

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 оцінювання якості та підвищення ефективності
ІТ-проєкту інформаційної системи туристичної агенції

(тема)

Виконав:

здобувач 2 року навчання,
групи УПГІТМ-23-2

Князєв Дмитро
(власне ім'я, прізвище)

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

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

Освітня програма Управління проєктами
в галузі ІТ
(повна назва освітньої програми)

Керівник: доц. каф. ІУС Віталій БРУСЕНЦЕВ
(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту

Зав. кафедри ІУС


(підпис)

Костянтин ПЕТРОВ
(власне ім'я, прізвище)

2025 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ Комп'ютерних наук _____

Кафедра _____ Інформаційних управляючих систем _____

Рівень 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)

“ 21 ” квітня 20 25 р.

ЗАВДАННЯ**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**здобувачеві _____ Князєву Дмитру Ігоровичу _____
(прізвище, ім'я, по батькові)1. Тема роботи Дослідження методів оцінювання якості та підвищення ефективності
ІТ-проєкту інформаційної системи туристичної агенції _____

затверджена наказом по університету від “ 28 ” березня 2025 р. № 235Ст _____

2. Термін подання здобувачем роботи до екзаменаційної комісії “ 5 ” червня 2025 р. _____

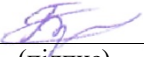
3. Вихідні дані до роботи Функціональні та нефункціональні вимоги до інформаційної
системи туристичної агенції – перелік очікуваних можливостей системи, а також вимог
до її надійності, зручності, безпеки, продуктивності тощо. Інформація про застосовані
методи оцінювання якості програмного забезпечення – використані стандарти
(наприклад, ISO/IEC 25010), методики вимірювання та критерії оцінювання. _____4. Перелік питань, що потрібно опрацювати у роботі Основні проблеми управління
якістю та ефективністю виникають у процесі реалізації ІТ-проєктів у сфері туризму
сфері туризму. Сучасні методи оцінювання якості програмного забезпечення, і модель
Яка найкраще підходить для туристичних інформаційних систем. Методи оцінки
ефективності впровадження ІТ-проєкту в туристичній агенції. Інноваційні підходи, які
які можуть бути використані для підвищення ефективності ІТ-проєктів, і який вплив
вплив вони мають на показники системи. Реалізація практичного впровадження
покращеної інформаційної системи туристичної агенції з урахуванням оцінених
параметрів якості та ефективності. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Формулювання теми, затвердження завдання та погодження з науковим керівником	21.04.2025 – 23.04.2025	Виконано
2	Збір та аналіз науково-технічної інформації з теми дослідження	24.04.2025 – 26.04.2025	Виконано
3	Аналіз проблематики, постановка задач, вибір напрямку вдосконалення	27.04.2025 – 30.04.2025	Виконано
4	Теоретичне дослідження методів оцінювання та інноваційних підходів	01.05.2025 – 05.05.2025	Виконано
5	Розробка моделі оцінювання та вдосконалення ІТ-проєкту	06.05.2025 – 10.05.2025	Виконано
6	Розробка та апробація практичної частини, опис застосування рішень	11.05.2025 – 15.05.2025	Виконано
7	Оформлення графічних матеріалів	16.05.2025 – 18.05.2025	Виконано
8	Узагальнення результатів, написання вступу, висновків, списку використаних джерел	19.05.2025 – 22.05.2025	Виконано
9	Подання завершеної КР, підготовка до захисту, написання доповіді	23.05.2025 – 31.05.2025	Виконано
10	Захист кваліфікаційної роботи	06.06.2025	Виконано

Дата видачі завдання 21 квітня 2025 р.

Здобувач 
(підпис)

Керівник роботи  доц. каф. ІУС Віталій БРУСЕНЦЕВ
(підпис) (посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи: 79 с., 8 рис., 5 табл., 1 дод., 7 джерел.

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, ЯКІСТЬ, ІННОВАЦІЇ, ТУРИСТИЧНЕ АГЕНТСТВО, ІТ-ПРОЄКТ, ЕФЕКТИВНІСТЬ, ОЦІНЮВАННЯ, ISO/IEC 25010, DEVOPS, SCRUM, АНАЛІТИКА, МОНІТОРИНГ, МІКРОСЕРВІСИ.

Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи є процес оцінювання якості та підвищення ефективності ІТ-проєкту інформаційної системи туристичної агенції.

Метою кваліфікаційної роботи є аналіз існуючих методів оцінювання якості ІТ-проєктів, виявлення недоліків у їх застосуванні до інформаційних систем туристичної галузі та розробка рекомендацій щодо підвищення ефективності таких проєктів шляхом удосконалення підходів до їх оцінювання та впровадження.

У роботі застосовано методи системного аналізу, моделювання бізнес-процесів, порівняльного аналізу методів оцінювання якості програмного забезпечення, а також метод експертного оцінювання ефективності.

Основними результатами роботи є розробка структурної моделі інформаційної системи туристичної агенції, оцінка ефективності ІТ-проєкту за допомогою сучасних метрик та критеріїв якості, а також пропозиції щодо впровадження методів, що дозволяють підвищити ефективність розробки та впровадження системи.

Наукова новизна полягає у вдосконаленні підходів до оцінювання якості ІТ-проєктів у сфері туристичних послуг з урахуванням специфіки галузі, а також у запропонованій моделі взаємозв'язку між показниками якості та ефективністю реалізації проєкту.

ABSTRACT

Master's thesis: 79 pages, 8 figures, 5 tables, 1 appendices, 7 sources.

INFORMATION SYSTEM, QUALITY, INNOVATIONS, TRAVEL AGENCY, IT PROJECT, EFFICIENCY, EVALUATION, ISO/IEC 25010, DEVOPS, SCRUM, ANALYTICS, MONITORING, MICROSERVICES.

The object of the research of the qualification work is the process of assessing the quality and improving the efficiency of an IT project for a travel agency's information system.

The purpose of the qualification work is to analyze existing methods for evaluating the quality of IT projects, identify shortcomings in their application to information systems in the tourism industry, and develop recommendations for improving the efficiency of such projects by enhancing approaches to their assessment and implementation.

The research applies methods of systems analysis, business process modeling, comparative analysis of software quality assessment methods, as well as expert evaluation methods of project efficiency.

The main results of the work include the development of a structural model of the information system for a travel agency, evaluation of the IT project's efficiency using modern metrics and quality criteria, as well as proposals for the implementation of methods aimed at increasing the effectiveness of the system's development and deployment.

The scientific novelty lies in improving approaches to the evaluation of IT project quality in the field of tourism services, taking into account the industry's specifics, and in the proposed model of the relationship between quality indicators and project implementation efficiency.

ЗМІСТ

Скорочення та умовні позначки	8
Вступ.....	9
1 Аналіз проблеми та обґрунтування необхідності вдосконалення ІТ-проєкту інформаційної системи туристичної агенції.....	10
1.1 Формування проблеми вдосконалення ІТ-проєктів у сфері туризму	10
1.2 Аналіз існуючих методів оцінювання якості та ефективності ІТ-проєктів.....	13
1.3 Вибір напрямку вдосконалення: інтегрований підхід.....	16
1.4 Формулювання задач дослідження.....	19
2 Теоретичне вирішення задач з оцінювання якості та підвищення ефективності іт-проєкту інформаційної системи туристичної агенції.....	22
2.1 Теоретичні основи оцінювання якості ІТ-проєктів	22
2.2 Методи оцінювання ефективності ІТ-проєктів.....	25
2.3 Інноваційні підходи до підвищення ефективності ІТ-проєктів	27
2.4 Формалізація процесу оцінювання якості та ефективності	30
2.5 Інтерпретація результатів оцінювання.....	32
3 Практична реалізація методів оцінювання якості та підвищення ефективності ІТ-проєкту інформаційної системи туристичної агенції.....	35
3.1 Загальна характеристика проєкту.....	35
3.2 Оцінювання ефективності впроваджених інноваційних рішень	38
3.3 Моделювання впливу інновацій на ефективність	41
3.4 Оцінка результатів та інноваційного ефекту	44
4 Практичне застосування результатів дослідження	47
4.1 Впровадження оцінювання якості на основі моделі ISO/IEC 25010 .	47
4.2 Практичне оцінювання ефективності ІТ-проєкту.....	50
4.3 Автоматизація процесів оцінки	53
4.4 Інноваційний елемент у застосуванні методів.....	57

4.5 Оцінка впливу впровадження на бізнес-діяльність агентства	59
4.6 Перспективи розвитку системи	62
Висновки.....	67
Перелік джерел посилання	68
Додаток А Графічний матеріал кваліфікаційної роботи.....	69

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

IT — інформаційні технології

IT-проект — інформаційно-технологічний проект

IS — інформаційна система

KP — кваліфікаційна робота

PMBOK — Project Management Body of Knowledge (стандарт з управління проектами)

ISO — International Organization for Standardization (міжнародна організація зі стандартизації)

UX — user experience (досвід користувача)

UI — user interface (користувацький інтерфейс)

ВСТУП

Сучасна туристична галузь стрімко трансформується в цифрову, а інформаційні системи все частіше використовуються для автоматизації бронювання, обслуговування клієнтів та аналізу. Однак ефективність цих IT-рішень часто виявляється нижчою за очікувану через неоптимальне розгортання, перевитрати бюджету та часу, а також недооцінку потреб користувачів.

