

Київ – 2026 р.
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
Факультет інформаційних технологій

Кафедра технологій управління
Освітній рівень Магістр
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
Освітньо-наукова програма Управління проєктами

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
професор Віктор МОРОЗОВ

«8» грудня 2025 року

ЗАВДАННЯ
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Студент: Ємельянов В'ячеслав Юрійович
Група: УП-21

- 1. Тема кваліфікаційної роботи:** «Дослідження процесів управління проєктом розробки новинного веб-порталу спортивних подій».
Затверджена протоколом кафедри ТУ від 5 грудня 2026 року № 4
- 2. Строк подання студентом готової роботи -** «21» травня 2026 р.
- 3. Цільова установка та вихідні дані до роботи:** дослідження сучасних підходів до розробки високонавантажених вебсистем, методів та інструментів управління ІТ-проєктами, використання recommendation system у спортивних інформаційних сервісах, аналіз технологій frontend- та backend-розробки, методів проєктування баз даних, засобів забезпечення масштабованості, продуктивності та безпеки вебпорталів спортивних новин.
- 4. Зміст роботи:** дослідження предметної області спортивних інформаційних платформ, аналіз конкурентного середовища, обґрунтування доцільності створення високонавантаженого вебпорталу спортивних новин, побудова дерева проблем та дерева цілей, проведення SWOT-аналізу проєкту, аналіз зацікавлених сторін, формування технічного завдання та паспорта проєкту, вибір методології управління проєктом, побудова WBS та OBS структур, календарне планування та організація спринтів, управління ресурсами, бюджетування та управління ризиками проєкту, розробка концептуальної архітектури системи, побудова діаграм потоків даних, проєктування recommendation system, розробка концептуальної та логічної моделей баз даних, реалізація інформаційної структури системи, проєктування користувацького інтерфейсу та функціональних сторінок вебпорталу, аналіз продуктивності та масштабованості системи.

5. Перелік графічного матеріалу (слайдів): дерево проблем, дерево цілей, SWOT-аналіз проєкту, WBS-структура проєкту, OBS-структура проєкту, дорожня карта реалізації проєкту, календарний план спринтів, організаційна структура команди, високорівнева архітектура системи, діаграми потоків даних (DFD), концептуальна модель системи, логічна модель бази даних, архітектура recommendation system, діаграми взаємодії користувачів із системою, архітектура frontend- та backend-частин, макети сторінок вебпорталу, інтерфейс recommendation feed, особистий кабінет користувача та адміністративна панель.

6. Календарний план виконання роботи:

№ з/п	Назва частин роботи	План виконання роботи
1	Вивчення наукової літератури та сучасних технологій розробки high-load вебсистем	12.01.2026 – 30.01.2026
2	Формування структури та плану магістерської кваліфікаційної роботи	19.01.2026 – 23.01.2026
3	Узгодження розгорнутого плану роботи з науковим керівником	02.02.2026
4	Підготовка розділу 1. Аналіз предметної області та обґрунтування проєкту	02.02.2026 – 27.02.2026
5	Підготовка розділу 2. Проєктування концептуальної моделі та математичного забезпечення системи	02.03.2026 – 20.03.2026
6	Підготовка розділу 3. Управління проєктом розробки вебпорталу	23.03.2026 – 17.04.2026
7	Підготовка розділу 4. Реалізація архітектури та програмних компонентів системи	20.04.2026 – 08.05.2026
8	Оформлення магістерської кваліфікаційної роботи та підготовка графічного матеріалу	11.05.2026 – 15.05.2026
9	Передача магістерської роботи науковому керівнику	18.05.2026
10	Передача роботи на рецензування та підготовка презентації до захисту	19.05.2026 – 22.05.2026
11	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	25.05.2026

Дата видачі завдання «10» грудня 2025р.

Керівник роботи Доцент, к.т.н ,Андрій ХЛЕВНИЙ
(посада, ім'я, прізвище)

(підпис)

Завдання прийняв до виконання студент групи УП-21 _____

В'ячеслав ЄМЕЛЬЯНОВ
(ім'я, прізвище)

(підпис)

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи магістра на тему

«Дослідження процесів управління проєктом розробки новинного веб-порталу спортивних подій»

Студент: Ємельянов В'ячеслав

Науковий керівник: Хлевний Андрій Олександрович

Рік захисту: 2026

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження процесів управління ІТ-проєктом та розробка архітектури високонавантаженого вебпорталу спортивних новин із використанням recommendation system для персоналізації контенту користувачів.

Ціллю проєкту є створення сучасної масштабованої інформаційної платформи, що забезпечує швидке розповсюдження спортивного контенту, персоналізоване формування новинної стрічки, інтеграцію зовнішніх спортивних API та підтримку великої кількості одночасних користувачів.

Наукова новизна дослідження полягає у застосуванні комплексного підходу до побудови recommendation system у спортивному вебпорталі, який поєднує аналіз поведінкових факторів користувачів, популярності контенту, категорій спортивних інтересів та механізмів ранжування новин для формування персоналізованої інформаційної стрічки в умовах high-load навантаження.

Кваліфікаційна робота складається з анотації, вступу, основної частини, що включає чотири розділи, висновків, списку використаних джерел та додатків.

У першому розділі досліджено предметну область спортивних інформаційних платформ та сучасні підходи до управління ІТ-проектами. Проведено аналіз конкурентного середовища спортивних вебресурсів, обґрунтовано актуальність і доцільність створення високонавантаженого спортивного вебпорталу. Побудовано дерево проблем і дерево цілей, виконано SWOT-аналіз та аналіз зацікавлених сторін проєкту. Сформовано функціональні та нефункціональні вимоги до системи, а також розроблено технічне завдання та паспорт проєкту.

У другому розділі розроблено концептуальну модель системи, досліджено інформаційні потоки та побудовано математичну модель recommendation system. Виконано формалізацію основних сутностей платформи, механізмів персоналізації новинної стрічки та логіки взаємодії користувачів із системою.

У третьому розділі здійснено планування та організацію проєкту розробки вебпорталу. Обґрунтовано вибір Agile/Scrum-методології управління проєктом, розроблено WBS-структуру та організаційну структуру команди. Проведено календарне планування спринтів, управління ресурсами, бюджетування та управління ризиками проєкту. Також сформовано дорожню карту реалізації системи та матрицю розподілу відповідальності між учасниками команди.

У четвертому розділі описано практичну реалізацію спортивного вебпорталу. Розроблено інформаційну структуру системи, концептуальну та логічну моделі баз даних, архітектуру frontend- і backend-компонентів, recommendation system та high-load інфраструктури. Спроектовано користувацький інтерфейс вебпорталу, реалізовано функціональні сторінки системи, особистий кабінет користувача та адміністративну панель. Також розглянуто питання адаптивності інтерфейсу, PWA-функціональності та масштабованості системи.

У висновках наведено результати проведеного дослідження, оцінку ефективності запропонованих рішень та перспективи подальшого розвитку системи.

Робота містить 94 сторінок без додатків, 26 рисунків, 16 таблиць та 3 сторінок додатків.

Ключові слова: управління проєктами, high-load системи, спортивний вебпортал, recommendation system, персоналізація контенту, MongoDB, Node.js, React, REST API, UI/UX дизайн, Agile, Scrum, PWA.

ЗМІСТ

Вступ.....	10
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ РОЗРОБКОЮ СПОРТИВНИХ ВЕБПОРТАЛІВ	13
1.1 Аналіз сучасного ринку спортивних медіаплатформ.....	13
1.2 Особливості управління проєктами розробки високонавантажених спортивних вебпорталів	16
1.3 Аналіз сучасних методологій управління ІТ-проєктами	18
1.4 Аналіз ризиків та проблем управління під час розробки спортивних вебпорталів	21
1.5 Формування функціональних та нефункціональних вимог до спортивного вебпорталу	24
1.6 Побудова дерева цілей проєкту розробки спортивного вебпорталу	30
1.7. Дерево причин та наслідків проєкту розробки спортивного вебпорталу	36
1.8. SWOT-аналіз проєкту розробки спортивного вебпорталу	38
1.9 Аналіз зацікавлених сторін проєкту розробки спортивного вебпорталу	42
1.10 Постановка задачі дослідження та формування технічного завдання на розробку спортивного вебпорталу у вигляді паспорта проєкту	45
РОЗДІЛ 2. МОДЕЛІ, МЕТОДИ ТА АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ РОЗРОБКИ СПОРТИВНОГО ВЕБПОРТАЛУ	51
2.1 Формування концептуальної моделі спортивного вебпорталу	51
2.2 Математична модель персоналізації та рекомендацій спортивного контенту	55
РОЗДІЛ 3. ВИБІР ТЕХНОЛОГІЙ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ РОЗРОБКИ СПОРТИВНОГО ВЕБПОРТАЛУ	59
3.1 Вибір технології управління проєктом	59
3.2 Розробка ієрархічної структури проєкту	62
3.3 Організаційна структура проєкту та розподіл відповідальності.....	67
3.4 Управління ресурсами та бюджетом проєкту	71
3.5 Календарне планування проєкту	76
3.6 Управління ризиками проєкту	83

РОЗДІЛ 4. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТУ РОЗРОБКИ НОВИННОГО ВЕБ-ПОРТАЛУ СПОРТИВНИХ ПОДІЙ.....	89
4.1 Розробка інформаційної структури проєкту	89
4.3. Проєктування користувацького інтерфейсу та функціональних сторінок вебпорталу	100
ВИСНОВОК.....	107
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	109
ДОДАТОК А.....	115
ДОДАТОК Б	112

Вступ

У сучасних умовах цифрової трансформації медіапростору спортивні інформаційні ресурси стали невід'ємною складовою глобальної інформаційної інфраструктури. Стрімке зростання обсягів цифрового контенту, високі вимоги користувачів до швидкості отримання інформації та необхідність забезпечення безперервного доступу до сервісів формують потребу у створенні високонавантажених вебплатформ, здатних ефективно функціонувати в умовах значних пікових навантажень. Особливо актуальною дана проблема є для спортивних новинних вебпорталів, активність користувачів яких різко зростає під час проведення масштабних спортивних подій, турнірів та трансляцій.

Сучасні спортивні вебресурси повинні не лише забезпечувати оперативне висвітлення подій, а й підтримувати персоналізовану взаємодію з користувачами, інтеграцію із зовнішніми джерелами даних, мультимедійний контент, системи рекомендацій та інструменти аналітики. За таких умов ефективність функціонування інформаційної системи значною мірою залежить не лише від технічної реалізації програмного забезпечення, але й від організації процесів управління проектом розробки. Невдалий вибір методології управління, недостатній контроль ризиків, накопичення технічного боргу або відсутність процесів безперервної інтеграції можуть призводити до погіршення продуктивності системи, перевищення бюджету та порушення термінів реалізації проєкту.

Дослідження процесів управління проєктами розробки спортивних вебпорталів є особливо актуальним у зв'язку зі зростанням популярності Agile-підходів, DevOps-практик та хмарних технологій, які дозволяють забезпечити гнучкість розробки, скорочення показника Time-to-Market та підвищення відмовостійкості систем. Водночас існує потреба у комплексному поєднанні управлінських методів із сучасними архітектурними рішеннями для

побудови масштабованих медіаплатформ, орієнтованих на високі навантаження та динамічний контент.

Об'єктом дослідження є процеси управління ІТ-проектами розробки високонавантажених вебсистем.

Предметом дослідження є моделі, методи та інструменти управління проектом розробки новинного вебпорталу спортивних подій, а також архітектурні та організаційні підходи до забезпечення ефективності, масштабованості та надійності системи.

Метою магістерської роботи є дослідження процесів управління проектом розробки новинного вебпорталу спортивних подій та розробка рекомендацій щодо підвищення ефективності управління створенням високонавантаженої медіаплатформи із використанням сучасних методологій управління та технологій веброзробки.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- провести аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку спортивних медіаплатформ;
- дослідити особливості управління проектами розробки високонавантажених вебсистем;
- проаналізувати сучасні методології управління ІТ-проектами та обґрунтувати доцільність використання Agile та Scrum;
- визначити основні ризики та проблеми, що виникають під час розробки спортивних вебпорталів;
- розробити концептуальну та архітектурну модель інформаційної системи спортивного вебпорталу;
- дослідити методи забезпечення продуктивності, масштабованості та інформаційної безпеки системи;

- розробити модель персоналізації та ранжування новинного контенту;
- оцінити ефективність запропонованих підходів до управління проєктом та архітектурної організації системи.

У процесі виконання роботи використано методи системного аналізу, моделювання інформаційних систем, аналізу та синтезу, методи управління ІТ-проєктами, методи математичного моделювання, а також сучасні підходи до проєктування високонавантажених вебсистем.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в удосконаленні підходів до управління проєктом розробки спортивного новинного вебпорталу шляхом поєднання Agile-методології, DevOps-практик та сучасних архітектурних рішень для забезпечення масштабованості, відмовостійкості та ефективного управління динамічним контентом.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання запропонованих моделей, методів та архітектурних рішень під час розробки сучасних спортивних медіаплатформ, а також у впровадженні рекомендацій щодо оптимізації процесів управління ІТ-проєктами, скорочення Time-to-Market та підвищення продуктивності високонавантажених вебсистем.

Результати дослідження можуть бути використані під час проєктування та розробки інформаційних систем спортивного спрямування, а також у діяльності ІТ-компаній, що спеціалізуються на створенні медіаплатформ та вебсервісів з динамічним контентом

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ РОЗРОБКОЮ СПОРТИВНИХ ВЕБПОРТАЛІВ

1.1 Аналіз сучасного ринку спортивних медіаплатформ

Сучасний розвиток інформаційних технологій та цифрових комунікацій суттєво трансформував сферу спортивних медіа, перетворивши традиційні інформаційні ресурси на багатофункціональні цифрові платформи. У сучасних умовах спортивні вебпортали виконують не лише функцію оперативного інформування користувачів про результати спортивних подій, але й забезпечують інтеграцію мультимедійного контенту, аналітичних сервісів, статистичних модулів, персоналізованих рекомендацій та засобів інтерактивної взаємодії з аудиторією.

Світовий ринок спортивних медіаплатформ характеризується високою конкуренцією та постійним впровадженням нових технологічних рішень. Провідні міжнародні ресурси, зокрема ESPN, Sky Sports, BBC Sport та UEFA.com, демонструють сучасні підходи до організації цифрового контенту, забезпечення високої продуктивності систем та управління великими обсягами даних у режимі реального часу. Основною особливістю таких платформ є використання масштабованих архітектурних рішень, систем кешування, хмарних сервісів та аналітичних інструментів для підтримки стабільної роботи під час значного навантаження [5], [6].

Однією з ключових тенденцій розвитку сучасних спортивних вебресурсів є активне використання технологій персоналізації контенту. Системи рекомендацій дозволяють формувати індивідуальні стрічки новин відповідно до інтересів користувача, історії переглядів, поведінкових характеристик та популярності окремих матеріалів. Використання таких

підходів позитивно впливає на рівень залученості аудиторії та збільшує тривалість взаємодії користувача із платформою. Для реалізації подібного функціоналу застосовуються алгоритми машинного навчання, аналітичні модулі та системи збору статистичних даних.

Суттєвий вплив на розвиток спортивних медіаплатформ має також зміна структури споживання цифрового контенту. Значна частина користувачів отримує доступ до спортивної інформації за допомогою мобільних пристроїв, що формує необхідність використання концепції Mobile-First під час проєктування інформаційних систем. У зв'язку з цим сучасні вебпортالي впроваджують адаптивний дизайн, прогресивні вебдодатки (PWA) [7], [8] та механізми оптимізації швидкості завантаження сторінок. За результатами сучасних досліджень цифрового медіаспоживання, швидкість роботи вебресурсу безпосередньо впливає на рівень утримання користувачів та ефективність взаємодії з платформою [20].

Важливим аспектом функціонування спортивних медіаплатформ є забезпечення стабільної роботи системи під час пікових навантажень. Проведення міжнародних спортивних турнірів, фінальних матчів або популярних трансляцій супроводжується різким зростанням кількості користувацьких запитів, що створює значне навантаження на серверну інфраструктуру. Для вирішення даної проблеми використовуються технології балансування навантаження, розподіленого кешування, мікросервісної архітектури та хмарного масштабування. Одним із найбільш поширених рішень для оптимізації швидкодії є використання систем кешування Redis та CDN-мереж для пришвидшення доставки контенту користувачам[5], [16].

На українському ринку спортивних інформаційних ресурсів функціонують такі платформи, як Sport.ua, Tribuna.com, Football.ua та інші тематичні вебресурси. Незважаючи на їх популярність серед користувачів, більшість вітчизняних платформ характеризуються рядом технічних та

організаційних обмежень. До основних проблем можна віднести використання застарілих архітектурних підходів, недостатній рівень персоналізації контенту, перевантаженість рекламними елементами, обмежену інтеграцію сучасних аналітичних сервісів та недостатню оптимізацію мобільних версій платформ.

Крім технічних проблем, важливим фактором є недостатній рівень впровадження сучасних підходів до управління IT-проєктами під час розробки спортивних вебпорталів. У багатьох випадках процеси розробки здійснюються без комплексного використання Agile-методологій, систем автоматизованого тестування, DevOps-практик та інструментів безперервної інтеграції й доставки програмного забезпечення. Це призводить до накопичення технічного боргу, збільшення часу розробки та зниження стабільності інформаційних систем[1], [2].

У сучасних умовах спортивний вебпортал виступає складною високонавантаженою інформаційною системою, яка повинна забезпечувати швидке оновлення контенту, підтримку великої кількості одночасних користувачів, персоналізовану взаємодію та високий рівень інформаційної безпеки. Саме тому ефективність функціонування таких платформ значною мірою залежить від правильного вибору моделей управління проєктом, архітектурних рішень та технологій реалізації програмного забезпечення.

Таким чином, аналіз сучасного ринку спортивних медіаплатформ свідчить про необхідність використання комплексного підходу до розробки та управління спортивними вебпорталами, який поєднує сучасні методології управління IT-проєктами, масштабовані технологічні рішення, інструменти персоналізації контенту та механізми забезпечення високої продуктивності системи.

1.2 Особливості управління проєктами розробки високонавантажених спортивних вебпорталів

Розробка сучасних спортивних вебпорталів належить до категорії складних ІТ-проєктів, реалізація яких потребує поєднання технологічних, організаційних та управлінських підходів. На відміну від звичайних інформаційних вебресурсів, спортивні медіаплатформи функціонують в умовах високої динаміки контенту, значної кількості одночасних користувачів та постійної зміни функціональних вимог. Це формує додаткові вимоги до процесів управління проєктом, організації командної роботи та забезпечення стабільності програмної системи.

Однією з ключових особливостей спортивних вебпорталів є наявність пікових навантажень, які виникають під час проведення популярних спортивних подій, матчів або міжнародних турнірів. У такі періоди кількість користувацьких запитів може зростати у десятки разів, що створює значне навантаження на серверну інфраструктуру, бази даних та мережеві сервіси. У зв'язку з цим процес управління проєктом повинен передбачати не лише розробку функціонального програмного забезпечення, але й планування архітектури системи з урахуванням масштабованості, відмовостійкості та забезпечення безперервного доступу до сервісу.

Важливою характеристикою спортивних медіаплатформ є висока швидкість оновлення контенту. Новини, результати матчів, статистичні показники та мультимедійні матеріали повинні публікуватися практично в режимі реального часу. Це створює необхідність інтеграції вебпорталу із зовнішніми API, системами збору статистики та сервісами автоматизованої обробки даних. Управління подібними інтеграціями значно ускладнює процес розробки, оскільки зовнішні джерела можуть мати різні формати даних, обмеження доступу або нестабільність роботи.

Особливу роль у процесах управління проєктами розробки спортивних вебпорталів відіграє управління вимогами. У сфері цифрових медіа функціональні вимоги часто змінюються залежно від тенденцій ринку, поведінки користувачів або появи нових технологічних рішень. У таких умовах використання класичних каскадних моделей управління проєктами є недостатньо ефективним, оскільки вони не забезпечують необхідного рівня гнучкості та швидкості адаптації до змін.

У сучасній IT-індустрії для реалізації подібних проєктів широко використовуються Agile-підходи, зокрема Scrum. Використання Scrum дозволяє організувати процес розробки у вигляді коротких ітерацій — спринтів, у межах яких команда створює окремі функціональні інкременти системи. Такий підхід забезпечує постійний контроль за станом проєкту, швидке реагування на зміну вимог та регулярну взаємодію із замовником або стейкхолдерами.

Крім організації процесів розробки, важливим аспектом управління проєктом є контроль ризиків. Для спортивних вебпорталів найбільш критичними є ризики перевантаження системи, втрати даних, нестабільної роботи зовнішніх сервісів, виникнення вразливостей безпеки та накопичення технічного боргу. Наявність великої кількості інтеграцій та необхідність швидкого випуску нових функцій можуть призводити до зниження якості програмного коду, що ускладнює подальшу підтримку системи.

Для мінімізації подібних ризиків у сучасних IT-проєктах використовуються DevOps-практики, системи безперервної інтеграції та доставки програмного забезпечення (CI/CD), автоматизоване тестування та інструменти моніторингу інфраструктури. Використання таких підходів дозволяє підвищити стабільність системи, скоротити час виявлення помилок та забезпечити більш ефективне управління життєвим циклом програмного забезпечення.

Окрему увагу під час управління проєктами спортивних вебпорталів необхідно приділяти питанням інформаційної безпеки. Велика кількість користувачів, наявність персональних даних, систем авторизації та інтеграцій із зовнішніми сервісами формують потенційні ризики виникнення кіберзагроз. У зв'язку з цим процес управління проєктом повинен включати механізми контролю доступу, захисту від XSS-атак, SQL-ін'єкцій, CSRF-загроз та інших типів вразливостей.

Крім технічних аспектів, ефективність реалізації проєкту значною мірою залежить від організації командної взаємодії. Розробка спортивного вебпорталу потребує координації роботи frontend-розробників, backend-інженерів, DevOps-фахівців, UI/UX-дизайнерів, тестувальників та контент-менеджерів. У таких умовах важливого значення набувають процеси комунікації, управління задачами та документування змін у проєкті.

Таким чином, управління проєктами розробки високонавантажених спортивних вебпорталів є складним багаторівневим процесом, який потребує використання сучасних методологій управління ІТ-проєктами, масштабованих архітектурних рішень, інструментів автоматизації та ефективної організації командної роботи. Успішна реалізація подібних систем можлива лише за умови комплексного поєднання технологічних та управлінських підходів, спрямованих на забезпечення стабільності, продуктивності та адаптивності вебплатформи.

1.3 Аналіз сучасних методологій управління ІТ-проєктами

Ефективне управління ІТ-проєктами є одним із ключових факторів успішної реалізації сучасних інформаційних систем, особливо у сфері високонавантажених вебплатформ. Складність процесів розробки програмного забезпечення, постійна зміна вимог користувачів, необхідність

швидкого впровадження нових функцій та високі вимоги до якості систем формують потребу у використанні сучасних методологій управління проєктами. У сфері розробки спортивних вебпорталів питання вибору моделі управління проєктом є особливо важливим через динамічний характер контенту, високі ризики перевантаження системи та необхідність швидкої адаптації до змін інформаційного середовища.

