатньо, задовільно, незадовільно. Форма також передбачає функцію експорту результатів і можливість порівняння вибраних користувачів (рисунок 9.9).

При натисканні на відповідну клітинку таблиці відкривається модальне вікно з переліком проєктів, згрупованих за оцінками. Кожен проєкт представлений з назвою та відповідним числовим значенням оцінки (рисунок 9.10).

При натисканні кнопки «Порівняти» відкривається вікно з обраними відповідальними особами (рисунок 9.11).

АННА СІТКО

ОГЛЯД ПРОЄКТІВ

ФОРМУВАННЯ ЗВІТІВ

РЕЙТИНГ ПРОЄКТІВ

РЕЙТИНГ КОМІСІЙ

РЕЙТИНГ
ВІДПОВІДАЛЬНИХ ОСІБ

ВИХІД З СИСТЕМИ

ПЕРІОД ЗАВЕРШЕННЯ ПРОЄКТІВ

КАТЕГОРІЯ

ОБРАНІ ПРОЄКТИ

01-03-2024

01-03-2025

СФОРМУВАТИ

ЕКСПОРТ

ПОРІВНЯТИ

ОБРАНО ПРОЄКТІВ: 136

ЗАГАЛЬНА КІЛЬКІСТЬ ПРОЄКТІВ: 243

НАЗВА ПРОЄКТУ	ОЦІНКА ПРОЄКТУ	УЧАСТЬ	ЗАДОВОЛЕНІСТЬ	ЦІЛЬОВА АВДИТОРІЯ	<input type="checkbox"/>
ХАРКІВ МРІЙ	94	0.11	0.86	0.03	<input type="checkbox"/>
ЄДНІСТЬ	94	0.14	0.55	0.31	<input type="checkbox"/>
ЛІС ТА ПАРК	94	0.09	0.85	0.06	<input type="checkbox"/>
МИТЬ	94	0.4	0.24	0.36	<input type="checkbox"/>
ЄДНІСТЬ УКРАЇНИ	93	0.25	0.43	0.32	<input type="checkbox"/>
ZBROIA	93	0.57	0.23	0.20	<input type="checkbox"/>
ЕКО УРАЇНА	93	0.13	0.63	0.24	<input type="checkbox"/>
ПАРАД ЄДНОСТІ	93	0.37	0.12	0.41	<input type="checkbox"/>
КАЛИНА	93	0.09	0.82	0.09	<input type="checkbox"/>
КРАПЛЯ КИЄВА	92	0.23	0.12	0.65	<input type="checkbox"/>
ХАРКІВСЬКИ КОЗАКИ	92	0.11	0.51	0.38	<input type="checkbox"/>

Рисунок 9.3 – Екранна форма сторінки «Рейтинг проєктів»

АННА СІТКО

ОГЛЯД ПРОЄКТІВ

ФОРМУВАННЯ ЗВІТІВ

РЕЙТИНГ ПРОЄКТІВ

РЕЙТИНГ КОМІСІЙ

РЕЙТИНГ
ВІДПОВІДАЛЬНИХ ОСІБ

ВИХІД З СИСТЕМИ

ПЕРІОД ЗАВЕРШЕННЯ ПРОЄКТІВ

01-03-2024



КАТЕГОРІЯ

ЗАДОВОЛЕНІСТЬ

ОБРАНІ ПРОЄКТИ

ОБРАНО (5)