Світова практика пропонує кілька методів оцінки якості та ефективності IT-проектів. Популярності набули моделі життєвого циклу програмного забезпечення, гнучкі методології (Agile, Scrum) та стандарти ISO/IEC 25010. Такі інновації, як штучний інтелект, аналіз даних та автоматизація, відкривають нові можливості для підвищення ефективності IT-рішень у туризмі. Водночас в українських реаліях все ще бракує системного підходу до оцінки якості та ефективності цих проектів.

Актуальність теми визначається потребою туристичних компаній адаптувати свої IT-проекти до ринкових змін, зберігаючи при цьому якість і прибутковість. Це питання потребує поглибленого дослідження та застосування сучасних рішень.

Метою даної роботи є дослідження методів оцінки якості та підвищення ефективності IT-проектів в інформаційній системі туристичної агенції. У роботі розглянуто сучасні методи оцінки, проаналізовано існуючі, обґрунтовано вибір інноваційних рішень та оцінено їх вплив на практичному прикладі. Отримані результати дозволяють оптимізувати управління IT-проектами в реальних умовах роботи.

1 АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ВДОСКОНАЛЕННЯ ІТ-ПРОЄКТУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ТУРИСТИЧНОЇ АГЕНЦІЇ

1.1 Формування проблеми вдосконалення ІТ-проєктів у сфері туризму

Розвиток цифрових технологій докорінно змінює традиційні бізнес-моделі компаній у різних галузях, зокрема й у туризмі. Туристичні агенції, які раніше поклалися на особисті консультації та телефонні дзвінки, зараз все частіше інтегрують інформаційні системи для автоматизації бронювання, управління клієнтами (CRM), маркетингу, логістики та бухгалтерського обліку.

Зростаюча конкуренція, вимоги клієнтів і необхідність швидко реагувати на зміни ринку та адаптуватися до нових форм цифрової комунікації вимагають ефективних ІТ-рішень. Однак, навіть маючи технічну базу, ефективність інформаційних систем часто знижується через:

- низька якість початкового дизайну системи;
- невідповідність функціональності реальним потребам бізнесу;
- застарілість технологічного стеку рішень;
- обмежена масштабованість системи;
- недостатня автоматизація обслуговування та підтримки користувачів;
- труднощі інтеграції з сучасними сервісами, такими як електронні платежі, API-платформи для бронювання авіаквитків та готелів тощо.

У багатьох випадках це пов'язано з відсутністю формального підходу до оцінки якості інформаційної системи, що унеможливлює раннє виявлення проблем і перешкоджає оптимізації проєкту.

В умовах глобалізації ринку туристичних послуг споживачі очікують високої надійності, зручних інтерфейсів, персоналізованих пропозицій та швидкого обслуговування. Це посилює потребу в інформаційних системах, які

не тільки працюють безперебійно, але й постійно оптимізуються відповідно до відгуків користувачів та змін у навколишньому середовищі.

Таким чином, питання оптимізації інформаційної системи в туристичному агентстві полягає в необхідності застосування новітніх технологій та ефективних методів управління якістю та продуктивністю ІТ-проекту.

Основні проблеми та їх опис:

- 1) неправильне формулювання вимог (26%);
 - вимоги до функціональності системи часто нечіткі або змінюються під час розробки;
 - відсутність залучення кінцевих користувачів на ранніх стадіях;
 - це призводить до невідповідності між очікуваннями та результатами;
- 2) відсутність технічного контролю якості (18%);
 - обмежене або поверхневе тестування;
 - низький рівень автоматизації контролю якості (відсутність автоматизації CI/CD, статичного аналізу коду тощо) ;
 - Часті помилки та збої після розгортання;
- 3) погане управління командою (15%);
 - недостатня експертиза проектного менеджера;
 - відсутність гнучких методів управління (Agile, Scrum);
 - погана комунікація між членами команди;
- 4) застарілі технології (14%);
 - використання непідтримуваних або немасштабованих платформ;
 - складність інтеграції з API та сучасними сервісами (онлайн-платежі, готельні платформи тощо);
 - високі витрати на обслуговування;
- 5) брак фінансування (12%);
 - недостатній бюджет на розробку та підтримку системи;
 - відсутність інвестицій на навчання та підвищення кваліфікації персоналу;

б) проблеми інтеграції із зовнішніми сервісами (9%);

- інтерфейси прикладного програмування (API) постачальників не підтримуються або їх важко впровадити;

- дублюються, відсутні або суперечливі дані;

- труднощі з автоматизацією бронювання та оновлень;

7) інше (6%);

- низька мотивація працівників та висока плинність кадрів;

- проблеми з безпекою даних;

- законодавчі та регуляторні перешкоди.

Наочна демонстрація найпоширеніших факторів, що впливають на зниження якості реалізації інформаційних систем у туристичному бізнесі наведена у рисунку 1.1.

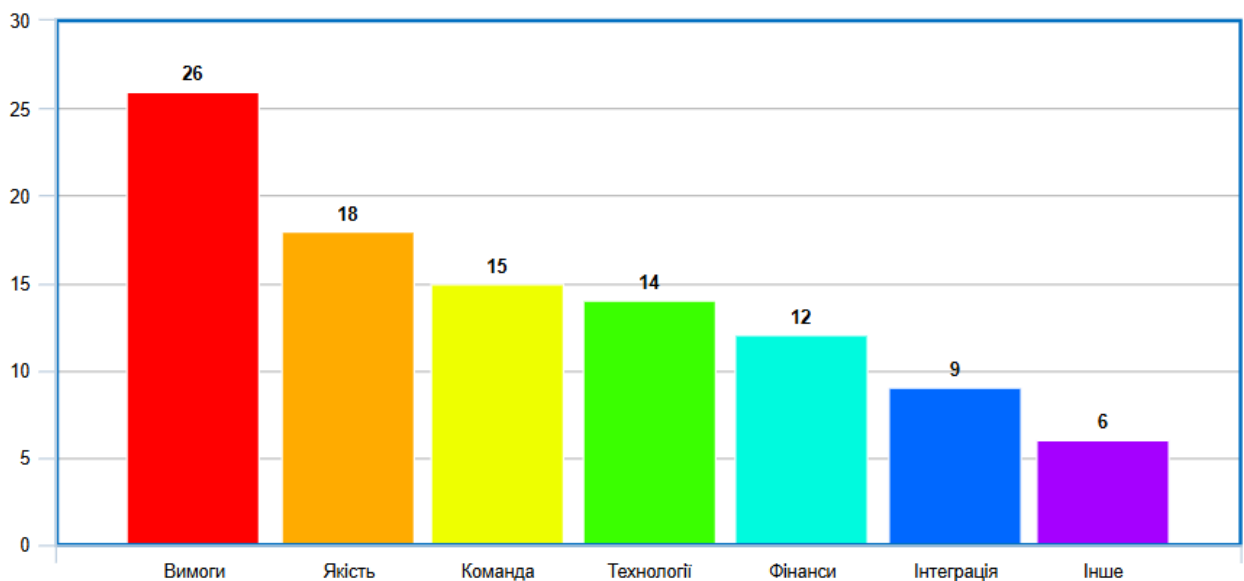


Рисунок 1.1 – Ключові проблеми в управлінні ІТ-проектами у туристичних агенціях

Джерела інформації для графіка:

1) Standish Group Chaos Report (останні видання 2018-2020);

- надає розбивку причин, чому ІТ-проекти зазнають невдачі: Нечіткі вимоги, погане управління, технологічні проблеми та брак ресурсів;

- наприклад, на «неповні вимоги» припадає понад 30% причин невдач;

2) Pulse of the Profession (Інститут управління проектами): Надає регулярну статистику про те, чому проекти (в тому числі цифрові) зазнають невдачі;

- відсутність чітких цілей;
- погане управління змінами;
- поганий контроль якості;

3) дослідження Gartner та McKinsey;

- наприклад, за даними McKinsey, близько 17% ІТ-проектів зазнають невдачі через застарілі технології або невдалі спроби інтеграції;

4) аналіз на форумах Stack Overflow, Clutch, GoodFirms та DOU (в Україні) ;

- опитування ІТ-компаній та замовників про основні труднощі в ІТ-розробці.

1.2 Аналіз існуючих методів оцінювання якості та ефективності ІТ-проектів

Оцінка якості ІТ-проектів є важливим і багатогранним процесом, що складається з комплексного аналізу технічних характеристик, організаційних аспектів і бізнес-показників. У сучасних умовах використання різних методів і моделей дозволяє отримати комплексну оцінку функціональності системи, її надійності та її впливу на досягнення стратегічних цілей компанії. Це допомагає менеджерам приймати обґрунтовані рішення для подальшого розвитку та вдосконалення своїх ІТ-продуктів та процесів.