Однією з найбільш поширених класичних моделей управління ІТ-проєктами є каскадна модель Waterfall. Даний підхід передбачає послідовне виконання етапів проєкту, зокрема аналізу вимог, проєктування, розробки, тестування та впровадження програмного забезпечення. Основною перевагою Waterfall є чітка структура процесів та можливість детального планування бюджету, ресурсів і термінів виконання робіт. Водночас для проєктів розробки спортивних вебпорталів використання каскадної моделі має ряд обмежень, оскільки вона недостатньо ефективно реагує на зміни функціональних вимог та потребує повного визначення вимог ще на початкових етапах реалізації проєкту.

У сучасній ІТ-індустрії все більшого поширення набувають гнучкі методології управління проєктами (Agile), орієнтовані на адаптивність, швидке впровадження змін та постійну взаємодію із замовником. Agile не є окремою методологією, а виступає набором принципів організації процесів розробки програмного забезпечення, які базуються на ітеративному підході, самоорганізації команд та безперервному вдосконаленні продукту.

Одним із найбільш популярних Agile-фреймворків є Scrum. Дана методологія передбачає поділ процесу розробки на короткі ітерації — спринти, тривалість яких зазвичай становить від одного до чотирьох тижнів. Наприкінці кожного спринту команда формує робочий інкремент програмного продукту, який може бути протестований або представлений замовнику.

Такий підхід дозволяє оперативно реагувати на зміни вимог та поступово вдосконалювати систему відповідно до потреб користувачів.

Важливими елементами Scrum є чіткий розподіл ролей між учасниками проєкту. Основними ролями виступають Product Owner, Scrum Master та команда розробки. Product Owner відповідає за формування та пріоритизацію вимог до продукту, Scrum Master координує процеси розробки та забезпечує дотримання принципів Scrum, а команда розробки безпосередньо реалізує функціональні компоненти системи. Використання такого підходу дозволяє підвищити ефективність командної взаємодії та забезпечити прозорість процесів управління проєктом.

Для проєктів розробки спортивних вебпорталів Scrum є особливо ефективним через високу динаміку контенту та постійні зміни вимог до системи. У процесі розробки можуть виникати нові потреби щодо інтеграції спортивних API, зміни механізмів персоналізації контенту, оптимізації продуктивності або реалізації додаткових мультимедійних сервісів. Гнучкість Scrum дозволяє швидко адаптувати проєкт до подібних змін без значного впливу на загальну структуру системи.

Окрім Scrum, у сфері управління IT-проєктами також використовуються підходи Kanban та Lean. Методологія Kanban орієнтована на безперервний потік виконання завдань та візуалізацію процесів розробки за допомогою спеціальних дошок завдань. Основною перевагою даного підходу є можливість швидкого контролю стану виконання робіт та оптимізації навантаження на команду. Lean-підхід, своєю чергою, спрямований на мінімізацію втрат ресурсів та підвищення ефективності виробничих процесів.

У сучасних умовах важливим елементом управління IT-проєктами є також інтеграція DevOps-практик. DevOps передбачає об'єднання процесів розробки та експлуатації програмного забезпечення з метою автоматизації

тестування, розгортання та підтримки системи. Використання DevOps дозволяє скоротити час між розробкою функціоналу та його впровадженням у продуктивне середовище, що особливо важливо для спортивних вебпорталів із високою швидкістю оновлення контенту.

Одним із ключових інструментів DevOps є процеси безперервної інтеграції та доставки програмного забезпечення (CI/CD). Автоматизація тестування, збірки та розгортання програмного коду дозволяє мінімізувати ризики виникнення помилок, забезпечити стабільність роботи системи та прискорити випуск нових версій програмного продукту. Для високонавантажених спортивних платформ використання CI/CD є важливим елементом забезпечення безперервності функціонування сервісу та підтримки високого рівня доступності системи.

Таким чином, аналіз сучасних методологій управління ІТ-проєктами свідчить про доцільність використання гнучких підходів та DevOps-практик під час розробки спортивних вебпорталів. Використання Scrum, CI/CD та інструментів автоматизації дозволяє підвищити ефективність управління проєктом, скоротити Time-to-Market, забезпечити стабільність системи та створити умови для швидкої адаптації програмного продукту до змін вимог користувачів і ринку цифрових медіа.

1.4 Аналіз ризиків та проблем управління під час розробки спортивних вебпорталів

Процес розробки високонавантажених спортивних вебпорталів супроводжується значною кількістю технічних, організаційних та управлінських ризиків, які можуть негативно впливати на терміни реалізації проєкту, стабільність функціонування системи та якість програмного забезпечення. Особливості спортивних медіаплатформ, зокрема висока

динаміка контенту, інтеграція великої кількості зовнішніх сервісів та необхідність забезпечення безперервного доступу до інформації, суттєво ускладнюють процес управління проектом і потребують використання комплексних механізмів контролю ризиків.

Однією з найбільш критичних проблем під час розробки спортивних вебпорталів є забезпечення продуктивності системи в умовах високого навантаження. Під час проведення міжнародних спортивних подій або популярних матчів кількість користувачів, які одночасно взаємодіють із платформою, може різко зростати у декілька разів. Це створює значне навантаження на серверну інфраструктуру, бази даних, API та системи доставки контенту. Недостатній рівень масштабованості архітектури може призвести до зниження швидкості роботи вебпорталу, втрати доступності сервісу або повного перевантаження системи.

Важливим ризиком є також нестабільність інтеграції із зовнішніми джерелами даних. Сучасні спортивні вебпортали активно використовують API сторонніх сервісів для отримання статистики матчів, результатів спортивних подій, відеоконтенту та аналітичної інформації. У разі зміни структури API, виникнення затримок у передачі даних або тимчасової недоступності зовнішніх сервісів можуть виникати помилки у роботі платформи та порушення актуальності контенту.

Окрему категорію ризиків формують проблеми управління вимогами. У сфері цифрових медіа функціональні та нефункціональні вимоги можуть змінюватися протягом усього життєвого циклу проекту. Зміни у поведінці користувачів, поява нових технологічних рішень або зміна пріоритетів замовника можуть вимагати швидкого коригування функціоналу системи. За відсутності ефективних механізмів управління вимогами це призводить до збільшення складності проекту, перевищення бюджету та порушення термінів виконання робіт.

Суттєвою проблемою сучасних IT-проектів є накопичення технічного боргу. У процесі швидкої розробки нових функцій або під час підготовки до масштабних спортивних подій команда може використовувати тимчасові архітектурні рішення, недостатньо оптимізований програмний код або спрощені механізми інтеграції. У короткостроковій перспективі це дозволяє прискорити випуск функціоналу, однак у подальшому призводить до зниження продуктивності системи, ускладнення підтримки програмного забезпечення та збільшення кількості помилок.

Особливу увагу під час розробки спортивних вебпорталів необхідно приділяти питанням інформаційної безпеки. Вебплатформи, які працюють із великою кількістю користувачів, персональними даними та системами авторизації, є потенційними об'єктами кіберзагроз. До найбільш поширених ризиків належать XSS-атаки, SQL-ін'єкції, CSRF-загрози, спроби несанкціонованого доступу та DDoS-атаки. Наявність подібних вразливостей може призвести до втрати даних, порушення роботи системи або компрометації облікових записів користувачів.

Важливим фактором ризику є також недостатній рівень автоматизації процесів тестування та розгортання програмного забезпечення. За відсутності систем безперервної інтеграції та доставки програмного забезпечення (CI/CD) процес впровадження нових версій системи може супроводжуватися виникненням критичних помилок, несумісністю компонентів або нестабільною роботою сервісу після оновлення. Для високонавантажених спортивних платформ навіть короткочасне порушення роботи системи може призвести до значних втрат аудиторії та репутаційних ризиків.

Крім технічних ризиків, значний вплив на успішність реалізації проекту мають організаційні проблеми управління командою. Розробка спортивного вебпорталу потребує координації роботи фахівців різних напрямів: frontend-розробників, backend-інженерів, DevOps-фахівців, тестувальників, UI/UX-

дизайнерів та контент-менеджерів. Недостатній рівень комунікації між учасниками проєкту, нечіткий розподіл ролей або відсутність прозорих процесів управління задачами можуть суттєво знизити ефективність роботи команди.

Для мінімізації зазначених ризиків у сучасних ІТ-проєктах використовуються Agile-методології, системи моніторингу інфраструктури, автоматизоване тестування, DevOps-практики та механізми управління технічним боргом. Використання Scrum дозволяє забезпечити більш гнучке управління змінами вимог, а інтеграція CI/CD-процесів сприяє підвищенню стабільності та якості програмного забезпечення. Додатково для забезпечення високої доступності системи застосовуються технології балансування навантаження, кешування контенту та хмарного масштабування серверної інфраструктури.

Таким чином, розробка спортивних вебпорталів супроводжується значною кількістю взаємопов'язаних технічних та організаційних ризиків, ефективне управління якими є необхідною умовою успішної реалізації ІТ-проєкту. Використання сучасних методологій управління, інструментів автоматизації та масштабованих архітектурних рішень дозволяє мінімізувати негативний вплив ризиків та забезпечити стабільне функціонування високонавантажених медіаплатформ.

1.5 Формування функціональних та нефункціональних вимог до спортивного вебпорталу

Для забезпечення ефективного функціонування спортивного вебпорталу в умовах високого навантаження необхідно сформулювати чіткий перелік функціональних та нефункціональних вимог до інформаційної системи. Формалізація вимог дозволяє визначити основні характеристики програмного

продукту, забезпечити узгодженість між учасниками проєкту та сформувати основу для подальшого проєктування архітектури системи, реалізації функціоналу та оцінки якості програмного забезпечення.

Функціональні вимоги описують основні сервіси та можливості системи, які забезпечують взаємодію користувачів із вебпорталом, управління контентом, персоналізацію новинної стрічки та інтеграцію із зовнішніми інформаційними ресурсами. Нефункціональні вимоги визначають характеристики якості системи, зокрема продуктивність, масштабованість, надійність, інформаційну безпеку та адаптивність інтерфейсу.

Формування детальної специфікації вимог є важливим етапом управління ІТ-проєктом, оскільки дозволяє мінімізувати ризики неправильного трактування функціоналу системи, забезпечити ефективне планування процесів розробки та створити основу для подальшого тестування програмного забезпечення.

На основі проведеного аналізу предметної області було сформовано перелік основних функціональних та нефункціональних вимог до спортивного вебпорталу, що наведені у таблицях 1.1 та 1.2.

Таблиця 1.1.

Ідентифікатор вимоги	Назва вимоги	Опис вимоги
FR-01	Реєстрація та автентифікація користувачів	Система повинна забезпечувати можливість створення облікових записів користувачів із використанням електронної пошти або логіна. Під час реєстрації має виконуватись перевірка коректності введених даних, унікальності електронної адреси та складності пароля. Після успішної реєстрації користувач повинен мати можливість авторизуватись у системі, змінювати пароль.

FR-02	Формування персоналізованої стрічки новин	Система повинна автоматично формувати персоналізовану стрічку новин для кожного користувача відповідно до його вподобань, історії переглядів, реакцій та обраних спортивних категорій. Алгоритм персоналізації повинен враховувати поведінкові фактори користувача та забезпечувати автоматичне оновлення рекомендацій у режимі реального часу.
FR-03	Управління новинним контентом	Система повинна забезпечувати створення, редагування, публікацію та видалення новинного контенту через адміністративну панель. Під час створення новини редактор повинен мати можливість додавати заголовок, текст, категорію, зображення, теги та мультимедійний контент. Передбачено механізми попереднього перегляду матеріалу та модерації контенту перед публікацією.
FR-04	Пошук та фільтрація інформації	Користувач повинен мати можливість виконувати повнотекстовий пошук новин за ключовими словами, тегами, категоріями або датою публікації. Система повинна підтримувати механізми сортування результатів за релевантністю, популярністю або часом публікації.
FR-05	Інтеграція із зовнішніми спортивними API	Вебпортал повинен підтримувати інтеграцію із зовнішніми сервісами спортивної статистики та результатів матчів. Дані мають автоматично оновлюватися через API у режимі реального часу без необхідності ручного втручання адміністратора системи.

Продовження таблиця 1.1.

FR-06	Система коментування	Зареєстровані користувачі повинні мати можливість залишати коментарі під новинами, редагувати власні повідомлення та видаляти їх. Система має підтримувати механізми модерації коментарів, фільтрацію нецензурної лексики та захист від автоматизованого спаму.
FR-07	Система рейтингу та популярності контенту	Для кожної новини система повинна автоматично збирати статистику переглядів, реакцій та коментарів. На основі цих даних формується рейтинг популярних матеріалів та блок рекомендацій «Популярні новини».
FR-08	Адміністративна панель	Адміністратор системи повинен мати доступ до централізованої панелі керування, що забезпечує управління користувачами, категоріями, новинами, ролями доступу, статистикою системи та журналами подій. Доступ до адміністративних функцій повинен бути захищений багаторівневою автентифікацією.
FR-09	Push-сповіщення та повідомлення	Система повинна підтримувати механізми надсилання push-сповіщень користувачам про важливі спортивні події, результати матчів або нові матеріали відповідно до обраних інтересів користувача.
FR-10	Підтримка мультимедійного контенту	Вебпортал повинен підтримувати завантаження, зберігання та відображення мультимедійного контенту, зокрема зображень, відеоматеріалів та інтерактивної графіки. Система має забезпечувати оптимізацію мультимедійних файлів для швидкого завантаження сторінок.

Таблиця 1.2.

Ідентифікатор вимоги	Назва вимоги	Опис вимоги
NFR-01	Продуктивність системи	Час завантаження основних сторінок вебпорталу не повинен перевищувати 1–2 секунд за стандартного навантаження. Система повинна забезпечувати обробку великої кількості одночасних користувацьких запитів без суттєвого зниження швидкодії.
NFR-02	Масштабованість	Архітектура системи повинна підтримувати горизонтальне та вертикальне масштабування серверної інфраструктури. Додавання нових функціональних модулів або серверних компонентів не повинно негативно впливати на стабільність роботи системи.
NFR-03	Надійність	Вебпортал повинен забезпечувати стабільну роботу навіть у разі високого навантаження або часткової відмови окремих компонентів системи. Передбачено механізми автоматичного резервного копіювання та відновлення даних.
NFR-04	Доступність	Рівень доступності системи повинен становити не менше 99,5% часу. Усі критичні сервіси повинні підтримувати механізми автоматичного перезапуску у разі виникнення помилок.
NFR-05	Інформаційна безпека	Система повинна забезпечувати захист персональних даних користувачів, підтримувати HTTPS-з'єднання, JWT-автентифікацію, рольову модель доступу та захист від SQL-ін'єкцій, XSS-атак і CSRF-загроз.

NFR-06	Адаптивність інтерфейсу	Вебпортал повинен коректно відображатися на різних типах пристроїв: персональних комп'ютерах, планшетах та смартфонах. Інтерфейс має підтримувати концепцію Mobile-First та адаптивний дизайн.
NFR-07	Сумісність	Система повинна коректно працювати у сучасних веббраузерах, зокрема Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge та Safari.
NFR-08	Модифікованість	Архітектура програмного забезпечення повинна забезпечувати можливість швидкого внесення змін до функціоналу системи без необхідності повного перепроєктування окремих компонентів.
NFR-09	Портативність	Вебпортал повинен підтримувати можливість розгортання як у локальному середовищі, так і у хмарній інфраструктурі із використанням Docker-контейнеризації.
NFR-10	Зручність використання	Інтерфейс системи повинен бути інтуїтивно зрозумілим для користувачів різного рівня підготовки. Основні функції вебпорталу мають бути доступними без необхідності додаткового навчання або використання інструкцій.

1.6 Побудова дерева цілей проєкту розробки спортивного вебпорталу

Одним із важливих етапів аналізу та планування ІТ-проєкту є формування дерева цілей, яке дозволяє структуровано визначити основні напрями розвитку системи та встановити взаємозв'язки між глобальною метою проєкту й окремими підцілями. Побудова дерева цілей використовується для декомпозиції складних завдань на більш дрібні функціональні компоненти, що забезпечує ефективніше управління процесами розробки, планування ресурсів та визначення пріоритетів реалізації функціоналу.

Для проєкту розробки спортивного вебпорталу дерево цілей дозволяє сформувати комплексне бачення майбутньої інформаційної системи та визначити ключові напрями вдосконалення платформи. Основною стратегічною ціллю проєкту є створення сучасного, функціонального та високопродуктивного спортивного вебпорталу, який забезпечує швидкий доступ до актуального контенту, персоналізовану взаємодію з користувачами та стабільну роботу системи в умовах високого навантаження.

Під час побудови дерева цілей було визначено декілька ключових напрямів реалізації проєкту. Одним із основних напрямів є підвищення технічної якості платформи (рис1.1.). Досягнення даної цілі передбачає оптимізацію швидкості завантаження сторінок, забезпечення стабільної роботи серверної інфраструктури та підтримку адаптивного інтерфейсу для мобільних пристроїв. Реалізація подібних заходів дозволяє підвищити продуктивність системи та забезпечити комфортну взаємодію користувачів із вебпорталом.



Рисунок 1.1. – Дерево цілей проєкту розробки спортивного вебпорталу(покращення технічної якості платформи)

Наступним важливим напрямом є створення зручного користувацького інтерфейсу (рис1.2.) та забезпечення позитивного користувацького досвіду (UI/UX). Для цього передбачається реалізація інтуїтивної навігації, адаптивного дизайну, персоналізованої стрічки новин та функціоналу особистого кабінету користувача. Впровадження сучасних UI/UX-рішень сприяє підвищенню залученості аудиторії та збільшенню тривалості взаємодії користувачів із платформою.



Рисунок 1.2. – Дерево цілей проєкту розробки спортивного вебпорталу(створення зручного користувацького інтерфейсу)

Важливою складовою дерева цілей є забезпечення якісного та актуального контенту (рис1.3.). Для реалізації цієї цілі передбачено інтеграцію із зовнішніми спортивними API, автоматичне оновлення результатів матчів, підтримку мультимедійного контенту та можливість публікації аналітичних матеріалів. Актуальність інформації є одним із ключових факторів конкурентоспроможності сучасних спортивних медіаплатформ.

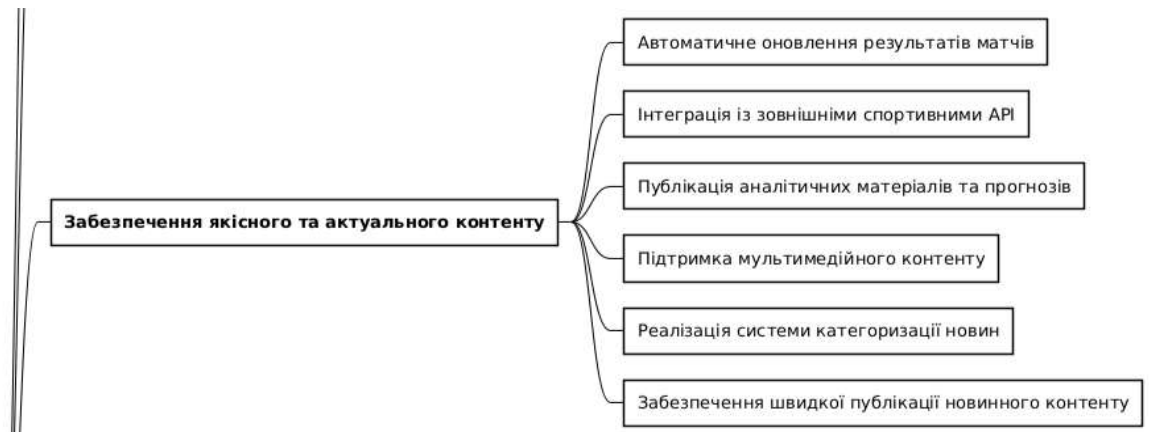


Рисунок 1.3. – Дерево цілей проєкту розробки спортивного вебпорталу(забезпечення якісного та актуального контенту)

Окремим напрямом розвитку системи є залучення та утримання користувачів (рис1.4.). Для досягнення цієї мети передбачається впровадження системи коментарів, інтерактивних елементів, push-сповіщень та персоналізованих рекомендацій контенту. Додатково планується інтеграція механізмів взаємодії користувачів із платформою під час прямих трансляцій спортивних подій.

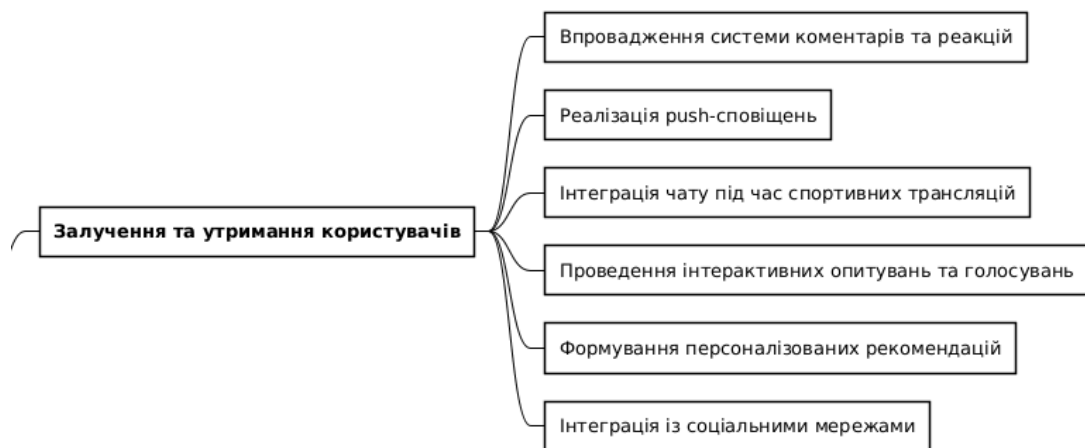


Рисунок 1.4. – Дерево цілей проєкту розробки спортивного вебпорталу(залучення та утримання користувачів)

Важливою складовою дерева цілей є також монетизація платформи та забезпечення її економічної ефективності (рис1.5.). Досягнення цієї цілі передбачає реалізацію рекламних інтеграцій, партнерських програм, преміум-функціоналу та механізмів підписки на додаткові сервіси. Наявність стабільної моделі монетизації є важливою умовою довгострокового функціонування інформаційної системи.



Рисунок 1.5. – Дерево цілей проєкту розробки спортивного вебпорталу(монетизація та підвищення прибутковості платформи)

Крім технічних та функціональних аспектів, у структурі дерева цілей важливе місце займають управлінські цілі проєкту (рис.1.6.). Для підвищення ефективності процесів розробки передбачається використання Agile-методології Scrum, автоматизація процесів тестування та впровадження CI/CD-процесів. Використання сучасних підходів до управління ІТ-проєктами дозволяє скоротити Time-to-Market, підвищити якість програмного забезпечення та забезпечити більш ефективне управління змінами вимог.



Рисунок 1.6. – Дерево цілей проєкту розробки спортивного вебпорталу(оптимізація процесів управління)

Важливим напрямом реалізації проєкту є підвищення рівня інформаційної безпеки спортивного вебпорталу (рис. 1.7.). Забезпечення безпеки інформаційної системи є критично важливою умовою стабільного функціонування вебпорталу в умовах високої активності користувачів та постійного обміну персональними даними. Для досягнення даної цілі передбачається використання HTTPS-протоколу та JWT-автентифікації. Реалізація механізмів захисту від SQL-ін'єкцій та XSS-атак, а також контроль доступу до адміністративної панелі. Додатково система передбачає

використання механізмів резервного копіювання даних та журналювання подій безпеки. Реалізація зазначених заходів дозволить підвищити рівень захисту персональних даних користувачів, забезпечити стабільність функціонування вебпорталу та мінімізувати ризики несанкціонованого доступу до інформаційної системи.