СФОРМУВАТИ

ЕКСПОРТ

ПОРІВНЯТИ

ОБРАНО ПРОЄКТІВ: 136

ЗАГАЛЬНА КІЛЬКІСТЬ ПРОЄКТІВ: 243

НАЗВА ПРОЄКТУ	ОЦІНКА ПРОЄКТУ	УЧАСТЬ	ЗАДОВОЛЕНІСТЬ	ЦІЛЬОВА АВДИТОРІЯ	<input type="checkbox"/>
ХАРКІВ МРІЙ	94	0.11	0.86	0.03	<input checked="" type="checkbox"/>
ЧУМАКИ	43	0.14	0.85	0.01	<input type="checkbox"/>
ЛІС ТА ПАРК	94	0.09	0.85	0.06	<input checked="" type="checkbox"/>
РЕНІСАНС	42	0.1	0.84	0.06	<input checked="" type="checkbox"/>
ЄДНІСТЬ УКРАЇНИ	93	0.05	0.83	0.12	<input checked="" type="checkbox"/>
ЗЕЛЕНА ТРОПА	22	0.07	0.83	0.10	<input checked="" type="checkbox"/>
ЕКО ЛОГ	76	0.13	0.83	0.04	<input type="checkbox"/>
НОВИЙ ПОГЛЯД	74	0.07	0.82	0.11	<input type="checkbox"/>
АКТУАЛЬНІ ДІЇ	12	0.09	0.82	0.09	<input type="checkbox"/>
ЕКСПОНАТ ХА	44	0.03	0.82	0.15	<input type="checkbox"/>
МАКОВІЙ	43	0.11	0.81	0.08	<input type="checkbox"/>
ОБРАТИ КРАД	--	--	--	--	<input type="checkbox"/>

Рисунок 9.4 – Екранна форма сторінки «Рейтинг проєктів» при виборі категорії

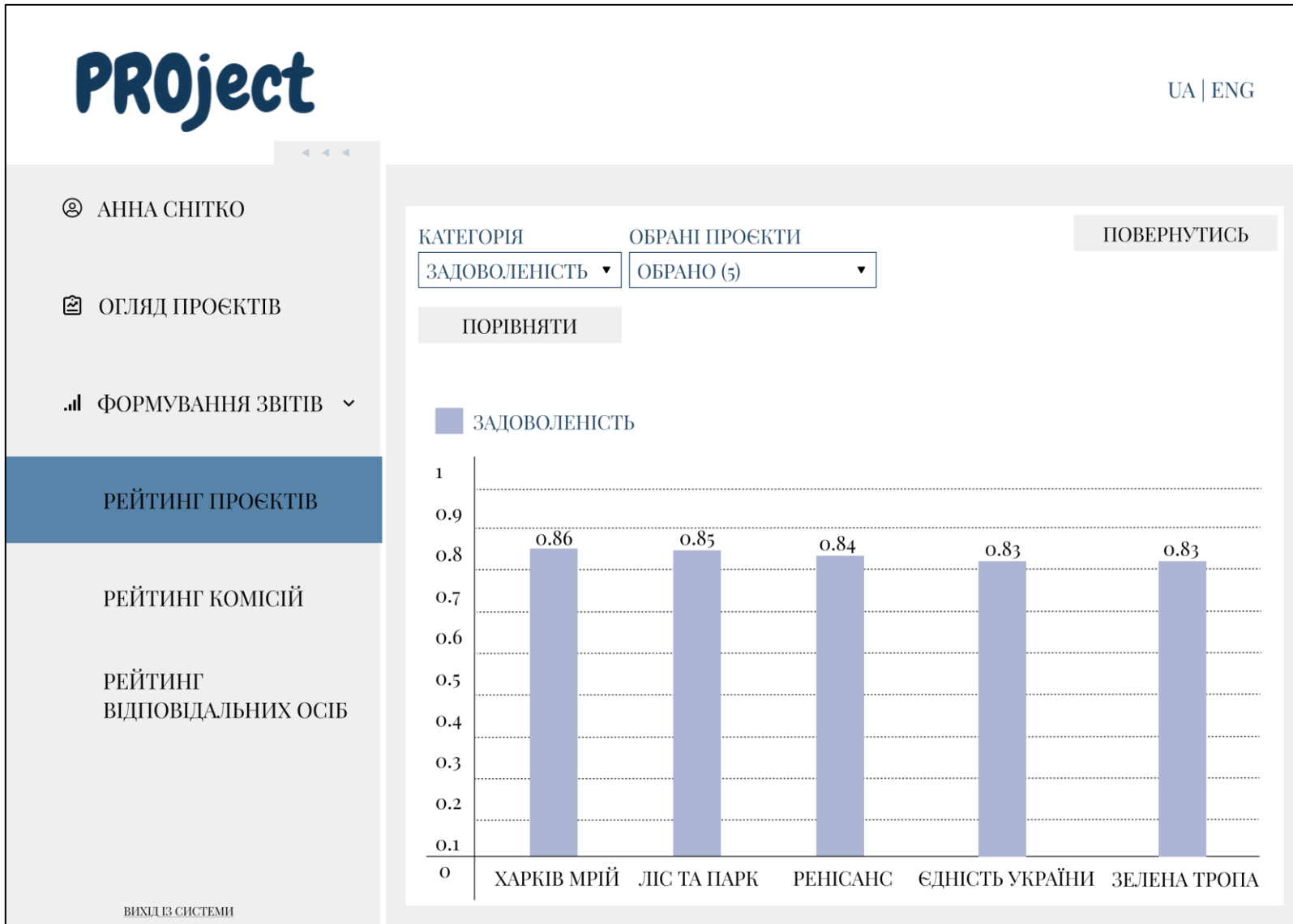


Рисунок 9.5 – Екранна форма сторінки «Рейтинг проєктів» при порівнянні проєктів за категорією