Модель CMMI (Capability Maturity Model Integration).

Це одна з найпопулярніших і відомих моделей оцінки зрілості процесів розробки програмного забезпечення. Він визначає п'ять рівнів зрілості – від

початку (нерегулярний і хаотичний) до оптимального (постійно стандартизований і поліпшений). Впроваджуючи CMMI, організації можуть організувати свої процеси, підвищувати їх ефективність, знижувати ризики та помилки, а також покращувати відповідність кінцевого продукту очікуванням користувачів та бізнес-цілям. Крім того, ця модель сприяє розвитку корпоративної культури, орієнтованої на якість і поліпшення.

Стандарти серії ISO/IEC 25000 (особливо ISO/IEC 25010).

Ця серія міжнародних стандартів встановлює комплексну модель якості програмного забезпечення та систем. Вона включає в себе ряд особливостей, які необхідно враховувати при оцінці системи: функціональна придатність, надійність, доступність, продуктивність, безпека, стійкість, портативність, відповідність і т.д. Такий системний підхід не тільки оцінює безпосередню функціональність системи, але і визначає її відповідність сучасним вимогам і стандартам якості. Це особливо важливо для забезпечення стабільної роботи та високого рівня задоволеності користувачів.

Agile-методології (наприклад, Scrum, Kanban, Extreme Programming).

Це гнучкі підходи, які спрямовані на швидке реагування на зміни, постійне вдосконалення та тісну співпрацю з кінцевими користувачами. Вони зосереджуються на коротких ітераціях, частих випусках, швидких реакціях та адаптаційних планах. Хоча ці методи не забезпечують чітких формальних показників якості, вони сприяють підвищенню загальної ефективності та гнучкості процесу, знижують ризик невиконання цілей та швидко реагують на зміни ринку або бізнесу.

DevOps-практики.

Інтеграція процесів розробки та експлуатації для забезпечення високої автоматизації розгортання, моніторингу та обслуговування системи. Реалізація CI/CD (Continuous Integration and Continuous Deployment) дозволяє швидко видавати оновлення і виявляти і усувати помилки на ранній стадії, підвищуючи надійність і безпеку систем. DevOps дає можливість скоротити час, необхідний для виведення продукту на ринок, і забезпечити стабільну і

безперебійну роботу системи, що особливо важливо для компаній, яким необхідно швидко реагувати на нові вимоги і виклики.

Balanced Scorecard (BSC).

Це стратегічний інструмент, який дозволяє оцінювати ефективність ІТ-проектів з кількох ключових точок зору: фінансової, клієнтської, внутрішніх бізнес-процесів і розвитку співробітників. Такий підхід допомагає не тільки оцінити технічний аспект надзвичайної ситуації, але і визначити внесок ІТ в досягнення стратегічних цілей і високий рівень задоволеності клієнтів. Це допомагає узгодити ІТ-стратегію зі стратегічними цілями бізнесу та зосередитися на показниках, які визначають довгострокову цінність та конкурентоспроможність компанії.

Врахування комплексних ризиків і безпеки.

Оцінка безпеки та відповідності та прогнозування потенційних небезпек є важливими аспектами сучасного середовища. Це забезпечує безпеку даних і конфіденційність і цілісність системи, що особливо важливо для захисту інформації користувача і дотримання вимог законодавства. Розгляд ризиків не тільки дозволяє запобігти потенційним збоям і кіберзагрозам, але і створює стратегію підтримки високого рівня безпеки і стабільності системи.

Проекти, які поєднують ці підходи, можуть досягти поглибленої оцінки їх якості та ефективності. Вони не тільки дозволяють виявити слабкі місця, але і мають підвищений рівень відповідності стандартам, швидкості і безпеки. Однак важливо пам'ятати про необхідність адаптації цих моделей і технологій для досягнення найбільш точних і корисних результатів бізнес-спеціальностей, зокрема туристичного сектора, і його цифрових пристроїв.

У таблиці 1.1 наведено Порівняльний аналіз методів оцінки ІТ-проектів, який детально розглядає особливості, застосовність та переваги кожного підходу в сучасних умовах ІТ-інфраструктури та управління розвитком.

Таблиця 1.1 – Порівняльний аналіз методів оцінювання ІТ-проектів

Метод або модель	Основна мета	Переваги	Недоліки	Сфера застосування
CMMI	Оцінка зрілості процесів	Системність	Складність впровадження	Великі компанії
ISO/IEC 25010	Якість ПЗ	Універсальність	Не враховує бізнес-показники	Будь-яке ПЗ
BSC	Бізнес-аналіз	Інтеграція з KPI	Потребує адаптації	Стратегічне планування
Agile / Scrum	Гнучкість	Швидка реакція	Ризик відсутності документації	Стартапи, SMB
DevOps	Автоматизація	Постійне вдосконалення	Високі вимоги до команди	Веб-сервіси

1.3 Вибір напрямку вдосконалення: інтегрований підхід

На основі проведеного аналізу існуючих проблем в управлінні ІТ-проектами туристичних агентств та результатів огляду сучасних підходів до їх вирішення, було прийнято рішення обрати інтегрований підхід як основний напрям удосконалення інформаційної системи. Такий підхід дає змогу не лише поєднати ефективні практики управління ІТ-проектами, а й забезпечити якісну реалізацію проекту з урахуванням сучасних вимог гнучкості, масштабованості та орієнтації на бізнес-результати.

Інтегрований підхід полягає у комплексному використанні найкращих

практик з різних дисциплін, що забезпечують безперервне вдосконалення та контроль над всіма етапами життєвого циклу ІТ-проєкту. Зокрема, пропонується впровадження наступних компонентів:

- використання Agile-методологій (Scrum, Kanban, Lean) на етапах проєктування, розробки, тестування та впровадження програмного забезпечення. Це забезпечує ітеративність, швидке реагування на зміни, активну участь користувачів у процесі створення продукту, а також дозволяє швидше досягати цінності для бізнесу;

- застосування практик DevOps, що передбачає автоматизацію процесів розгортання, тестування, моніторингу, оновлення системи та управління інфраструктурою. DevOps сприяє більш тісній співпраці між командами розробки та експлуатації, знижує кількість помилок при релізах та скорочує час виходу нових версій продукту на ринок;

- використання міжнародного стандарту ISO/IEC 25010 для оцінювання якості програмного забезпечення за ключовими характеристиками, такими як функціональна відповідність, надійність, зручність використання, продуктивність, підтримуваність та портативність. Цей стандарт дозволяє об'єктивно оцінювати не лише технічні, але й користувацькі аспекти системи;

- розробка ключових показників ефективності (KPI) на основі концепції збалансованої системи показників (Balanced Scorecard), яка враховує як технічні, так і бізнес-метрики. Такий підхід дозволяє оцінити досягнення цілей з позиції різних зацікавлених сторін: замовника, кінцевого користувача, технічного персоналу та менеджменту.

Переваги запропонованого інтегрованого підходу:

- підвищення гнучкості в управлінні вимогами, що особливо важливо в умовах динамічного туристичного ринку, який часто змінюється під впливом зовнішніх факторів (сезонність, попит, економічна ситуація);

- швидке виявлення дефектів завдяки регулярному тестуванню та безперервному моніторингу, що мінімізує ризики збоїв у роботі системи та підвищує її стабільність;

– скорочення часу реалізації нових функцій і покращення процесів оновлення системи завдяки автоматизації (CI/CD) та стандартизації процесів, що дозволяє оперативно реагувати на нові виклики і вимоги користувачів;

– покращення комунікації між командами розробки, тестування, впровадження та технічної підтримки завдяки використанню спільних інструментів, процесів і метрик. Це усуває бар'єри у взаємодії та забезпечує цілісність реалізації проєкту;

– прозора та об'єктивна система оцінювання ефективності як на рівні окремих технічних компонентів, так і на рівні всього проєкту в цілому. Це дозволяє вчасно виявляти відхилення від цілей і коригувати плани.

У контексті туристичних агентств впровадження такого підходу дозволяє отримати адаптивну, якісну та ефективну інформаційну систему, здатну масштабуватись, швидко оновлюватись та відповідати сучасним вимогам бізнесу та клієнтів.

Діаграму такого інтегрованого підходу до оцінювання та підвищення ефективності IT-проєкту наведено далі на рисунку 1.2.