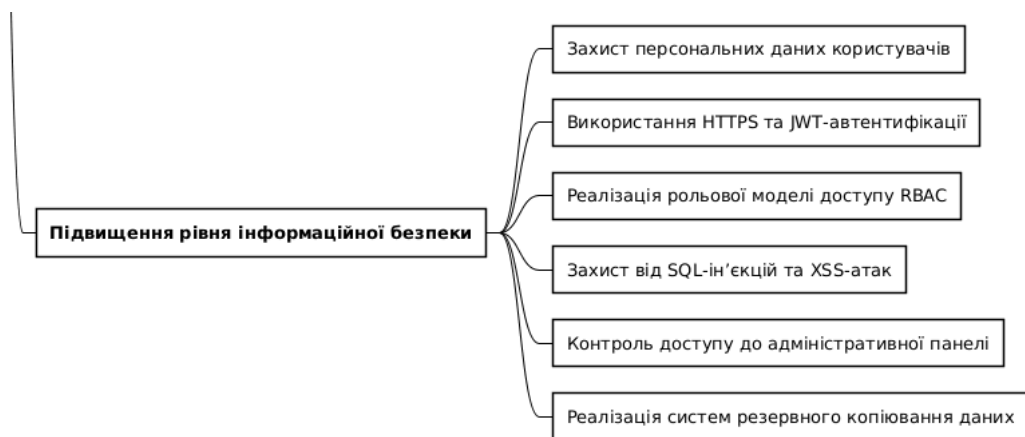


Рисунок 1.7. – Дерево цілей проєкту розробки спортивного вебпорталу (підвищення рівня інформаційної безпеки)

Таким чином, побудоване дерево цілей (рис. А.1.) дозволяє комплексно представити основні напрями реалізації проєкту спортивного вебпорталу, визначити взаємозв'язки між технічними, функціональними та управлінськими компонентами системи, а також сформулювати основу для подальшого проєктування архітектури та функціоналу інформаційної системи.

1.7. Дерево причин та наслідків проєкту розробки спортивного вебпорталу

Дерево причин та наслідків є одним із методів системного аналізу, який використовується для визначення ключових проблем проєкту, причин їх виникнення та можливих наслідків для функціонування інформаційної системи. Використання даного підходу дозволяє структуровано представити взаємозв'язки між технічними, організаційними та управлінськими факторами, що впливають на ефективність реалізації ІТ-проєкту. У межах дослідження основною проблемою визначено недостатню ефективність функціонування та управління спортивним вебпорталом в умовах високого навантаження, постійного оновлення контенту та зростання кількості користувачів. Формування дерева причин та наслідків дозволяє визначити основні фактори, що призводять до виникнення проблем у роботі системи, а також оцінити їх вплив на якість функціонування вебпорталу та користувацький досвід.

До основних технічних причин виникнення проблем належать недостатня оптимізація серверної інфраструктури, низька ефективність баз даних, відсутність механізмів кешування та недостатня масштабованість системи. Подібні фактори можуть призводити до перевантаження серверів, збільшення часу відповіді системи та нестабільної роботи вебпорталу під час проведення масштабних спортивних подій.

Важливу роль у формуванні проблем відіграють також організаційні та управлінські фактори. До них належать недостатня ефективність управління вимогами, слабка координація роботи команди, накопичення технічного боргу, відсутність автоматизації тестування та недостатнє використання Agile-методологій. Наявність подібних проблем негативно впливає на якість програмного забезпечення, збільшує тривалість розробки та ускладнює процес підтримки системи.

Окрему категорію причин формують проблеми користувацького інтерфейсу та організації контенту. Складна навігація, перевантаженість інтерфейсу, недостатня персоналізація новинної стрічки та слабка адаптація системи до мобільних пристроїв можуть призводити до погіршення користувацького досвіду та зниження рівня залученості аудиторії (рис1.8.).

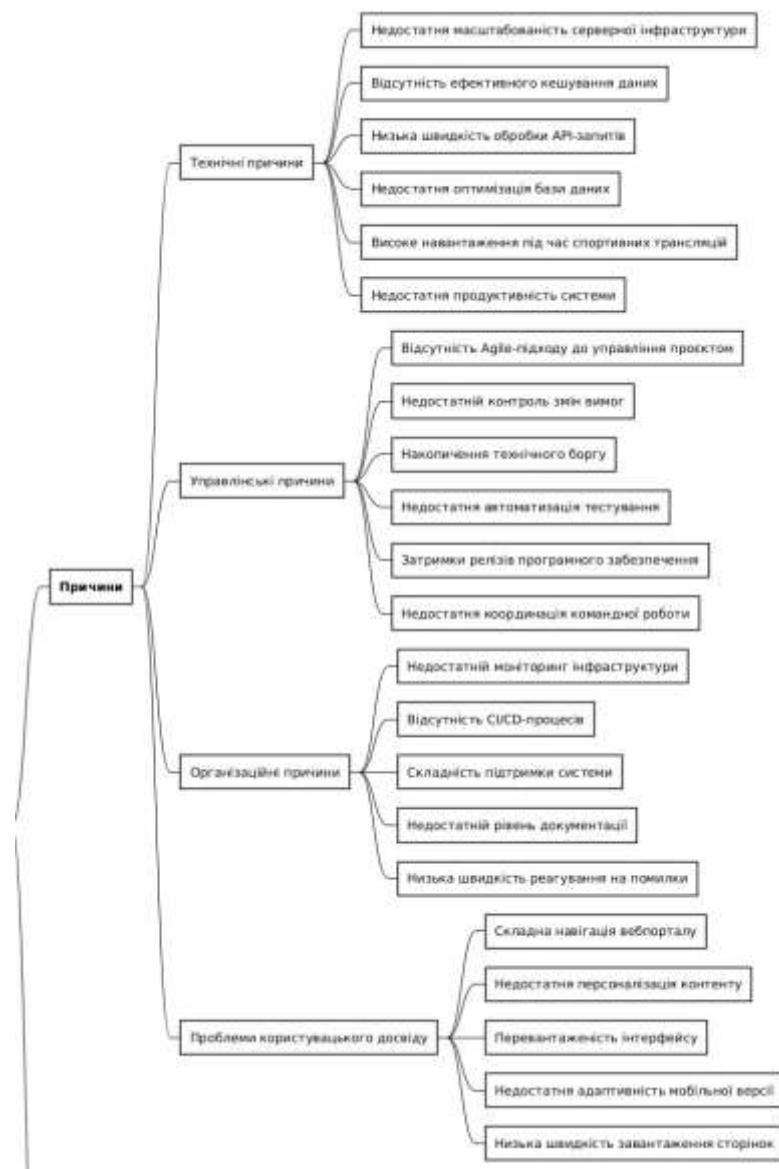


Рисунок 1.8. – Дерево причин проекту розробки

Наслідками зазначених проблем є зниження продуктивності вебпорталу, збільшення часу завантаження сторінок, нестабільна робота сервісу, втрата користувачів, погіршення конкурентоспроможності платформи та зниження

ефективності монетизації цифрового контенту. Крім цього, недостатній рівень інформаційної безпеки може створювати ризики втрати персональних даних користувачів та виникнення кіберзагроз.



Рисунок 1.9. – Дерево наслідків проєкту розробки

Побудоване дерево причин та наслідків (рис. А.2.) дозволяє комплексно оцінити взаємозв'язки між проблемами функціонування спортивного вебпорталу та факторами їх виникнення. Отримані результати є основою для подальшого формування дерева цілей, визначення шляхів удосконалення інформаційної системи та оптимізації процесів управління проєктом.

1.8. SWOT-аналіз проєкту розробки спортивного вебпорталу

Одним із найбільш поширених інструментів стратегічного аналізу ІТ-проєктів є SWOT-аналіз, який дозволяє оцінити сильні та слабкі сторони проєкту, а також визначити зовнішні можливості та потенційні загрози.

Використання SWOT-аналізу у процесі управління розробкою спортивного вебпорталу дає можливість комплексно оцінити перспективи реалізації проєкту, виявити критичні фактори впливу та сформулювати напрями подальшого вдосконалення інформаційної системи.

У межах дослідження SWOT-аналіз застосовується для оцінки проєкту розробки високонавантаженого спортивного вебпорталу, орієнтованого на забезпечення швидкого доступу до актуального спортивного контенту, персоналізованої взаємодії з користувачами та підтримки масштабованої архітектури системи.

Сильними сторонами проєкту є використання сучасних технологій веброзробки, гнучких методологій управління та масштабованої архітектури системи. Реалізація вебпорталу із використанням React, Node.js, MongoDB та Redis дозволяє забезпечити високу продуктивність системи, швидке оновлення контенту та підтримку великої кількості одночасних користувачів. Додатковою перевагою є впровадження персоналізованої стрічки новин, інтеграція із зовнішніми спортивними API та підтримка мобільних пристроїв у межах концепції Mobile-First.

До слабких сторін проєкту можна віднести високу складність реалізації високонавантаженої архітектури, значні вимоги до серверної інфраструктури та необхідність постійного моніторингу продуктивності системи. Крім цього, використання великої кількості інтеграцій із зовнішніми сервісами створює додаткові ризики нестабільності роботи окремих компонентів вебпорталу. Важливим фактором є також необхідність підтримки високого рівня інформаційної безпеки та регулярного оновлення програмного забезпечення.

Серед основних можливостей проєкту слід виділити зростання популярності цифрових спортивних медіа, активний розвиток мобільних технологій та збільшення попиту на персоналізований контент. Використання

сучасних підходів до аналітики користувацької поведінки, recommendation systems та інтеграції інтерактивних сервісів створює перспективи для збільшення аудиторії платформи та підвищення ефективності монетизації контенту [10], [11], [13], [14].

До потенційних загроз належать високий рівень конкуренції на ринку спортивних медіаплатформ, ризики кібератак, можливі перевантаження системи під час масштабних спортивних подій та залежність від зовнішніх API-сервісів. Додатково загрозою є швидка зміна технологічних тенденцій, що потребує постійного вдосконалення програмної системи та адаптації архітектури вебпорталу до нових вимог ринку.

Результати SWOT-аналізу дозволяють визначити ключові напрями розвитку спортивного вебпорталу та сформулювати рекомендації щодо підвищення ефективності управління проєктом. Отримані результати також можуть бути використані для подальшого планування архітектури системи, оцінки ризиків та формування стратегії масштабування інформаційної платформи.

Таблиця 1.3.

Сильні сторони (Strengths)	Слабкі сторони (Weaknesses)
Використання сучасних технологій React, Node.js, MongoDB	Висока складність high-load архітектури
Підтримка персоналізації контенту	Значні вимоги до серверної інфраструктури
Масштабованість системи	Складність підтримки великої кількості інтеграцій
Підтримка Mobile-First та PWA	Ризик накопичення технічного боргу
Інтеграція із зовнішніми спортивними API	Високі вимоги до інформаційної безпеки
Використання Agile та Scrum	Необхідність постійного моніторингу продуктивності

Використання CI/CD та DevOps	Значна залежність від зовнішніх сервісів
Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
Зростання популярності спортивних медіаплатформ	Висока конкуренція на ринку
Збільшення кількості мобільних користувачів	Ризики DDoS та кібератак
Розвиток recommendation systems	Перевантаження системи під час пікових подій
Інтеграція AI-аналітики	Залежність від сторонніх API
Розширення функціоналу монетизації	Швидка зміна технологічних тенденцій
Використання хмарних технологій	Можливі збої серверної інфраструктури
Розвиток інтерактивних сервісів	Ризики втрати користувацьких даних

Використання сучасних технологій веброзробки, recommendation systems, масштабованої high-load архітектури та інтеграції із зовнішніми спортивними API створює передумови для підвищення продуктивності системи, забезпечення персоналізованої взаємодії з користувачами та розширення функціональних можливостей платформи.

Додатковою перевагою є використання Mobile-First підходу, PWA-технологій та механізмів кешування, що дозволяє підвищити швидкість роботи вебпорталу та покращити користувацький досвід на різних типах пристроїв. Водночас реалізація high-load системи потребує постійного контролю продуктивності, ефективного управління серверною інфраструктурою та підтримки високого рівня інформаційної безпеки. Для мінімізації впливу слабких сторін та зовнішніх загроз передбачається використання Agile Scrum-методології, автоматизованого тестування, CI/CD-процесів та DevOps-практик, що дозволяє зменшити ризики накопичення технічного боргу та забезпечити стабільне оновлення програмного забезпечення. Крім цього, використання CDN-сервісів, Redis-кешування, балансування навантаження та систем моніторингу дозволяє підвищити

стійкість вебпорталу до пікових навантажень і знизити ризики перевантаження системи під час масштабних спортивних подій.

Важливим напрямом розвитку також залишається впровадження механізмів резервного копіювання даних, захисту від DDoS-атак та регулярного оновлення компонентів безпеки, що сприяє забезпеченню стабільності функціонування інформаційної системи та підвищенню конкурентоспроможності спортивного вебпорталу.

1.9 Аналіз зацікавлених сторін проєкту розробки спортивного вебпорталу

Одним із важливих етапів управління ІТ-проєктами є аналіз зацікавлених сторін (stakeholders), який дозволяє визначити учасників проєкту, оцінити їх вплив на процес розробки інформаційної системи та встановити рівень їх зацікавленості у результатах реалізації проєкту. Ефективна взаємодія із зацікавленими сторонами є важливою умовою успішної реалізації спортивного вебпорталу, оскільки забезпечує узгодження функціональних вимог, оптимізацію процесів комунікації та своєчасне реагування на зміни у проєкті.

У межах розробки спортивного вебпорталу до основних зацікавлених сторін належать замовники проєкту, команда розробки, кінцеві користувачі, адміністратори системи, редактори контенту, рекламодавці та зовнішні постачальники інформаційних сервісів. Кожна із зазначених груп має власні інтереси, очікування та рівень впливу на процес реалізації проєкту.

Ключовою зацікавленою стороною є замовник проєкту, який визначає стратегічні цілі розробки вебпорталу, формує функціональні вимоги та контролює відповідність результатів реалізації бізнес-потреbam. Для замовника важливими критеріями ефективності є стабільність роботи системи,

швидкість розробки функціоналу, можливість масштабування платформи та забезпечення конкурентоспроможності вебресурсу.

Важливу роль у реалізації проєкту відіграє команда розробки, до складу якої входять frontend-розробники, backend-інженери, DevOps-фахівці, тестувальники, UI/UX-дизайнери та менеджери проєкту. Від ефективності взаємодії між членами команди залежить якість програмного забезпечення, швидкість реалізації функціоналу та дотримання встановлених термінів виконання робіт.

Однією з найбільш важливих категорій зацікавлених сторін є кінцеві користувачі системи. Основними очікуваннями користувачів є швидкий доступ до спортивного контенту, стабільна робота вебпорталу, персоналізована стрічка новин та зручний користувацький інтерфейс. Рівень задоволеності користувачів безпосередньо впливає на популярність платформи, рівень залученості аудиторії та ефективність монетизації цифрового контенту.

Окрему групу зацікавлених сторін формують редактори та контент-менеджери, які відповідають за створення, редагування та публікацію новинного контенту. Для цієї категорії користувачів важливими є зручність адміністративної панелі, швидкість публікації матеріалів, підтримка мультимедійного контенту та стабільна інтеграція із зовнішніми інформаційними сервісами.

Суттєвий вплив на розвиток спортивного вебпорталу мають рекламодавці та партнери платформи. Їх основною зацікавленістю є можливість ефективного розміщення рекламних матеріалів, доступ до аналітики користувацької активності та стабільне функціонування рекламної інфраструктури вебпорталу. Від ефективності взаємодії із рекламодавцями

значною мірою залежить фінансова ефективність проєкту та перспективи його подальшого розвитку.

До зовнішніх зацікавлених сторін також належать постачальники API-сервісів, хмарної інфраструктури та систем аналітики. Стабільність роботи зовнішніх сервісів безпосередньо впливає на актуальність спортивного контенту, швидкість оновлення даних та загальну продуктивність системи.

Для забезпечення ефективного управління взаємодією із зацікавленими сторонами доцільно використовувати механізми регулярної комунікації, системи управління задачами, Agile-підходи та інструменти моніторингу виконання вимог. Використання Scrum-методології дозволяє забезпечити постійний зворотний зв'язок між командою розробки та замовником, а також оперативно реагувати на зміни функціональних вимог і пріоритетів проєкту.

Таким чином, аналіз зацікавлених сторін дозволяє визначити ключових учасників проєкту, оцінити рівень їх впливу на процес розробки спортивного вебпорталу та сформуванню ефективну модель комунікації між усіма учасниками IT-проєкту. Отримані результати є важливою основою для подальшого планування процесів управління, формування backlog-системи та організації командної взаємодії.

Таблиця 1.4.

Зацікавлена сторона	Інтереси та очікування	Рівень впливу на проєкт	Рівень зацікавленості
Замовник проєкту	Успішна реалізація системи, масштабованість, прибутковість	Високий	Високий
Менеджер проєкту	Дотримання термінів, бюджету та якості	Високий	Високий
Frontend-розробники	Зручна архітектура UI, стабільний frontend	Середній	Високий

Backend-розробники	Продуктивність API та серверної логіки	Високий	Високий
DevOps-фахівці	Стабільність інфраструктури та CI/CD	Високий	Середній
Тестувальники	Якість програмного забезпечення	Середній	Високий
UI/UX-дизайнери	Зручність та адаптивність інтерфейсу	Середній	Середній
Контент-менеджери	Зручність публікації новин	Низький	Високий
Кінцеві користувачі	Швидкий доступ до контенту та персоналізація	Високий	Високий
Рекламодавці	Ефективність рекламної інтеграції	Середній	Середній
Постачальники API	Стабільна інтеграція сервісів	Низький	Середній
Хмарні провайдери	Надійність інфраструктури	Середній	Низький

1.10 Постановка задачі дослідження та формування технічного завдання на розробку спортивного вебпорталу у вигляді паспорта проєкту

Згідно з результатами проведеного аналізу сучасного ринку спортивних медіаплатформ та дослідження проблем управління високонавантаженими вебсистемами було встановлено, що значна частина існуючих спортивних інформаційних ресурсів характеризується недостатнім рівнем персоналізації контенту, обмеженими можливостями масштабування, перевантаженістю інтерфейсу та недостатньо ефективною організацією процесів управління розробкою програмного забезпечення.

У сучасних умовах цифрової трансформації спортивні вебпортали повинні забезпечувати не лише швидке оновлення новинного контенту, але й підтримку персоналізованої взаємодії з користувачами, інтеграцію із

зовнішніми сервісами спортивної статистики, мультимедійний функціонал та стабільну роботу в умовах високого навантаження. Використання застарілих архітектурних підходів та недостатня автоматизація процесів управління проєктом можуть призводити до погіршення продуктивності системи, збільшення часу розробки та накопичення технічного боргу.

Таким чином, метою даного підрозділу є формалізація основних вимог до розробки та впровадження високонавантаженого спортивного вебпорталу, який поєднуватиме сучасні підходи до веброзробки, механізми персоналізації контенту, інтеграцію із зовнішніми API та ефективні методи управління IT-проєктами. Реалізація даного проєкту повинна забезпечити створення сучасної масштабованої інформаційної платформи для оперативного висвітлення спортивних подій та ефективної взаємодії користувачів із цифровим контентом.

Поставлена задача: розробити та впровадити високонавантажений спортивний вебпортал із повноцінною клієнтською та серверною частиною для централізованого управління спортивним контентом, персоналізації новинної стрічки, інтеграції спортивної статистики у режимі реального часу та забезпечення стабільної роботи системи під час пікових навантажень.

Проблема: необхідно створити сучасний спортивний вебпортал, який забезпечить швидкий доступ до актуального спортивного контенту, підтримку великої кількості одночасних користувачів, персоналізовану взаємодію із платформою та ефективне управління процесами розробки і підтримки високонавантаженої інформаційної системи.

Цілі проєкту визначаються наступним чином:

- розробити та впровадити MVP-версію спортивного вебпорталу протягом 3 місяців, а повноцінну production-

версію системи — протягом 6 місяців з моменту початку реалізації проєкту;

- забезпечити реалізацію масштабованої архітектури системи із використанням React, Node.js, MongoDB та Redis;
- реалізувати персоналізовану стрічку новин із використанням алгоритмів рекомендацій контенту;
- інтегрувати систему із зовнішніми спортивними API для автоматичного оновлення результатів матчів та статистики у режимі реального часу;
- забезпечити підтримку адаптивного дизайну та Mobile-First підходу для коректної роботи вебпорталу на мобільних пристроях;
- впровадити механізми кешування та балансування навантаження для забезпечення стабільної роботи системи під час пікової активності користувачів;
- реалізувати систему ролей та розмежування доступу для адміністраторів, редакторів та користувачів;
- впровадити CI/CD-процеси та автоматизоване тестування для оптимізації процесів розробки та скорочення Time-to-Market;
- забезпечити відповідність системи сучасним вимогам інформаційної безпеки та базовим практикам DevOps.

Цільовою аудиторією вебпорталу є користувачі, які активно цікавляться спортивними подіями, результатами матчів, спортивною аналітикою та мультимедійним контентом. Основну частину аудиторії становитимуть користувачі віком від 18 до 45 років, які регулярно використовують мобільні пристрої для споживання цифрового контенту.

Кінцевими користувачами системи будуть:

- відвідувачі спортивного вебпорталу;
- зареєстровані користувачі платформи;
- редактори та контент-менеджери;
- адміністратори системи;
- модератори коментарів;
- рекламодавці та партнери платформи.

Географія використання вебпорталу технічно не обмежується завдяки використанню хмарної інфраструктури та CDN-сервісів, однак першочергово система орієнтується на україномовну аудиторію та спортивний медіаринок України.

Основні завдання дослідження:

- провести аналіз сучасних спортивних медіаплатформ та особливостей управління high-load вебсистемами;
- сформулювати функціональні та нефункціональні вимоги до спортивного вебпорталу;
- розробити архітектуру клієнтської та серверної частини системи;
- реалізувати механізми персоналізації новинної стрічки;
- інтегрувати зовнішні API спортивної статистики;
- реалізувати систему авторизації, ролей доступу та інформаційної безпеки;
- впровадити системи кешування та оптимізації продуктивності;
- організувати CI/CD-процеси та автоматизоване тестування;
- провести навантажувальне тестування вебпорталу;
- оцінити ефективність використання Agile та Scrum у процесі реалізації проєкту.

Очікувані результати проєкту:

- забезпечення стабільної роботи вебпорталу при високому навантаженні;
- скорочення часу завантаження сторінок до рівня менше 1 секунди;
- підвищення рівня залученості користувачів завдяки персоналізованому контенту;
- підвищення ефективності управління процесами розробки за рахунок використання Scrum та DevOps;
- скорочення часу випуску нових функцій завдяки CI/CD-процесам;
- забезпечення високого рівня інформаційної безпеки та відмовостійкості системи;
- підвищення конкурентоспроможності платформи на ринку спортивних цифрових медіа.