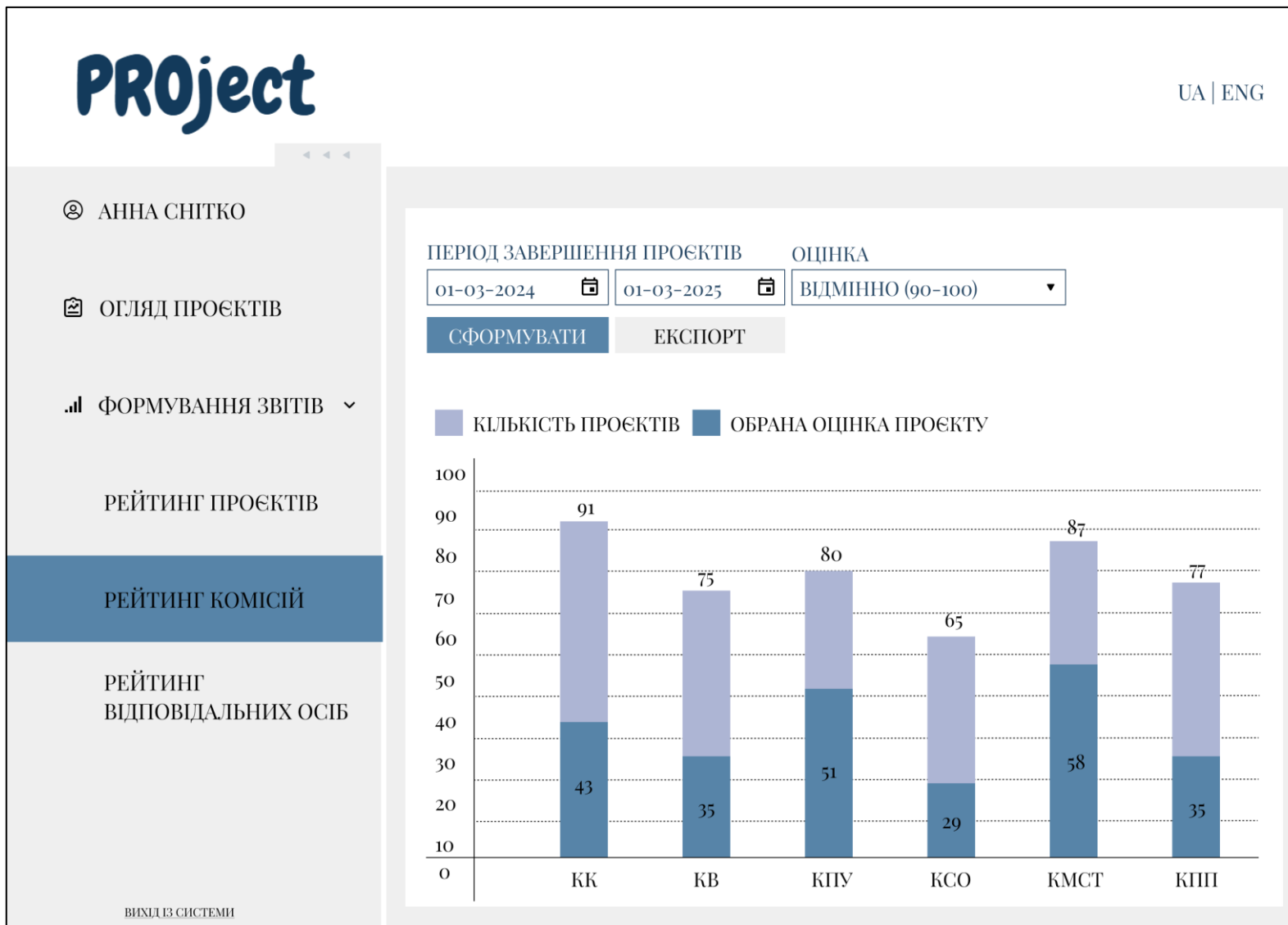


Рисунок 9.6 – Екранна форма сторінки «Рейтинг комісій»