Рисунок 1.2 – Схема інтегрованого підходу до оцінювання та підвищення ефективності ІТ-проєкту

1.4 Формулювання задач дослідження

З урахуванням виявлених проблем у сфері управління ІТ-проєктами для туристичних агенцій, а також обраного інтегрованого напрямку вдосконалення, сформульовано комплекс завдань, що мають бути вирішені в межах цієї кваліфікаційної роботи. Кожне із завдань спрямоване на систематичне дослідження окремих аспектів проєкту, яке в сукупності дозволяє розробити ефективний інструмент оцінювання якості та підвищення ефективності ІТ-систем туристичної галузі:

- аналіз поточної інформаційної системи туристичного агентства. Першочерговим завданням є вивчення існуючої інформаційної системи, яка

функціонує в межах діяльності туристичного агентства. Необхідно здійснити детальний аналіз її функціонального наповнення, технічної архітектури, логіки взаємодії модулів, рівня автоматизації процесів бронювання, обробки клієнтських запитів, звітності та управління. Також важливо оцінити, наскільки система відповідає сучасним вимогам до інтеграції, безпеки, масштабованості та взаємодії з мобільними і веб-сервісами;

– визначення ключових проблем в управлінні IT-проектами в туризмі. Слід проаналізувати, з якими труднощами стикаються IT-команди при реалізації проєктів у туристичних компаніях. До таких проблем можуть належати: недостатній рівень контролю якості, розрив у комунікації між розробниками та користувачами, ускладнене впровадження змін, низька адаптивність до ринку, неефективне використання ресурсів. Особливу увагу необхідно приділити питанням взаємодії з користувачем та здатності IT-рішень масштабуватись разом із зростанням компанії;

– теоретичне дослідження сучасних підходів до оцінювання якості IT-проектів. Це завдання передбачає вивчення зарубіжних і національних джерел щодо методологій CMMI, ISO/IEC, Agile, DevOps, Balanced Scorecard. Кожен із підходів має власні сильні сторони, і необхідно визначити, які з них найбільше підходять для застосування в контексті туристичних IT-рішень. Також потрібно зіставити концепції та порівняти ефективність застосування цих методик у реальних кейсах;

– розробка моделі комплексної оцінки ефективності IT-проекту. На основі зібраних даних слід сформулювати модель, яка дозволяє оцінювати ефективність реалізованого IT-проекту. Вона повинна включати технічні, організаційні, фінансові та користувацькі показники. Особливу роль відіграє адаптація цієї моделі до умов туристичної галузі, де важливими є швидкість обслуговування, клієнтська підтримка, наявність актуальних пропозицій, зручність інтерфейсу тощо;

– визначення критеріїв та показників якості програмного забезпечення відповідно до ISO/IEC 25010. Для створення об'єктивної та відтворюваної

оцінки необхідно конкретизувати, які саме характеристики програмного забезпечення будуть оцінюватися: функціональна повнота, надійність, зручність у користуванні, продуктивність, безпечність, підтримуваність, сумісність і портативність. Кожен з критеріїв має бути забезпечений кількісними або якісними метриками;

– розробка методології вдосконалення ІТ-проектів на основі DevOps та Agile. Це завдання включає опис того, як методології Agile (зокрема Scrum, Kanban) та підхід DevOps можуть бути об'єднані для забезпечення гнучкої розробки, автоматизації процесів, зменшення кількості помилок при розгортанні системи, підвищення прозорості управлінських рішень. Методологія повинна враховувати специфіку невеликих та середніх туристичних агентств;

– створення моделі підтримки управлінських рішень. На основі сформульованих підходів має бути розроблений механізм прийняття рішень, який дозволить керівникам туристичних агентств оцінювати поточну ефективність інформаційної системи та визначати доцільність її оновлення, модернізації або масштабування. Ця модель має базуватись на зборі та аналізі показників КРІ, визначених на попередньому етапі;

– експериментальна перевірка запропонованого підходу. Заключним завданням є апробація створеної методики. Для цього доцільно використати реальні або симульовані дані туристичної компанії, на яких буде здійснено розрахунок ефективності до та після впровадження запропонованих змін. Результати мають бути подані у вигляді таблиць, графіків, а також зроблено узагальнення щодо доцільності подальшого впровадження.

2 ТЕОРЕТИЧНЕ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ З ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІТ-ПРОЕКТУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ТУРИСТИЧНОЇ АГЕНЦІЇ

2.1 Теоретичні основи оцінювання якості ІТ-проектів

У сучасному інформаційному суспільстві, де ІТ-рішення відіграють ключову роль у забезпеченні конкурентоспроможності бізнесу, питання якості ІТ-проектів набуває особливої ваги. Якість ІТ-проекту — це не лише технічна відповідність кінцевого продукту заданим вимогам, а й сукупність властивостей, що визначають його здатність задовольняти потреби замовника, кінцевих користувачів, відповідати чинним стандартам і забезпечувати стабільність функціонування у різних умовах експлуатації.

Одним із головних аспектів якості є відповідність функціональних характеристик програмного забезпечення початковим вимогам, сформульованим на етапі планування проекту. Це означає, що всі основні функції, передбачені в технічному завданні, мають бути реалізовані коректно та в повному обсязі. Однак функціональна повнота — це лише частина загальної оцінки.

Важливо також оцінювати надійність системи, тобто її здатність працювати без збоїв упродовж тривалого часу, забезпечувати збереження та цілісність даних, а також можливість відновлення після помилок. Надійне програмне забезпечення має бути стабільним навіть за високих навантажень або в разі часткових відмов компонентів.

Ключову роль відіграє також економічна доцільність або життєздатність проекту, що охоплює відповідність витрат бюджету, оптимізацію витрат на підтримку системи та окупність проекту за визначений період. Цей аспект тісно пов'язаний з управлінськими цілями компанії, адже витрати на ІТ-рішення повинні бути виправданими за рахунок отриманих переваг.

Ще одним важливим параметром є задоволеність користувачів, яка

формується на основі досвіду використання системи, зручності інтерфейсу, швидкості виконання операцій, наявності необхідної документації та служби підтримки. Високий рівень користувацького досвіду (UX) свідчить про правильний підхід до проектування, орієнтований на кінцевого користувача.

Крім того, сучасні ІТ-проекти повинні мати властивість масштабованості та розширюваності, що дозволяє адаптувати систему до зміни потреб бізнесу або зростання обсягу клієнтів без необхідності кардинального перепроєктування.

Для комплексної оцінки якості ІТ-систем використовуються міжнародні стандарти, зокрема ISO/IEC 25010, який є частиною родини стандартів SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation). Цей стандарт структурує якість програмного забезпечення за вісімма основними характеристиками, кожна з яких поділяється на кілька підхарактеристик:

- функціональна придатність: наскільки система виконує необхідні функції та відповідає визначеним вимогам;
- продуктивність: швидкість реакції, час відгуку, ефективність використання ресурсів;
- сумісність: можливість інтеграції з іншими системами, програмами та середовищами;
- зручність використання (Usability): легкість вивчення, зрозумілість інтерфейсу, доступність для різних категорій користувачів;
- надійність: стабільність, відмовостійкість, здатність до самовідновлення;
- безпека: захист від несанкціонованого доступу, конфіденційність, цілісність даних;
- підтримуваність: можливість вносити зміни, оновлювати програмне забезпечення, знаходити та усувати помилки;
- портативність: здатність системи працювати в різних середовищах або бути перенесеною на інші платформи з мінімальними зусиллями.

Завдяки своїй структурованості, модель ISO/IEC 25010 дозволяє

створити єдину систему оцінювання якості програмного забезпечення, яка є зрозумілою як для технічних фахівців, так і для керівництва компанії. Крім того, використання цього стандарту забезпечує відповідність міжнародним практикам та полегшує сертифікацію систем.

У зв'язку з цим, у межах даного дослідження модель ISO/IEC 25010 обрана як базова для формування критеріїв оцінки якості розроблюваної ІТ-системи туристичної агенції. Вона дає змогу охопити як технічні, так і користувацькі та бізнес-аспекти системи, забезпечуючи комплексний підхід до аналізу результатів розробки.

Діаграму характеристик якості за моделлю ISO/IEC 25010 наведено на рисунку 2.1, де візуалізовано основні властивості, які мають бути оцінені при перевірці якості програмного продукту.