Продуктами проєкту будуть:

- повноцінний високонавантажений спортивний вебпортал із підтримкою персоналізованого контенту та інтеграцією спортивної статистики;
- клієнтська частина системи, реалізована із використанням React та PWA-технологій;
- серверна частина вебпорталу, побудована на Node.js та REST API;
- база даних MongoDB та система кешування Redis;
- пакет технічної та проєктної документації;
- архітектурні схеми та API-специфікації;

- план управління проектом та документація процесів Scrum і DevOps.

РОЗДІЛ 2. МОДЕЛІ, МЕТОДИ ТА АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ РОЗРОБКИ СПОРТИВНОГО ВЕБПОРТАЛУ

2.1 Формування концептуальної моделі спортивного вебпорталу

Цінність запропонованого спортивного вебпорталу полягає у створенні сучасної високонавантаженої цифрової платформи, яка забезпечує централізоване управління спортивним контентом, персоналізовану взаємодію з користувачами та стабільну роботу системи в умовах високої активності аудиторії. Як показано на розробленій концептуальній моделі (рис. 2.1), центральним елементом архітектури виступає середовище спортивного вебпорталу, яке функціонує як єдина інформаційна платформа для взаємодії користувачів, контент-менеджерів, адміністрації системи та зовнішніх інформаційних сервісів.

За межами внутрішнього середовища системи знаходяться зовнішні джерела даних та цифрові сервіси, зокрема спортивні API, мультимедійні платформи, соціальні мережі та інформаційні партнери. Саме вони забезпечують надходження актуальної спортивної статистики, результатів матчів, відеоматеріалів та іншого динамічного контенту. Додатково зовнішнє середовище формує вимоги до продуктивності, інформаційної безпеки, адаптивності інтерфейсу та швидкості оновлення даних.

На вхід системи надходить значний обсяг різномірної інформації, який включає спортивні новини, результати матчів, статистичні показники, мультимедійний контент, поведінкові дані користувачів та запити до інформаційної платформи. У межах концептуальної моделі виділено декілька взаємопов'язаних підсистем, кожна з яких виконує окремі функції у процесі функціонування вебпорталу.

Однією з ключових підсистем є модуль управління контентом, який забезпечує створення, редагування, модерацію та публікацію спортивних новин і мультимедійних матеріалів. Даний модуль використовується редакторами та адміністраторами системи для централізованого керування інформаційними потоками та підтримки актуальності контенту.

Наступною важливою складовою є підсистема взаємодії з користувачами, яка включає персоналізовану стрічку новин, систему рекомендацій, модулі коментування, push-сповіщення та механізми аналітики користувацької активності. Завдяки використанню алгоритмів персоналізації система формує індивідуальні інформаційні потоки відповідно до інтересів користувачів, історії переглядів та популярності спортивного контенту.

Окреме місце у концептуальній моделі займає серверна частина вебпорталу, яка відповідає за обробку запитів користувачів, інтеграцію із зовнішніми API, управління базою даних та координацію роботи внутрішніх модулів системи. Сполучною ланкою між frontend- та backend-компонентами виступає REST API, що забезпечує безперебійну взаємодію між усіма складовими високонавантаженої інформаційної системи.

Для забезпечення стабільної роботи спортивного вебпорталу під час пікових навантажень концептуальна модель передбачає використання механізмів кешування Redis, CDN-сервісів та систем балансування навантаження. Подібний підхід дозволяє мінімізувати час завантаження сторінок, оптимізувати обробку великої кількості одночасних запитів та забезпечити безперервний доступ користувачів до контенту.

У результаті багаторівневої взаємодії всіх компонентів системи спортивний вебпортал забезпечує централізоване управління спортивним контентом, автоматичне оновлення статистичних даних, персоналізацію інформаційних потоків та ефективну взаємодію користувачів із платформою.

Усі зміни контенту, дії користувачів та оновлення статистики миттєво обробляються та синхронізуються між відповідними компонентами системи.

Для кінцевих користувачів вебпортал надає можливість оперативного перегляду спортивних новин, результатів матчів, аналітичних матеріалів та мультимедійного контенту. Додатково користувачі отримують доступ до персоналізованої стрічки новин, системи рекомендацій, коментарів та push-сповіщень про важливі спортивні події.

Редактори та контент-менеджери використовують адміністративну панель для створення та публікації матеріалів, модерації контенту, аналізу статистики переглядів та управління категоріями новин. Завдяки централізованій системі управління контентом забезпечується оперативне оновлення інформації та підтримка актуальності спортивних даних.

Адміністратори системи відповідають за підтримку серверної інфраструктури, контроль інформаційної безпеки, моніторинг продуктивності системи та управління ролями доступу користувачів. Для цього система передбачає використання механізмів JWT-автентифікації, RBAC-моделі доступу, систем журналювання подій та моніторингу серверних метрик.

Загалом запропонована концептуальна модель забезпечує поєднання сучасних технологій high-load веброзробки, механізмів персоналізації контенту та ефективних підходів до управління ІТ-проєктом. Використання даної моделі створює основу для подальшого проєктування архітектури спортивного вебпорталу та реалізації масштабованої цифрової медіаплатформи.

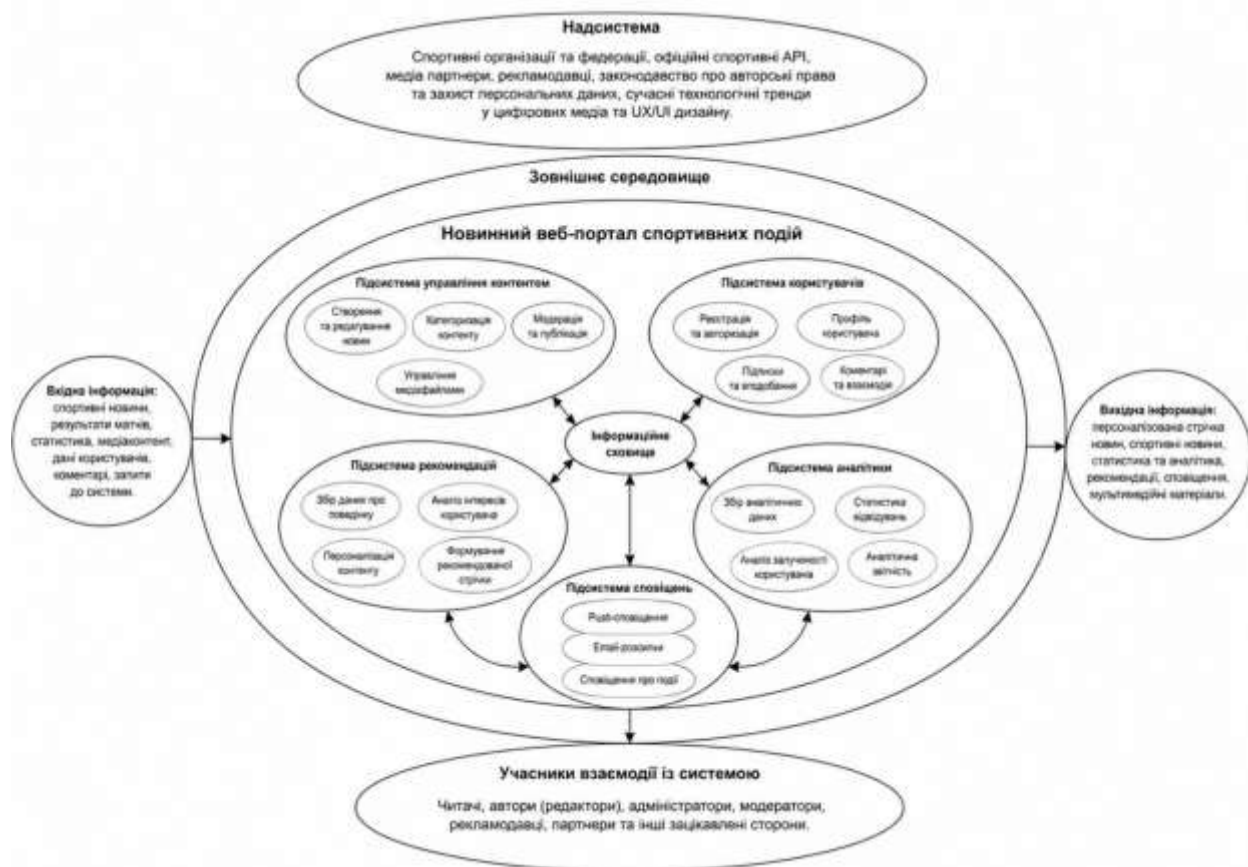


Рисунок 2.1. – Концептуальна модель спортивного вебпорталу

У результаті побудови концептуальної моделі спортивного вебпорталу було визначено основні підсистеми, інформаційні потоки та взаємозв'язки між учасниками інформаційної взаємодії. Розроблена модель дозволяє формалізувати структуру функціонування вебпорталу, визначити основні механізми обробки спортивного контенту та забезпечити підтримку персоналізованої взаємодії з користувачами.

2.2 Математична модель персоналізації та рекомендацій спортивного контенту

Однією з важливих функцій сучасного спортивного вебпорталу є формування персоналізованої стрічки новин для користувача. Це дозволяє зменшити інформаційне перевантаження, підвищити релевантність контенту та збільшити рівень залученості аудиторії. Оскільки спортивний портал містить значну кількість матеріалів різних категорій, доцільним є використання математичної моделі ранжування новин.

Нехай множина користувачів системи позначається як:

$$U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\} \quad (2.1)$$

де u_i — окремий користувач системи.

Множина новинних матеріалів визначається як:

$$N = \{n_1, n_2, \dots, n_m\} \quad (2.2)$$

де n_j — окрема новина спортивного вебпорталу.

Для кожного користувача формується вектор інтересів:

$$I(u_i) = \{i_1, i_2, \dots, i_k\} \quad (2.3)$$

де i_k — рівень зацікавленості користувача у певній спортивній категорії: футбол, баскетбол, теніс, бокс, кіберспорт тощо.

Кожна новина також характеризується вектором належності до категорій:

$$M(n_j) = \{m_1, m_2, \dots, m_k\} \quad (2.4)$$

де $m_k = 1$, якщо новина належить до відповідної категорії, та $m_k = 0$, якщо не належить.

Для визначення базової релевантності новини для конкретного користувача використовується така функція:

$$R(u_i, n_j) = \sum_{k=1}^p u_k \cdot m_{jk} \quad (2.5)$$

де $R(u_i, n_j)$ — показник релевантності новини n_j для користувача u_i ;
 u_k — рівень інтересу користувача до категорії k ;
 m_{jk} — належність новини до категорії k .

Крім персональної релевантності, необхідно враховувати загальну популярність новини серед усіх користувачів. Для цього вводиться показник популярності:

$$P(n_j) = \alpha V_j + \beta L_j + \gamma C_j \quad (2.6)$$

де V_j — кількість переглядів новини;

L_j — кількість вподобань;

C_j — кількість коментарів;

α, β, γ — вагові коефіцієнти впливу відповідних параметрів.

Оскільки спортивні новини мають короткий життєвий цикл актуальності, важливо враховувати час публікації матеріалу. Для цього використовується часовий коефіцієнт:

$$T(n_j) = e^{-\lambda t_j} \quad (2.7)$$

де t_j — час, що минув після публікації новини;

λ — коефіцієнт зменшення актуальності матеріалу з часом.

Підсумкова оцінка новини для користувача визначається як:

$$S(u_i, n_j) = \omega_1 R(u_i, n_j) + \omega_2 P(n_j) + \omega_3 T(n_j) \quad (2.8)$$

де $S(u_i, n_j)$ — загальна оцінка новини для конкретного користувача;
 $\omega_1, \omega_2, \omega_3$ — вагові коефіцієнти, що визначають вплив персональної релевантності, популярності та актуальності новини.

На основі отриманого значення $S(u_i, n_j)$ система ранжує всі доступні новини та формує персоналізовану стрічку користувача (таблиця 2.1.) . Новини з найбільшим значенням показника розміщуються вище у стрічці, оскільки вони є найбільш релевантними для конкретного користувача.

Таблиця 2.1.

Позначення	Назва параметра	Опис
U	Множина користувачів	Сукупність усіх користувачів спортивного вебпорталу
N	Множина новин	Сукупність усіх новинних матеріалів у системі
$I(u_i)$	Вектор інтересів користувача	Відображає рівень зацікавленості користувача у спортивних категоріях
$M(n_j)$	Вектор категорій новини	Визначає належність новини до певних спортивних категорій
$R(u_i, n_j)$	Релевантність	Визначає відповідність новини інтересам користувача
$P(n_j)$	Популярність	Враховує перегляди, лайки та коментарі
$T(n_j)$	Актуальність	Враховує час, що минув після публікації новини
$S(u_i, n_j)$	Підсумкова оцінка	Загальна оцінка новини для формування персоналізованої стрічки

Практичне застосування запропонованої моделі дозволяє поєднати три важливі фактори: індивідуальні інтереси користувача, загальну популярність матеріалу та його актуальність у часі. Такий підхід є доцільним для

спортивного вебпорталу, оскільки спортивний контент швидко втрачає актуальність, але при цьому повинен відповідати інтересам конкретного користувача.

Запропонована математична модель може бути використана у backend-частині вебпорталу для автоматичного ранжування новинної стрічки. Реалізація такого підходу дозволяє підвищити якість рекомендацій, збільшити тривалість перебування користувача на платформі та покращити загальний користувацький досвід користувача.

РОЗДІЛ 3. ВИБІР ТЕХНОЛОГІЙ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ РОЗРОБКИ СПОРТИВНОГО ВЕБПОРТАЛУ

3.1 Вибір технології управління проєктом

Ефективне управління процесом розробки високонавантажених інформаційних систем є одним із ключових факторів успішної реалізації ІТ-проєкту. Для спортивного вебпорталу, який характеризується високою динамікою функціональних вимог, необхідністю швидкого оновлення контенту та значною кількістю інтеграцій із зовнішніми сервісами, особливого значення набуває вибір сучасної технології управління проєктом [25].

Під технологією управління проєктом у межах даного дослідження розуміється сукупність методологій, процесів, інструментів та підходів, які забезпечують планування, координацію, контроль та організацію процесів розробки програмного забезпечення [26]. Вибір відповідної моделі управління безпосередньо впливає на швидкість реалізації функціоналу, якість програмного продукту, ефективність командної взаємодії та можливість адаптації до змін вимог.

У сучасній ІТ-індустрії найбільш поширеними підходами до управління проєктами є Waterfall, Agile, Scrum, Kanban та DevOps [27]. Кожна із зазначених технологій має власні особливості, переваги та обмеження, що визначають доцільність їх використання залежно від специфіки проєкту(таблиця 3.1.).

Класична каскадна модель Waterfall передбачає послідовне виконання етапів проєкту: аналізу вимог, проєктування, розробки, тестування та впровадження [4]. Основною перевагою даного підходу є чітка структурованість процесів та можливість детального планування термінів

виконання робіт. Водночас для високонавантажених вебсистем використання Waterfall має суттєві обмеження, оскільки дана модель недостатньо ефективно реагує на зміни функціональних вимог та ускладнює швидке впровадження нового функціоналу.

Для проєктів розробки спортивних вебпорталів більш доцільним є використання Agile-підходів, які забезпечують гнучкість процесів розробки та підтримують постійну взаємодію між командою та замовником [28]. Agile-методології базуються на ітеративному підході до створення програмного забезпечення, що дозволяє швидко адаптувати систему до змін ринку та вимог користувачів.

Одним із найбільш поширених Agile-фреймворків є Scrum, який використовується для організації процесів розробки через короткі ітерації — спринти [29]. Наприкінці кожного спринту команда формує окремий інкремент програмного продукту, що дозволяє регулярно тестувати функціонал та отримувати зворотний зв'язок від замовника. Подібний підхід є особливо ефективним для спортивних вебпорталів, оскільки дозволяє оперативно реалізовувати нові функції, інтегрувати зовнішні API та адаптувати систему до змін навантаження.

Важливою перевагою Scrum є чіткий розподіл ролей між учасниками проєкту. Product Owner відповідає за управління backlog-системою та визначення пріоритетів функціоналу, Scrum Master координує процеси розробки та контролює дотримання принципів Agile, а команда розробки забезпечує реалізацію технічної частини проєкту [30].

Крім Scrum, у сучасних IT-проєктах важливого значення набуває використання DevOps-підходу, який спрямований на інтеграцію процесів розробки та експлуатації програмного забезпечення [31]. Використання DevOps дозволяє автоматизувати тестування, розгортання та моніторинг

системи, що є критично важливим для високонавантажених спортивних платформ.

Для забезпечення безперервної інтеграції та доставки програмного забезпечення у межах проєкту передбачається використання CI/CD-процесів. Автоматизація процесів тестування та розгортання дозволяє мінімізувати ризики виникнення помилок, скоротити час випуску нових версій системи та забезпечити стабільність функціонування вебпорталу [32].

З урахуванням специфіки спортивного вебпорталу як високонавантаженої інформаційної системи у межах даного проєкту доцільним є використання комбінованого підходу Scrum + DevOps. Scrum забезпечує гнучке управління процесами розробки та швидке реагування на зміни вимог, тоді як DevOps дозволяє автоматизувати процеси тестування, інтеграції та розгортання програмного забезпечення.

Таблиця 3.1.

Технологія	Переваги	Недоліки	Доцільність використання
Waterfall	Чітка структура етапів, просте планування	Низька гнучкість, складність внесення змін	Низька
Agile	Гнучкість, швидка адаптація до змін	Високі вимоги до комунікації	Висока
Scrum	Ітеративна розробка, швидкий release cycle	Потребує досвідченої команди	Дуже висока
Kanban	Простота управління задачами	Менший контроль дедлайнів	Середня
DevOps	Автоматизація CI/CD, стабільність релізів	Складність впровадження	Дуже висока

Таким чином, для реалізації проєкту розробки спортивного вебпорталу найбільш доцільним є використання технології управління проєктом на основі поєднання Scrum та DevOps. Подібний підхід забезпечує гнучкість управління,

можливість швидкого впровадження нового функціоналу, автоматизацію процесів тестування та підтримку стабільної роботи високонавантаженої інформаційної системи [33].

3.2 Розробка ієрархічної структури проєкту

Одним із ключових інструментів управління IT-проєктами є ієрархічна структура робіт (Work Breakdown Structure, WBS), яка використовується для декомпозиції складного програмного продукту на окремі логічно пов'язані етапи, процеси та підсистеми [35]. Для проєкту розробки спортивного вебпорталу WBS дозволяє формалізувати життєвий цикл системи, деталізувати задачі команди розробки та забезпечити контроль реалізації high-load інформаційної платформи.

Використання ієрархічної структури робіт дає можливість ефективно організувати процес управління проєктом, визначити залежності між окремими фазами розробки та мінімізувати ризики порушення термінів реалізації [36]. Для спортивного вебпорталу це має особливе значення, оскільки система включає значну кількість взаємопов'язаних компонентів: frontend-архітектуру, backend-сервіси, recommendation system, систему персоналізації контенту, зовнішні API та high-load інфраструктуру.

Запропонована WBS-модель охоплює повний життєвий цикл проєкту та складається з п'яти основних фаз: ініціалізації, планування, розробки, тестування та завершення проєкту. Кожна фаза містить окремі функціональні блоки та деталізовані технічні задачі, необхідні для створення повноцінної спортивної медіаплатформи.

На етапі ініціалізації проєкту (рис.3.1.) здійснюється аналіз предметної області, дослідження сучасних спортивних вебплатформ та формування

концепції майбутньої системи. Особливу увагу приділено аналізу конкурентних рішень, виявленню типових проблем high-load вебсистем та визначенню функціональних і нефункціональних вимог до спортивного вебпорталу. Саме на даній фазі формується загальна концепція recommendation system, визначаються основні категорії користувачів та закладається фундамент архітектури системи.



Рисунок 3.1. – Ієрархічна структура робіт. Фаза ініціалізації проєкту

Фаза планування (рис.3.2.) відображає процес деталізації архітектури системи та підготовки технічної бази для подальшої реалізації вебпорталу. На даному етапі виконується проєктування frontend- і backend-компонентів, формування структури бази даних, моделювання recommendation system та планування DevOps-процесів. Крім цього, здійснюється Scrum-планування, створення Product Backlog та формування roadmap-системи проєкту. Для високонавантажених вебплатформ правильне планування архітектури є критично важливим, оскільки помилки на цьому етапі можуть негативно вплинути на масштабованість, продуктивність та стабільність роботи системи [37].



Рисунок 3.2 – Ієрархічна структура робіт. Фаза планування проєкту

Етап розробки системи (рис. 3.3.) є найбільш масштабною фазою життєвого циклу проєкту, оскільки саме тут відбувається безпосередня реалізація програмного забезпечення. На даному етапі здійснюється створення клієнтської частини вебпорталу, реалізація серверної логіки, побудова recommendation engine, інтеграція зовнішніх спортивних API та впровадження DevOps-інфраструктури. Особливу увагу приділено реалізації системи персоналізації контенту, оскільки recommendation system є одним із ключових компонентів сучасних спортивних медіаплатформ. Неефективна реалізація backend-архітектури або recommendation engine може призвести до

перевантаження серверної інфраструктури, збільшення часу відповіді системи та погіршення користувацького досвіду.

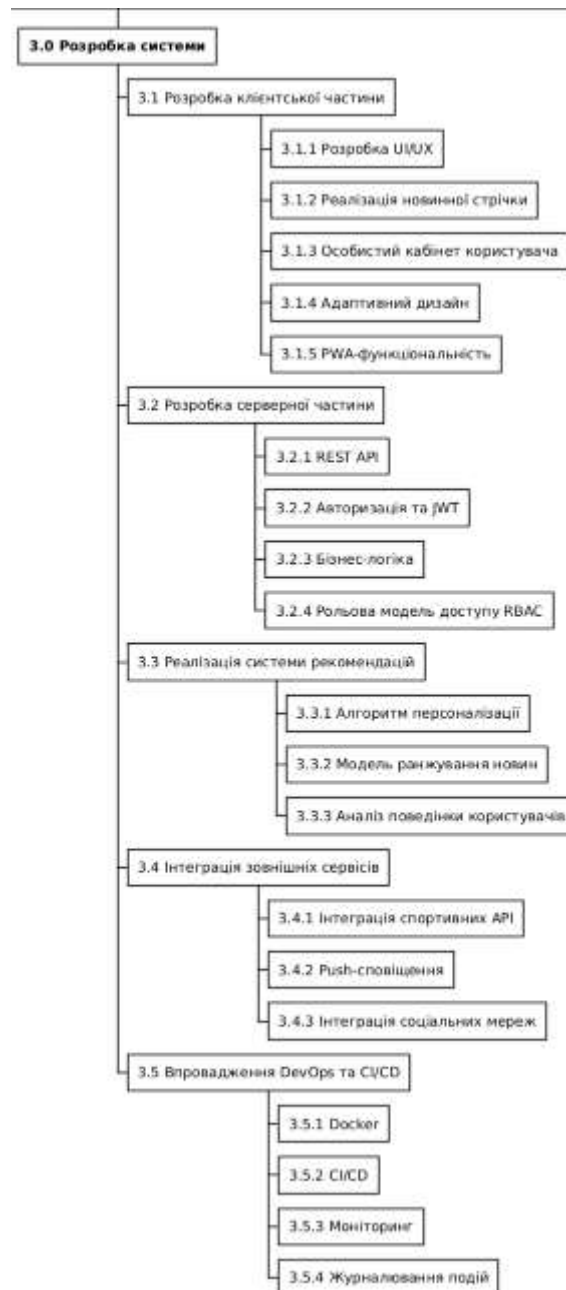


Рисунок 3.3. – Ієрархічна структура робіт. Фаза розробки системи

Фаза тестування та впровадження (рис. 3.4.) спрямована на перевірку працездатності всіх компонентів спортивного вебпорталу та забезпечення стабільної роботи системи в умовах високого навантаження. На даному етапі

проводиться функціональне тестування frontend- і backend-компонентів, перевірка REST API, тестування recommendation system, а також навантажувальне тестування серверної інфраструктури. Для спортивних вебсистем особливе значення має перевірка продуктивності під час пікових навантажень, що виникають під час трансляцій спортивних подій та різкого збільшення кількості користувачів [38]. Окремо виконується розгортання production-середовища та налаштування систем моніторингу.