АННА СІТКО

ОГЛЯД ПРОЄКТІВ

ФОРМУВАННЯ ЗВІТІВ

РЕЙТИНГ ПРОЄКТІВ

РЕЙТИНГ КОМІСІЙ

РЕЙТИНГ
ВІДПОВІДАЛЬНИХ ОСІБ

ВИХІЛІЗ СИСТЕМИ

ПЕРІОД ЗАВЕРШЕННЯ ПРОЄКТІВ

01-03-2024

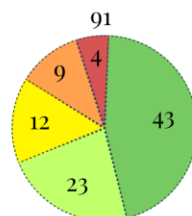
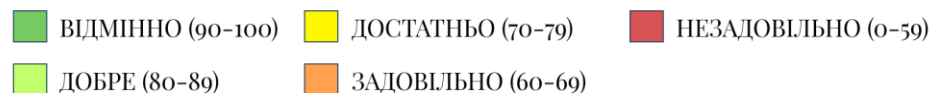
01-03-2025

ОЦІНКА

ВСІ

СФОРМУВАТИ

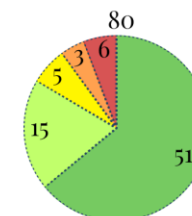
ЕКСПОРТ



КК



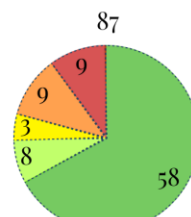
KB



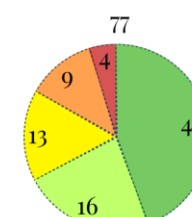
KPY



KCO



KMCT



KPII

Рисунок 9.7 – Екранна форма сторінки «Рейтинг комісій» при виборі більше двох варіантів оцінки

