

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Інформаційних управляючих систем
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)

Дослідження методів планування та контролю якості виконання робіт
при створенні сайтів
(тема)

Виконав:
студент 2 курсу, групи УПГІТм-22-2
Бочаров Гліб Ігорович
(прізвище, ім'я, по батькові)

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

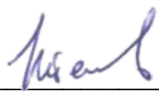
Тип програми освітньо-наукова
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Управління проектами в галузі інформаційних технологій
(повна назва освітньої програми)

Керівник доц. каф. ІУС Аліна МІХНОВА
(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту

Зав. кафедри


(підпис)

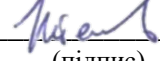
Костянтин ПЕТРОВ
(власне ім'я, прізвище)

2024 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наукКафедра Інформаційних управляючих системРівень вищої освіти другий (магістерський)Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва)Тип програми освітньо-наукова
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)Освітня програма Управління проектами в галузі інформаційних технологій
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри 
(підпис)

« 01 » квітня 20 24 р.

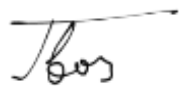
ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУстудентові Бочарову Глібу Ігоровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)1. Тема роботи Дослідження методів планування та контролю якості виконання робіт при створенні сайтівзатверджена наказом університету від 01 квітня 2024 р. № 258 Ст2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 07 червня 2024 р.3. Вихідні дані до роботи Матеріали за підсумками науково-дослідної практики, науково-технічна література та інтернет джерела, що стосуються тематики дослідження кваліфікаційної роботи4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі 1 Сучасний стан та проблеми планування та контролю якості виконання робіт при створенні сайтів. 2 Дослідження методів планування та контролю якості. 3 Застосування методик вибору методів планування та контролю якості для розробки сайтів. 4 Апробація результатів дослідження.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Сучасний стан та проблеми планування та контролю якості виконання робіт при створенні сайтів	01.04.2024-14.04.2024	виконав
2	Дослідження методу планування та контролю якості	15.04.2024-05.05.2024	виконав
3	Застосування методик вибору методів планування та контролю якості для розробки сайтів	06.05.2024-19.05.2024	виконав
4	Апробація результатів дослідження	20.05.2024-28.05.2024	виконав
5	Оформлення пояснювальної записки та презентаційного матеріалу	29.05.2024-06.06.2024	виконав
6	Захист кваліфікаційної роботи	11.06.2024	виконав

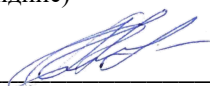
Дата видачі завдання 01 квітня 2024 р.

Студент _____



(підпис)

Керівник роботи _____



(підпис)

доц. каф. ІУС Аліна МІХНОВА
(посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи містить: 82 с., 15 рисунків, 9 таблиць, 16 джерел, 1 додаток.

ВИКОНАННЯ РОБІТ, МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ, МЕТОДИ ПЛАНУВАННЯ, ПРОЄКТНИЙ МЕНЕДЖЕР, РОЗРОБКА САЙТІВ, УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ.

Об'єкт дослідження – процес вибору методів планування та контролю якості виконання робіт при створенні.

Предмет дослідження – методи планування та контролю якості виконання робіт під час розробки сайтів.

Мета роботи – дослідження та аналіз методів планування та контролю якості для вибору оптимальних методів при розробці сайтів, а також апробація результатів дослідження.

Дослідження, що проведені в роботі базуються на використанні інформації про переваги та недоліки методів планування та контролю якості та порівнянні цих методів завдяки особистим характеристикам, пов'язаних з розробкою сайтів, де завершальним етапом є вибір оптимальних методів для ефективної розробки сайтів.

На основі виконаних досліджень була зроблена апробація та порівняльний аналіз методів планування та контролю якості.

Новизна наукової роботи полягає у розробці методики вибору методів планування та контролю якості виконання робіт при створенні сайтів.

ABSTRACT

The explanatory note to the qualification work contains: 82 p., 15 figures, 9 tables, 16 sources, 1 exhibit.

WORK EXECUTION, QUALITY CONTROL METHODS, PLANNING METHODS, PROJECT MANAGER, SITE DEVELOPMENT, PROJECT MANAGEMENT.

The object of the study is the process of selecting methods for planning and controlling the quality of work during creation.

The subject of the study – methods of planning and quality control of work during the development of sites.

The purpose of the work is to study and analyze methods of planning and quality control for choosing the best methods for developing sites, as well as testing the results of the study.

The research conducted in the work are based on the use of information about the advantages and disadvantages of planning and quality control methods and comparison of these methods due to the personal characteristics associated with the development of sites, where the final stage is the choice of optimal methods for effective development of sites.

Based on the conducted research performed, testing and comparative analysis of planning and quality control methods were carried out.

The novelty of scientific work is the development of methods for choosing methods for planning and quality control of work when creating sites.

ЗМІСТ

Скорочення та умовні позначки.....	8
Вступ.....	9
1 Сучасний стан та проблеми планування та контролю якості виконання робіт при створенні сайтів.....	10
1.1 Огляд та аналіз існуючих проєктів зі створення сайтів.....	10
1.2 Огляд та аналіз існуючих методів планування виконання робіт при створенні сайтів.....	11
1.2.1 Мережевий аналіз розкладу.....	11
1.2.2 Метод критичного шляху.....	12
1.2.3 Метод «Оптимізація ресурсів».....	14
1.2.4 Метод «Стиснення розкладу».....	17
1.3 Огляд та аналіз існуючих методів контролю якості виконання робіт при створенні сайтів.....	19
1.3.1 Метод збору даних.....	19
1.3.2 Метод «Інспекція».....	20
1.3.3 Метод «Тестування/оцінка продукції».....	22
1.3.4 Метод «Представлення даних».....	24
1.4 Основні вимоги до процедури виконання робіт при створенні сайтів.....	25
1.5 Постановка задач дослідження.....	27
2 Дослідження методів планування та контролю якості.....	29
2.1 Класифікація проєктів з розробки сайтів.....	29
2.2 Методика вибору методу планування виконання робіт з урахуванням вимог до розробки сайтів.....	38
2.3 Методика вибору методу контролю якості виконання робіт з урахуванням вимог до розробки сайтів.....	42
3 Застосування методик вибору методів планування та контролю якості для розробки сайтів.....	47

3.1 Використання методики вибору методу планування для розробки сайтів.....	47
3.2 Використання методики вибору методу контролю якості для розробки сайтів.....	51
4 Апробація результатів дослідження.....	55
Висновки.....	60
Перелік джерел посилання.....	61
Додаток А Графічний матеріал.....	63

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

IT – інформаційні технології

CMS – Content Management System – систем управління вмістом

COQ – Cost of Quality – ціна якості

ВСТУП

В сучасному світі сайти є не лише обличчям компаній, але й важливим інструментом для ведення бізнесу, надання послуг та комунікації з клієнтами. Від якості сайту залежить успіх компанії, її конкурентоспроможність та довіра користувачів. Створення сайтів включає в себе багатоетапний процес, який потребує ретельного планування та контролю якості виконання робіт.

Методи планування та контролю якості є критично важливими для забезпечення ефективності та успішності проєктів з розробки сайтів. Вибір відповідних методів дозволяє не лише оптимізувати процеси розробки, але й мінімізувати ризики, пов'язані з невідповідністю продукту встановленим вимогам. Відсутність належного планування та контролю якості може призвести до затримок, перевищення бюджету та низької якості кінцевого продукту, що в свою чергу негативно вплине на репутацію компанії та її фінансові показники.

Метою дослідження є підвищення ефективності роботи проєктних менеджерів та оптимізація процесу створення сайтів шляхом обґрунтованого вибору методів планування та контролю якості. Дослідження базується на аналізі літературних джерел, практичному досвіді реалізації проєктів та експертних оцінках. Отримані результати можуть бути використані для підвищення якості управління проєктами в ІТ-сфері та забезпечення успішного виконання робіт з розробки сайтів.

1 СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ПЛАНУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ВИКОНАННЯ РОБІТ ПРИ СТВОРЕННІ САЙТІВ

1.1 Огляд та аналіз існуючих проєктів зі створення сайтів

У сучасному цифровому світі інтернет-простір став неодмінною складовою нашого повсякденного життя. Створення сайтів стало важливою стратегічною задачею для різних сфер діяльності – від бізнесу та освіти до особистих потреб та розваг.

Сайт є візитною карткою будь-якого бізнесу, майданчиком для взаємодії з клієнтами та можливістю встановлення ефективних комунікаційних каналів. В освітній сфері сайти стають інструментом для навчання та розвитку, забезпечуючи доступ до освітніх матеріалів та можливість віддаленого навчання.

Веб-проєкти є різноманітними та відображають різні цілі та потреби. Нижче наведені деякі види веб-проєктів:

- корпоративні сайти. Це сайти компаній або організацій, які використовуються для представлення бізнесу, його послуг та продуктів. Вони можуть включати інформацію про компанію, контактні дані, портфоліо, новини, блоги та інші розділи;

- освітні портали та навчальні ресурси. Ці веб-проєкти спрямовані на надання освітніх матеріалів, курсів, онлайн-лекцій та інших ресурсів для навчання. Вони можуть бути призначені для шкільної освіти, вищої освіти або самонавчання;

- блоги та особисті сайти. Це індивідуальні веб-проєкти, що використовуються для ведення блогів, публікації контенту або представлення особистого портфоліо. Вони можуть містити особисті статті, фотографії, відео та інші матеріали;

- електронна комерція (інтернет-магазини). Ці веб-проекти створені для продажу товарів або послуг через інтернет. Вони можуть включати каталоги товарів, системи оплати, корзини покупок та інші функції для зручного шопінгу онлайн;

- форуми та спільноти. Ці веб-проекти створені для обміну інформацією, обговорення тем або створення спільноти користувачів зі спільними інтересами. Вони можуть включати форуми, групи обговорення, соціальні мережі та інші інтерактивні функції.

Аналізуючи ці види веб-проектів, можна сказати, що успішність планування та контролю якості виконання робіт залежить від адаптації методів до конкретних умов і потреб проекту. Гнучкість, здатність до швидкого реагування та постійний моніторинг важливі для успішної реалізації веб-проектів.

1.2 Огляд та аналіз існуючих методів планування та контролю якості виконання робіт при створенні сайтів

1.2.1 Метод «Мережевий аналіз розкладу»

Метод «Мережевий аналіз розкладу» – це загальна техніка, яка використовується для створення моделі графіка проекту. Він використовує кілька інших методів, таких як метод критичного шляху, методи оптимізації ресурсів і методи моделювання. Додатковий аналіз включає, але не обмежується:

- оцінка необхідності агрегувати резерви графіка, щоб зменшити ймовірність випадання графіка, коли кілька шляхів сходяться в одній точці часу або коли кілька шляхів розходяться від однієї точки часу, щоб зменшити ймовірність випадання графіка;

– перегляд мережі, щоб побачити, чи має критичний шлях діяльність з високим ризиком або довгі керівні елементи, які вимагають використання резервів розкладу або здійснення відповідей на ризик, щоб зменшити ризик на критичному шляху [1].

Метод «Мережевий аналіз розкладу» є майстерним інструментом, що дозволяє керувати проєктами з великою точністю. Його переваги виявляються у здатності прогнозувати часові рамки та критичні завдання, спрямовуючи увагу на ключові аспекти виконання. Він, як вмілий диригент, веде проєкт через складні моменти, розподіляючи ресурси та мінімізуючи ризики. Але він також здатний занепокоїти своїми недоліками, як складність оцінки часу, необхідність великої кількості даних та обмеження на виконання деяких завдань одночасно [2].

1.2.2 Метод критичного шляху

Метод критичного шляху – це потужний інструмент для управління проєктами, який дозволяє точно прогнозувати часові рамки та визначати ключові завдання. Він спрямовує увагу на найважливіші аспекти виконання проєкту і допомагає розподілити ресурси таким чином, щоб мінімізувати ризики. Однак він може бути складним у використанні через потребу у великій кількості даних для оцінки часу та обмеження на виконання деяких завдань одночасно. Цей метод є ефективним, але вимагає вмілого користування для досягнення найкращих результатів.