Рисунок 3.4. – Ієрархічна структура робіт. Фаза тестування та впровадження

Завершальна фаза проєкту (рис. 3.5.) відображає процес фіналізації розробки та передачі системи у промислову експлуатацію. На даному етапі здійснюється стабілізація production-середовища, аналіз результатів реалізації проєкту та оцінювання ефективності впроваджених рішень. Значна увага приділяється контролю продуктивності системи, аналізу KPI спортивного вебпорталу та оцінці якості recommendation system. Якісне завершення проєкту дозволяє забезпечити подальший розвиток платформи, підтримку масштабування та інтеграцію нового функціоналу [38].



Рисунок 3.5. – Ієрархічна структура робіт. Фаза завершення проєкту

У результаті було сформовано ієрархічну структуру (рис.А.3.) робіт для проєкту розробки спортивного вебпорталу, яка дозволяє деталізувати життєвий цикл високонавантаженої інформаційної системи, структуровано організувати процес управління проєктом та забезпечити ефективну координацію роботи команди розробки.

3.3 Організаційна структура проєкту та розподіл відповідальності

Для успішної реалізації проєкту розробки спортивного вебпорталу доцільно сформуванати гібридну організаційну структуру, яка поєднує елементи класичного проєктного управління та гнучкої Scrum-команди. Такий підхід дозволяє забезпечити одночасно адміністративний контроль з боку замовника, прозору звітність щодо термінів і бюджету, а також гнучкість у процесі реалізації функціоналу.

Особливістю даного проєкту є те, що спортивний вебпортал є не просто інформаційним сайтом, а високонавантаженою цифровою платформою з персоналізованою стрічкою новин, системою рекомендацій, інтеграцією

спортивних API, адміністративною панеллю, коментарями, push-сповіщеннями та DevOps-інфраструктурою. Тому команда проєкту повинна включати не лише розробників, а й фахівців з управління продуктом, аналітики, дизайну, тестування, безпеки та розгортання системи.

У структурі проєкту виділено три основні рівні управління. Перший рівень представлений спонсором проєкту та замовником, які визначають стратегічні цілі, бюджет, очікувані результати та приймають рішення щодо готовності продукту до впровадження. Другий рівень формують Project Manager, Product Owner та Scrum Master, які забезпечують управління строками, вимогами, backlog-системою, комунікацією та Scrum-процесами. Третій рівень складається з крос-функціональної команди розробки, яка безпосередньо реалізує програмний продукт.

Проектний менеджер відповідає за загальне управління проєктом, контроль календарного плану, координацію взаємодії між учасниками та підготовку звітності для замовника. Product Owner відповідає за бізнес-цінність спортивного вебпорталу, формує Product Backlog, визначає пріоритетність функцій та приймає результати спринтів. Scrum Master забезпечує дотримання Scrum-процесів, організовує щоденні зустрічі, sprint planning, sprint review та retrospective, а також допомагає команді усувати організаційні перешкоди.

Технічну частину проєкту координує Software Architect, який відповідає за вибір архітектурних рішень, структуру backend- і frontend-компонентів, інтеграцію зовнішніх сервісів, систему кешування та масштабованість вебпорталу. Бізнес-аналітик деталізує вимоги, описує користувацькі сценарії, формує специфікації функціональних і нефункціональних вимог та забезпечує узгодження між бізнес-цілями й технічною реалізацією.

UI/UX-дизайнер відповідає за створення макетів інтерфейсу, структуру навігації, адаптивний дизайн, сторінку новин, особистий кабінет користувача та адміністративну панель. Frontend-розробник реалізує клієнтську частину вебпорталу, забезпечує взаємодію користувача із системою, адаптивність інтерфейсу та інтеграцію з backend API. Backend-розробник відповідає за серверну логіку, REST API, авторизацію, роботу з базою даних MongoDB, Redis cache та модуль рекомендацій.

QA-інженер здійснює тестування системи, перевіряє відповідність реалізованого функціоналу вимогам, проводить функціональне, інтеграційне, регресійне та навантажувальне тестування. DevOps-інженер відповідає за Docker-контейнеризацію, CI/CD-процеси, розгортання системи, моніторинг, журналювання подій та стабільність production-середовища. Окремо виділяється контент-менеджер, який відповідає за наповнення вебпорталу новинами, категоріями, тегами та мультимедійними матеріалами.

Організаційна структура проєкту наведена на рисунку 3.6.

Рисунок 3.6. – Організаційна структура проєкту розробки спортивного вебпорталу

Для забезпечення прозорого розподілу відповідальності у проєкті доцільно використати RACI-матрицю (таблиця 3.2.). Вона дозволяє визначити, хто безпосередньо виконує роботу, хто несе остаточну відповідальність за результат, кого необхідно залучати як консультанта, а кого потрібно лише інформувати про хід виконання завдання.

У таблиці використано такі позначення:

R — виконавець;

A — відповідальний за результат;

C — консультант;

I — поінформований учасник.

Таблиця 3.2.

Процес / роль	PM	PO	SM	SA	BA	UI/UX	FD	BD	QA	DO	CM	S
Ініціалізація проєкту	A/R	C	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I
Аналіз вимог	I	A	C	C	R	C	C	C	I	I	C	I
Формування Product Backlog	I	A/R	C	C	R	C	I	I	I	I	C	I
Проектування архітектури	I	C	I	A/R	C	I	C	C	C	C	I	I
UI/UX-дизайн	I	A	I	C	C	R	C	I	I	I	C	I
Розробка frontend-частини	I	C	C	C	I	C	A/R	C	C	I	I	I
Розробка backend-частини	I	C	C	C	I	I	C	A/R	C	C	I	I
Реалізація системи рекомендацій	I	C	I	A	C	I	C	R	C	I	C	I
Інтеграція спортивних API	I	C	I	C	C	I	C	A/R	C	C	I	I
Налаштування CI/CD	I	I	I	C	I	I	C	C	C	A/R	I	I
Тестування системи	I	C	I	C	C	I	C	C	A/R	C	C	I
Навантажувальне тестування	I	I	I	C	I	I	C	C	A/R	C	I	I
Розгортання production-версії	I	C	I	C	I	I	I	C	C	A/R	I	I
Оцінка результатів проєкту	A/R	C	C	C	C	I	I	I	C	C	I	C

Позначення ролей у таблиці: PM — Project Manager, PO — Product Owner, SM — Scrum Master, SA — Software Architect, BA — Business Analyst, UI/UX — дизайнер інтерфейсу, FD — Frontend Developer, BD — Backend Developer, QA — QA Engineer, DO — DevOps Engineer, CM — Content Manager, S — Sponsor.

Сформована організаційна структура дозволяє забезпечити чіткий розподіл ролей між учасниками проєкту та уникнути дублювання відповідальності. Використання RACI-матриці підвищує прозорість управління, спрощує контроль виконання задач і забезпечує ефективну взаємодію між управлінською, технічною та контентною частинами команди. Для проєкту спортивного вебпорталу така структура є доцільною, оскільки поєднує гнучкість Scrum-команди з необхідним рівнем адміністративного контролю та технічної спеціалізації.

3.4 Управління ресурсами та бюджетом проєкту

Ефективність реалізації високонавантаженого спортивного вебпорталу безпосередньо залежить від правильного управління людськими, технічними та фінансовими ресурсами проєкту (таблиця 3.3.) . Оскільки система включає recommendation system, персоналізовану стрічку новин, інтеграцію зовнішніх спортивних API, аналітичні модулі, DevOps-інфраструктуру та high-load архітектуру, проєкт потребує значного обсягу ресурсів та тривалого циклу розробки.

Загальна тривалість реалізації проєкту становить 12 місяців та охоплює повний життєвий цикл створення програмного продукту — від аналізу предметної області та проєктування архітектури до production-впровадження, тестування та стабілізації recommendation system. Така тривалість проєкту є обґрунтованою, оскільки сучасні високонавантажені вебплатформи

потребують значного часу на реалізацію серверної логіки, систем персоналізації, оптимізацію продуктивності та навантажувальне тестування [39].

Для реалізації проєкту формується крос-функціональна Scrum-команда, до складу якої входять спеціалісти з управління проєктом, аналітики, дизайнери, frontend- і backend-розробники, інженери тестування та DevOps-фахівці. Такий підхід дозволяє одночасно вести роботи над кількома компонентами системи та забезпечувати безперервний цикл інтеграції та тестування функціоналу.

До складу команди входять:

- Project Manager;
- Product Owner;
- Scrum Master;
- Software Architect;
- Business Analyst;
- UI/UX Designer;
- 2 Frontend Developers;
- 2 Backend Developers;
- QA Engineer;
- DevOps Engineer;
- Content Manager.

Використання двох backend- та frontend-розробників дозволяє паралельно реалізовувати серверну та клієнтську частини спортивного вебпорталу, а також пришвидшити інтеграцію recommendation system, системи персоналізації та адміністративної панелі.

Для оптимізації бюджету тривалість залучення окремих спеціалістів адаптована відповідно до їхньої ролі у життєвому циклі проєкту. Наприклад, Business Analyst та UI/UX Designer найбільш активно залучаються на початкових етапах аналізу та проєктування, тоді як backend-, frontend- та DevOps-фахівці працюють практично протягом усього циклу розробки.

Таблиця 3.3.

Посада	Місячна заробітна плата (грн)	Кількість	Термін залучення (міс.)	Загальні витрати (грн)
Project Manager	85 000	1	12	1 020 000
Product Owner	95 000	1	12	1 140 000
Scrum Master	65 000	1	12	780 000
Software Architect	150 000	1	12	1 800 000
Business Analyst	75 000	1	6	450 000
UI/UX Designer	65 000	1	6	390 000
Backend Developer	120 000	2	12	2 880 000
Frontend Developer	100 000	2	12	2 400 000
QA Engineer	60 000	1	10	600 000
DevOps Engineer	110 000	1	12	1 320 000
Content Manager	45 000	1	10	450 000
Загальна сума				13 230 000

Окрім кадрових витрат, значну роль у реалізації спортивного вебпорталу відіграє серверна та хмарна інфраструктура (таблиця 3.4.). Для забезпечення стабільної роботи recommendation system, кешування даних, балансування навантаження та масштабованості системи використовуються сучасні хмарні сервіси та DevOps-рішення.

У проєкті застосовується модель оренди інфраструктури та SaaS-сервісів, що дозволяє уникнути значних початкових капітальних витрат та

забезпечити гнучке масштабування системи залежно від кількості користувачів і навантаження.

Таблиця 3.4.

Стаття витрат	Опис	Щомісячна вартість (грн)	Термін (міс.)	Загальні витрати (грн)
Хмарний хостинг	AWS / DigitalOcean сервери	22 000	12	264 000
CDN та балансування навантаження	Cloudflare CDN	8 000	12	96 000
MongoDB Atlas	Хмарна база даних	10 000	12	120 000
Redis Cloud	Система кешування	5 500	12	66 000
Docker та CI/CD	GitHub Actions, Docker Hub	7 000	12	84 000
Інструменти розробки	Jira, GitHub Team	12 000	12	144 000
Figma Professional	UI/UX-дизайн	3 500	12	42 000
SSL, домен, Firewall	Безпека та домен	4 000	12	48 000
Тестове середовище	staging-сервери	9 000	12	108 000
Моніторинг та логування	Grafana, Sentry	5 000	12	60 000
Оренда техніки	Робочі станції команди	35 000	12	420 000
Загальна сума				1 452 000

На основі розрахованих витрат формується загальний фінансовий план реалізації проєкту розробки спортивного вебпорталу(таблиця 3.5.).

Таблиця 3.5.

Категорія витрат	Сума (грн)
Трудові витрати	13 230 000
Матеріально-технічне забезпечення	1 452 000
Резерв на ризики (~10%)	1 468 200
Загальна сума	16 150 200

Сформована структура бюджету демонструє, що основна частина фінансових ресурсів спрямована на залучення висококваліфікованих фахівців, оскільки саме людські ресурси є ключовим фактором успішної реалізації high-load вебсистем [40]. Водночас витрати на інфраструктуру оптимізовані шляхом використання хмарних сервісів, SaaS-рішень, контейнеризації та автоматизованих DevOps-процесів.

Закладений резервний фонд дозволяє мінімізувати вплив ризиків, пов'язаних зі збільшенням навантаження на систему, змінами функціональних вимог, масштабуванням recommendation system або затримками інтеграції зовнішніх спортивних API. Такий підхід забезпечує фінансову стійкість проєкту та створює умови для стабільного production-впровадження спортивного вебпорталу.

Для додаткового обґрунтування економічної доцільності реалізації спортивного вебпорталу було проведено оцінку ефективності інвестицій із використанням показника чистої приведеної вартості (Net Present Value, NPV) та визначенням терміну окупності проєкту. Розрахунок NPV дозволяє оцінити очікувану прибутковість проєкту з урахуванням дисконтованих грошових потоків та початкових інвестицій у розробку системи.

$$NPV = \sum \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I_0 \quad (3.1)$$

де CF_t — прогнозований грошовий потік у відповідному періоді, r — ставка дисконту, а I_0 — початкові інвестиції у реалізацію проєкту. На основі прогнозованих доходів від монетизації спортивного контенту, рекламних інтеграцій, партнерських програм та premium-функціоналу було визначено, що проєкт має додатне значення показника NPV, яке становить приблизно 4,2 млн грн. Отриманий результат свідчить про економічну доцільність інвестування у розробку спортивного вебпорталу та перспективність його подальшого масштабування.

Додатково було визначено орієнтовний термін окупності проєкту, який за умови стабільного зростання аудиторії та поступового розширення функціональних можливостей системи становить близько 2,5 років. Проведений інвестиційний аналіз підтверджує фінансову ефективність проєкту та доцільність використання сучасних high-load технологій і recommendation systems у процесі розробки спортивної медіаплатформи.

Основними джерелами формування прибутку спортивного вебпорталу виступають рекламні інтеграції, premium-підписка, партнерські програми та монетизація мультимедійного контенту. Додатково перспективним напрямом розвитку системи є використання recommendation systems для персоналізованого просування контенту та підвищення ефективності цифрової реклами. Збільшення кількості активних користувачів та інтеграція інтерактивних сервісів створюють передумови для подальшого зростання доходів платформи та масштабування функціональних можливостей вебпорталу.

3.5 Календарне планування проєкту

Календарне планування розробки спортивного вебпорталу базується на використанні гнучкої методології Scrum, яка дозволяє ефективно організувати

процес створення високонавантаженої інформаційної системи в умовах постійної зміни вимог та необхідності швидкої адаптації функціоналу [41]. Використання Scrum для даного проєкту є доцільним, оскільки спортивний вебпортал включає значну кількість взаємопов'язаних модулів — recommendation system, персоналізовану стрічку новин, адміністративну панель, систему коментарів, push-сповіщення, інтеграцію зовнішніх API та high-load інфраструктуру.

Загальна тривалість реалізації проєкту становить 12 місяців. Увесь період розробки поділено на двотижневі спринти, що дозволяє забезпечити постійне постачання робочих інкрементів системи та підтримувати безперервний цикл інтеграції, тестування й аналізу результатів. Загалом проєкт складається з 24 спринтів. Початком реалізації проєкту вважається 1 вересня 2026 року (таблиця 3.6.).

Для синхронізації бізнес-цілей із процесом розробки формується дорожня карта продукту (Roadmap), яка дозволяє визначити ключові етапи розвитку спортивного вебпорталу та контролювати поступове досягнення функціональної готовності системи.

Таблиця 3.6 – Дорожня карта продукту

Спринти	Дата проведення	Ключові задачі	Очікуваний результат
Спринти 1–4	01.09.2026 – 25.10.2026	Аналіз вимог, проєктування архітектури системи, формування структури бази даних, створення UI Kit, налаштування DevOps-середовища	Підготовлена базова інфраструктура проєкту, затверджена архітектура системи
Спринти 5–8	26.10.2026 – 20.12.2026	Розробка frontend- і backend-ядра, реалізація REST API, авторизації та системи ролей	Базова функціональна версія спортивного вебпорталу

Спринти 9–12	21.12.2026 – 14.02.2027	Реалізація recommendation system, персоналізованої стрічки новин та аналітичного модуля	MVP версія recommendation system та персоналізації
Спринти 13–16	15.02.2027 – 11.04.2027	Інтеграція спортивних API, система коментарів, push-сповіщення, адміністративна панель	Інтегровані основні сервіси вебпорталу
Спринти 17–20	12.04.2027 – 06.06.2027	Оптимізація продуктивності, Redis cache, CDN, high-load тестування	Стабільна high-load архітектура системи
Спринти 21–24	07.06.2027 – 01.08.2027	Навантажувальне тестування, виправлення помилок, стабілізація production-середовища, фінальне впровадження	Production-ready спортивний вебпортал

Такий підхід дозволяє зберігати гнучкість розробки та поступово нарощувати функціональність системи без втрати контролю над термінами виконання робіт. Кожен спринт завершується демонстрацією результатів, аналізом виконаних задач та формуванням нового Sprint Backlog.

Для організації роботи команди та візуалізації процесу виконання задач використовується платформа Jira Software [42]. Вибір даної системи обумовлений її широкими можливостями у сфері Scrum-управління, підтримкою Kanban-дошок, backlog-системи, sprint management та інтеграції з DevOps-інструментами.

Основними перевагами використання Jira у проєкті є:

- підтримка Scrum- та Kanban-процесів;
- можливість візуалізації Sprint Backlog;
- інтеграція з GitHub та CI/CD;
- підтримка roadmap-планування;
- контроль навантаження команди;

- автоматизоване формування звітності;
- контроль виконання задач у режимі реального часу.

Важливою складовою календарного планування є контроль навантаження команди розробки. Для цього використовується функціональність Workload Management, яка дозволяє аналізувати кількість задач, часові оцінки та рівень завантаження кожного учасника проєкту. У межах двотижневого спринту для одного спеціаліста, залученого на повну ставку, передбачено 80 робочих годин.

Прикладом практичної реалізації Scrum-процесів є спринт №10, який триває з 18 січня 2027 року до 31 січня 2027 року. Основною метою даної ітерації є реалізація recommendation system та інтеграція механізмів персоналізації новинної стрічки (рис. 3.7.).

У межах спринту backend-команда реалізує алгоритми аналізу поведінки користувачів, систему збереження історії переглядів та модуль формування персоналізованих рекомендацій. Паралельно frontend-команда здійснює інтеграцію recommendation API у новинну стрічку та реалізує інтерфейс персоналізованого контенту. DevOps-інженер виконує налаштування Redis cache для кешування рекомендацій та оптимізації часу відповіді системи.

QA-інженер проводить тестування recommendation engine, перевіряє коректність формування персоналізованої стрічки та оцінює продуктивність recommendation system при збільшенні кількості одночасних користувачів.



Task	Status	Progress
Backend: Розробка структури збереження історії переглядів користувачів	Done	100%
Backend: Реалізація recommendation engine	In Progress	50%
Backend: Інтеграція recommendation API у новинну стрічку	Done	100%
Backend: Налаштування Redis cache	Done	100%
Backend: Оптимізація продуктивності recommendation API	Done	100%
Backend: Налаштування тестування recommendation API	Done	100%
Backend: Реалізація mobile-версії	Done	100%
Frontend: Перевірка адаптивності персоналізованої стрічки	Done	100%
QA: Тестування recommendation engine	Done	100%

Рисунок 3.7. – Перелік задач спринту №10

За результатами спринту (рис. 3.8.) реалізовано базову recommendation system, інтегровано механізм персоналізації новин та забезпечено зменшення часу формування рекомендацій завдяки кешуванню даних. Частина задач, пов'язаних із оптимізацією алгоритму ранжування новин, залишається у статусі In Progress та переноситься до наступної ітерації для додаткового тестування й оптимізації.

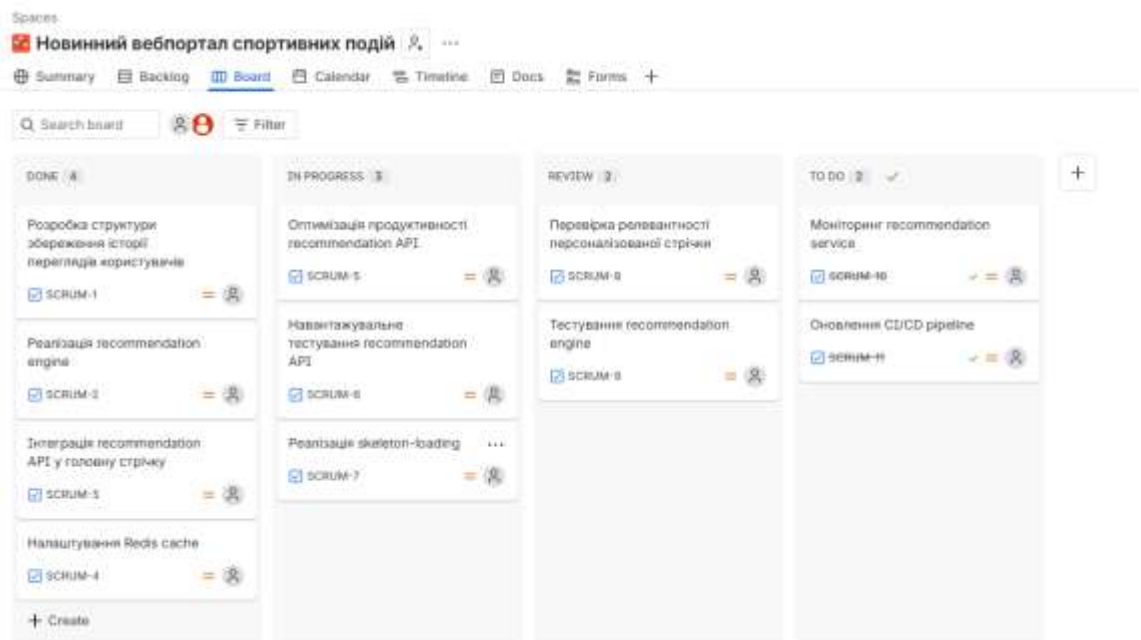


Рисунок 3.8. – Результат виконання спринту №10

Для контролю строків виконання задач та взаємозалежностей між компонентами системи використовується діаграма Ганта (рис. Б.1.) , яка дозволяє візуалізувати процес реалізації функціоналу recommendation system, backend API та frontend-інтерфейсів.



Рисунок 3.9. – Діаграма Ганта спринту №10

Окрему увагу приділено управлінню навантаженням команди. Аналіз Workload View демонструє, що навантаження між учасниками проєкту розподілено рівномірно (рис. Б.2.) , а кількість робочих годин не перевищує нормативних значень. Це дозволяє уникнути перевантаження команди, зменшити ризик затримок та забезпечити стабільний темп реалізації спортивного вебпорталу.