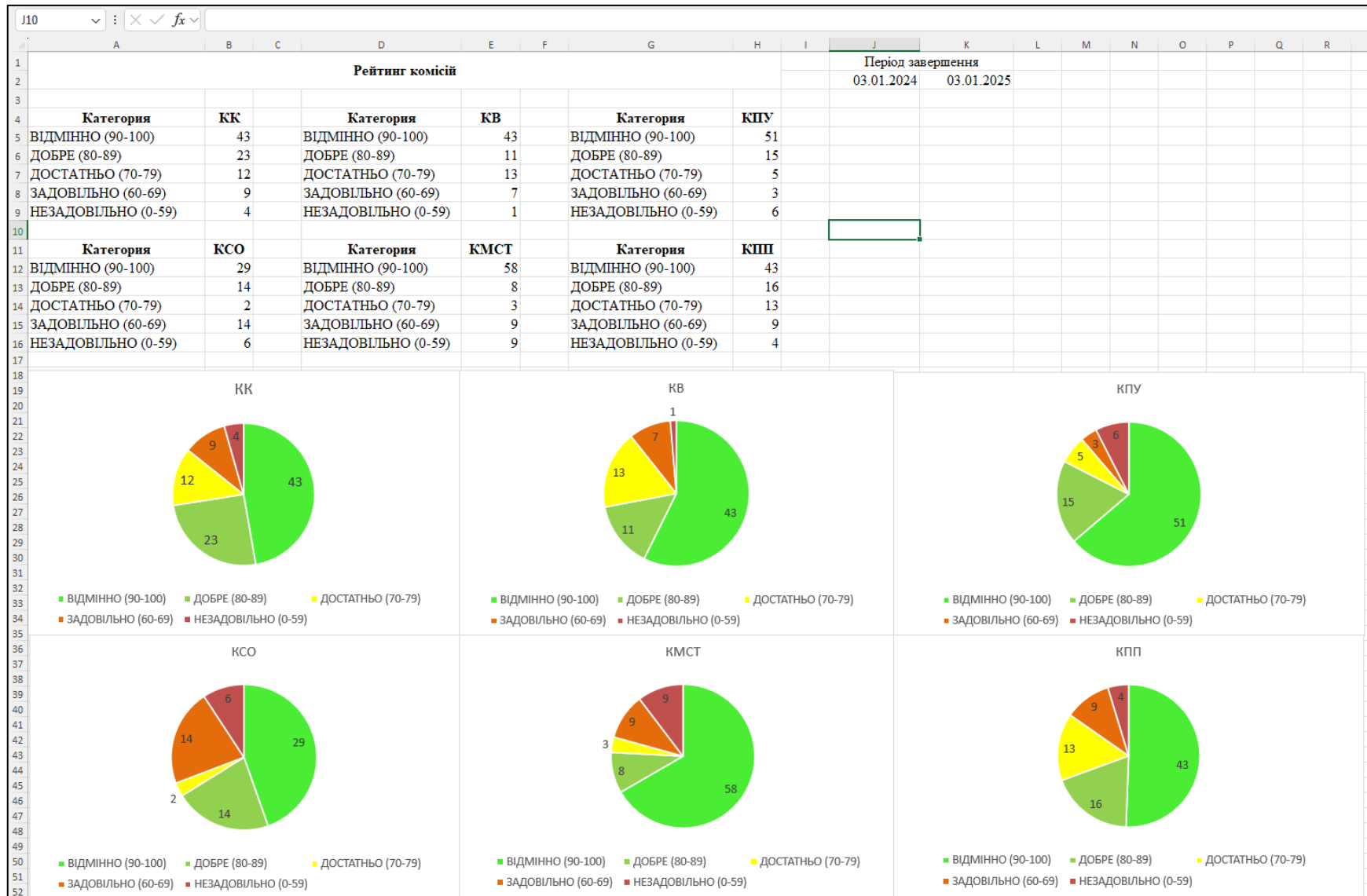


Рисунок 9.8 – Приклад формування звіту «Рейтинг комісій»

АННА СІТКО

ОГЛЯД ПРОЄКТІВ

ФОРМУВАННЯ ЗВІТІВ

РЕЙТИНГ ПРОЄКТІВ

РЕЙТИНГ КОМІСІЙ

**РЕЙТИНГ
ВІДПОВІДАЛЬНИХ ОСІБ**

ВИХІД З СИСТЕМИ

КОМІСІЯ: КМСТ | СТАТУС КОРИСТУВАЧА: АКТИВНИЙ | СОРТУВАННЯ: ПІБ | ОБРАНИ КОРИСТУВАЧІ: ОБРАНО (3)

СФОРМУВАТИ | ЕКСПОРТ | ПОРІВНЯТИ

■ ВІДМІННО (90-100)
 ■ ДОСТАТНЬО (70-79)
 ■ НЕЗАДОВЛІЛЬНО (0-59)
■ ДОБРЕ (80-89)
 ■ ЗАДОВЛІЛЬНО (60-69)

ПІБ						ЗАГАЛЬНА КІЛЬКІСТЬ	
АБРАМЕНКО Г. П.	2	5	5	11	4	27	<input checked="" type="checkbox"/>
АВРАМЕНКО Д. Є.	3	6	6	9	3	27	<input checked="" type="checkbox"/>
БАЙДАК Г. А.	3	8	8	8	5	32	<input checked="" type="checkbox"/>
БОРОВ Д. Д.	1	7	7	12	3	30	<input type="checkbox"/>
ВЕРГЛІЙ Б. А.	4	6	6	9	2	27	<input type="checkbox"/>
ВЕЛІЧКО Д. Є.	5	8	8	10	1	32	<input type="checkbox"/>
ВАРЧЕКНО Ж. А.	2	4	4	11	5	26	<input type="checkbox"/>
ДЬЯЧЕНКО К. Р.	2	4	4	12	3	25	<input type="checkbox"/>
ЗУБРОВ В. А.	1	6	6	13	4	30	<input type="checkbox"/>
ЗУБКОВ К. В.	4	4	4	8	3	23	<input type="checkbox"/>

Рисунок 9.9 – Екранна форма сторінки «Рейтинг відповідальних осіб»

АННА СНІТКО

ОГЛЯД ПРОЄКТІВ

ФОРМУВАННЯ ЗВІТІВ

РЕЙТИНГ ПРОЄКТІВ

РЕЙТИНГ КОМІСІЙ

РЕЙТИНГ
ВІДПОВІДАЛЬНИХ ОСІБ

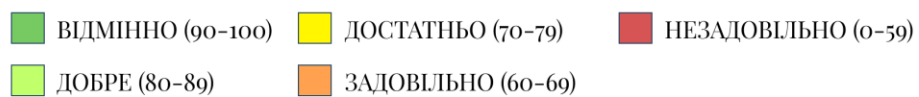
ВИХІД З СИСТЕМИ

ОБРАНИ КОРИСТУВАЧІ

ОБРАНО (3)

ПОВЕРНУТИСЬ

ЕКСПОРТ



АБРАМЕНКО Г. П.