Метод критичного шляху – це інструмент для визначення найбільшої тривалості проєкту та гнучкості його розкладу. Він використовує аналіз мережі графіка, щоб обчислити ранні та пізні дати початку та завершення для всіх етапів проєкту. Приклад наведено на схемі методу критичного шляху на

рисунку 1.1. Якщо дії A, C і D утворюють найдовший шлях, то цей шлях є критичним, і тривалість проєкту залежить від нього. Отримані дати не обов'язково відображають графік проєкту, але вказують на можливі періоди виконання етапів. Метод критичного шляху допомагає розрахувати критичний шлях та загальну та вільну гнучкість розкладу на різних етапах проєкту.

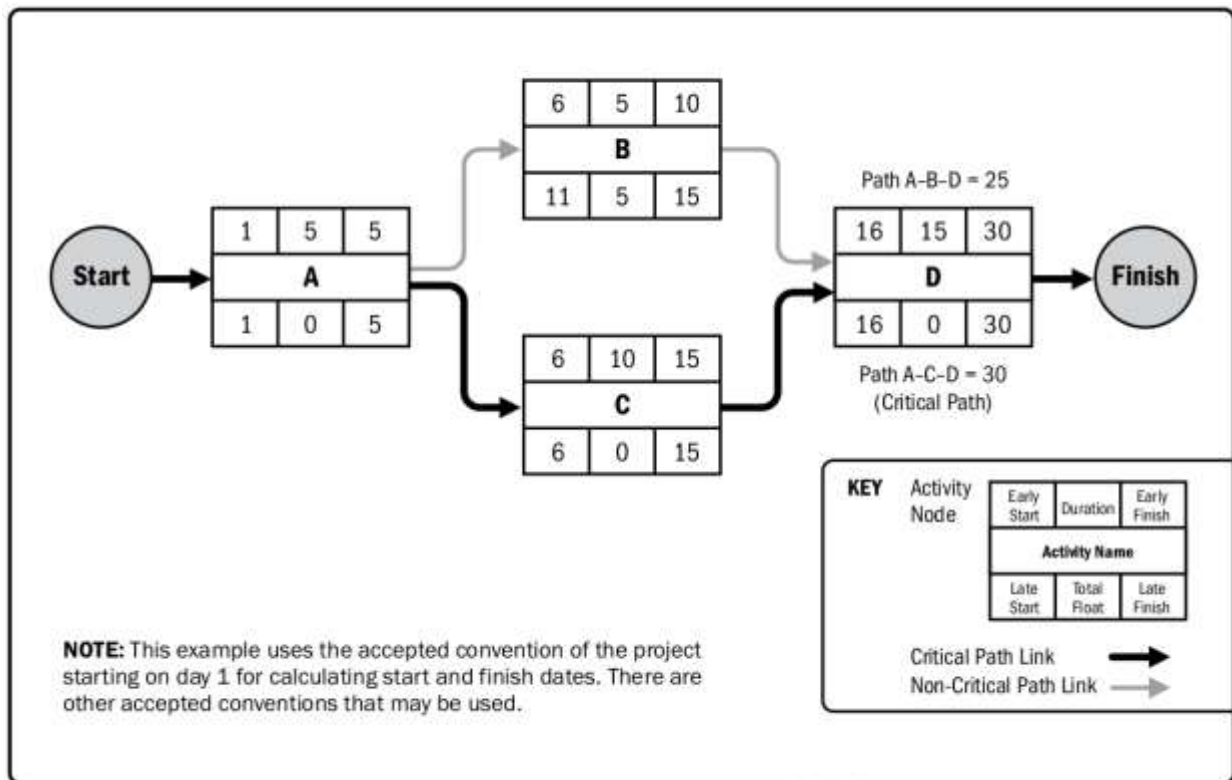


Рисунок 1.1 – Схема методу критичного шляху

На кожному мережевому шляху є певний запас часу, який дозволяє відкласти або продовжувати виконання завдань без впливу на дату завершення проєкту. Критичний шлях, як правило, має нульовий запас часу. Проте інші шляхи можуть мати позитивний, нульовий або навіть від'ємний запас часу в залежності від обмежень графіка. Наприклад, позитивний запас часу може виникнути, коли зворотний прохід розраховується з обмеженням, яке пізніше, ніж передбачалося під час переднього проходу. А від'ємний запас часу виникає, коли тривалість та послідовність порушують обмеження. Негативний запас часу допомагає знаходити шляхи для прискорення графіка проєкту.

Мережі розкладу можуть мати кілька майже критичних шляхів. Багато програмних пакетів дають можливість користувачам налаштовувати параметри, що використовуються для визначення критичних шляхів. Внесення змін у тривалість діяльності (наприклад, використання більшої кількості ресурсів або зменшення обсягу), логічні зв'язки (якщо відносини були встановлені за замовчуванням), використання лідів, лагів та інших обмежень графіка можуть бути необхідними для створення мережових шляхів з нульовим або позитивним запасом часу. Після розрахунку загального та вільного запасу часу, вільний запас визначає кількість часу, на яку можна відкласти виконання діяльності без впливу на дату початку наступних дій або без порушення обмежень розкладу. Наприклад, вільний запас для діяльності В складає 5 днів [1].

Метод критичного шляху – це карта, що веде до успішного завершення проєкту. Він як надійний компас, який допомагає нам визначити найважливіші кроки та подолати перешкоди на шляху до мети. Його переваги безсумнівні: точне визначення критичних завдань, здатність уникнути затримок та втрати ресурсів, та можливість прогнозувати часові рамки проєкту. Він допомагає зосередитися на найважливіших аспектах та визначити пріоритети. Але як у будь-якого інструменту, існують і його недоліки: складність визначення критичних шляхів у складних проєктах, обмеженість врахування ризиків та залежності від точності вихідних даних. Однак, вміло використаний, метод критичного шляху може стати справжнім скарбом для успішного завершення будь-якого проєкту [2, 3].

1.2.3 Метод «Оптимізація ресурсів»

Метод «Оптимізація ресурсів» використовується для налаштування дати початку та завершення діяльності таким чином, щоб збалансувати планове

використання ресурсів, яке має бути рівним або меншим за їх доступність. Приклади методів оптимізації ресурсів, які можуть бути використані для налаштування моделі графіка відповідно до попиту та пропозиції ресурсів, включають, але не обмежуються:

– вирівнювання ресурсів. Вирівнювання ресурсів – це техніка, коли дати початку та закінчення змінюються, щоб забезпечити баланс між попитом на ресурси та їх доступністю. Цей метод застосовується, коли загальні ресурси обмежені у певний час або кількість, або коли вони розподілені між декількома заходами. Наприклад, якщо ресурс призначений для декількох завдань одночасно, то його розподіл може бути скоригований, як показано на схемі процесу вирівнювання ресурсів на рисунку 1.2. Метою вирівнювання ресурсів є забезпечення сталого використання ресурсів або відповідності пропозиції попиту. Це може призвести до змін у критичному шляху проекту, оскільки доступний поплавок використовується для вирівнювання ресурсів;

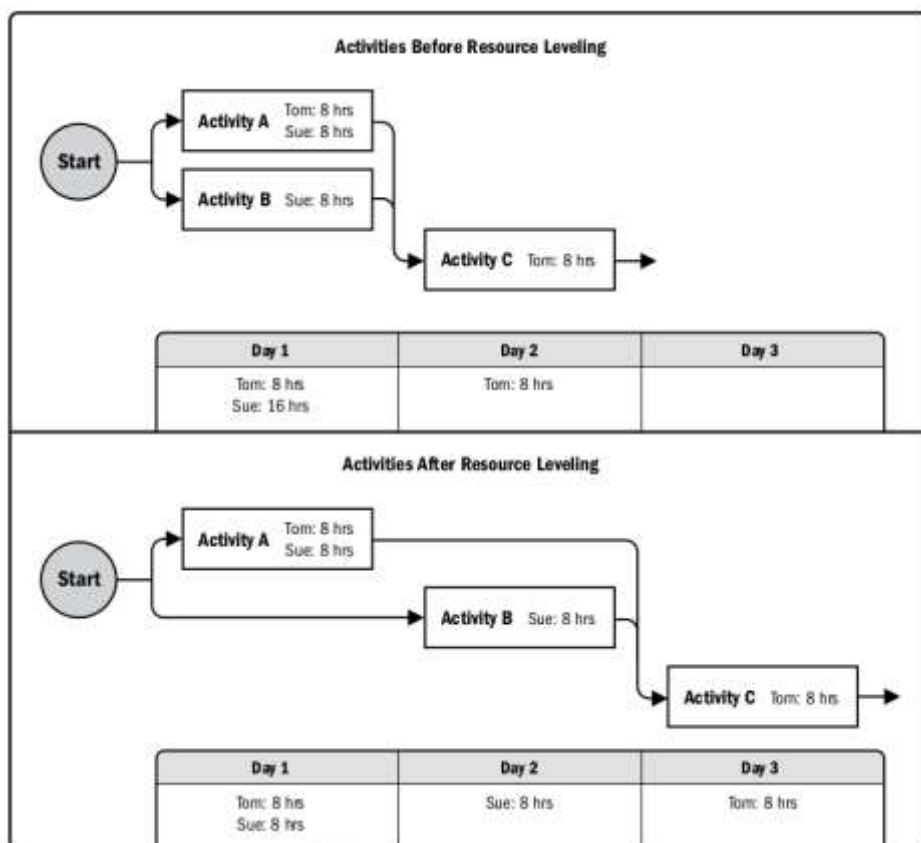


Рисунок 1.2 – Схема процесу вирівнювання ресурсів

– згладжування ресурсів. Згладжування ресурсів – це метод, який управляє використанням ресурсів у моделі розкладу так, щоб вони не перевищували встановлені обмеження. При цьому критичний шлях проєкту залишається незмінним, і дати завершення можуть залишатися непорушеними. Головна ідея полягає в тому, що активності можуть бути відкладені лише в межах їх доступного часу, не впливаючи на загальний графік проєкту. Проте цей метод не завжди може оптимізувати використання всіх ресурсів [1].

Метод «Оптимізація ресурсів» є важливим інструментом у сфері управління проєктами, який має на меті забезпечення оптимального використання ресурсів з метою досягнення поставлених цілей та завдань. Цей метод базується на математичних моделях та алгоритмах, що дозволяють раціонально розподіляти обмежені ресурси з урахуванням їх вартості, доступності та відповідності потребам проєкту.

Переваги методу оптимізації ресурсів полягають у можливості зменшення витрат, підвищенні ефективності використання ресурсів, а також у вдосконаленні планування та контролю за проєктами. За допомогою цього методу можна визначити оптимальні рішення щодо розподілу ресурсів між різними завданнями проєкту з метою максимізації результативності та мінімізації витрат.

Недоліки методу оптимізації ресурсів включають складність використання в складних проєктах, необхідність точних даних для побудови математичних моделей, а також обмеженість у врахуванні непередбачених змін у процесі виконання проєкту.

Усупереч недолікам, метод оптимізації ресурсів залишається важливим інструментом для управління проєктами, що дозволяє забезпечити оптимальне використання ресурсів та досягнення успішних результатів у проєктній діяльності [4].

1.2.4 Метод «Стиснення розкладу»

Метод «Стиснення розкладу» використовуються для скорочення часу виконання проєкту без зміни обсягу робіт, з метою відповіді на встановлені обмеження, такі як дати або інші вимоги розкладу. Негативний аналіз поплавка є корисним інструментом у цьому контексті. Критичний шлях визначається як шлях з найменшим плаванням. Якщо обмеження порушуються або дата вводиться, загальний плавання може стати негативним. Способи стиснення розкладу представлені на схемі на рисунку 1.3 та включають в себе:

- швидке виконання. Метод швидкого виконання передбачає виконання дій або етапів проєкту паралельно або частково перекриваючи їх у часі. Наприклад, будівництво фундаменту може розпочатися ще до завершення всіх архітектурних проєктів. Проте такий підхід може призвести до переробок і підвищення ризику. Швидке виконання ефективно лише тоді, коли дії можуть бути зупинені, щоб скоротити тривалість проєкту на критичному шляху. Використання швидкого виконання може також збільшити вимоги до координації між різними видами робіт і підвищити ризик якості. Крім того, цей підхід може збільшити витрати на проєкт;

- збій (crashing). Метод збою використовується для скорочення тривалості розкладу з найменшими додатковими витратами, шляхом надання додаткових ресурсів. Наприклад, це може включати оплату за понаднормову роботу, найм додаткових працівників або оплату для прискорення доставки матеріалів для завершення критичних завдань. Такий підхід ефективний лише для дій на критичному шляху, де додаткові ресурси можуть скоротити тривалість діяльності. Проте метод збою не завжди створює життєздатну альтернативу і може призвести до збільшення ризику та/або витрат [1].