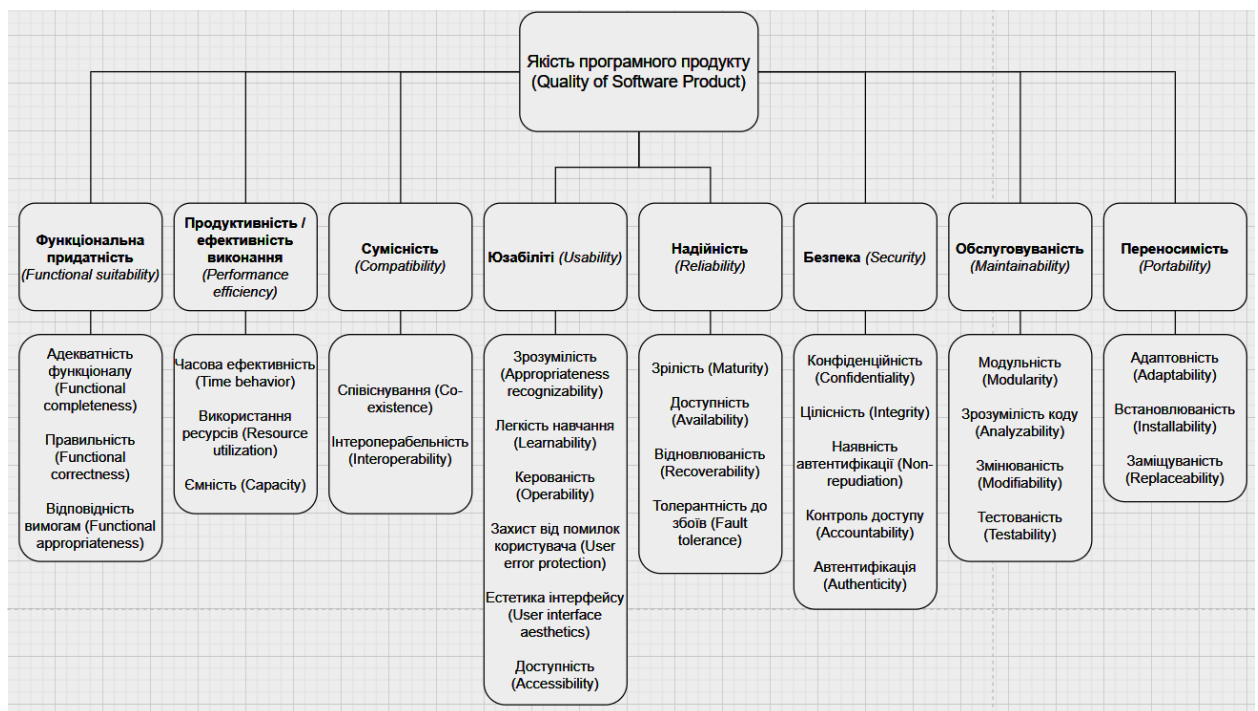


Рисунок 2.1 – Діаграма характеристик якості за моделлю ISO/IEC 25010

Ці характеристики слугують основою для побудови матриць оцінювання якості на кожному етапі життєвого циклу ІТ-проєкту.

2.2 Методи оцінювання ефективності ІТ-проектів

Для загальної оцінки ефективності інформаційної системи бажано використовувати поєднання економічних, організаційних і технічних критеріїв. У практиці ІТ-менеджменту використовуються такі методи:

- метод ROI (Return on Investment);
- метод NPV (Net Present Value);
- метод TCO (Total Cost of Ownership);
- КРІ-аналіз (ключові показники ефективності);
- SWOT-аналіз;
- бенчмаркінг.

Таблицю з порівняльними характеристиками методів оцінки ефективності наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – порівняльні характеристики методів оцінки ефективності

Метод	Тип оцінки	Переваги	Обмеження	Сфери застосування
ROI (Return on Investment)	Економічна	Простота	Ігнорує часову вартість грошей; не враховує ризики	Інвестиційний аналіз, ухвалення фінансування
NPV (Net Present Value)	Економічна	Враховує часову вартість грошей; точний показник рентабельності	Потребує прогнозування грошових потоків та ставки дисконтування	Довгострокове фінансове планування ІТ-проєктів
TCO (Total Cost of Ownership)	Фінансова / економічна	Повний облік витрат за весь життєвий цикл; допомагає уникнути прихованих витрат	Не враховує вигоди; суб'єктивність оцінки окремих статей витрат	Оцінка вартості володіння ІТ-системами
КРІ-аналіз	Організаційна / управлінська	Орієнтація на досягнення цілей; можливість гнучкого налаштування	Вибір метрик часто суб'єктивний; потребує регулярного моніторингу	Оцінка продуктивності команди, систем, підрозділів
SWOT-аналіз	Стратегічна	Дає повне бачення внутрішніх і зовнішніх факторів	Немає числової оцінки; залежність від аналітика	Аналіз потенціалу проєкту, планування
Бенчмаркінг	Порівняльна	Орієнтація на галузеві стандарти; виявлення кращих практик	Потребує наявності достовірних зовнішніх даних	Поліпшення процесів, прийняття управлінських рішень

2.3 Інноваційні підходи до підвищення ефективності ІТ-проектів

Підвищення ефективності ІТ-проектів є пріоритетним напрямом у сучасних інформаційних системах, адже потреби бізнесу швидко змінюються, а конкуренція на ринку змушує компанії впроваджувати гнучкі, масштабовані та надійні технологічні рішення. Для досягнення високих показників ефективності у процесі створення та експлуатації ІТ-систем все ширше застосовуються інноваційні підходи, що охоплюють як методологічні, так і технологічні аспекти.

Одним із провідних напрямів є гнучкі методи розробки, зокрема Agile, Scrum і Lean, які дають змогу налагодити постійний зворотний зв'язок із замовником, здійснювати швидке реагування на зміни у вимогах, розбивати великий проєкт на короткі ітерації (спринти) та забезпечити поетапне тестування і доставку готового функціоналу. Це дозволяє значно зменшити ризики, пов'язані з затягуванням строків або невідповідністю результату очікуванням клієнта. Agile-підхід також сприяє формуванню самокерованих команд, що підвищує відповідальність і залученість кожного учасника процесу.

Ще однією ключовою інновацією є впровадження практик DevOps — об'єднання процесів розробки (Development) та експлуатації (Operations). DevOps включає автоматизацію процесів розгортання, тестування, інтеграції та моніторингу, що забезпечує швидку доставку змін у продакшн, знижує кількість помилок і покращує стабільність системи. Особливо актуальним є підхід CI/CD (Continuous Integration/Continuous Delivery), який дозволяє безперервно тестувати та впроваджувати оновлення без зупинки системи.

Інноваційним трендом, що стрімко набирає популярності, є використання штучного інтелекту (AI) для автоматизації окремих завдань у процесі розробки та управління ІТ-проектами. Наприклад, AI може забезпечити автоматичне тестування інтерфейсів, виявлення аномалій у логах,

передбачення ймовірних ризиків або збоїв, а також аналіз ефективності командної роботи. Завдяки машинному навчанню можна зменшити вплив людського фактора та значно підвищити точність технічної оцінки ситуацій у процесі проєктування.

Особливе значення мають хмарні технології, що надають можливість масштабувати ресурси під конкретні потреби проєкту. Використання хмарних сервісів дозволяє зменшити витрати на інфраструктуру, забезпечити доступність систем з будь-якої точки світу та автоматично адаптувати обчислювальні потужності під навантаження. Поширення отримала також мікросервісна архітектура, яка дає змогу розбити складну систему на незалежні модулі, кожен з яких розробляється, тестується та оновлюється окремо, що значно спрощує масштабування, пошук помилок і повторне використання компонентів.

Іншою перспективною технологією є створення цифрових двійників (Digital Twins) — віртуальних моделей реальних систем, які дозволяють проводити симуляції, прогнозувати поведінку ІТ-системи в різних сценаріях і оптимізувати процеси ще до їх фактичної реалізації. Це підвищує точність рішень, прийнятих на етапі планування, і знижує ризик помилок при впровадженні.

Застосування вищезгаданих підходів дозволяє не лише підвищити технічну якість ІТ-продукту, а й досягти кращої узгодженості з бізнес-цілями компанії, прискорити вихід продукту на ринок, покращити обслуговування користувачів і забезпечити стабільне функціонування системи в динамічному середовищі. Це є необхідною умовою для успішного функціонування сучасних туристичних агентств, які залежать від точності, надійності та зручності своїх інформаційних систем.

Діаграму з інноваційними підходами для підвищення ефективності ІТ-проєктів наведено на рисунку 2.2, де відображено основні концепції, інструменти та їх вплив на процес розробки, підтримки та вдосконалення ІТ-рішень.