АБРАМЕНКО Д. Є.



БАЙДАК Г. А.

Рисунок 9.11 – Екранна форма сторінки «Рейтинг відповідальних осіб» при порівнянні

10 ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ

Захист даних, що обробляються в модулі, забезпечується шляхом створення та підтримання функціональної сукупності заходів, які охоплюють як технічні, так і організаційно-правові методи. Зазначені заходи спрямовані на ускладнення або запобігання реалізації потенційних загроз, а також на мінімізацію ймовірних інформаційних втрат, що можуть виникати внаслідок несанкціонованого доступу або порушення конфіденційності даних [23].

Ключовим інструментом забезпечення інформаційної безпеки в межах функціонального модуля є механізм ідентифікації користувача. Ідентифікація здійснюється під час автентифікації користувача, яка передбачає перевірку облікового запису в БД при вході, або формування нового облікового запису в процесі первинної реєстрації. Підтвердження особи відбувається шляхом введення електронної пошти та пароля. При цьому пароль зберігається у вигляді хешованого значення, що унеможлиблює його зворотне відновлення.

Хешування – це процес перетворення вхідних даних довільної довжини у вихідне значення фіксованого розміру за допомогою спеціальної хеш-функції. Метою такого перетворення є однозначне представлення даних у компактній формі для забезпечення швидкої ідентифікації, порівняння та перевірки цілісності інформації [24].

Додатковим елементом перевірки є використання ідентифікатора Єдиного державного реєстру підприємств та організацій України (ЄДРПОУ) під час реєстрації організацій. ЄДРПОУ – це унікальний числовий код, що однозначно ідентифікує ГО в державних реєстрах України. Його використання у модулі дозволяє обмежити доступ до даних окремими межами конкретної організації.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи був розроблений функціональний модуль «Аналіз результатів проєктів громадських об'єднань» у складі ІС «Молодіжна рада».

Під час роботи був проведений огляд організаційної структури ГО «Молодіжна рада». Досліджено сучасні ІС для аналізу проєктів ГО. Визначено функціональні та нефункціональні вимоги до модуля, зроблений архітектурний опис функціональних елементів модуля.

Реалізована фізична модель БД у вигляді реляційної схеми з використанням механізмів цілісності, нормалізації та зовнішніх ключів в рамках розробки елементи інформаційного забезпечення модуля.

Розроблена і запропонована математична модель, яка враховує категоріальні коефіцієнти важливості, що обчислюються методом експертних оцінок із багатоетапним наближенням в рамках розробки елементи математичного забезпечення модуля.

Розроблені елементи програмного та технічного забезпечення модуля. Спроектовано рішення з урахуванням принципів User Experience та User Interface, а також обґрунтовано засоби захисту інформації від несанкціонованого доступу.

Результати, отримані в процесі виконання кваліфікаційної роботи, були представлені та обговорені в межах ХХІХ Міжнародного молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у ХХІ столітті» [4] та ХХVІІІ Міжнародного молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у ХХІ столітті» [5]. Розробка здійснювалася відповідно до положень методичних рекомендацій щодо організації виконання та захисту кваліфікаційних робіт [25], а також із дотриманням чинних державних стандартів [26, 27].

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Про громадські об'єднання : Закон України від 22 берез. 2012 р. № 4572-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4572-17#Text> (дата звернення: 19.05.2025).

2. Молодіжна рада при Харківському міському голові. Волонтерська Платформа. URL: <https://platforma.volunteer.country/organizations/molodizhna-rada-pry-kharkivskomu-miskomu-holovi> (дата звернення: 19.05.2025).

3. Про організацію діяльності Молодіжної ради при Харківському міському голові : Розпорядження Харківського міського голови від 16 груд. 2015 р. № 145. URL: <http://kharkiv.rocks/reestr/645623> (дата звернення: 19.05.2025).