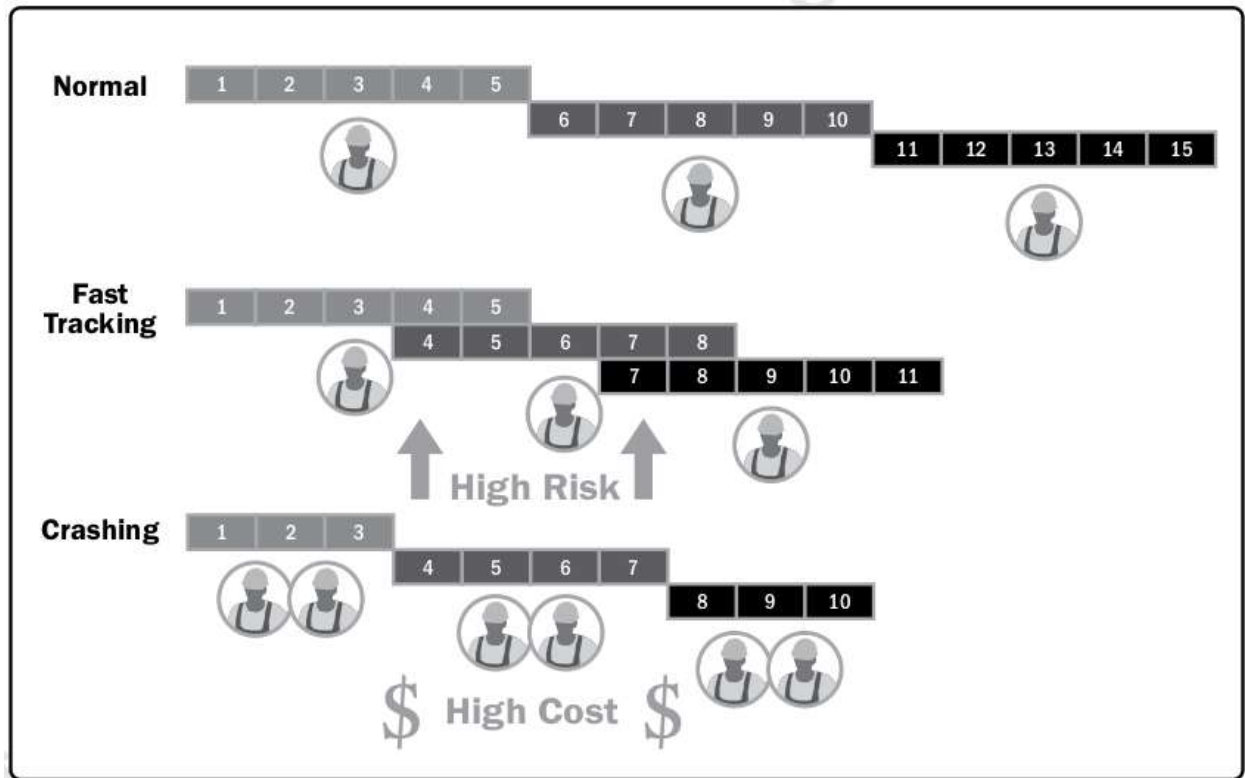


Рисунок 1.3 – Схема методу стиснення розкладу (з порівнянням різних підходів)

Метод стиснення розкладу управління проектами визначається як стратегія збільшення тривалості та зменшення витрат на виконання завдань у проекті, шляхом зменшення часу виконання. Це як вдосконалення годинника, коли кожен рух відточений до мінімуму, щоб досягти найкращого результату. Переваги цього методу очевидні: зменшення тривалості проекту та зменшення витрат, що дозволяє зберегти ресурси та оптимізувати результативність. Проте, недоліки також існують: можливість появи ризиків внаслідок швидкого виконання завдань, можливість порушення графіку через неочікувані проблеми, а також можливість погіршення якості виконання завдань через тиск на терміни. Таким чином, хоча метод стиснення розкладу може бути ефективним інструментом управління проектами, він також потребує уважного аналізу та розгляду його наслідків [5].

1.3 Огляд та аналіз методів контролю якості виконання робіт при створенні сайтів

1.3.1 Метод збору даних

Методи збору даних, які можуть бути використані для цього процесу, включають, але не обмежуються:

- контрольні списки. Контрольні списки допомагають у структурному управлінні діяльністю з контролю якості;
- контрольні таблиці. Контрольні таблиці, також відомі як таблиці підрахунку, є інструментом для систематичного збору інформації про якість продукту чи процесу. Вони допомагають організувати дані таким чином, щоб спростити виявлення потенційних проблем. Зазвичай вони використовуються для збору даних про виявлені дефекти, їх атрибути та наслідки. Наприклад, такі таблиці можуть містити інформацію про частоту виявлення дефектів або їх вплив на продукт чи процес. Приклад контрольної таблиці підрахунку показано в таблиці 1.1;

Таблиця 1.1 – Контрольна таблиця підрахунку

Defects/Date	Date 1	Date 2	Date 3	Date 4	Total
Small scratch	1	2	2	2	7
Large Scratch	0	1	0	0	1
Bent	3	3	1	2	9
Missing component	5	0	2	1	8
Wrong color	2	0	1	3	6
Labeling error	1	2	1	2	6

– статистична вибірка. Статистична вибірка передбачає вибір частини даних, що цікавить для перевірки. Зразок береться для вимірювання контролю та перевірки якості. Частота та розміри зразків повинні бути визначені під час процесу управління якістю плану;

– анкети та опитування. Опитування можуть використовуватися для збору даних про задоволеність клієнтів після розгортання продукту або послуги. Витрати на дефекти, виявлені в опитуваннях, можуть вважатися зовнішніми витратами на відмову в моделі COQ і можуть мати значні наслідки для організації [1].

Метод збору даних у контексті управління проектами є незаперечною необхідністю для забезпечення обґрунтованих стратегій та прийняття рішень на основі об'єктивних даних. Він відіграє важливу роль у забезпеченні ефективного керівництва проектами, надаючи можливість систематичного збору, аналізу та інтерпретації інформації. Переваги цього методу управління проектами полягають у здатності забезпечити об'єктивну базу для оцінки продуктивності та ефективності проекту, сприяючи прийняттю обґрунтованих рішень. Однак, при використанні методу збору даних можливі помилки у процедурі збору, обробки та інтерпретації даних, а також етичні питання, пов'язані з конфіденційністю та захистом персональної інформації. Враховуючи ці аспекти, необхідно вдосконалювати методи збору даних для забезпечення найвищого рівня ефективності та об'єктивності управління проектами [6].

1.3.2 Метод «Інспекція»

Інспекція – це процес перевірки робочого продукту згідно з документованими стандартами. Під час інспекції проводяться вимірювання, і цей процес може застосовуватися на різних рівнях – від перевірки окремих

етапів роботи до остаточної перевірки кінцевого результату проєкту. Інспекції можуть називатися:

- оглядами;
- рецензуванням;
- аудитами.

Цей процес також може використовуватися для перевірки та виправлення виявлених дефектів [1].

Метод «Інспекція» у сфері контролю якості в управлінні проєктами вважається ефективним інструментом для виявлення дефектів та покращення якості продукту чи послуги. Його застосування дозволяє систематично аналізувати різні аспекти проєкту з метою виявлення потенційних проблем та відхилень від вимог і стандартів якості.

Переваги методу «Інспекція» включають можливість виявлення дефектів на ранніх етапах проєкту, що дозволяє їх виправлення до масштабного розповсюдження, а також стимулювання ефективної комунікації між учасниками проєкту та забезпечення високої якості продукту. Проте, інспекційні процеси можуть бути затратними у часі та ресурсоємними, особливо в разі великого обсягу робіт чи складних вимог. Крім того, для успішного проведення інспекції потрібні висококваліфіковані спеціалісти, що може стати проблемою в деяких випадках. Також інспекційні процеси можуть спричиняти конфлікти між учасниками проєкту через різні інтерпретації вимог і результатів оцінки [2].

Отже, важливо ретельно розглянути і зважити переваги та недоліки методу «Інспекція» перед його впровадженням у конкретний проєкт управління.

1.3.3 Метод «Тестування/оцінка продукції»

Тестування – це систематичне дослідження, спрямоване на отримання об’єктивної інформації про якість тестованого продукту або послуги відповідно до вимог проєкту. Основна мета тестування полягає в виявленні помилок, дефектів або невідповідностей у продукті або послугі. Планування тестів, їх тип, кількість і обсяг, є важливою частиною проєктного плану якості і залежать від конкретних умов проєкту, таких як:

- його характер;
- доступний час;
- бюджет і інші обмеження.

Тестування може проводитися на різних етапах проєкту – від раннього етапу, коли доступні окремі компоненти, до кінцевого етапу, коли оцінюються кінцеві результати. Проведення тестів на ранніх етапах допомагає вчасно виявляти невідповідності та знижує витрати на виправлення дефектів.

Різні галузі вимагають різних видів тестування. Наприклад, у сфері програмного забезпечення тестування може включати:

- модульне тестування;
- інтеграційне тестування;
- black-box і white-box тестування;
- тестування інтерфейсу;
- регресійне тестування;
- альфа-тестування та інші форми.

У будівельних проєктах випробування можуть включати:

- оцінку міцності цементу;
- тестування бетону на опір обробці;
- неруйнівні випробування на будівельних майданчиках для перевірки якості бетонних конструкцій;

- випробування ґрунту.

У розробці апаратного забезпечення тестування може включати:

- стрес-тести на навколишнє середовище;
- випробування на витримку;
- тестування системи та інші види [1].

Метод «Тестування/оцінка продукції» у сфері контролю якості в управлінні проектами є ключовим етапом, спрямованим на забезпечення високої якості та надійності продукту чи послуги. Цей метод базується на проведенні систематичних тестів та перевірок для виявлення потенційних дефектів і недоліків, що можуть виникнути в процесі розробки чи виробництва. Дозволяється визначити відповідність продукту заданим вимогам та стандартам якості. Враховуючи важливість забезпечення якісного продукту, дефекти та недоліки виявляються та виправляються на ранніх етапах розробки, що забезпечує ефективне управління ризиками та зменшує витрати на подальші корективні заходи.

Проте, метод «Тестування/оцінка продукції» також супроводжується певними викликами та обмеженнями. Він може бути затратним по відношенню до часу та ресурсоємним, особливо при великому обсязі роботи або складних вимогах. Також виникає потреба у висококваліфікованих спеціалістах та спеціалізованих інструментах для ефективного проведення тестування. Деякі аспекти продукту можуть залишатися не протестованими, що може призвести до пропуску деяких дефектів чи недоліків [7].

Враховуючи вищезазначені аспекти, важливо забезпечити адекватне планування та ресурси для проведення тестування/оцінки продукції з метою забезпечення високої якості та надійності продукту чи послуги.

1.3.4 Метод «Представлення даних»

Метод «Представлення даних», який може бути використаний для побудови діаграм та гістограм. Цей метод представлений наступними діаграмами:

– причинно-наслідкові діаграми. Причинно-наслідкові діаграми використовуються для виявлення можливих наслідків дефектів якості та помилок;

– контрольні діаграми. Контрольні діаграми використовуються для визначення стабільності процесу або його передбачуваної продуктивності. Верхня та нижня межі специфікації визначають максимальні та мінімальні допустимі значення відповідно до вимог. Межі контролю, які відрізняються від обмежень специфікації, розраховуються стандартними статистичними методами для встановлення природної здатності до стабільного процесу. Менеджери проєкту та інші зацікавлені сторони можуть використовувати ці межі для виявлення точок, де потрібно вжити коригувальних заходів для уникнення продуктивності, що виходить за межі контролю. Контрольні діаграми можуть бути використані для моніторингу різних видів вихідних змінних, включаючи:

- 1) виробничі процеси;
- 2) вартість та розклад відхилень;
- 3) обсяг;
- 4) частоту змін та інші результати управління, що допомагають визначити, чи ефективно керуються процеси управління проєктами;

– гістограми. Гістограми можуть демонструвати кількість дефектів за джерелом або за компонентом;

– діаграми розсіювання. Діаграми розсіювання можуть показувати заплановану продуктивність на одній осі та фактичну продуктивність на другій осі [1].