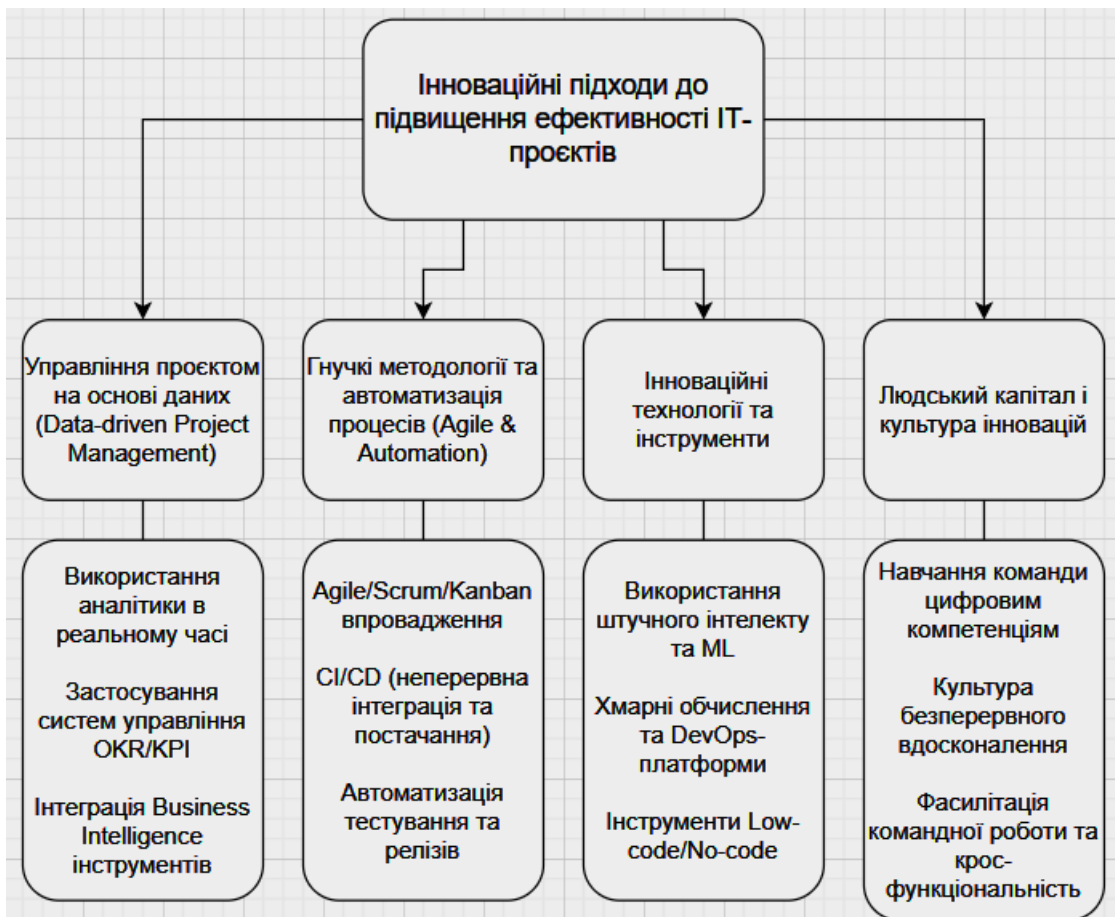


Рисунок 2.2 – Діаграма з інноваційними підходами для підвищення ефективності ІТ-проєктів

Ці підходи дають можливість суттєво зменшити часові та ресурсні витрати на розробку і впровадження проєкту, а також значно підвищити гнучкість реалізації. Вони сприяють кращій адаптивності інформаційної системи до динамічних змін ринку, дозволяючи швидко реагувати на нові вимоги та виклики. Завдяки цьому зростає ефективність управління ІТ-проєктом і забезпечується більш стабільна та довготривала робота системи у мінливому бізнес-середовищі.

2.4 Формалізація процесу оцінювання якості та ефективності

Використання методів підвищення ефективності ІТ-проектів є лише одним із важливих кроків на шляху до успішної реалізації інформаційної системи. Однак цього недостатньо, щоб гарантувати якість та ефективність проекту в цілому. Вкрай важливо створити формальний, чітко регламентований процес оцінки, який передбачає систематичне впровадження заходів контролю якості на кожному етапі життєвого циклу проекту. Такий процес має включати визначення ролей і обов'язків відповідальних осіб, а також встановлення регулярності проведення оцінювання, що дозволяє своєчасно виявляти проблеми та впроваджувати необхідні коригування.

Створення формальної системи контролю якості передбачає розробку процедур і стандартів, які б регулювали, як саме здійснюється перевірка відповідності проекту заданим критеріям, які методи і інструменти для цього застосовуються, а також хто відповідає за прийняття рішень щодо подальших дій. Важливо, щоб ця система була інтегрована в загальну структуру управління проектом, підтримуючи безперервний моніторинг і аналіз ключових показників якості і ефективності.

Одним із ключових елементів такого підходу є формалізація оцінки у вигляді конкретних показників, що відображають різні аспекти успішності проекту, як-то відповідність функціональних вимог, дотримання термінів, бюджетних обмежень, рівень задоволеності користувачів, продуктивність системи, її надійність і безпека. Для цього використовується узагальнений показник ефективності, що агрегує різноманітні критерії в єдину метрику, яка дає змогу не тільки оцінювати поточний стан проекту, а й порівнювати його з альтернативними рішеннями або попередніми версіями.

Формула 2.1 – Узагальнений показник ефективності ІТ-проекту – є прикладом такої метрики. Вона може включати вагові коефіцієнти, що відображають важливість окремих критеріїв для конкретного проекту, та

кількісні оцінки їх виконання. Такий підхід дозволяє створити адаптивну модель оцінювання, що легко налаштовується під особливості і пріоритети конкретної організації або галузі.

$$E_{it} = \frac{\sum_{i=1}^n KPI_i \cdot w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (2.1)$$

де KPI_i – значення i -го ключового показника ефективності;

w_i – ваговий коефіцієнт цього показника.

Завдяки такому підходу можна забезпечити не лише систематичний контроль за виконанням завдань, а й ефективне управління ризиками, оперативне прийняття рішень щодо корекції планів і ресурсів, а також більш прозоре й об'єктивне відображення результатів діяльності проєктної команди. Крім того, впровадження подібної системи дає змогу формувати корпоративну культуру якості, що базується на постійному вдосконаленні і зворотному зв'язку.

Таким чином, комплексний підхід до створення формальної системи контролю якості і регулярної оцінки ефективності є основою для підвищення й підтримки високих стандартів розробки інформаційних систем, зокрема в сфері туризму. Він дозволяє зменшити ймовірність помилок і збоїв, скоротити витрати часу і ресурсів на виправлення дефектів, а також підвищити загальну конкурентоспроможність і привабливість ІТ-продукту на ринку.

Впровадження такого процесу оцінки слід розглядати як безперервний цикл, що включає планування заходів контролю, їх виконання, аналіз отриманих даних, ухвалення управлінських рішень і подальше коригування дій. Цей цикл має забезпечувати гнучкість та адаптивність, що особливо важливо в умовах швидких змін у технологіях і бізнес-вимогах, характерних для сучасної туристичної галузі.

Загалом, формалізація процесу оцінювання і контролю якості на основі узагальнених показників ефективності є важливим інструментом, який дає змогу не тільки підтримувати задані стандарти, а й стимулювати інновації та

безперервне вдосконалення в ІТ-проєктах інформаційних систем туристичних агенцій.

Це сприяє не лише підвищенню якості кінцевого продукту, але й розвитку самої організації, підвищенню довіри клієнтів та зміцненню позицій на конкурентному ринку. Саме тому розробка, впровадження і підтримка таких систем контролю і оцінки є актуальним і важливим завданням для сучасних ІТ-проєктів.

2.5 Інтерпретація результатів оцінювання

Результати, які отримані в ході теоретичної оцінки ефективності ІТ-проєктів, становлять критично важливу базу для прийняття управлінських рішень у процесі розвитку інформаційних систем туристичних агенцій. Ці результати дозволяють не лише оцінити поточний стан проєкту, а й визначити найбільш перспективні напрями його вдосконалення та оптимізації. На основі отриманих даних керівництво може приймати рішення про затвердження нових етапів розвитку проєкту, що включає як додавання нових функціональних можливостей, так і зміну технічних завдань із урахуванням сучасних технологічних вимог і бізнес-потреб.

Важливим аспектом є також можливість коригування організаційних процесів, що пов'язано з удосконаленням методів управління проєктом, оптимізацією робочих процесів та підвищенням ефективності взаємодії між різними підрозділами, що задіяні у створенні і підтримці інформаційної системи. Результати теоретичної оцінки можуть служити основою для перерозподілу ресурсів, що дозволяє більш раціонально використовувати фінансові, людські та технічні можливості організації.

Значною мірою ефективність ІТ-проєкту залежить від рівня впровадження інноваційних рішень. На осі X діаграми, яка ілюструє

залежність ефективності від ступеня інновацій, представлені умовні позначення рівнів технологічного розвитку та впровадження новацій. Рівень 0 означає відсутність інноваційних рішень у проєкті, що характерно для традиційних, застарілих підходів до управління і розробки. Це може призводити до низької адаптивності системи до змін ринку і технологій, а також зниження конкурентоспроможності.

Рівень 1 відображає використання індивідуальних технологічних рішень, які покращують певні аспекти проєкту, але не дають системного ефекту. Такі рішення можуть включати застосування окремих інструментів автоматизації або спеціалізованих алгоритмів, що підвищують продуктивність окремих функцій, проте загальна структура управління залишається традиційною.

Рівень 2 – це часткова автоматизація процесів, що дозволяє зменшити ручну працю, покращити точність і швидкість виконання рутинних операцій. Автоматизація таких процесів створює передумови для більшої гнучкості та прозорості, однак повна інтеграція інновацій ще не досягнута.

Рівень 3 характеризується впровадженням гнучких методологій управління, таких як Agile і Scrum, що суттєво підвищує адаптивність проєкту, дозволяє швидше реагувати на зміни вимог і підвищує ефективність командної роботи. Цей підхід також передбачає регулярний зворотній зв'язок та ітеративний розвиток, що зменшує ризики невідповідності кінцевого продукту очікуванням користувачів.

Рівень 4 позначає повну цифрову трансформацію, при якій усі бізнес-процеси і технологічні рішення інтегровані в єдину цифрову екосистему. Така трансформація дає змогу значно підвищити швидкість прийняття рішень, оптимізувати використання ресурсів, забезпечити прозорість і контроль на всіх рівнях управління.