4. Снітко А. О. Дослідження методів аналізу результатів проєктів громадських об'єднань / наук. кер. к.т.н., проф. Панфьорова І. Ю. // Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті : матеріали конф. – Харків, 2025. – Т. 6 : Конференція «Інформаційні інтелектуальні системи» – С. 205–206.

5. Снітко А. О. Інформаційна технологія оцінювання результатів успішності проєктів громадських об'єднань / наук. кер. к.т.н., проф. Панфьорова І. Ю. // Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті : матеріали конф. – Харків, 2024. – Т. 6 : Конференція «Інформаційні інтелектуальні системи» – С. 263–264.

6. Rozhko V. I., Khlystun A. A. The modeling of business processes in the modern business environment // The Problems of Economy. – 2023. – № 4 (58). – С. 159–164.

7. Jira : issue & project tracking software. Atlassian. URL: <https://www.atlassian.com/software/jira> (дата звернення: 20.05.2025).

8. Trello : capture, organize, and tackle your to-dos from anywhere. URL: <https://trello.com> (дата звернення: 20.05.2025).

9. Smartsheet : enterprise-grade work management, powered by AI. URL: <https://www.smartsheet.com> (дата звернення: 20.05.2025).
10. Atlassian : collaboration software for software, IT and business teams. URL: <https://www.atlassian.com> (дата звернення: 20.05.2025).
11. Confluence : your remote-friendly team workspace. Atlassian. URL: <https://www.atlassian.com/software/confluence> (дата звернення: 20.05.2025).
12. Bitbucket. Git solution for teams using Jira. URL: <https://bitbucket.org/product/> (дата звернення: 20.05.2025).
13. Slack. AI work management & productivity tools. URL: <https://slack.com> (дата звернення: 20.05.2025).
14. GitHub. Build and ship software on a single, collaborative platform. URL: <https://github.com> (дата звернення: 20.05.2025).
15. Aleryani A. Y. Analyzing data flow: A comparison between data flow diagrams (DFD) and user case diagrams (UCD) in information systems development // *European Modern Studies Journal*. – 2024. – Т. 8, № 1. – С. 313–320.
16. Ibrahim R., Yen S. Y. An automatic tool for checking consistency between Data Flow Diagrams (DFDs) // *World Academy of Science, Engineering and Technology*. – 2010. – Т. 69.
17. Демиденко М. А. Введення в сучасні бази даних : навч. посіб. – Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2020. – 42 с.
18. Sriramaraju S. Microsoft SQL Server in the Modern Enterprise: An In-Depth Analysis of Architecture and Scalability // *The Journal of Scientific and Engineering Research*. – 2023. – Т. 10(7). – С. 104–109.
19. Cagiltay N. E., et al. Performing and analyzing non-formal inspections of entity relationship diagram (ERD) // *Journal of Systems and Software*. – 2013. – Т. 86, № 8. – С. 2184–2195.
20. Жученко А. І., Ярощук Л. Д. Проєктування інформаційних систем : Бази даних. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 166 с.

21. Чемерис Г.Ю. UX/UI дизайн : навч. посіб. – Запоріжжя : ЗНУ, 2021. – 290с.

22. Янковець Т. М., Ковальова К. Аналіз впливу дизайн-рішень на ефективність діяльності підприємств індустрії гостинності // Актуальні проблеми сучасного дизайну. – Київ : Київський національний університет технологій та дизайну, 2018 – С. 327–330.

23. Про затвердження Положення про контроль за функціонуванням системи технічного захисту інформації : Наказ Департаменту спеціальних телекомунікаційних систем та захисту інформації Служби безпеки України від 22 груд. 1999 р. № 61. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0010-00#Text> (дата звернення: 04.06.2025).

24. Нікітін В., Крилов Є. Порівняння методів хешування у підтримці консистентності розподілених баз даних // Адаптивні системи автоматичного управління. – 2022. – Т. 1, № 40. – С. 48–53.

25. Методичні вказівки до організації виконання та захисту кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки за освітньою програмою «Інформаційні технології управління» для студентів усіх форм навчання / Упоряд.: К. Е. Петров, А. В. Міхнова, М. С. Кудрявцева, М. В. Євланов, Т. І. Борисенко. – Харків : ХНУРЕ, 2023. – 68 с.

26. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. – Київ : Держстандарт України, 2017. – 31 с.

27. ДСТУ 8302:2015. Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання. – Київ : Держстандарт України, 2016. – 20 с.