Наступним важливим етапом проєкту є спринт №18, основною метою якого виступає оптимізація high-load інфраструктури та проведення навантажувального тестування системи. Під час даного спринту виконується інтеграція CDN, балансування навантаження, оптимізація MongoDB-запитів та тестування стабільності recommendation system під час пікових навантажень.

Backend-команда реалізує оптимізацію API-запитів та механізми асинхронної обробки даних, тоді як DevOps-інженер здійснює налаштування серверної інфраструктури та систем моніторингу. QA-інженер проводить stress testing і load testing вебпорталу, імітуючи масове підключення користувачів під час спортивних трансляцій.

Task ID	Task Name	Progress
SCRUM-12	Інтеграція CDN	100.00%
SCRUM-12	Оптимізація MongoDB-запитів	100.00%
SCRUM-16	Load testing спортивного вебпорталу	100.00%
SCRUM-16	Оптимізація recommendation API	100.00%
SCRUM-17	Налаштування Load Balancer	100.00%
SCRUM-18	Stress testing recommendation system	100.00%
SCRUM-19	Масштабування backend-сервісів	100.00%
SCRUM-20	Оптимізація React-компонентів	100.00%
SCRUM-21	Моніторинг серверної інфраструктури	100.00%
SCRUM-22	Перевірка стабільності API під навантаженням	100.00%
SCRUM-23	Regression testing niche оптимізації	100.00%
SCRUM-24	Тестування Redis cache	100.00%
SCRUM-25	Оновлення CI/CD pipeline	100.00%
SCRUM-26	Оптимізація роботи WebSocket-з'єднань	100.00%
SCRUM-27	Покращення продуктивності мобільної версії	100.00%

Рисунок 3.10. – Перелік задач спринту №18

За результатами проведеного тестування (рис 3.11.) система демонструє стабільну роботу під час високого навантаження, а recommendation system продовжує формувати персоналізований контент без суттєвого збільшення часу відповіді сервера.

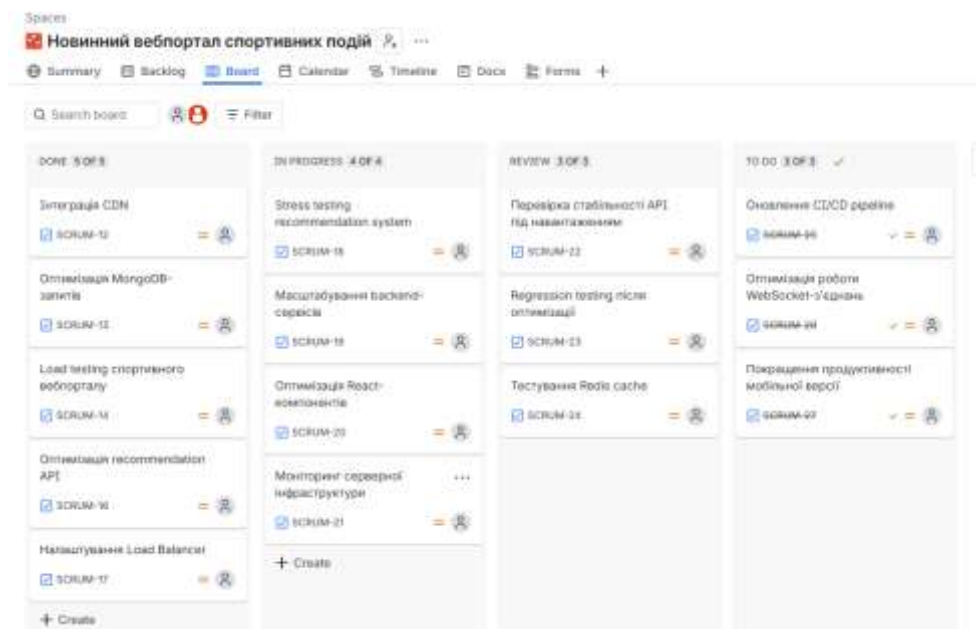


Рисунок 3.11. – Результат виконання спринту №18

На рисунку (рис. Б.2.) представлена діаграма Ганта, яка демонструє послідовність виконання задач під час реалізації high-load оптимізації спортивного вебпорталу(рис.Б.4.).



Рисунок 3.12. – Діаграма Ганта спринту №18

У результаті сформоване календарне планування дозволяє забезпечити контроль реалізації спортивного вебпорталу на всіх етапах життєвого циклу, підтримувати прозорість Scrum-процесів, ефективно управляти ресурсами команди та своєчасно адаптувати систему до змін функціональних вимог і навантаження [43].

3.6 Управління ризиками проєкту

Розробка високонавантаженого спортивного вебпорталу із recommendation system, персоналізованою стрічкою новин та інтеграцією зовнішніх спортивних API пов'язана з великою кількістю технічних, організаційних та зовнішніх ризиків. Для high-load систем навіть незначні помилки на етапі проєктування або інтеграції окремих компонентів можуть призвести до критичного погіршення продуктивності, збільшення часу відповіді сервера, втрати даних користувачів або недоступності сервісу під час пікових навантажень.

Особливістю даного проєкту є використання recommendation system та механізмів персоналізації контенту, що значно ускладнює архітектуру вебпорталу та підвищує залежність між frontend-, backend- і DevOps-

компонентами системи. Крім технічних ризиків, додаткову загрозу становлять зміни функціональних вимог, збільшення серверного навантаження під час спортивних трансляцій, а також можливі проблеми з інтеграцією сторонніх API та хмарних сервісів (таблиця 3.6.).

Для мінімізації негативного впливу ризиків на реалізацію проєкту було сформовано комплексний план управління ризиками, який включає:

- ідентифікацію потенційних загроз;
- оцінювання ймовірності виникнення ризиків;
- аналіз рівня впливу ризиків на проєкт;
- визначення рівня керованості ризиків;
- формування профілактичних заходів;
- розробку сценаріїв реагування на критичні ситуації.

На першому етапі здійснюється ідентифікація ризикових подій, які можуть вплинути на стабільність реалізації спортивного вебпорталу.

Таблиця 3.7.

Категорія ризику	Ризикова подія	Ступінь впливу	Керованість
Програмні	Перевантаження recommendation system при великій кількості користувачів	Висока	Середня
Програмні	Критичні помилки у сторонніх бібліотеках або npm-пакетах	Висока	Висока
Програмні	Несумісність API між frontend та backend	Середня	Висока
Програмні	Низька продуктивність MongoDB-запитів	Висока	Середня
Інфраструктурні	Відмова CDN або cloud-сервісів	Висока	Низька
Інфраструктурні	Збої Docker-інфраструктури або CI/CD	Середня	Середня
Організаційні	Втрата ключових спеціалістів	Висока	Середня

Організаційні	Неточна оцінка трудовитрат та затримка спринтів	Висока	Середня
Організаційні	Недостатня комунікація між командами	Середня	Висока
Зовнішні	Неконтрольована зміна вимог замовника	Висока	Середня
Зовнішні	Затримка інтеграції сторонніх спортивних API	Середня	Низька
Форс-мажорні	Тривалі перебої електропостачання або інтернету	Висока	Низька
Форс-мажорні	Кібератаки або DDoS-атаки	Висока	Середня

Для проведення кількісного аналізу ризиків використовується система квазікількісного оцінювання, що базується на чотирьох показниках:

- ймовірність виникнення;
- часові втрати;
- економічні збитки;
- функціональна деградація системи.

Кожен показник оцінюється за шкалою від 0 до 10, де більші значення відповідають більш критичному рівню ризику (таблиця 3.8.).

Таблиця 3.8.

Проста оцінка	Розширена оцінка	Квазікількісна оцінка
Відсутня	В	0
Низька	НН	1
Низька	НС	2
Низька	НВ	3
Середня	СН	4
Середня	СС	5
Середня	СВ	6
Висока	ВН	7
Висока	ВС	8

Продовження таблиці 3.8.

Висока	ВВ	9
Катастрофічна	К	10

Після визначення шкали оцінювання здійснюється аналіз критичності ризиків проєкту(таблиця 3.8.).

Таблиця 3.9.

Ризикова подія	Ймовірність	Часові втрати	Економічні втрати	Функціональна деградація	Загальний бал
Перевантаження recommendation system	8	8	7	9	32
Критичні помилки прм-бібліотек	5	5	4	6	20
Несумісність API	6	4	3	4	17
Низька продуктивність MongoDB	7	7	6	8	28
Відмова CDN або cloud-сервісів	5	8	7	9	29
Збої Docker та CI/CD	4	5	4	5	18
Втрата ключових спеціалістів	8	9	8	8	33
Неточна оцінка трудовитрат	8	8	6	6	28
Погана комунікація в команді	4	5	3	4	16
Зміна вимог замовника	9	8	7	7	31
Затримка сторонніх API	5	6	5	6	22

Продовження таблиці 3.9.

Блекаути та проблеми зі зв'язком	8	8	6	7	29
DDoS-атаки	6	8	8	9	31

Після оцінювання ризиків формується стратегія реагування на потенційні загрози. Основна мета такого підходу полягає не лише у мінімізації наслідків ризикових подій, а й у створенні механізмів раннього виявлення проблем та підготовки сценаріїв швидкого реагування.

Таблиця 3.10.

Ризикова подія	Профілактика	Симптом	Дії при симптомі	Дії при проблемі
Перевантаження recommendation system	Redis cache, CDN, оптимізація алгоритмів	Зростання response time	Аналіз навантаження, масштабування сервісів	Тимчасове спрощення recommendation engine
Помилки npm-бібліотек	Використання stable-релізів	Падіння тестів	Оновлення пакетів	Заміна бібліотеки
Несумісність API	Swagger/Open API	Помилки 400/500	Синхронізація FE та BE	Використання mock API
Низька продуктивність MongoDB	Індексація та кешування	Повільні запити	Оптимізація запитів	Масштабування БД
Відмова cloud-сервісів	Multi-region backup	Недоступність серверів	Перемикання на резервний інстанс	Відновлення із backup
Збої Docker/CI-CD	staging environment	Помилки deployment	Rollback release	Відновлення стабільної версії
Втрата спеціалістів	Документування коду	Зниження velocity	Передача знань	Найм нового фахівця
Неточна оцінка трудовитрат	Planning Poker	Перенесення задач	Перепланування спринтів	Скорочення функціоналу MVP

Погана комунікація	Daily Scrum	Конфлікти в команді	Додаткові sync-мітинги	Втручання РМ
Зміна вимог замовника	Change Management	Нові вимоги у середині спринту	Оцінка impact analysis	Перенесення функцій у backlog
Затримка API	Раннє тестування інтеграцій	Нестабільні відповіді API	Використання mocks	Тимчасове відключення інтеграції
Блекаути	Резервне живлення	Часті відключення	Перехід на remote-first режим	Асинхронна робота
DDoS-атаки	CDN та WAF	Різне зростання трафіку	Блокування IP	Активація anti-DDoS захисту

Таким чином, сформована система управління ризиками дозволяє забезпечити стабільність реалізації спортивного вебпорталу навіть в умовах високої невизначеності та значного навантаження на інфраструктуру. Реалізація запропонованих профілактичних заходів та механізмів реагування мінімізує ймовірність критичних відхилень від календарного плану, зменшує ризик перевищення бюджету та забезпечує стабільне production-впровадження high-load вебпорталу спортивних новин .

РОЗДІЛ 4. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТУ РОЗРОБКИ НОВИННОГО ВЕБ-ПОРТАЛУ СПОРТИВНИХ ПОДІЙ

4.1 Розробка інформаційної структури проєкту

Інформаційна структура спортивного вебпорталу визначає склад основних інформаційних об'єктів системи, їх взаємозв'язки та логіку руху даних між користувачами, серверною частиною, базою даних, системою рекомендацій і зовнішніми сервісами. Для розроблюваного вебпорталу така структура є особливо важливою, оскільки система повинна забезпечувати швидке оновлення спортивних новин, персоналізацію контенту, коментування матеріалів, адміністрування публікацій та інтеграцію із зовнішніми спортивними API.

Основними інформаційними об'єктами системи є користувачі, новини, категорії, теги, коментарі, медіафайли, історія переглядів, рекомендації, адміністратори та зовнішні спортивні дані. Кожен із цих об'єктів виконує окрему роль у функціонуванні вебпорталу та пов'язаний з іншими компонентами системи.

Користувач взаємодіє з вебпорталом через клієнтську частину, яка забезпечує доступ до новинної стрічки, сторінок категорій, персоналізованих рекомендацій, коментарів та особистого кабінету. Після виконання дій користувача відповідні запити передаються до серверної частини через REST API. Backend-система обробляє запити, перевіряє права доступу, взаємодіє з базою даних MongoDB, використовує Redis для кешування часто запитуваного контенту та передає результат назад до клієнтської частини.

Окрему роль в інформаційній структурі відіграє система рекомендацій. Вона аналізує історію переглядів користувача, його вподобання, взаємодії з матеріалами та популярність новин. На основі цих даних формується

персоналізована стрічка спортивного контенту. Такий підхід дозволяє підвищити релевантність матеріалів для користувача та збільшити рівень залученості аудиторії.

Адміністративна частина системи призначена для редакторів, модераторів і адміністраторів. Вона забезпечує створення новин, редагування матеріалів, керування категоріями, тегами, медіафайлами, модерацію коментарів та перегляд статистики. Інформаційна структура також передбачає інтеграцію із зовнішніми спортивними API, які надають результати матчів, статистику команд, турнірні таблиці та інші актуальні спортивні дані.

Таким чином, інформаційна структура проєкту поєднує контентну, користувацьку, аналітичну та адміністративну підсистеми в єдину інформаційну модель спортивного вебпорталу.

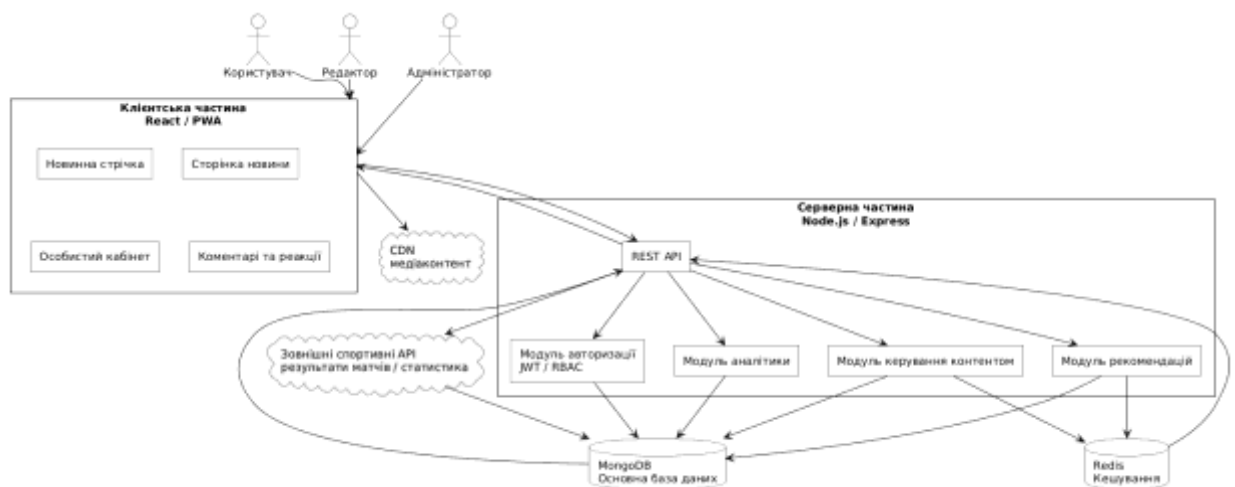


Рисунок 4.1. – Інформаційна структура спортивного вебпорталу

Основні сценарії використання системи

Для опису логіки функціонування спортивного вебпорталу доцільно виділити три ключові сценарії використання системи:

1. перегляд персоналізованої стрічки новин користувачем;
2. створення та публікація новини редактором;

3. коментування новини зареєстрованим користувачем.

Сценарій 1. Перегляд персоналізованої стрічки новин

Даний сценарій описує взаємодію зареєстрованого користувача із системою під час відкриття головної сторінки вебпорталу. Після авторизації система отримує дані про користувача, його інтереси, історію переглядів та попередні взаємодії з контентом. Backend передає ці дані до модуля рекомендацій, який формує персоналізований список новин.

Система враховує категорії спорту, які цікавлять користувача, популярність матеріалів, дату публікації та поведінкові фактори. Після обчислення рейтингу новин формується індивідуальна стрічка, яка передається до клієнтської частини та відображається користувачу.

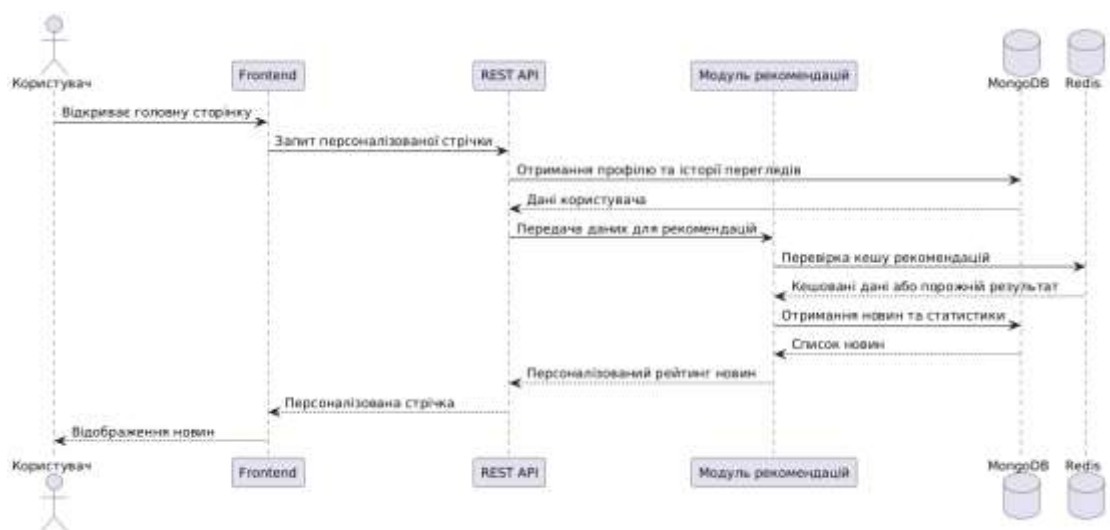


Рисунок 4.2. – Сценарій перегляду персоналізованої стрічки новин

Сценарій 2. Створення та публікація новини редактором

Другий сценарій описує роботу редактора або контент-менеджера з адміністративною частиною вебпорталу. Редактор авторизується у системі, відкриває адміністративну панель та створює новий матеріал. Під час

створення новини він заповнює заголовок, текст, категорію, теги, додає зображення або відео.

Після збереження матеріал проходить перевірку коректності даних. Якщо всі обов'язкові поля заповнені правильно, новина зберігається у базі даних та отримує статус «опубліковано» або «чернетка». Після публікації матеріал стає доступним у загальній новинній стрічці та може бути використаний системою рекомендацій.

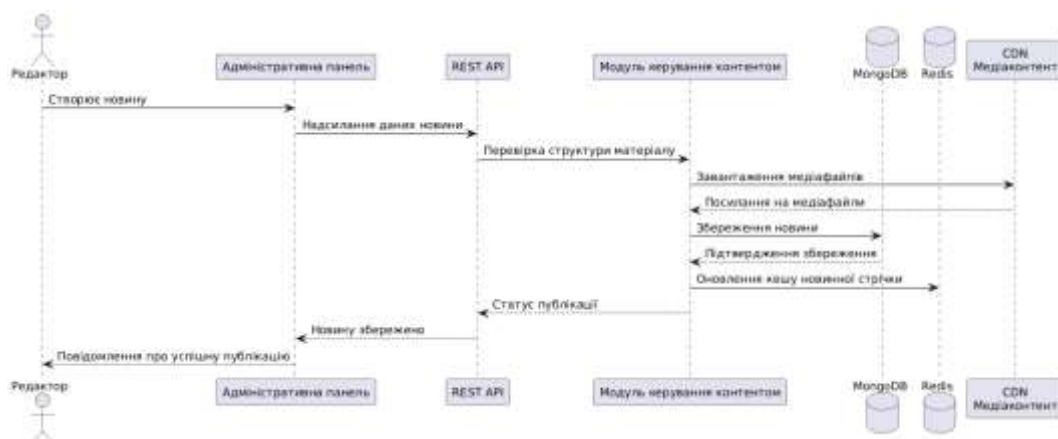


Рисунок 4.3. – Сценарій створення та публікації новини редактором

Сценарій 3. Коментування новини користувачем

Третій сценарій демонструє взаємодію зареєстрованого користувача із системою коментування. Користувач відкриває сторінку новини, вводить текст коментаря та надсилає його до системи. Backend перевіряє авторизацію користувача, виконує базову валідацію тексту, перевіряє повідомлення на спам або небезпечний вміст і зберігає коментар у базі даних.

Після збереження коментар відображається під новиною. У разі порушення правил модерації коментар може бути прихований або переданий на ручну перевірку модератором.

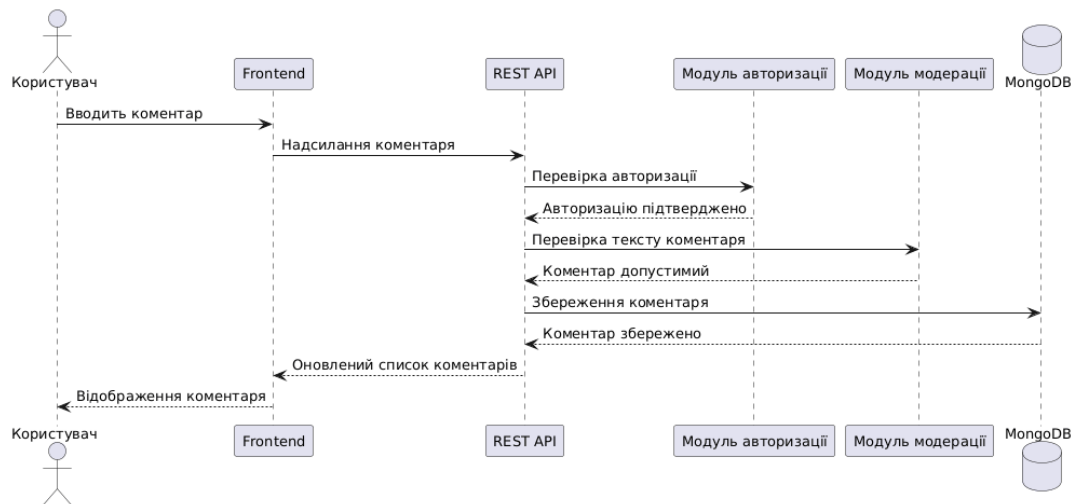


Рисунок 4.4 – Сценарій коментування новини користувачем

Сценарій 4. Реєстрація нового користувача

Даний сценарій описує процес створення нового облікового запису у спортивному вебпорталі. Користувач відкриває форму реєстрації, вводить ім'я, електронну пошту та пароль. Після надсилання форми клієнтська частина передає дані до серверної частини через REST API.

Backend виконує перевірку коректності введених даних, унікальності електронної пошти та відповідності пароля мінімальним вимогам безпеки. Якщо дані є коректними, система хешує пароль, створює новий запис користувача в базі даних MongoDB та формує JWT-токен для подальшої авторизації. Після цього користувач отримує доступ до особистого кабінету та може налаштувати власні спортивні інтереси для формування персоналізованої стрічки новин.