Метод «Представлення даних» у контексті контролю якості в управлінні проєктами є невід’ємною складовою для забезпечення об’єктивного аналізу та прийняття обґрунтованих рішень на основі наукових даних. Він передбачає систематичне збирання, організацію та візуалізацію інформації з метою забезпечення якісного контролю якості продукту чи послуги. Основні переваги цього методу полягають у його об’єктивності, легкості сприйняття та підвищенні ефективності прийняття рішень.

Проте, варто враховувати його недоліки, які включають ризик спотворення інформації через неправильну інтерпретацію даних, необхідність відповідної кваліфікації для коректного використання методу та обмеженість представлених даних [8].

Урахування цих аспектів є важливим для ефективного застосування методу «Представлення даних» у контролі якості проєктів та досягнення максимальних результатів у виправленні недоліків та підвищенні якості продукту чи послуги.

1.4 Основні вимоги до процедури виконання робіт при створенні сайтів

Основні вимоги до процедури виконання робіт при створенні сайтів визначаються комплексом чинників, що включають технічні, організаційні та функціональні аспекти. Нижче перераховано ключові вимоги, які слід враховувати при створенні сайту:

– аналіз потреб користувачів. Ретельне дослідження цільової аудиторії та визначення їхніх потреб є першою та найважливішою вимогою.

Розуміння цього допомагає створити сайт, який відповідає очікуванням та забезпечує задоволення користувачів;

- чітке визначення завдань та мети. Процедура виконання робіт повинна бути орієнтована на досягнення конкретних цілей, які відображають стратегічні потреби бізнесу чи організації, що замовляє проєкт;

- гнучкість та адаптивність. У зв'язку з постійними змінами у вимогах та технологіях, процедура виконання робіт має бути гнучкою та адаптивною, щоб враховувати нові відкриття та зміни у потребах клієнтів;

- ефективне управління процесами. Створення сайту вимагає управління багатьма процесами, включаючи розробку, тестування, впровадження та підтримку. Ефективне планування та координація цих процесів допомагають забезпечити успішне завершення проєкту;

- якість та безпека. Важливо враховувати вимоги щодо якості виконання робіт та безпеки сайту. Це включає в себе застосування найкращих практик у розробці, тестуванні та захисті від потенційних загроз;

- стратегія контролю якості. Процедура виконання робіт повинна включати чітко визначену стратегію контролю якості, що забезпечить відповідність сайту встановленим стандартам та очікуванням клієнтів;

- підтримка та після проєктне обслуговування. Важливо враховувати потребу в подальшій підтримці та обслуговуванні сайту після завершення проєкту. Це включає в себе регулярні оновлення, резервне копіювання та реагування на виявлені помилки чи проблеми.

Ретельне врахування цих вимог у процесі виконання робіт допомагає забезпечити успішне та ефективне створення сайту, який задовольняє потреби клієнтів та користувачів.

1.5 Постановка задач дослідження

Створення сайтів має величезне значення в нашому сучасному світі. Це не лише технічний аспект, але й ключовий елемент стратегії для бізнесу, особистостей та організацій у будь-якій сфері. Сайти є візитною карткою будь-якого підприємства або особи, надаючи можливість представити себе або свій бренд у світлі, яке вони обирають. Вони створюють можливість зв'язку з аудиторією у будь-який час, незалежно від географічного розташування, дозволяючи підтримувати взаємодію з клієнтами, надавати їм інформацію про продукти та послуги, а також отримувати зворотний зв'язок.

Сайти також є важливим інструментом для реклами та маркетингу, дозволяючи просувати продукти та послуги, залучати нових клієнтів і підтримувати відносини з вже існуючими клієнтами. Бізнес-сайти допомагають підприємствам розширювати свої ринки, залучати інвесторів, збільшувати продажі та підвищувати свій профіль в онлайн-середовищі. Таким чином, створення сайтів відіграє важливу роль у формуванні іміджу, розвитку бізнесу та взаємодії з аудиторією в цифрову епоху.

На основі аналізу методів планування та контролю якості стає зрозумілим, що не всі з них можуть бути застосовані для проведення контролю якості при плануванні та виконанні робіт при створенні сайтів. Тому важливо вдосконалити ці методи, беручи до уваги їх переваги та недоліки. Важливим висновком є те, що завдання досягнення мети залишається актуальним для подальших досліджень.

Мета цього дослідження полягає у розробці методів планування та контролю якості виконання робіт IT-проектів під час розробки сайтів для поліпшення ефективності роботи проектного менеджера та оптимізації виконання завдань.

Для досягнення мети, потрібно вирішити наступні завдання:

- дослідження методів планування та контролю якості виконання робіт в цілому;
- формування вимог до планування та контролю якості виконання робіт при створенні сайтів;
- проведення класифікації сайтів, що розробляються при виконанні ІТ-проектів;
- обґрунтування вибору методу планування з урахуванням класу сайтів та вимог до розробки сайтів;
- обґрунтування вибору методу контролю якості з урахуванням класу сайтів та вимог до розробки сайтів;
- розробка методики використання методів планування та контролю якості виконання робіт при створенні сайтів;
- проведення апробації результатів дослідження.

Ці завдання формують основну постановку задач дослідження, яка має бути виконана для досягнення цілей науково-дослідної роботи з дослідження методів планування та контролю якості виконання робіт при створенні сайтів.

2 ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПЛАНУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ

2.1 Класифікація проєктів з розробки сайтів

Розробка сайтів може бути різноманітною і варіювати за різними критеріями. Зазвичай проєкти веб-розробки класифікуються залежно від їх масштабу, складності, функціональних можливостей та інших факторів.

Основні категорії проєктів з розробки сайтів:

– за масштабом:

1) малі проєкти. Це невеликі сайти або однісінькі сторінки, які мають обмежену функціональність та невеликий обсяг контенту. Зазвичай вони створюються для невеликих компаній, фрілансерів або особистих потреб;

2) середні проєкти. Ці проєкти вже мають більшу складність та обсяг. Вони можуть включати кілька сторінок, розширену функціональність, бази даних та інтеграцію з іншими сервісами;

3) великі проєкти. Це складні сайти або веб-додатки з великим обсягом контенту, складною функціональністю та великою кількістю користувачів. Вони можуть включати електронну комерцію, соціальні мережі, онлайн-платформи тощо;

– за призначенням:

1) інформаційні сайти. Вони призначені для надання інформації про компанію, її продукти та послуги. Зазвичай мають статичну структуру. Приклад інформаційного сайту наведено на рисунку 2.1;



Рисунок 2.1 – Екранна форма інформаційного сайту

2) сайти-візитка. Прості сайти, які представляють особистості, фрілансерів або невеликих компаній, показуючи їхні послуги та контактні дані. Приклад сайту-візитки наведено на рисунку 2.2;

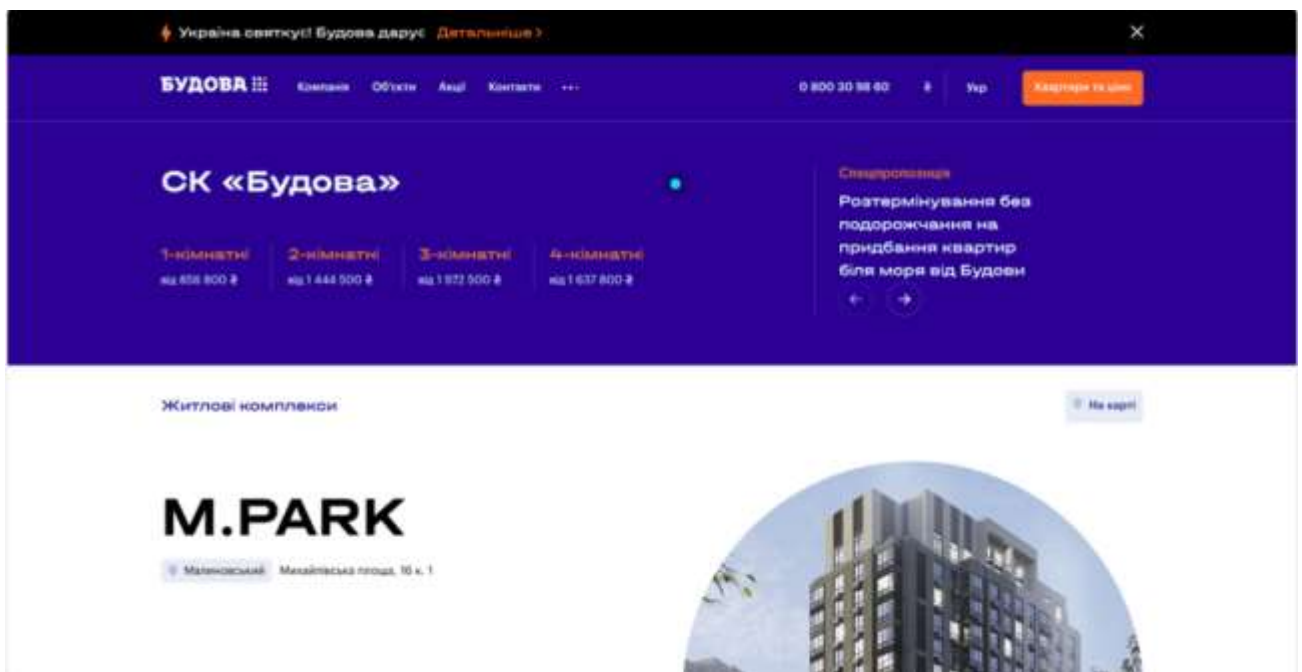


Рисунок 2.2 – Екранна форма сайту-візитки

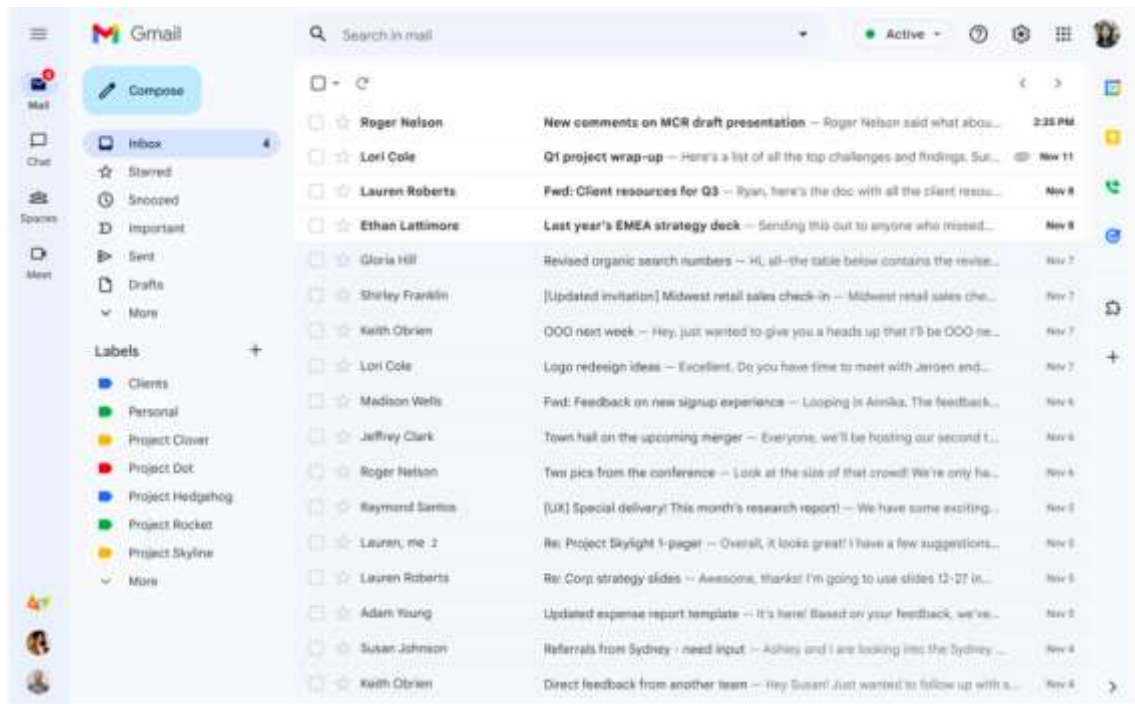


Рисунок 2.4 – Екранна форма веб-додатку Gmail

– за технологіями:

1) статичні сайти. Сайти, які не використовують бази даних або скрипти. Вони прості у розробці та супроводі, але мають обмежену можливість взаємодії з користувачем;

2) динамічні сайти. Сайти, які використовують бази даних та скрипти для генерації вмісту на льоту, забезпечуючи більшу функціональність та інтерактивність [10];

– за способом розробки:

1) кастомні рішення. Розробка сайту з нуля з використанням власних програмних рішень і дизайну, що повністю відповідає потребам клієнта. Вимагає великих витрат часу та ресурсів, але надає повний контроль над кожним аспектом розробки;

2) використання платформ та систем управління вмістом. Використання готових платформ (наприклад, WordPress, Shopify, Joomla) або систем управління вмістом (CMS), щоб створити сайт. Цей метод значно

швидше та економічніше за рахунок використання готових шаблонів та функціональних можливостей платформи;

3) гібридні рішення. Комбінація кастомних розробок та використання платформ чи CMS для певних функціональних складових сайту. Цей підхід дозволяє поєднувати переваги кастомного розробки з ефективністю готових рішень;

– за типом замовника:

1) бізнес-клієнти. Корпоративні клієнти, що замовляють сайти для своїх компаній або бізнесів;

2) особисті клієнти. Індивідуальні користувачі або невеликі підприємці, які замовляють сайти для особистих потреб, таких як особисті блоги, портфоліо тощо;

3) агентства та підрядники. Фірми, які спеціалізуються на розробці сайтів та працюють як підрядники для інших компаній або клієнтів.

У сучасному цифровому світі сайти відіграють ключову роль у відображенні різноманітних інформаційних потреб користувачів. Розглядаючи їх за масштабом, можна відзначити варіацію від малих особистих блогів і магазинчиків до великих корпоративних платформ. За оцінками, малі сайти складають приблизно 70% від загальної кількості, що відображає поширення особистих портфоліо, блогів та малих бізнесів у мережі. Середні сайти, що мають більший функціонал, займають приблизно 25%, обслуговуючи вже середні компанії та бізнеси. Великі веб-платформи, з їхньою розгалуженою інформацією та функціоналом, становлять лише 5%, але вони відіграють важливу роль для корпоративного сектору та великих підприємств, забезпечуючи внутрішні системи управління та обслуговування клієнтів.

Ця різноманітність в масштабах сайтів ілюструється наступною діаграмою, яка наведена на рисунку 2.5, де відображено відносні частки малих, середніх та великих сайтів у загальній кількості веб-платформ.

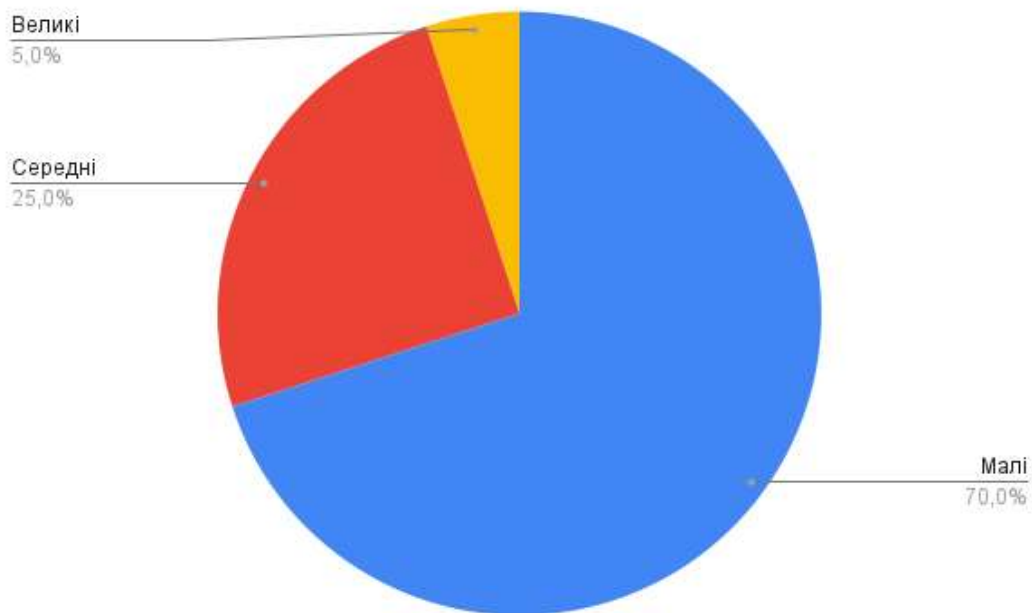


Рисунок 2.5 – Діаграма співвідношення сайтів за масштабом

Різноманітність сайтів за їх призначенням відображається у їхньому співвідношенні за масштабом. За загальними оцінками, приблизно 30% із них складають інформаційні ресурси, які надають користувачам різноманітну інформацію на різні теми. Сайти-візитки, що виступають як візитівки компаній або особистостей, займають приблизно 20% ринку. Блоги, де автори діляться своїми думками, дослідженнями або досвідом, становлять приблизно 15%. Інтернет-магазини або сайти електронної комерції, що дозволяють користувачам купувати товари або послуги онлайн, оцінюються на 25%. Нарешті, веб-додатки, які забезпечують різноманітні функції та сервіси, складають лише близько 10% з цього розподілу. На рисунку 2.6 наведена діаграма, яка ілюструє відсоткове співвідношення між інформаційними сайтами, сайтами-візитками, блогами, електронною комерцією та веб-додатками.

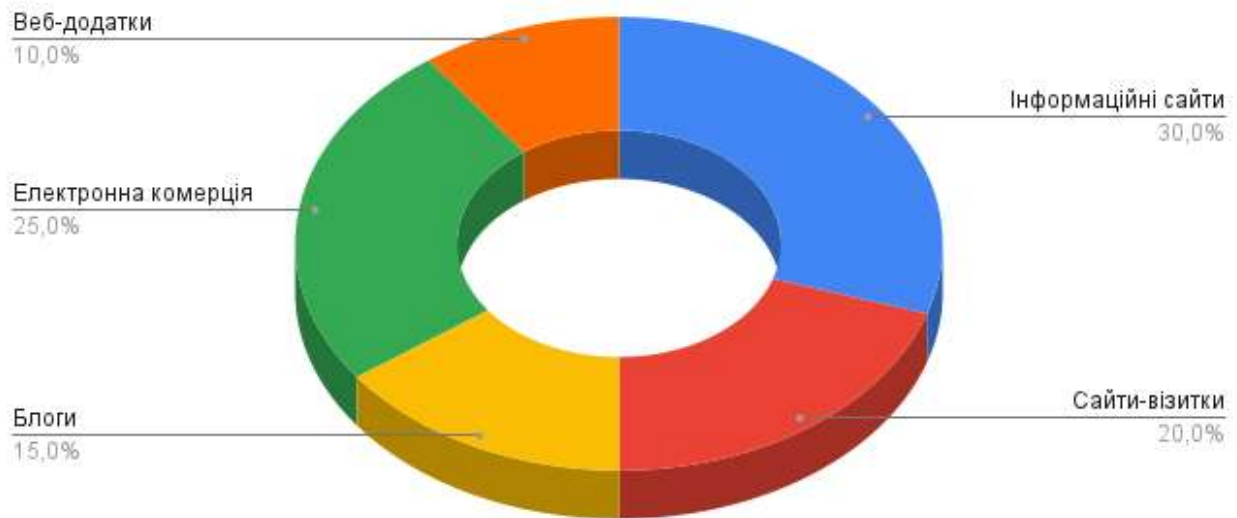


Рисунок 2.6 – Діаграма співвідношення сайтів за призначенням

Співвідношення сайтів за технологіями може варіюватися залежно від їх призначення та потреб користувачів. Зазвичай статичні сайти, які складають приблизно 20% з усіх сайтів, використовуються для простих веб-презентацій, де вміст рідко оновлюється. Натомість динамічні сайти, що становлять більше 80% від усіх сайтів, набагато більш гнучкі і інтерактивні. Вони базуються на базі даних і можуть містити елементи, такі як форми зворотнього зв'язку, особисті кабінети користувачів, а також можливість оновлення контенту в реальному часі. На рисунку 2.7 наведена діаграма, яка ілюструє відсоткове співвідношення між статичними та динамічними сайтами.

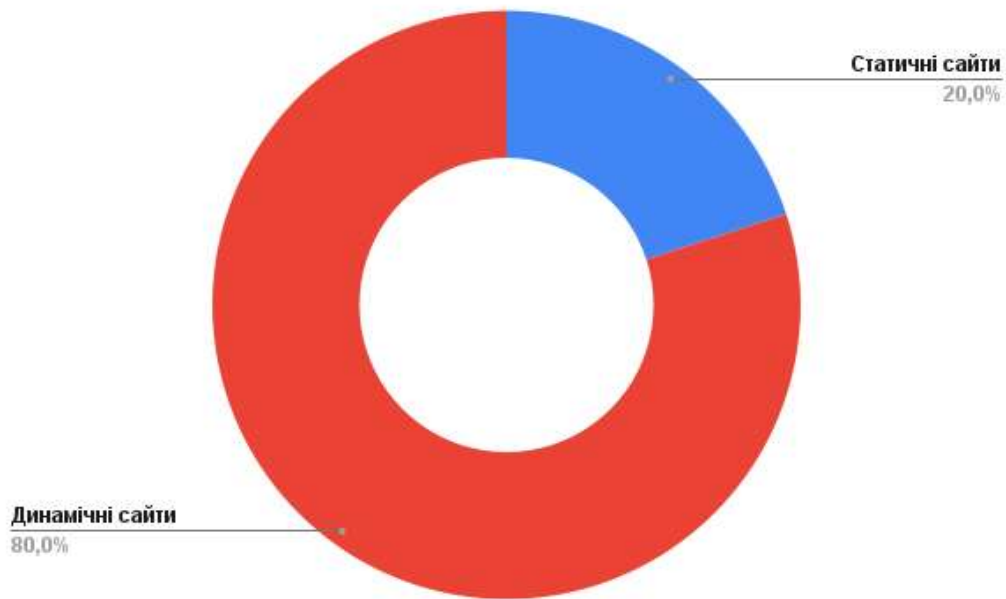


Рисунок 2.7 – Діаграма співвідношення сайтів за технологіями

Співвідношення сайтів за способом розробки може бути різним, відображаючи різноманітні потреби та вимоги замовників. Приблизно 40% сайтів створюються за допомогою кастомних рішень, що враховують індивідуальні потреби клієнта та забезпечують унікальний функціонал. Використання платформ та систем управління вмістом становить приблизно 50% від усіх сайтів і дозволяє швидко створювати та управляти вмістом за допомогою готових рішень. Гібридні рішення, що поєднують в собі переваги обох підходів, становлять залишковий 10%, надаючи специфічні можливості та універсальність у розробці та підтримці сайтів. На рисунку 2.8 наведена діаграма, яка ілюструє відсоткове співвідношення сайтів за способом розробки.