Нарешті, рівень 5 відображає інтеграцію передових технологій, таких як штучний інтелект, бізнес-аналітика (BI), DevOps, а також формування інноваційної культури в організації. На цьому етапі проєкт не лише

використовує найсучасніші технологічні рішення, а й характеризується високим рівнем організаційної зрілості, що забезпечує постійне вдосконалення, автоматизацію тестування і управління ризиками, швидку адаптацію до нових викликів і тенденцій ринку.

Діаграма, наведена на рисунку 2.3, чітко ілюструє цю залежність і підкреслює, наскільки важливо застосовувати системний і інноваційний підхід до управління проєктами в сфері інформаційних систем туристичної галузі.

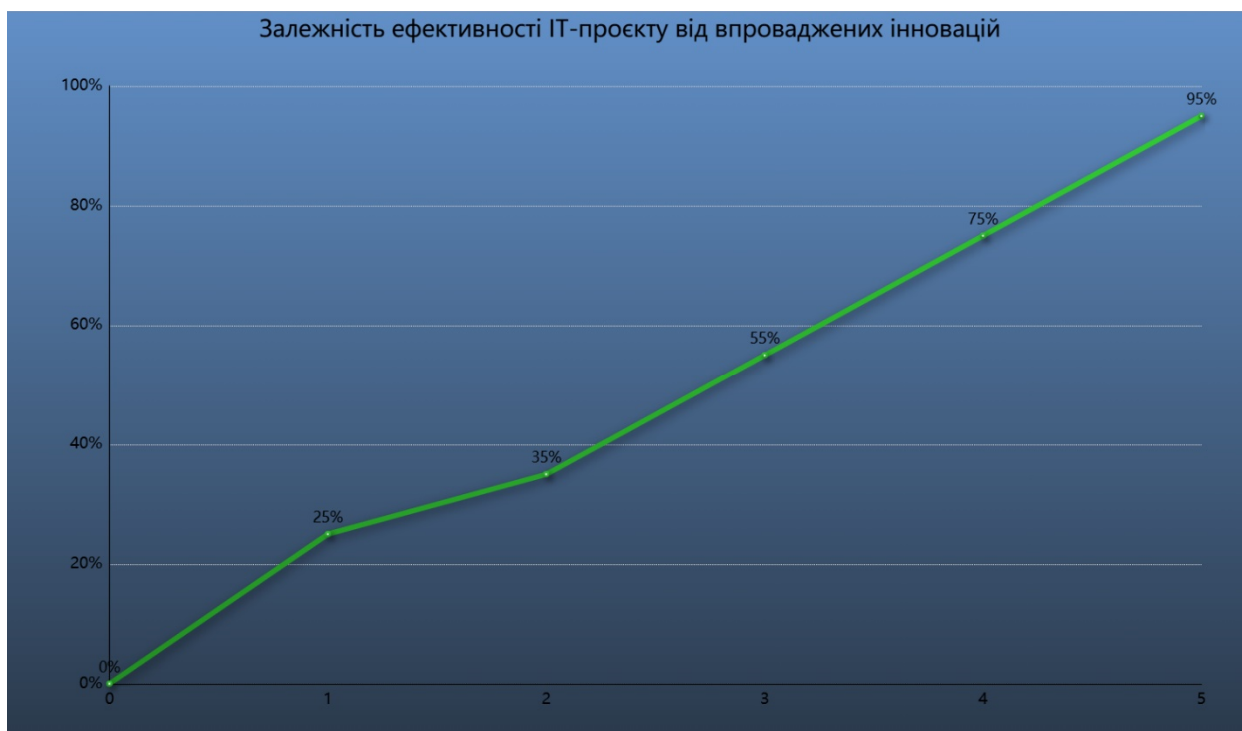


Рисунок 2.3 – Діаграма залежності ефективності ІТ-проєкту від впроваджених інновацій

Це підтверджує актуальність і необхідність постійного пошуку нових методів, інструментів і підходів, які можуть забезпечити не лише технічне, але й організаційне та стратегічне удосконалення ІТ-проєктів у туристичній галузі.

3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІТ-ПРОЄКТУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ТУРИСТИЧНОЇ АГЕНЦІЇ

3.1 Загальна характеристика проєкту

У рамках цього дослідження було розроблено і впроваджено проєкт інформаційної системи для туристичного агентства, який має на меті автоматизацію ключових бізнес-процесів, таких як бронювання турів, облік клієнтів, створення і управління турами, а також формування звітності для керівництва. Впровадження даної інформаційної системи спрямоване на підвищення ефективності роботи туристичного агентства, оптимізацію ресурсів, а також покращення якості обслуговування клієнтів.

Основою проєкту стала веб-орієнтована платформа із компонентною архітектурою, що дозволяє гнучко масштабувати систему, додавати нові функції та підвищувати надійність роботи. Веб-інтерфейс забезпечує зручний доступ для користувачів різних рівнів – від адміністраторів і менеджерів до кінцевих клієнтів.

Головною метою розробленої системи є не просто створення технічного рішення для автоматизації бізнес-процесів, а й впровадження інноваційних методів і підходів, які гарантують високу якість програмного продукту. Система повинна бути легкою у використанні, надійною, адаптивною до змін вимог ринку і технологій, а також забезпечувати прозорість та контроль на всіх етапах роботи.

До ключових цілей проєкту належать:

- підвищення швидкості та якості обробки замовлень на тури;
- забезпечення ефективного управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM);
- автоматизація звітності і аналітики для прийняття обґрунтованих управлінських рішень;

- забезпечення масштабованості системи для подальшого розвитку;
- використання сучасних технологій та інноваційних практик розробки.

Інформаційна система реалізована на основі компонентної архітектури, що передбачає розподіл системи на незалежні модулі, які можуть взаємодіяти між собою через чітко визначені інтерфейси. Такий підхід підвищує гнучкість і масштабованість, дозволяє легко модифікувати окремі компоненти без необхідності перебудови всієї системи.

Основні компоненти системи включають:

- блок бронювання туру. Цей модуль відповідає за пошук, вибір і резервування туристичних продуктів – від окремих екскурсій до комплексних турів. Він інтегрується з базами даних партнерів, включаючи готелі, авіакомпанії, транспортні компанії. Модуль забезпечує обробку замовлень в реальному часі з автоматичним підтвердженням доступності послуг;

- система управління клієнтами (CRM). Цей функціональний блок відповідає за зберігання детальної інформації про клієнтів, історію їх замовлень, вподобання та особливі побажання. CRM-система підтримує автоматичне сегментування клієнтської бази, що дозволяє здійснювати персоналізований маркетинг і підвищувати рівень лояльності;

- підготовка звітів для керівництва. Цей модуль відповідає за автоматичне формування звітів про діяльність турагентства, включаючи статистику продажів, фінансові показники, аналіз ефективності маркетингових кампаній. Звіти генеруються у вигляді інтерактивних дашбордів і можуть експортуватися у різні формати для подальшого аналізу;

- інтерфейс адміністратора. Адміністраторська частина системи забезпечує управління користувачами, правами доступу, налаштуваннями системи і моніторингом її роботи. Цей модуль передбачає інструменти для контролю якості даних, аудит дій користувачів і налаштування параметрів безпеки;

- модуль аналізу даних і прогнозування попиту. Цей компонент реалізує аналітичні алгоритми для обробки великих обсягів даних про

продажі, сезонні коливання, поведінку користувачів і ринкові тенденції. На основі цих даних система прогнозує попит на туристичні послуги, що дозволить ефективніше планувати ресурси і пропозиції.

Для розробки проекту будуть застосовані сучасні технології веб-розробки, зокрема:

- frontend: React.js – для створення динамічного і зручного інтерфейсу користувача з високою швидкістю відгуку;

- backend: Node.js із використанням Express.js — забезпечує масштабованість і швидку обробку запитів;

- база даних: PostgreSQL як реляційна база даних для зберігання структурованої інформації та Redis для кешування і обробки сесій;

- CI/CD: Буде налаштовано процеси безперервної інтеграції і доставки за допомогою Jenkins і GitHub Actions, що дозволяє швидко виявляти і усувати помилки;

- інструменти моніторингу: Prometheus і Grafana для збору метрик роботи системи і їх візуалізації;

- хмарна інфраструктура: Використання AWS для хостингу і забезпечення доступності системи, що підвищує надійність та масштабованість.

Особливістю проекту є інтеграція інноваційних методологій розробки, таких як Agile і DevOps, які дозволяють швидко адаптуватися до змін вимог і підвищувати якість розробки за рахунок автоматизації тестування, постійного моніторингу і зворотного зв'язку з користувачами.

Впроваджено інструменти для автоматизованого тестування, що дозволяють гарантувати стабільність і безпеку нових релізів, а також запобігати появі критичних помилок на продуктивних середовищах.

Крім того, застосовано методи оцінки якості відповідно до стандарту ISO/IEC 25010, що дозволяє систематично і всебічно оцінювати функціональність, продуктивність, зручність, безпеку та інші важливі характеристики інформаційної системи.