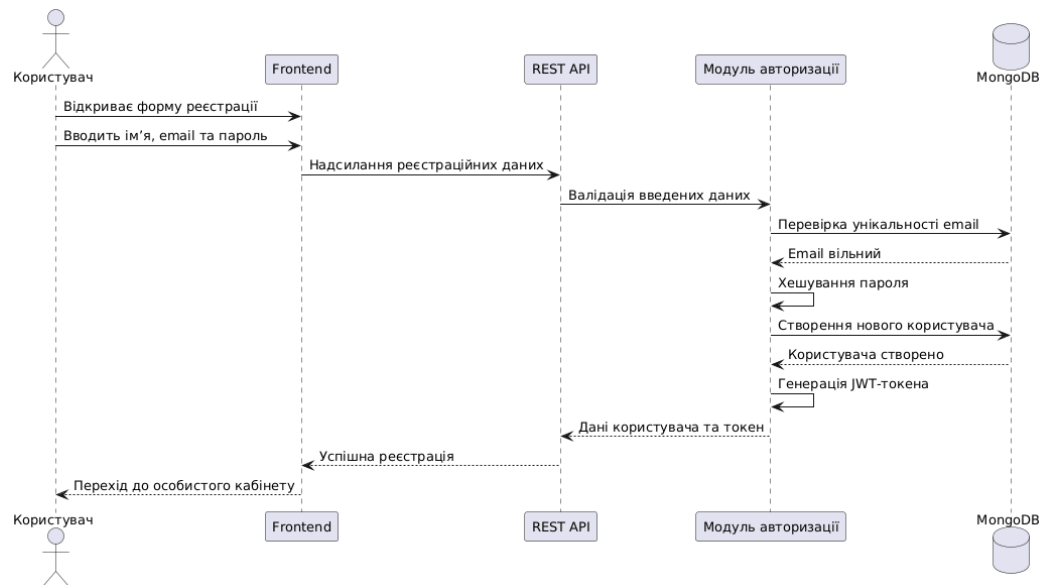


Рисунок 4.5. – Сценарій реєстрації нового користувача

4.2 Розробка концептуальної та логічної моделей баз даних

Однією з ключових складових реалізації високонавантаженого спортивного вебпорталу є побудова ефективної структури зберігання даних. Оскільки система працює з великою кількістю динамічного контенту, персоналізованих рекомендацій, історії взаємодій користувачів та мультимедійних матеріалів, архітектура бази даних повинна забезпечувати високу продуктивність, масштабованість та швидкий доступ до інформації [43].

Для реалізації системи було обрано документоорієнтовану систему керування базами даних MongoDB. Використання MongoDB є доцільним через її гнучку JSON-подібну структуру документів, підтримку горизонтального масштабування, високу швидкість роботи з неструктурованими даними та ефективну інтеграцію з Node.js і REST API. На відміну від класичних реляційних баз даних, MongoDB дозволяє динамічно змінювати структуру документів, що є важливим для новинних платформ із великою кількістю контенту та постійними змінами функціоналу.

Основу інформаційної системи складають сутності користувачів, новинних матеріалів, категорій, коментарів, тегів, мультимедійних файлів та recommendation system. Центральним елементом бази даних виступає колекція новинних матеріалів, оскільки саме вона забезпечує функціонування основної логіки спортивного вебпорталу.

До основних інформаційних сутностей системи належать:

- користувачі вебпорталу;
- новини;
- категорії спорту;
- теги;
- коментарі;
- медіафайли;
- історія переглядів;
- рекомендації;
- адміністратори;
- журнал адміністративних дій.

Концептуальна модель бази даних описує взаємозв'язки між інформаційними об'єктами системи та визначає загальну структуру організації даних. Основною сутністю системи є новинний матеріал, який пов'язаний із категоріями, тегами, медіафайлами та коментарями користувачів. Кожен користувач може взаємодіяти з новинами шляхом перегляду, оцінювання або коментування контенту, що формує історію активності та використовується recommendation system для персоналізації стрічки новин.

Користувачі системи поділяються на декілька ролей:

- звичайні користувачі;
- редактори;
- адміністратори.

Редактори та адміністратори мають доступ до адміністративної частини вебпорталу, де можуть створювати, редагувати та видаляти новинний контент, модерувати коментарі та керувати категоріями спортивних матеріалів.

Для recommendation system використовується окрема підсистема аналізу активності користувачів, яка накопичує інформацію про:

- історію переглядів;
- час взаємодії з новиною;
- категорії інтересів;
- популярність контенту;
- поведінкові фактори.

На основі цих даних система формує персоналізовані рекомендації та ранжує новинні матеріали відповідно до інтересів користувача.

Концептуальна модель бази даних спортивного вебпорталу представлена на рисунку 4.6.

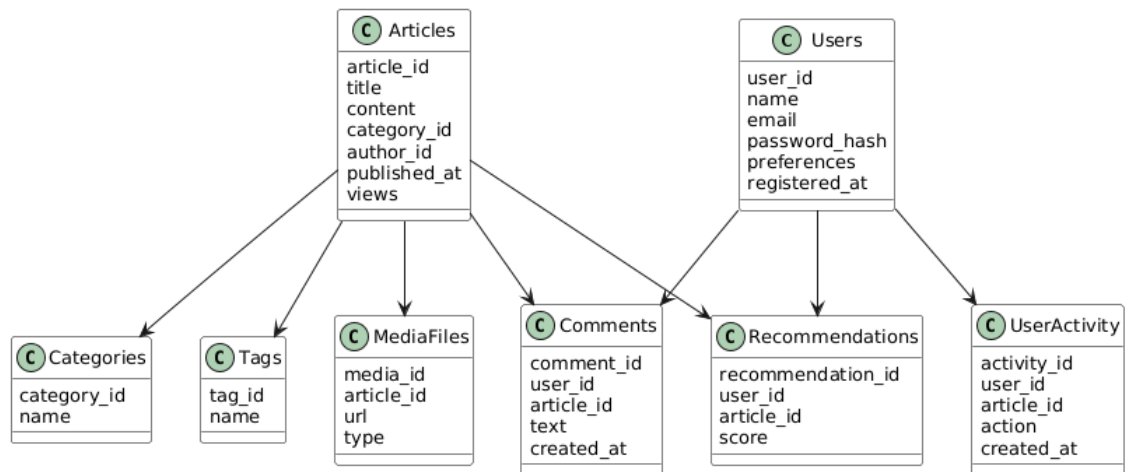


Рисунок 4.6. – Концептуальна модель бази даних спортивного вебпорталу

Після побудови концептуальної моделі виконується проєктування логічної моделі бази даних, яка визначає структуру колекцій MongoDB та формат збереження документів. Логічна модель враховує особливості high-load архітектури та необхідність швидкої обробки великої кількості запитів.

Для оптимізації продуктивності системи використовуються:

- індексація полів;
- кешування через Redis;
- денормалізація окремих структур;
- горизонтальне масштабування MongoDB;
- асинхронна обробка запитів.

Особлива увага приділяється індексації полів:

- category_id;
- tags;
- published_at;
- views;

- user_id.

Це дозволяє значно пришвидшити:

- пошук новин;
- сортування стрічки;
- recommendation system;
- формування популярного контенту;
- аналітичні запити.

Логічна модель бази даних також враховує особливості recommendation system. Для персоналізації новинної стрічки використовується окрема колекція Recommendations, у якій зберігаються попередньо обчислені рейтинги новин для кожного користувача. Це дозволяє зменшити навантаження на сервер під час формування персоналізованого контенту та пришвидшити генерацію рекомендацій.

Приклад структури документа користувача у MongoDB наведений нижче.

```
{  
  "_id": "USR001",  
  "name": "Vyacheslav",  
  "email": "user@example.com",  
  "preferences": ["football", "basketball"],  
  "role": "user",  
  "created_at": "2027-01-15"  
}
```

Приклад структури новинного матеріалу:

```
{  
  "_id": "ART101",  
  "title": "Перемога збірної України",  
  "category": "football",  
  "tags": ["Ukraine", "Euro2028"],  
  "views": 15420,  
  "published_at": "2027-02-10",  
  "author_id": "ADM002"  
}
```

Для зменшення навантаження на MongoDB активно використовується Redis cache, який забезпечує тимчасове збереження:

- популярних новин;
- recommendation feed;
- результатів пошуку;
- спортивної статистики;
- frequently accessed API responses.

Такий підхід дозволяє суттєво зменшити час відповіді системи та підвищити продуктивність вебпорталу під час пікових навантажень.

Таким чином, розроблена концептуальна та логічна моделі баз даних забезпечують ефективне зберігання, обробку та масштабування інформації у високонавантаженому спортивному вебпорталі. Використання MongoDB, Redis та механізмів кешування створює основу для стабільної роботи recommendation system, персоналізованої стрічки новин та high-load архітектури системи [44].

4.3. Проектування користувацького інтерфейсу та функціональних сторінок вебпорталу

Під час реалізації високонавантаженого спортивного вебпорталу особлива увага приділялася проектуванню користувацького інтерфейсу, оскільки саме frontend-частина системи формує основний досвід взаємодії користувача з платформою. Інтерфейс вебпорталу розроблявся з урахуванням сучасних принципів UI/UX-дизайну, адаптивності, швидкодії та зручності навігації. Основною метою було створення єдиного інформаційного середовища, яке забезпечуватиме швидкий доступ до спортивного контенту, персоналізованих рекомендацій та аналітичних матеріалів незалежно від типу пристрою користувача.

Важливою особливістю інтерфейсу є поєднання мінімалістичного дизайну із великою кількістю динамічного контенту. Оскільки спортивний вебпортал орієнтований на high-load навантаження та значну кількість одночасних користувачів, структура сторінок була оптимізована для швидкого завантаження та мінімізації кількості зайвих елементів інтерфейсу. Усі сторінки системи побудовані на основі єдиної дизайн-системи, що забезпечує цілісність стилістики та спрощує сприйняття інформації користувачем.

На рисунку 4.10 представлена головна сторінка спортивного вебпорталу, яка виступає центральною точкою взаємодії користувача із системою. У верхній частині інтерфейсу розташована фіксована навігаційна панель, що містить логотип платформи, основне меню, поле пошуку та елементи авторизації користувача. Така структура забезпечує швидкий доступ до ключових розділів системи та дозволяє користувачеві оперативно знаходити потрібний спортивний контент.

Основну увагу на головній сторінці привертає центральний інформаційний банер із головною спортивною новиною. Для його оформлення

використовується велике тематичне зображення, заголовок, короткий опис та інтерактивна кнопка переходу до повного матеріалу. Праворуч розташований блок останніх новин, представлений у вигляді компактних карток-прев'ю. Кожна картка містить зображення, назву новини, короткий опис та час публікації. Такий підхід дозволяє користувачеві швидко ознайомитися з актуальними подіями без необхідності переходу між сторінками.



Рисунок 4.7. – Головна сторінка спортивного вебпорталу

Нижче основного контенту головної сторінки розміщується інтерактивний блок спортивних категорій, представлений на рисунку 4.11. Даний елемент інтерфейсу реалізований у вигляді адаптивної галереї карток, кожна з яких відповідає окремому виду спорту. Для покращення візуального сприйняття використовуються тематичні фонові зображення, великі заголовки та напівпрозорі overlay-ефекти, що підвищують читабельність тексту незалежно від кольорової гами зображення.

Картки категорій виконують не лише декоративну, а й навігаційну функцію. При взаємодії з картою користувач автоматично переходить до відповідного тематичного розділу вебпорталу. Такий підхід спрощує

навігацію та покращує UX-досвід користувача під час роботи із великою кількістю спортивного контенту.

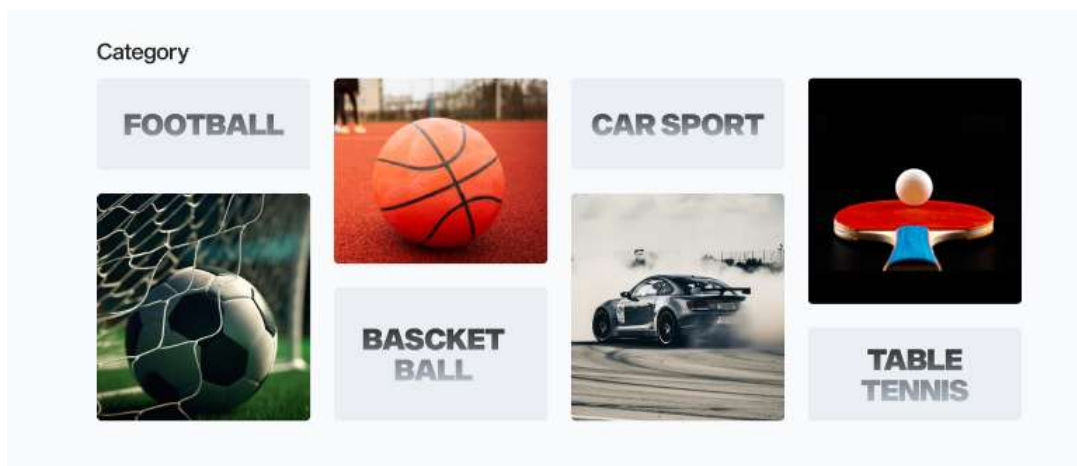


Рисунок 4.8. – Розділ спортивних категорій

Після переходу до конкретної категорії користувач потрапляє на тематичну сторінку, приклад якої наведено на рисунку 4.12. Структура цієї сторінки орієнтована на подання спеціалізованого контенту в межах окремого виду спорту. Верхня частина сторінки містить тематичний banner section із featured-новиною, яка привертає найбільшу увагу користувача.

Основний простір сторінки поділений на декілька інформаційних блоків. Ліва частина містить список останніх новин категорії, реалізований у вигляді вертикальної стрічки карток. Кожна картка включає тематичне зображення, дату публікації, заголовок та короткий опис новини. Праворуч розташований аналітичний блок, що містить турнірні таблиці, статистику команд, live-результати та рейтинги спортсменів. Дані для цього блоку отримуються із зовнішніх спортивних API, що забезпечує актуальність спортивної інформації в режимі реального часу.

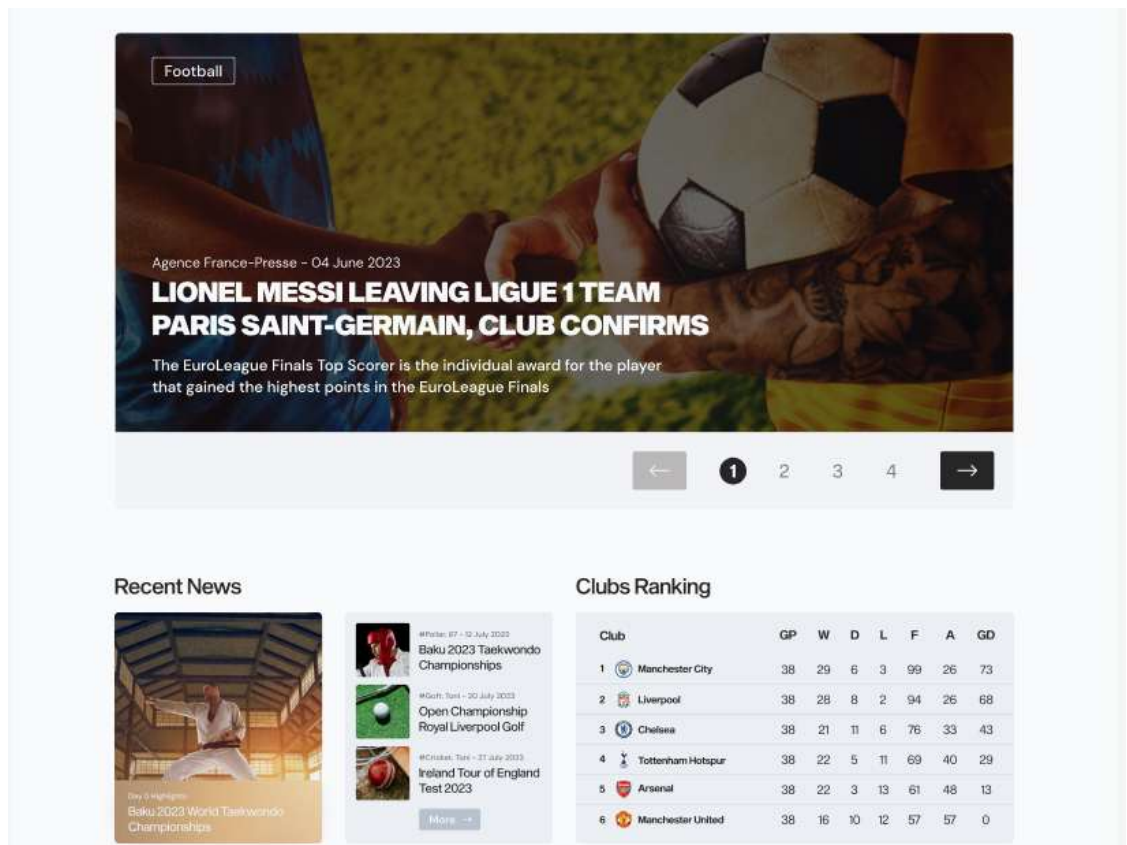


Рисунок 4.9. – Сторінка спортивної категорії

Окрему роль у структурі вебпорталу відіграє сторінка спортивних статей та аналітичних матеріалів, представлена на рисунку 4.13. На відміну від класичних новинних сторінок, даний інтерфейс орієнтований на роботу з великими текстовими матеріалами, інтерв'ю, аналітикою та авторськими колонками. Для покращення читабельності використовується адаптивна типографіка, збільшені міжрядкові інтервали та чітке розділення інформаційних блоків.

Кожен матеріал супроводжується інформацією про автора, категорію, дату публікації та коротким preview-описом. Для зручності користувача реалізовано систему швидкого переходу до повного тексту статті. Інтерфейс сторінки також інтегрується із recommendation system, що дозволяє автоматично формувати блок рекомендованих матеріалів відповідно до інтересів користувача.

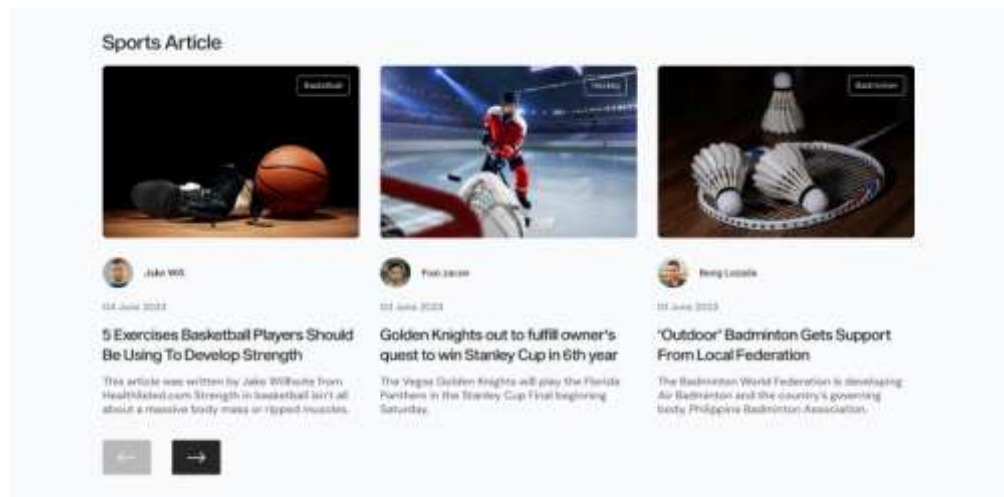


Рисунок 4.10. – Сторінка спортивних статей

На рисунку 4.14 представлений блок підписки та нижня частина вебпорталу. Даний елемент виконує як інформаційну, так і маркетингову функцію. Користувач може підписатися на розсилку спортивних новин, вказавши адресу електронної пошти. Блок містить виразний заклик до дії, тематичне оформлення та форму введення email-адреси.

У нижній частині сторінки розміщуються посилання на соціальні мережі, навігаційні елементи та інформація про платформу. Крім того, реалізовано механізм пагінації, що дозволяє користувачеві переходити між сторінками архіву новин та переглядати старі матеріали без перевантаження інтерфейсу.

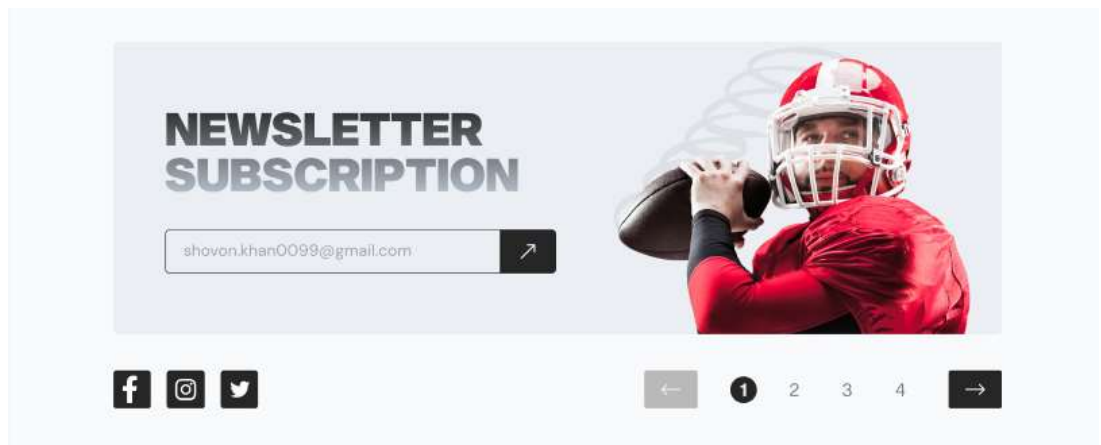


Рисунок 4.11. – Блок підписки та footer вебпорталу

Особливе значення для системи має особистий кабінет користувача, представлений на рисунку 4.15. Даний інтерфейс забезпечує персоналізовану взаємодію користувача із платформою та інтегрується із recommendation system вебпорталу. Ліва частина сторінки містить вертикальну навігацію з основними розділами системи: профіль, улюблені матеріали, коментарі, історія переглядів, сповіщення та налаштування.

Центральний інформаційний блок відображає статистику активності користувача, кількість переглянутих матеріалів, рівень взаємодії з контентом та персоналізовані рекомендації. Нижче розташований список останніх переглянутих новин та система повідомлень, яка інформує користувача про нові спортивні події, відповіді на коментарі або оновлення recommendation feed.

Важливою складовою особистого кабінету є інтеграція recommendation system. На основі історії взаємодії користувача із платформою система автоматично формує індивідуальну стрічку рекомендованого контенту, що дозволяє значно підвищити релевантність новин та покращити залученість аудиторії.