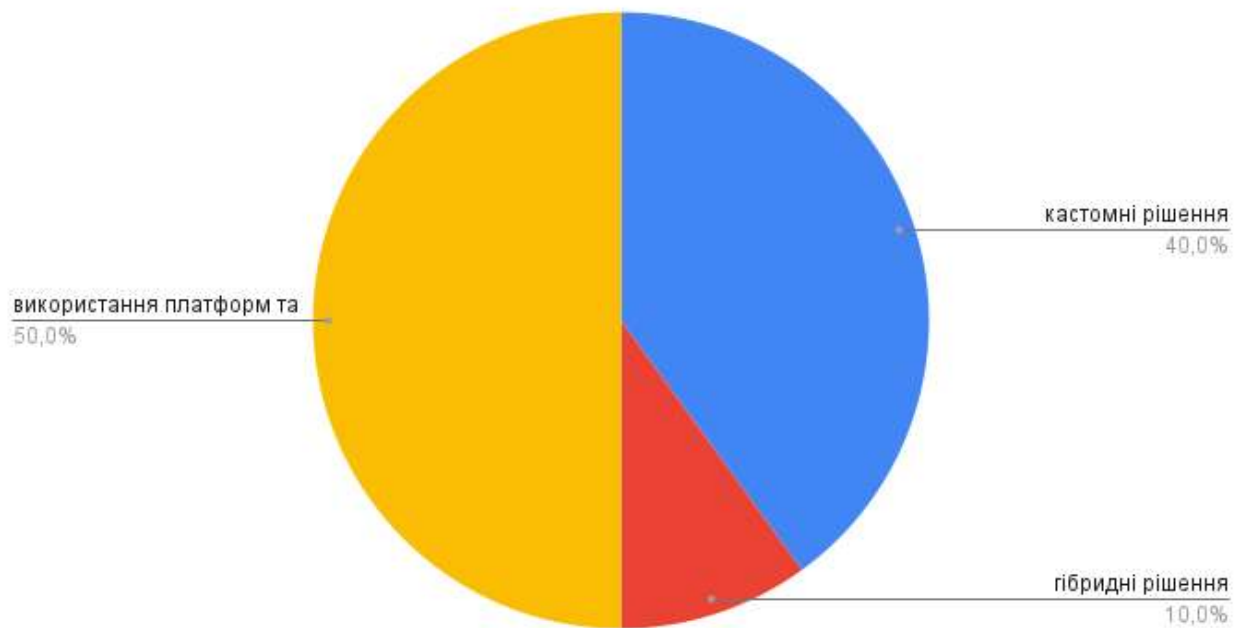


Рисунок 2.8 – Діаграма співвідношення сайтів за способом розробки

Класифікація проєктів з розробки сайтів є ключовим етапом у плануванні робіт та контролі якості. Це дозволяє ефективно розподілити ресурси, скласти план і визначити критерії контролю. Наприклад, розробка великих корпоративних сайтів потребує детального планування і строгого контролю якості порівняно з невеликими сайтами-візитками. Врахування класифікації проєктів допомагає ефективно реалізовувати проєкти та задовольняти потреби клієнтів.

Згідно з результатами класифікації сайтів можна зробити висновок, що для подальших досліджень не має великої необхідності досліджувати методи планування та контролю якості виконання робіт для всіх існуючих класів сайтів. Для дослідження беруться найбільш поширені класи сайтів з кожного типу класифікації. Тому для подальшого обґрунтування методів виділяються окремі типи та класи сайтів, а саме:

- за масштабом:
 - 1) малі проєкти;
 - 2) середні проєкти;

- за призначенням:
 - 1) інформаційні сайти;
 - 2) електронна комерція;
 - 3) сайти-візитки;
- за технологіями:
 - 1) динамічні сайти;
 - 2) статичні сайти;
- за способом розробки:
 - 1) використання платформ та систем управління вмістом;
 - 2) кастомні рішення.

2.2 Методика вибору методу планування виконання робіт з урахуванням вимог до розробки сайтів

Згідно з проведеною класифікацією сайтів було виявлено, що для обґрунтування вибору методу планування виконання робіт було виділено найпоширеніші класи з кожного типу для виконання подальшого дослідження.

Вибір методу планування виконання робіт у процесі розробки сайтів є ключовим етапом, який визначає ефективність і успішність реалізації проєкту. У зв'язку з цим розглядаються різні підходи, такі як мережевий аналіз розкладу, метод критичного шляху, метод «Оптимізація ресурсів» та метод «Стиснення розкладу». Під час вибору оптимального методу слід враховувати особливості проєкту, його складність, обсяг робіт, доступні ресурси та терміни виконання. Мережевий аналіз розкладу дозволяє визначити послідовність завдань та залежності між ними, метод критичного шляху ідентифікує найбільш критичні етапи проєкту, а методи «Оптимізація ресурсів» та «Стиснення розкладу» спрямовані на оптимізацію використання ресурсів та

скорочення тривалості проекту відповідно. Обґрунтований вибір методу планування забезпечить належну організацію та керування роботою над проектом, що максимально відповідає вимогам та сприятиме досягненню успіху.

Основні вимоги щодо планування виконання робіт при створенні сайтів:

- гнучкість;
- ефективність;
- прозорість;
- відстеження прогресу;
- врахування ресурсів;
- адаптивність.

При виборі методу планування виконання робіт для створення сайтів важливо враховувати різні критерії, такі як гнучкість, прозорість, відстеження прогресу, врахування ресурсів, адаптивність та ефективність. У таблиці 2.1 наведена порівняльна таблиця з оцінками кожного методу за вказаними критеріями. Для кожного методу оцінюються критерії за шкалою від 1 до 5, де більша оцінка відображає більш відповідність вимогам. Також до уваги береться вага кожної вимоги також за шкалою від 1 до 5, де 5 – найбільш важлива вимога, 1 – найменш важлива вимога.

Таблиця 2.1 – Порівняльна таблиця з оцінками кожного методу планування за вказаними критеріями

Вимога	Вага	Мережевий аналіз розкладу	Метод критичного шляху	Метод «Оптимізація ресурсів»	Метод «Стиснення розкладу»
Гнучкість	w_1	p_1	p_1	p_1	p_1
Прозорість	w_2	p_2	p_2	p_2	p_2
Відстеження прогресу	w_3	p_3	p_3	p_3	p_3

Кінець таблиці 2.1

Вимога	Вага	Мережевий аналіз розкладу	Метод критичного шляху	Метод «Оптимізація ресурсів»	Метод «Стиснення розкладу»
Врахування ресурсів	w ₄	p ₄	p ₄	p ₄	p ₄
Адаптивність	w ₅	p ₅	p ₅	p ₅	p ₅
Ефективність	w ₆	p ₆	p ₆	p ₆	p ₆

При виборі оптимального методу планування виконання робіт при створенні сайтів важливо мати чіткі критерії оцінки та відповідність вимогам. Для цього може бути використана формула, яка враховує різні аспекти кожного методу та надає їм вагу відповідно до їхньої важливості. Далі наведена формула, що допоможе визначити найбільш підходящий метод для планування виконання робіт:

$$Score_{\text{пл.вим.}} = \sum_{i=1}^n w_i * p_i, \quad (2.1)$$

де $Score_{\text{пл.вим.}}$ – оцінка методу планування згідно вказаним вимогам;

n – загальна кількість вимог;

i – порядковий номер вимоги;

w_i – ваговий коефіцієнт для вимоги i ;

p_i – оціночний бал методу планування, відповідний до вимоги i .

Таким чином по завершенню розрахунку оцінки кожного методу планування виявляється найбільш підходящий метод взагалі при створенні будь-якого сайту.

Враховуючи різноманітність сайтів і їхніх унікальних характеристик, важливо враховувати кожен клас сайту для вибору більш точного методу планування. У таблиці 2.2 наведено оцінку ефективності методів планування виконання робіт з урахуванням різних класів сайтів. Кожен метод отримав

оцінку від 1 до 5, де вище значення вказує на більшу ефективність для відповідного класу сайту. Також у кожного класу є особиста вага за шкалою від 1 до 10, згідно процентного співвідношення серед свого типу класифікації сайтів поділеного на 10 зі стандартним округленням до найближчого цілого числа.

Таблиця 2.2 – Оцінка ефективності методів планування виконання робіт з урахуванням різних класів сайтів

Клас сайтів	Вага	Мережевий аналіз розкладу	Метод критичного шляху	Метод «Оптимізація ресурсів»	Метод «Стиснення розкладу»
Малі проєкти	v_1	k_1	k_1	k_1	k_1
Середні проєкти	v_2	k_2	k_2	k_2	k_2
Інформаційні сайти	v_3	k_3	k_3	k_3	k_3
Електронна комерція	v_4	k_4	k_4	k_4	k_4
Сайти-візитки	v_5	k_5	k_5	k_5	k_5
Динамічні сайти	v_6	k_6	k_6	k_6	k_6
Статичні сайти	v_7	k_7	k_7	k_7	k_7
Використання платформ та систем управління вмістом	v_8	k_8	k_8	k_8	k_8
Кастомні рішення	v_9	k_9	k_9	k_9	k_9

Для обчислення оцінки кожного методу планування згідно з унікальними характеристиками сайтів було сформовано формулу:

$$Score_{\text{пл.кл.}} = \sum_i v_i * k_i, \quad (2.2)$$

де $Score_{\text{пл.кл.}}$ – оцінка методу планування згідно з унікальними характеристиками сайтів;

i – індекс для вагових коефіцієнтів та оціночних балів методів планування вибірково до обраного класу сайтів;

v_i – ваговий коефіцієнт класу сайту;

k_i – оціночний бал методу планування, відповідний до класу сайту.

Після розрахунку отримаємо найбільш підходящий метод для планування виконання робіт при створенні конкретного типу сайту.

Сумуючи перші та другі обчислення отримаємо, що метод, який набирає найбільшу оцінку серед інших, є відповідним методом планування виконання робіт при створенні сайту, згідно загальних вимог та унікальних характеристик сайту, який розглядається.

2.3 Методика вибору методу контролю якості виконання робіт з урахуванням вимог до розробки сайтів

За результатами проведеної класифікації сайтів було встановлено, що не всі класи відповідають для обґрунтування вибору методу контролю якості виконання робіт. У зв'язку з цим були відібрані найбільш поширені класи з кожного типу для подальшого дослідження.

У контексті розробки сайтів, вибір методу контролю якості виконання робіт є важливим етапом, що визначає рівень якості та задоволення користувачів продуктом. У цьому розділі порівнюються наступні методи контролю якості: метод збору даних, метод «Інспекція», метод «Тестування/оцінка продукції» та метод «Представлення даних». Кожен з цих методів має свої переваги та недоліки, але обґрунтований вибір оптимального методу залежить від конкретних вимог до якості розробки сайтів та поставлених завдань.

При виборі методу контролю якості виконання робіт при створенні сайтів слід брати до уваги різноманітні критерії, такі як гнучкість, прозорість, відстеження прогресу, врахування ресурсів, адаптивність та ефективність. У таблиці 2.3 подано порівняльну оцінку кожного методу за цими критеріями. Кожен метод оцінюється за шкалою від 1 до 5, де вища оцінка відображає більшу відповідність вимогам. Також враховується вага кожної вимоги за шкалою від 1 до 5, де 5 вказує на найбільш важливу вимогу, а 1 – найменш важливу.

Таблиця 2.3 – Порівняльна таблиця з оцінками кожного методу контролю якості за вказаними вимогами

Вимоги	Вага	Метод збору даних	Метод «Інспекція»	Метод «Тестування/оцінка продукції»	Метод «Представлення даних»
Гнучкість	r_1	q_1	q_1	q_1	q_1
Прозорість	r_2	q_2	q_2	q_2	q_2
Відстеження прогресу	r_3	q_3	q_3	q_3	q_3
Врахування ресурсів	r_4	q_4	q_4	q_4	q_4
Адаптивність	r_5	q_5	q_5	q_5	q_5
Ефективність	r_6	q_6	q_6	q_6	q_6

При виборі належного методу контролю якості виконання робіт при розробці сайтів ключове мати чіткі критерії оцінки, які відповідають вимогам. Для цього можна скористатися формулою, яка збалансовано враховує різні аспекти кожного методу згідно з кожною вимогою, приділяючи їм вагу залежно

від їхньої важливості. Далі наведена формула, що допоможе визначити належний метод для контролю якості:

$$Score_{\text{кон.вим.}} = \sum_{i=1}^n r_i * q_i, \quad (2.3)$$

де $Score_{\text{кон.вим.}}$ – оцінка методу контролю якості згідно вказаним вимогам;

n – загальна кількість вимог;

i – порядковий номер вимоги;

r_i – ваговий коефіцієнт вимоги i ;

q_i – оціночний бал методу контролю якості, відповідний до вимоги i .

Таким чином, після завершення розрахунків оцінок кожного методу контролю якості можна визначити найбільш підходящий метод для застосування при розробці будь-якого сайту.

Ураховуючи різноманіття сайтів і їхніх особливостей, критично важливо враховувати потреби кожного типу сайту для вибору належного методу контролю якості. У таблиці 2.4 представлено оцінку ефективності методів контролю якості залежно від різних класів сайтів. Кожен метод оцінюється за шкалою від 1 до 5, де вищий бал вказує на більшу ефективність для конкретного класу сайту. Крім того, кожному класу надається особиста вага за шкалою від 1 до 10, згідно відсоткової частки серед відповідної категорії класифікації, яка поділена на 10 та округлена до найближчого цілого числа.

Таблиця 2.4 – Оцінка ефективності методів контролю якості виконання робіт з урахуванням різних класів сайтів

Клас сайтів	Вага	Метод збору даних	Метод «Інспекція»	Метод «Тестування/оцінка продукції»	Метод «Представлення даних»
Малі проекти	f_1	c_1	c_1	c_1	c_1

Кінець таблиці 2.4

Клас сайтів	Вага	Метод збору даних	Метод «Інспекція»	Метод «Тестування/оцінка продукції»	Метод «Представлення даних»
Середні проєкти	f_2	c_2	c_2	c_2	c_2
Інформаційні сайти	f_3	c_3	c_3	c_3	c_3
Електронна комерція	f_4	c_4	c_4	c_4	c_4
Сайти-візитки	f_5	c_5	c_5	c_5	c_5
Динамічні сайти	f_6	c_6	c_6	c_6	c_6
Статичні сайти	f_7	c_7	c_7	c_7	c_7
Використання платформ та систем управління вмістом	f_8	c_8	c_8	c_8	c_8
Кастомні рішення	f_9	c_9	c_9	c_9	c_9

Для обчислення оцінки кожного методу контролю якості згідно з унікальними характеристиками сайтів було сформовано формулу:

$$Score_{\text{кон.кл.}} = \sum_i f_i * c_i, \quad (2.4)$$

де $Score_{\text{кон.кл.}}$ – оцінка методу контролю якості згідно з унікальними характеристиками сайтів;

i – індекс для вагових коефіцієнтів та оціночних балів методів контролю якості вибірково до обраного класу сайтів;

f_i – ваговий коефіцієнт класу сайту;

c_i – оціночний бал методу контролю якості, відповідний до класу сайту.

Після проведення розрахунків отримуємо найбільш підходящий метод для контролю якості виконання робіт при створенні конкретного типу сайту.

Після обчислення суми перших і других оцінок встановлено, що метод, який отримує найвищий результат порівняно з іншими, вважається найбільш підходящим для контролю якості виконання робіт при створенні сайту. Це враховує загальні вимоги та особливості конкретного сайту.

3 ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИК ВИБОРУ МЕТОДІВ ПЛАНУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ДЛЯ РОЗРОБКИ САЙТІВ

3.1 Використання методики вибору методу планування для розробки сайтів

Використання методики вибору методу планування для розробки сайтів є важливим аспектом успішного управління проектами в ІТ-сфері. Ця методика дозволяє систематизувати та оптимізувати процеси планування, враховуючи специфіку та вимоги кожного окремого проекту. Враховуючи різноманітність сайтів і їхніх унікальних характеристик, правильний вибір методу планування забезпечує ефективність, гнучкість і прозорість робочих процесів, що є ключовими факторами для досягнення високої якості кінцевого продукту. Використання структурованого підходу до вибору методів планування дозволяє проектним менеджерам приймати обґрунтовані рішення, сприяючи успішній реалізації проектів у встановлені строки і в межах бюджету.

Першим кроком при виборі методу планування є визначення вагових коефіцієнтів для вимог до проекту. Дані вимоги визначає менеджер проекту способом розподілу на пріоритетність тих чи інших вимог згідно з важливістю наявності їх у проекті. Менеджер може користуватися числами від 1 до 5, де ваговий коефіцієнт отримує число 1 при найменшій пріоритетності або важливості вимоги, та число 5 при найбільшій пріоритетності даної вимоги.

Другим кроком є розставлення оцінок усім методам планування згідно з можливістю виконання конкретних вимог. Ці оцінки також, як і вагові коефіцієнти, прописує менеджер проекту, опираючись на переваги та недоліки кожного методу, які описані у першому розділі науково-дослідної роботи [2–5]. Оцінки виставляються за шкалою від 1 до 5, де більша оцінка відображає більш відповідність до конкретної вимоги. Схема заповнення порівняльної таблиці з

оцінками кожного методу планування за вказаними вимогами представлена на рисунку 3.1.



Рисунок 3.1 – Блок-схема заповнення порівняльної таблиці з оцінками кожного методу планування за вказаними вимогами

Після заповнення таблиці менеджер розраховує оцінку для кожного методу згідно до вимог для створення проєкту. Оцінка кожного методу планування розраховується формулою (2.1) та використовуючи дані з заповненої таблиці.

По завершенню розрахунків оцінки методів згідно з вимогами до ІТ-проєкту, проєктний менеджер повинен розглянути методи згідно класифікації сайтів та оцінити, який з методів більш підходить до конкретного типу сайту.

Для того щоб розрахувати оцінку згідно типу та класів сайту, потрібно скласти таблицю, де також, як і в попередній таблиці буде використовуватись ваговий коефіцієнт для кожного класу та оцінки для кожного методу згідно їх відповідності до класів сайту. Ваговий коефіцієнт розраховується згідно з долею наявності даного класу на ринку серед всіх класів також самого типу. Число у процентному співвідношенні ділиться на 10 та округлюється до найближчого цілого числа. Наприклад, розглядаючи класи сайтів за масштабом, існують 3 класи: малі сайти, середні сайти та великі сайти. Малі сайти займають 70% світового ринку серед усіх сайтів, середні сайти займають 25% та відповідно великі – 5%. Так як у дослідженні розглядаються тільки малі та середні сайти, ваговий коефіцієнт не розраховується для класу великих сайтів. Тож, розраховуючи ваговий коефіцієнт для малих класів, маємо, що після ділення 70 на 10 отримаємо ваговий коефіцієнт 7. Для середніх сайтів вийде 2,5, але після округлення ваговий коефіцієнт буде 3.

Для того, щоб написати для кожного методу оцінки згідно з відповідністю до кожного класу сайту, можна скористатися перевагами та недоліками методів контролю якості згідно з характеристиками класів сайтів [11]. Схема заповнення таблиці оцінок ефективності методів планування виконання робіт з урахуванням різних класів сайтів представлена на рисунку 3.2.

Після заповнення таблиці розраховуємо для кожного методу оцінку за допомогою формули (2.2).

Для вибору належного методу планування виконання робіт при створенні сайтів, менеджер повинен скласти отриманні результати та обрати метод, який після розрахунків має найбільшу оцінку серед конкурентів.



Рисунок 3.2 – Блок-схема заповнення таблиці оцінок ефективності методів планування виконання робіт з урахуванням різних класів сайтів

Використання методики вибору методу планування для розробки сайтів дозволяє оптимізувати процеси проектування, враховуючи специфіку та вимоги кожного окремого проекту. Цей підхід забезпечує гнучкість, ефективність і прозорість робочих процесів, що сприяє досягненню високої якості кінцевого продукту та успішній реалізації проектів у встановлені строки і в межах бюджету.

3.2 Використання методики вибору методу контролю якості для розробки сайтів

Використання методики вибору методу контролю якості для розробки сайтів є критично важливим для успішного управління ІТ-проектами. Ця методика дозволяє систематизувати та оптимізувати процеси контролю якості, враховуючи унікальні вимоги та характеристики кожного проекту. Веб-сайти можуть суттєво відрізнятися між собою, тому правильний вибір методу контролю якості забезпечує ефективність, гнучкість і прозорість робочих процесів. Це, в свою чергу, є ключовим фактором для досягнення високої якості кінцевого продукту. Використання структурованого підходу до вибору методів контролю якості дозволяє проектним менеджерам приймати обґрунтовані рішення, що сприяє успішному виконанню проектів у встановлені строки та в межах бюджету.

Перший крок у виборі методу контролю якості полягає у визначенні вагових коефіцієнтів для вимог до проекту. Проектний менеджер встановлює ці вимоги, розподіляючи їх за пріоритетністю відповідно до їхньої важливості для проекту. Вагові коефіцієнти можуть мати значення від 1 до 5, де 1 відповідає найменшій пріоритетності або важливості, а 5 – найбільшій пріоритетності вимоги.

Другий крок – це оцінювання всіх методів контролю якості за їх здатністю виконувати конкретні вимоги. Ці оцінки, як і вагові коефіцієнти, встановлює менеджер проекту, враховуючи переваги та недоліки кожного методу, які були описані в першому розділі науково-дослідної роботи. Оцінки виставляються за шкалою від 1 до 5, де вищі бали вказують на кращу відповідність конкретній вимозі [2, 6–8]. Схема заповнення порівняльної таблиці з оцінками кожного методу контролю якості за вказаними вимогами представлена на рисунку 3.3.



Рисунок 3.3 – Блок-схема заповнення порівняльної таблиці з оцінками кожного методу контролю якості за вказаними вимогами

Після заповнення таблиці проєктний менеджер обчислює оцінку для кожного методу відповідно до вимог проєкту. Оцінка кожного методу контролю якості розраховується за формулою (2.3) з використанням даних із заповненої таблиці.

Після завершення розрахунків оцінок методів відповідно до вимог ІТ-проєкту, менеджер повинен проаналізувати методи у контексті класифікації

сайтів та визначити, який з методів найкраще підходить для конкретного типу сайту.

Для розрахунку оцінки відповідно до типу та класів сайтів необхідно скласти таблицю, яка аналогічно попередній таблиці, буде містити вагові коефіцієнти для кожного класу та оцінки для кожного методу відповідно до їхньої відповідності класам сайтів. Ваговий коефіцієнт розраховується на основі частки присутності даного класу на ринку серед усіх класів того ж типу. Процентне значення ділиться на 10 та округлюється до найближчого цілого числа.

Наприклад, розглядаючи класи сайтів за технологіями, існують два класи: динамічні сайти та статичні сайти. Динамічні сайти займають 80% світового ринку серед усіх сайтів, а статичні – 20%. Відповідно, розраховуючи ваговий коефіцієнт для динамічних сайтів, ми отримуємо 8 (80 поділене на 10). Для статичних сайтів виходить 2.

Для того щоб визначити оцінки методів за їх відповідністю кожному класу сайтів, можна скористатися перевагами та недоліками методів контролю якості згідно з характеристиками класів сайтів [12]. Після заповнення таблиці слід розрахувати оцінку для кожного методу за допомогою формули (2.4). Схема заповнення таблиці оцінок ефективності методів контролю якості виконання робіт з урахуванням різних класів сайтів представлена на рисунку 3.4.

Для вибору відповідного методу контролю якості виконання робіт при створенні сайтів менеджер повинен підсумувати отримані результати та обрати метод, який після розрахунків отримав найвищу оцінку серед інших.