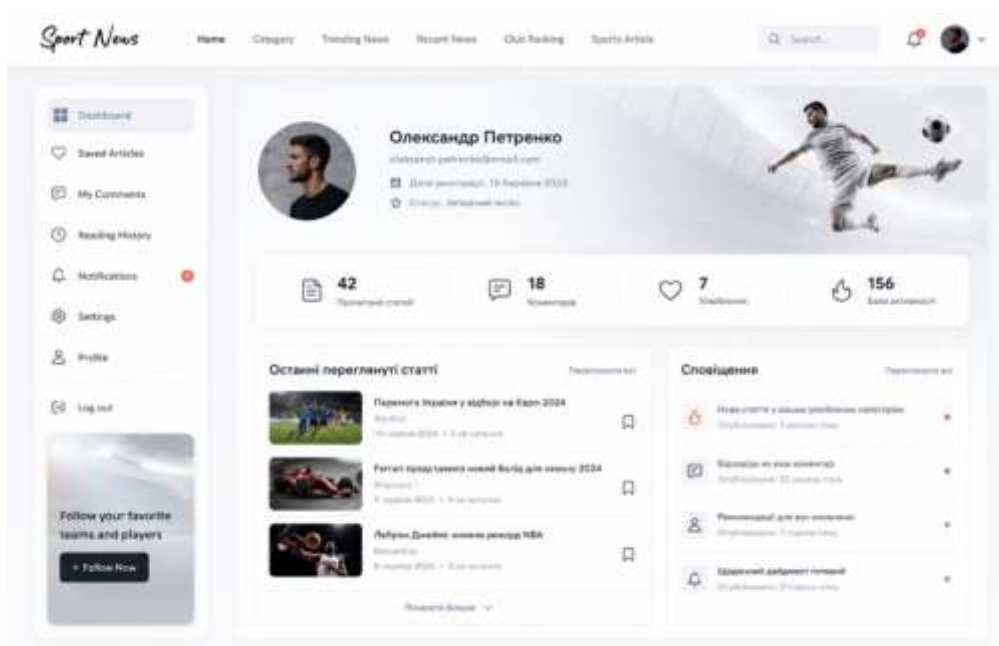


Рисунок 4.15. – Особистий кабінет користувача

Під час проєктування інтерфейсу також враховувалися вимоги до адаптивності та підтримки mobile-first підходу. Усі елементи системи коректно відображаються на смартфонах, планшетах та desktop-пристроях. Для цього використовуються адаптивні grid-layout механізми, responsive-компоненти та оптимізовані медіафайли.

Крім того, вебпортал підтримує PWA-функціональність, що дозволяє:

- використовувати push-сповіщення;
- кешувати контент;
- забезпечувати offline-доступ до окремих матеріалів;
- встановлювати вебпортал як мобільний застосунок.

Таким чином, реалізований користувацький інтерфейс забезпечує високу швидкість взаємодії, адаптивність, персоналізацію контенту та ефективну навігацію в умовах high-load навантаження. Інтеграція recommendation system, responsive design та сучасних UI/UX-підходів створює комфортне середовище для користувачів і забезпечує конкурентоспроможність спортивного вебпорталу на ринку цифрових медіаплатформ [25].

ВИСНОВОК

У результаті виконання магістерської кваліфікаційної роботи досліджено процеси управління IT-проектом розробки новинного веб-порталу спортивних подій та визначено основні підходи до створення сучасної високонавантаженої цифрової медіаплатформи. Проведено аналіз предметної області спортивних інформаційних систем і сучасних методологій управління IT-проектами, що дозволило визначити ключові проблеми існуючих спортивних вебресурсів та обґрунтувати доцільність реалізації масштабованого спортивного вебпорталу.

Проаналізовано конкурентне середовище цифрових спортивних платформ, визначено функціональні та нефункціональні вимоги до системи, а також сформовано технічне завдання на розробку спортивного вебпорталу. Побудовано дерево причин та наслідків і дерево цілей проекту, що дозволило систематизувати основні фактори впливу на ефективність функціонування інформаційної системи та визначити ключові напрями її розвитку. Проведено розширений SWOT-аналіз і аналіз зацікавлених сторін проекту, на основі яких визначено стратегічні переваги, потенційні ризики та перспективи масштабування вебпорталу.

Розроблено концептуальну модель спортивного вебпорталу та сформовано архітектурні підходи до побудови high-load інформаційної системи. Побудовано модель recommendation system, яка враховує поведінкові фактори користувачів, популярність спортивного контенту та історію взаємодії аудиторії з платформою. Визначено підходи до реалізації персоналізованої стрічки новин, інтеграції зовнішніх спортивних API та забезпечення стабільної роботи системи в умовах високого навантаження.

Обґрунтовано використання Agile Scrum-методології для управління проектом розробки спортивного вебпорталу. Розроблено WBS-структуру проекту, організаційну структуру Scrum-команди та матрицю розподілу

відповідальності RACI. Проведено календарне планування реалізації проєкту, побудовано діаграми Ганта та визначено критичний шлях виконання робіт. Додатково виконано оцінку ресурсного забезпечення, сформовано бюджет проєкту та проведено інвестиційний аналіз із використанням показника NPV і визначенням терміну окупності системи, що підтвердило економічну доцільність реалізації проєкту.

Розроблено інформаційну структуру спортивного вебпорталу, спроектовано концептуальну та логічну моделі баз даних, а також архітектуру frontend- і backend-компонентів системи. Побудовано моделі взаємодії recommendation system, REST API та системи керування контентом. Спроектовано користувацький інтерфейс вебпорталу, особистий кабінет користувача, адміністративну панель і адаптивний дизайн системи з урахуванням сучасних вимог UI/UX та Mobile-First підходу.

Практична цінність роботи полягає у можливості використання запропонованих архітектурних, організаційних та управлінських рішень під час створення реальних high-load спортивних інформаційних систем, які потребують підтримки великої кількості одночасних користувачів, персоналізації контенту та стабільної роботи recommendation systems. Отримані результати можуть бути використані у процесі подальшої розробки цифрових спортивних медіаплатформ, recommendation services та сучасних вебсистем із високим рівнем навантаження.

Перспективами подальшого розвитку проєкту є інтеграція алгоритмів машинного навчання для вдосконалення recommendation system, використання AI-аналітики спортивних подій, реалізація систем прогнозування результатів матчів та розширення мультимедійного функціоналу спортивного вебпорталу.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Schwaber K., Sutherland J. The Scrum Guide. The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. Scrum.org, 2020. 14 с.
2. Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). 7th ed. Pennsylvania : PMI, 2021. 370 с.
3. OWASP Foundation. OWASP Top 10: The Ten Most Critical Web Application Security Risks. 2021. URL: <https://owasp.org> (дата звернення: 20.05.2026).
4. Stuttard D., Pinto M. The Web Application Hacker's Handbook. 2nd ed. Indianapolis : Wiley Publishing, 2011. 912 с.
5. Kleppmann M. Designing Data-Intensive Applications. Sebastopol : O'Reilly Media, 2017. 616 с.
6. Newman S. Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems. 2nd ed. Sebastopol : O'Reilly Media, 2021. 617 с.
7. Marcotte E. Responsive Web Design. New York : A Book Apart, 2014. 150 с.
8. Google Developers. Progressive Web Apps (PWA). URL: <https://web.dev/progressive-web-apps/> (дата звернення: 20.04.2026).
9. Nielsen J. Usability Engineering. San Francisco : Morgan Kaufmann, 1994. 362 с.
10. Ricci F., Rokach L., Shapira B. Recommender Systems Handbook. 3rd ed. New York : Springer, 2022. 1548 с.
11. Aggarwal C. Recommender Systems: The Textbook. Cham : Springer, 2016. 507 с.
12. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. Cambridge : MIT Press, 2016. 775 с.
13. Jannach D., Zanker M., Felfernig A., Friedrich G. Recommender Systems: An Introduction. Cambridge : Cambridge University Press, 2010. 336 с.
14. Resnick P., Varian H. Recommender Systems. Communications of the ACM. 1997. Vol. 40, № 3. С. 56–58.
15. React Documentation. URL: <https://react.dev/> (дата звернення: 14.03.2026).
16. Redis Documentation. URL: <https://redis.io/docs/> (дата звернення: 21.03.2026).
17. MongoDB Documentation. URL: <https://www.mongodb.com/docs/> (дата звернення: 28.03.2026).
18. Node.js Documentation. URL: <https://nodejs.org/en/docs/> (дата звернення: 05.04.2026).

- 19.Humble J., Farley D. Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation. Boston : Addison-Wesley Professional, 2010. 512 с.
- 20.ClickUp Documentation. URL: <https://clickup.com/> (дата звернення: 07.04.2026).
- 21.OpenAPI Initiative. OpenAPI Specification. URL: <https://swagger.io/specification/> (дата звернення: 19.04.2026).
- 22.Nginx Documentation. URL: <https://nginx.org/en/docs/> (дата звернення: 20.04.2026).
- 23.Docker Documentation. URL: <https://docs.docker.com/> (дата звернення: 25.04.2026).
- 24.Pressman R., Maxim B. Software Engineering: A Practitioner's Approach. 9th ed. New York : McGraw-Hill Education, 2019. 992 с.
- 25.Sommerville I. Software Engineering. 10th ed. Boston : Pearson Education, 2015. 816 с.
- 26.Sommerville I. Software Engineering. 10th ed. Boston : Pearson Education, 2016. 816 с.
- 27.Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 7th ed. Pennsylvania : PMI, 2021. 370 с.
- 28.Pressman R. S., Maxim B. R. Software Engineering: A Practitioner's Approach. 9th ed. New York : McGraw-Hill Education, 2019. 992 с.
- 29.Royce W. W. Managing the Development of Large Software Systems. Proceedings of IEEE WESCON. 1970. C. 1–9.
- 30.Highsmith J. Agile Project Management: Creating Innovative Products. Boston : Addison-Wesley, 2004. 336 с.
- 31.Schwaber K., Beedle M. Agile Software Development with Scrum. Upper Saddle River : Prentice Hall, 2001. 158 с.
- 32.Cohn M. Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum. Boston : Addison-Wesley Professional, 2009. 504 с.
- 33.Kim G., Humble J., Debois P., Willis J. The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, and Security in Technology Organizations. Portland : IT Revolution Press, 2021. 480 с.
- 34.Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 7th ed. Pennsylvania : PMI, 2021. 370 с.
- 35.Kerzner H. Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. 13th ed. Hoboken : John Wiley & Sons, 2022. 848 с.
- 36.Kleppmann M. Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems. Sebastopol : O'Reilly Media, 2017. 616 с.

37. Humble J., Farley D. Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation. Boston : Addison-Wesley Professional, 2010. 512 c.
38. Sommerville I. Software Engineering. 10th ed. Boston : Pearson Education, 2016. 816 c.
39. Pressman R. S., Maxim B. R. Software Engineering: A Practitioner's Approach. 9th ed. New York : McGraw-Hill Education, 2019. 880 c.
40. Kim G., Humble J., Debois P., Willis J. The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, and Security in Technology Organizations. 2nd ed. Portland : IT Revolution Press, 2021. 480 c.
41. Schwaber K., Sutherland J. The Scrum Guide. The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. Scrum.org, 2020. 14 c.
42. Rubin K. S. Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process. Boston : Addison-Wesley Professional, 2012. 504 c.
43. Cohn M. Agile Estimating and Planning. Upper Saddle River : Pearson Education, 2005. 368 c.
44. Banker K. MongoDB in Action. 2nd ed. Shelter Island : Manning Publications, 2016. 408 c.

ДОДАТОК А



Рисунок А.1. – Дерево цілей проєкту розробки спортивного вебпорталу



Рисунок А.2. – Дерево причин та наслідків розробки спортивного вебпорталу

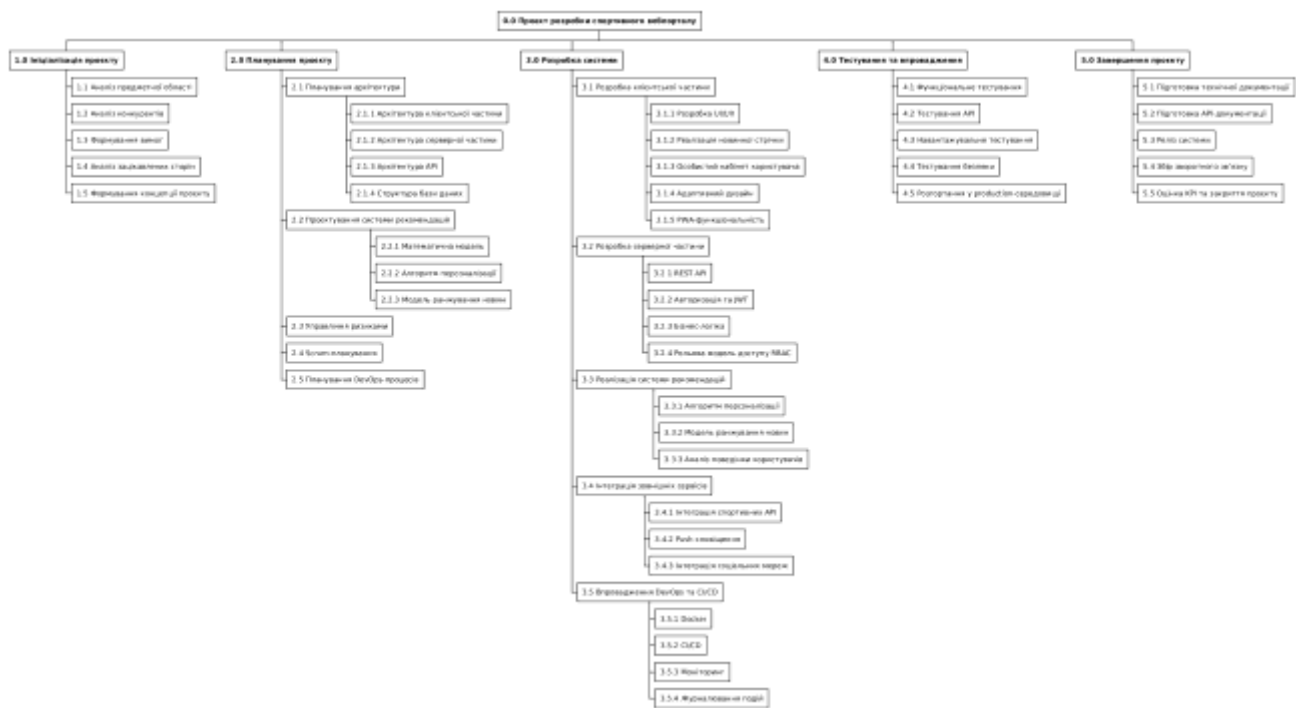


Рисунок А.3. – WBS спортивного вебпортала

ДОДАТОК Б

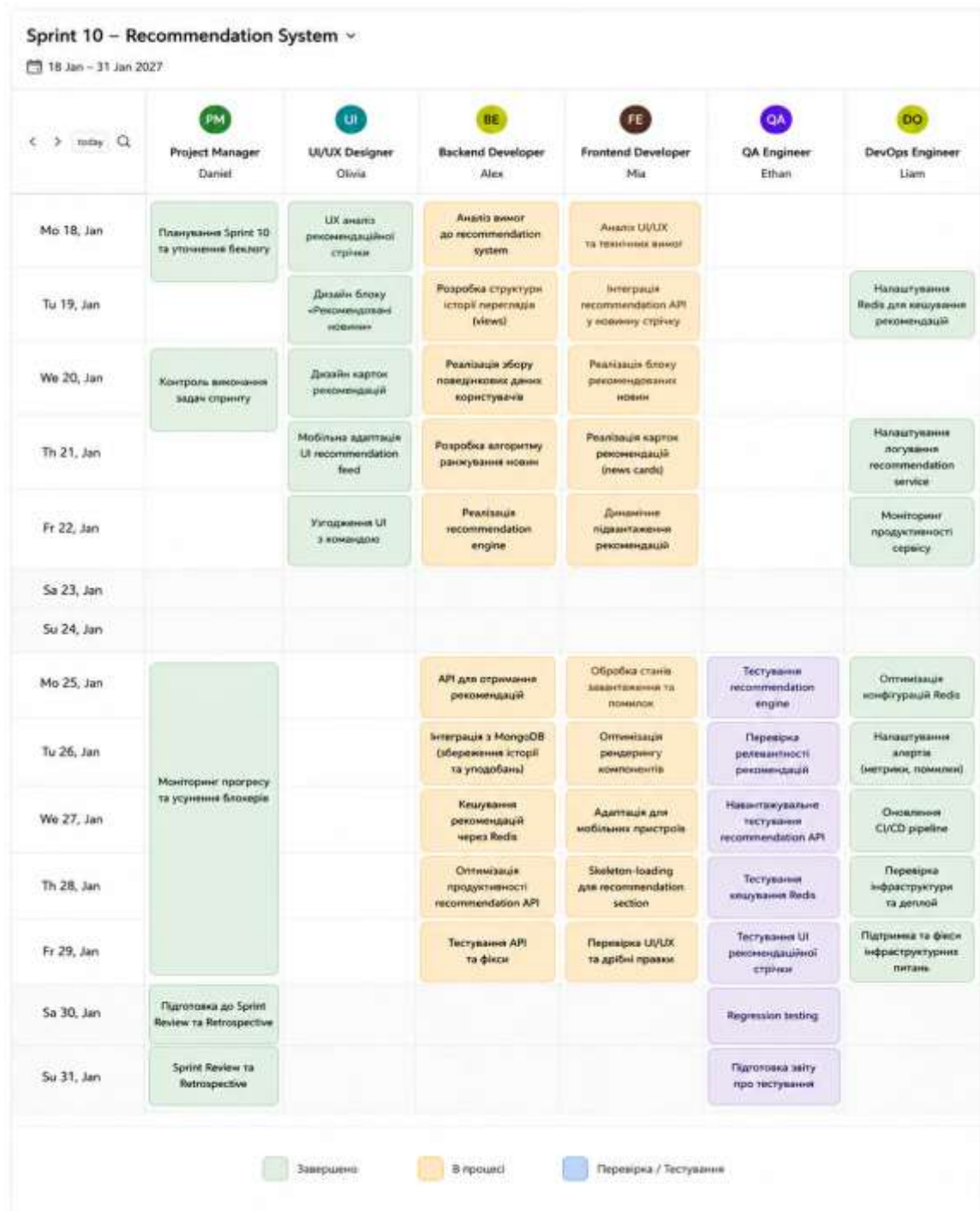


Рисунок Б.1. – Діаграма Ганта спринту №1

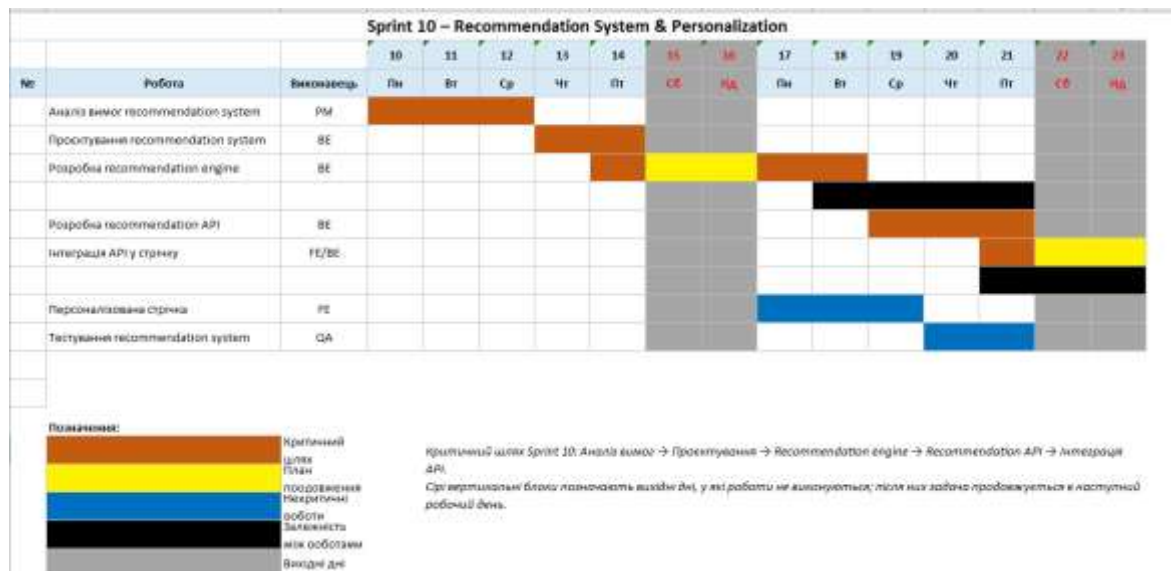


Рисунок Б.2. – Критичний шляху спринту №10

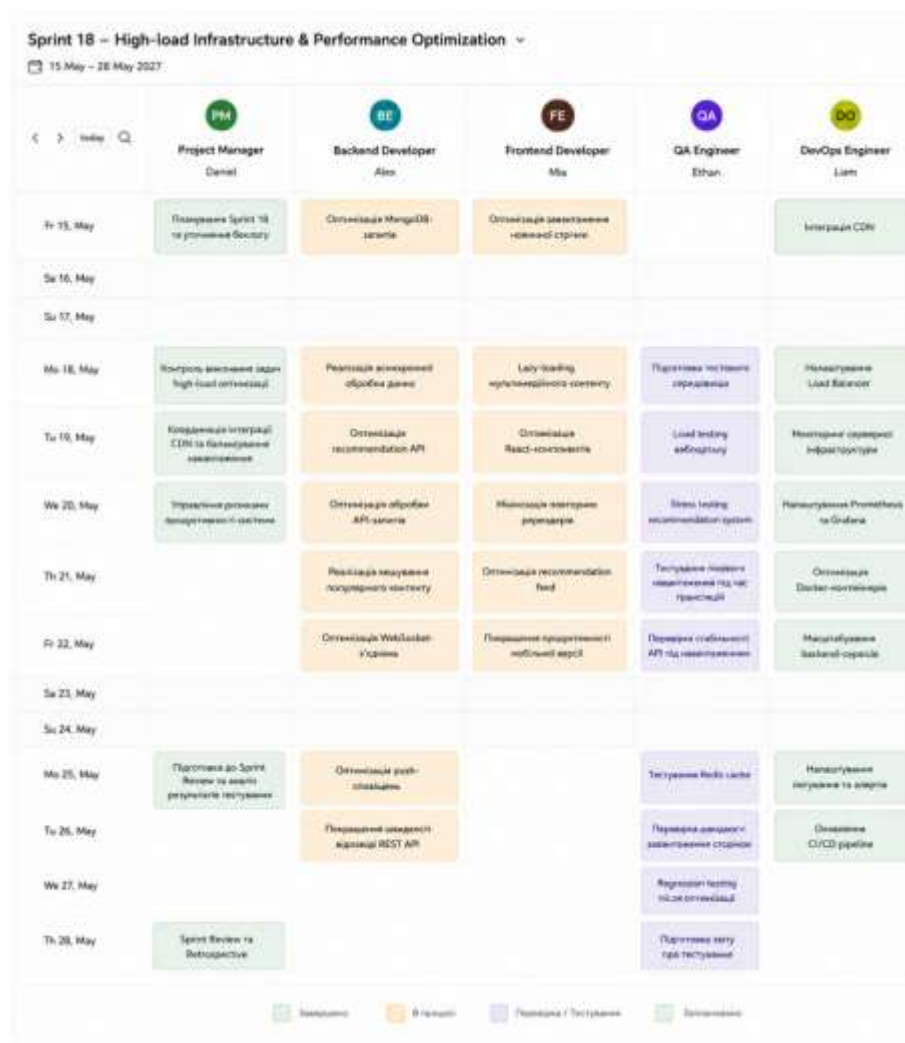


Рисунок Б.3. – Діаграма Ганта спринту №18



Рисунок Б.4. – Критичний шляху спринту №18