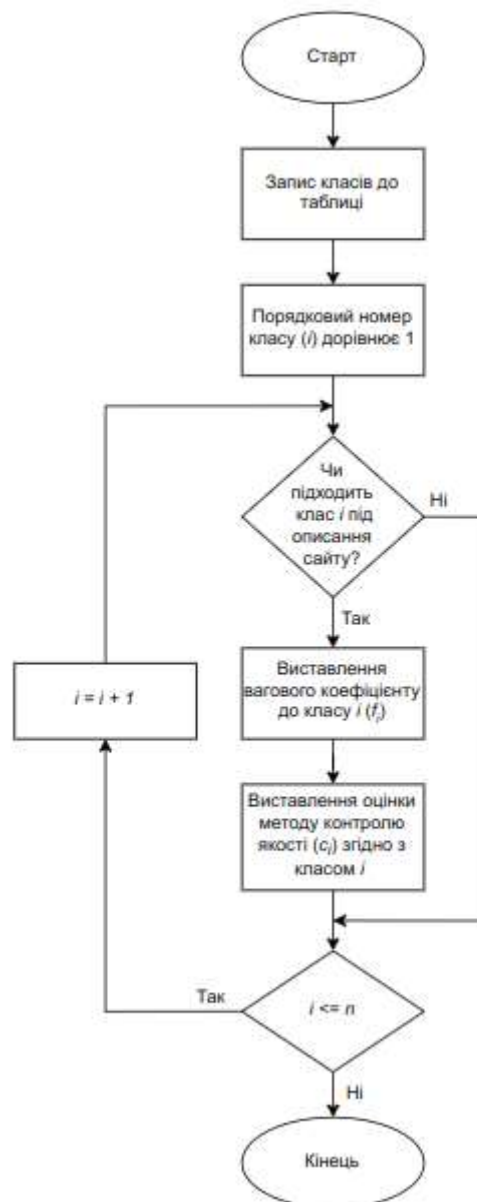


Рисунок 3.4 – Блок-схема заповнення таблиці оцінок ефективності методів контролю якості виконання робіт з урахуванням різних класів сайтів

Використання методики вибору методу контролю якості для розробки сайтів є ключовим аспектом успішного управління проектами в ІТ-сфері. Ця методика допомагає систематизувати та оптимізувати процес контролю якості, забезпечуючи ефективність та відповідність вимогам кожного конкретного проекту. Ретельний вибір методу контролю якості сприяє досягненню високої якості кінцевого продукту та успішному завершенню проекту в установлені строки та в рамках бюджету.

4 АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Даний розділ присвячений перевірці та оцінці практичної застосовності розроблених методів планування та контролю якості виконання робіт при створенні сайтів. У ході дослідження було детально проаналізовано різні методи планування та контролю якості, їхні переваги та недоліки, а також специфіку використання у контексті розробки сайтів. Для підтвердження ефективності та надійності запропонованих методів проведено їх апробацію на реальних проєктах. Це дозволяє не лише перевірити теоретичні положення, але й внести необхідні корективи, що забезпечують оптимізацію процесів планування та контролю якості. У даному розділі буде описано підхід до апробації, представлені результати та зроблено висновки щодо ефективності використання досліджених методів у практичній діяльності.

Для проведення апробації було розглянуто сайт з продажу електротоварів [13]. Даний сайт з точки зору вимог повинен бути по-перше гнучкий, по-друге ефективний, після чого адаптивний, прозорий, з врахуванням ресурсів, а також з відстеженням прогресу. Враховуючи усі переваги та недоліки методів планування можна зробити перший крок до вибору оптимального методу планування – а саме порівняльну таблицю з оцінками кожного методу планування за вказаними вимогами. Заповнені дані вагових коефіцієнтів вимог та оцінок методів планування наведено у таблиці 4.1

Таблиця 4.1 – Порівняльна таблиця з оцінками кожного методу планування за вказаними вимогами

Вимога	Вага	Мережевий аналіз розкладу	Метод критичного шляху	Метод «Оптимізація ресурсів»	Метод «Стиснення розкладу»
Гнучкість	6	5	3	4	4

Кінець таблиці 4.1

Вимога	Вага	Мережевий аналіз розкладу	Метод критичного шляху	Метод «Оптимізація ресурсів»	Метод «Стиснення розкладу»
Прозорість	3	3	5	5	3
Відстеження прогресу	1	3	3	3	2
Врахування ресурсів	2	4	3	4	3
Адаптивність	4	5	4	3	3
Ефективність	5	4	5	3	4

По завершенню заповнення таблиці зробимо розрахунок оцінки кожного методу користуючись формулою (2.1). Після розрахунків маємо, що мережевий аналіз розкладу отримав оцінку 90, метод критичного шляху – 83, метод «Оптимізація ресурсів» – 77 та метод «Стиснення розкладу» – 73.

Після розрахунку оцінки згідно вимоги, потрібно порахувати оцінки методів згідно класів даного сайту. Після розглядання сайту можна зробити висновок, що це середній проєкт за масштабом, електронна комерція за призначенням, динамічний сайт за технологіями та кастомні рішення за способом розробки. У таблиці 4.2 показані результати оцінок методів планування згідно класифікації сайту.

Таблиця 4.2 – Результати оцінок методів планування згідно класифікації сайту

Клас сайтів	Вага	Мережевий аналіз розкладу	Метод критичного шляху	Метод «Оптимізація ресурсів»	Метод «Стиснення розкладу»
Малі проєкти	7	3	5	4	3
Середні проєкти	3	3	4	2	3

Кінець таблиці 4.2

Клас сайтів	Вага	Мережевий аналіз розкладу	Метод критичного шляху	Метод «Оптимізація ресурсів»	Метод «Стиснення розкладу»
Інформаційні сайти	3	5	4	3	2
Електронна комерція	3	3	4	5	3
Сайти-візитки	2	5	3	2	2
Динамічні сайти	8	4	3	4	2
Статичні сайти	2	2	4	2	3
Використання платформ та систем управління вмістом	5	5	4	3	2
Кастомні рішення	4	3	5	3	4

Після заповнення таблиці розраховується оцінка кожного методу, використовуючи формулу (2.2). За результатами розрахунків, мережевий аналіз розкладу отримав оцінку 62, метод критичного шляху – 68, метод «Оптимізація ресурсів» – 65, а метод «Стиснення розкладу» – 50.

Після підсумування початкових та остаточних оцінок, загальні результати такі: мережевий аналіз розкладу отримав 152, метод критичного шляху – 151, метод «Оптимізація ресурсів» – 142, а метод «Стиснення розкладу» – 123.

Згідно з отриманих результатами можна зробити висновок, що мережевий аналіз розкладу більш ефективний у використанні за інші методи планування при розробці даного типу сайтів.

Для вибору оптимального методу контролю якості застосовується той самий підхід, який використовується для визначення оптимального методу планування. Враховуючи всі переваги та недоліки кожного методу контролю якості, можна зробити перший крок до вибору найбільш ефективного методу. У

таблиці 4.3 наведено порівняльну таблицю з оцінками кожного методу контролю якості за вказаними вимогами.

Таблиця 4.3 – Порівняльна таблиця з оцінками кожного методу контролю якості за вказаними вимогами

Вимога	Вага	Метод збору даних	Метод «Інспекція»	Метод «Тестування/оцінка продукції»	Метод «Представлення даних»
Гнучкість	6	4	5	3	2
Прозорість	3	3	5	4	3
Відстеження прогресу	1	4	3	5	3
Врахування ресурсів	2	2	3	2	5
Адаптивність	4	3	2	4	2
Ефективність	5	3	4	3	2

Використовуючи формулу (2.3), результати будуть наступними: метод збору даних – 68, метод «Інспекція» – 82, метод «Тестування/оцінка продукції» – 70, метод «Представлення даних» – 52.

Після розрахунку оцінок за вимогами необхідно також оцінити методи за класифікацією сайтів. У таблиці 4.4 наведено результати оцінок методів контролю якості відповідно до класифікації сайтів.

Після заповнення таблиці розраховується оцінка кожного методу за допомогою формули (2.4). Результати показали, що метод збору даних отримав оцінку 56, метод «Інспекція» – 73, метод «Тестування/оцінка продукції» – 77, а метод «Представлення даних» – 63.

Таблиця 4.4 – Результати оцінок методів контролю якості згідно класифікації сайту

Клас сайтів	Вага	Метод збору даних	Метод «Інспекція»	Метод «Тестування/оцінка продукції»	Метод «Представлення даних»
Малі проекти	7	3	4	3	2
Середні проекти	3	4	2	3	4
Інформаційні сайти	3	3	5	4	5
Електронна комерція	3	4	5	4	5
Сайти-візитки	2	3	5	3	5
Динамічні сайти	8	3	4	5	3
Статичні сайти	2	4	2	5	4
Використання платформ та систем управління вмістом	5	5	4	5	3
Кастомні рішення	4	2	5	4	3

Підсумовуючи перші та другі розрахунки, отримуємо загальні оцінки: метод збору даних – 124, метод «Інспекція» – 155, метод «Тестування/оцінка продукції» – 147, метод «Представлення даних» – 115.

Виходячи з результатів, можна зробити висновок, що метод «Інспекція» є більш ефективним у порівнянні з іншими методами контролю якості при розробці цього типу сайтів.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи було досліджено методи планування та контролю якості виконання робіт при створенні сайтів. Під час роботи проведено огляд методів планування і методів контролю якості, а також здійснено аналіз їхніх переваг та недоліків.

У процесі дослідження проведено класифікацію сайтів та розроблено методичку вибору оптимального методу планування і контролю якості відповідно до вимог розробки сайтів та їхньої класифікації.

Завершальним етапом була апробація результатів дослідження, метою якої було продемонструвати роботу методик вибору методів планування і контролю якості на прикладі одного з сайтів.

На основі результатів можна зробити висновок, що розглянутий підхід до вибору методів є дуже гнучким і легким для адаптації. Він також є зрозумілим і не потребує складних розрахунків.

Розроблений підхід може бути використаний у будь-якому ІТ-проекті, пов'язаному з розробкою сайтів.

Впровадження цих методик дозволить ефективніше застосовувати методи планування і контролю якості, а також заощаджувати час та ресурси при виборі відповідного методу під час розробки сайтів.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи оформлена згідно з вимогами методичних матеріалів та стандартів [14–16].

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Project Management Institute. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). Sixth edition : Project Management Institute, 2017. 978 p.
2. Kerzner H. Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. Tenth edition : John Wiley & Sons, 2009. 1119 p.
3. Бочаров Г. І. Порівняльний аналіз методів для планування робіт при створенні веб-сайтів // «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті.» Т. 6 : Конференція «Інформаційні інтелектуальні системи» : матеріали 28-го Міжнар. молодіж. форуму, 16–18 квіт. 2024 р. / М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2024. – 958 с. – С. 144-146 – DOI: 10.30837/IYF.IIS.2024.144
4. Nicholas J. M., Steyn H. Project Management for Engineering, Business, and Technology. Fourth edition : Routledge, 2012. 717 p.
5. Larson E. W., Gray C. F. Project Management: The Managerial Process : McGraw-Hill Education, 2014. 686 p.
6. Rose K. Project Quality Management: Why, What and How : J. Ross Publishing, 2014. 240 p.
7. Desikan S. and Ramesh G. Software Testing: Principles and Practices : Pearson Education India, 2006. 480 p.
8. Wysocki R. K., McGary R., Baker E. M. Effective Project Management: Traditional, Agile, Extreme : John Wiley & Sons, 2003. 504 p.
9. Types of Websites: 16 Popular Types of Websites. URL: <https://weblium.com/blog/types-of-websites-with-guides-and-examples/> (дата звернення: 16.04.2024).

10. Web Design: The Big Guide into Different Types of Websites. URL: <https://blog.tubikstudio.com/web-design-the-big-guide-into-different-types-of-websites> (дата звернення: 17.04.2024).
11. Turner J. R. The Handbook of Project-Based Management: Leading Strategic Change in Organizations : The McGraw-Hill Professional, 2009. 576 p.
12. Defeo J. A., Juran J. M. Juran's Quality Handbook: The Complete Guide to Performance Excellence : McGraw-Hill Professional, 2010. 1136 p.
13. G-Shop – інтернет магазин електроніки в Харкові. URL: <https://www.gshop.in.ua/> (дата звернення: 22.05.2024).
14. Методичні вказівки щодо розробки та оформлення кваліфікаційної роботи другого (магістерського) рівня вищої освіти за освітньо-науковою програмою «Управління проектами в галузі інформаційних технологій» / Упоряд.: Петров К.Е., Левикін В.М., Чалий С.Ф., Євланов М.В., Міхнов Д.К., Міхнова А.В., Чала О.В. – Харків: ХНУРЕ, 2024. – 24 с.
15. ДСТУ 3008:2015. Державний стандарт України. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення [Текст]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 31 с.
16. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. [Текст]. / Видання офіційне. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016 – 20 с.