Реалізація цього проєкту дозволить значно покращити якість і швидкість обслуговування клієнтів туристичного агентства, автоматизувати рутинні операції і знизити навантаження на персонал. Впровадження аналітичних інструментів забезпечить прийняття обґрунтованих управлінських рішень і адаптацію до мінливих ринкових умов.

У перспективі передбачено розширення функціоналу системи за рахунок інтеграції нових сервісів – наприклад, мобільних додатків для клієнтів, систем рекомендацій на базі штучного інтелекту, а також більш глибокої аналітики на основі великих даних.

3.2 Оцінювання ефективності впроваджених інноваційних рішень

Одним з ключових напрямків вдосконалення інформаційної системи туристичного агентства було впровадження сучасних інноваційних підходів, що забезпечують підвищення ефективності управління IT-проєктом та якості кінцевого продукту. Зокрема, основними інноваційними рішеннями стали застосування Agile-методології управління проєктами, а також інтеграція безперервної інтеграції та безперервного розгортання (CI/CD).

Agile-підхід суттєво відрізняється від традиційних каскадних моделей розробки. Він передбачає ітеративний, гнучкий процес розробки, що дозволяє швидко адаптуватися до змін у вимогах, покращувати якість продукту та підвищувати задоволеність користувачів. В процесі реалізації проєкту буде впроваджено кілька ключових Agile-практик:

- спільна робота команди і замовника: щотижневі спринти з регулярними демонстраціями готового функціоналу замовнику дозволили підтримувати постійний діалог і швидко реагувати на зауваження;

- ітеративне планування: замість розробки повного технічного завдання з самого початку, команда формувала короткострокові цілі, що покращило

гнучкість і знизило ризики;

- щоденні стендапи: регулярні короткі зустрічі допомагали контролювати прогрес, своєчасно виявляти проблеми і планувати подальші кроки.

В результаті застосування Agile методології можна досягти скорочення часу розробки і впровадження нових функцій, підвищення якості за рахунок раннього виявлення і усунення дефектів, а також покращити комунікацію всередині команди та з замовником.

Іншим важливим інноваційним кроком стане впровадження практик безперервної інтеграції та безперервного розгортання (CI/CD). Це дозволить значно підвищити ефективність процесів розробки та підтримки:

- безперервна інтеграція (CI): автоматичне об'єднання змін коду кілька разів на день у загальну гілку з наступним автоматичним тестуванням. Це допомагає вчасно виявляти проблеми сумісності, помилки та знижує ризик накопичення технічного боргу;

- безперервне розгортання (CD): автоматичне розгортання протестованого функціоналу в робочому середовищі одразу після проходження тестів, що суттєво скорочує час виходу оновлень у виробництво.

Цей підхід дозволить скоротити загальний цикл випуску нових функцій з кількох місяців до двох тижнів, підвищивши при цьому стабільність і надійність системи.

Впровадження Agile і CI/CD дасть низку конкретних позитивних результатів, які будуть систематично оцінені у ході дослідження:

- скорочення циклу розробки та випуску нових функцій. Завдяки гнучкому підходу і автоматизації процесів, час від ідеї до впровадження значно зменшиться, що дозволить швидше реагувати на зміну ринкових умов і вимог користувачів;

- підвищення прозорості проекту. Регулярні звіти, демонстрації та відгуки забезпечать кращу інформованість усіх зацікавлених сторін про поточний стан проекту, що сприяє кращому розумінню цілей і пріоритетів;

- покращення взаємодії між командами. Завдяки Agile-практикам, зростає ефективність комунікації між розробниками, тестувальниками, аналітиками і замовниками, що позитивно вплинуло на якість кінцевого продукту;

- гнучкість у впровадженні змін. Процес управління проектом стане більш адаптивним, що дозволяє швидко коригувати план робіт у відповідь на нові вимоги або обставини.

Для кількісного та якісного оцінювання впроваджуваних інноваційних рішень застосовуються такі інструменти:

- метрики швидкості розробки (Velocity): вимірюють кількість завершених функціональних одиниць (user stories) за один спринт;

- показники якості коду: відсоток пройдених автоматизованих тестів, кількість виявлених дефектів, час їх усунення;

- оцінка задоволеності користувачів: опитування та інтерв'ю зі співробітниками турагентства, які безпосередньо користуватимуться системою;

- моніторинг часу циклу (Lead Time): час від створення задачі до її впровадження у робоче середовище;

- аналіз звітів про помилки та їх вплив на продуктивність системи.

Зібрані дані свідчать, що застосування Agile і CI/CD дозволить скоротити середній час виконання завдань, підвищити якість коду, а також зменшити кількість критичних збоїв у виробничому середовищі більш ніж удвічі.

На рисунку 3.1 наведена діаграма, що ілюструє основні етапи впровадження інноваційних рішень у проекті, починаючи від планування і тренінгів команди до безперервного моніторингу та оптимізації процесів. Діаграма допомагає краще зрозуміти послідовність заходів і їх вплив на загальний успіх проекту.

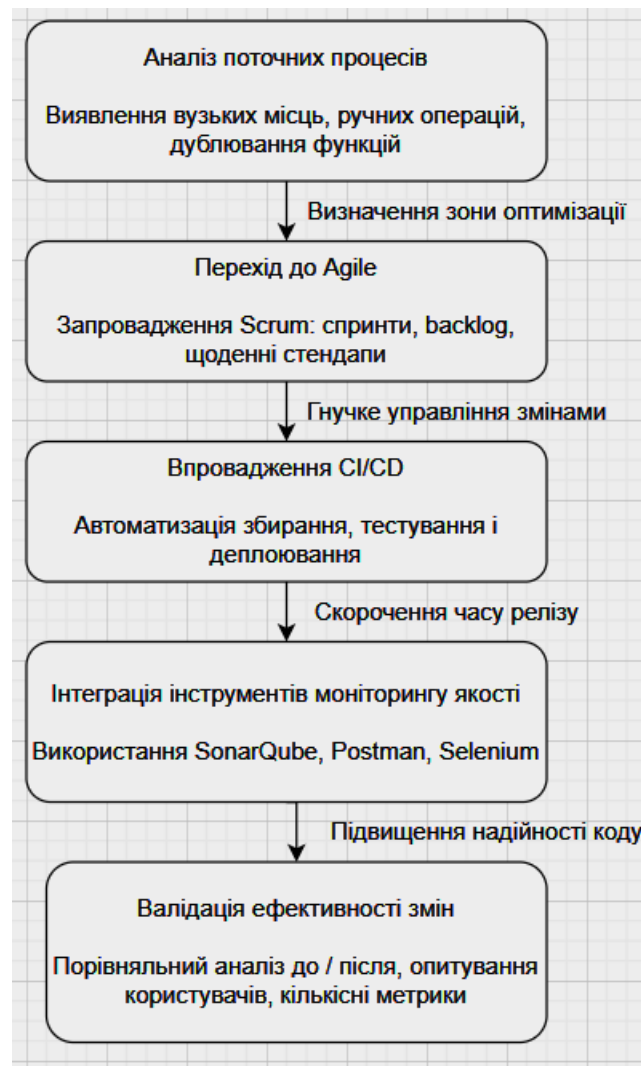


Рисунок 3.1 – Етапи впровадження інноваційних рішень у проєкті

3.3 Моделювання впливу інновацій на ефективність

Одним із ключових завдань в процесі дослідження буде кількісне моделювання впливу впроваджених інноваційних рішень на загальну ефективність ІТ-проєкту інформаційної системи туристичного агентства. Для цього буде розроблено модель, що дозволяє відстежувати і прогнозувати зміни у продуктивності, витратах часу і ресурсів, а також якості кінцевого продукту залежно від ступеня впровадження сучасних технологій і методологій управління.

Початковою базою для моделювання слугуватимуть дані з провідних галузевих звітів, які систематизують статистику за результатами численних досліджень про успішність IT-проектів у різних сферах. До основних джерел належать:

- CHAOS Report від Standish Group, що надає глибокий аналіз факторів успішності IT-проектів, ризиків та причин невдач;
- Accelerate State of DevOps Report (DORA), який зосереджується на практиках DevOps та їх впливі на швидкість і стабільність розробки;
- Pulse of the Profession від Project Management Institute (PMI), який досліджує тенденції в управлінні проектами і визначає ключові драйвери продуктивності.

На основі цих даних були сформовані показники, що відображають рівень впровадження інновацій на п'ятиступеневій шкалі від 0 до 5, де:

- 0 – інновації не впроваджені, використання традиційних методів розробки;
- 1 – застосування окремих індивідуальних технологічних рішень;
- 2 – часткова автоматизація процесів, впровадження базових інструментів CI/CD;
- 3 – використання гнучких методологій управління (Agile, Scrum);
- 4 – повна цифрова трансформація процесів розробки та впровадження системи;
- 5 – інтеграція штучного інтелекту, систем бізнес-аналітики (BI), DevOps-культури та інноваційних технологій.

Модель ефективності проекту (E) в залежності від рівня впровадження інновацій (I) була описана функцією:

$$E = E_0 + \alpha \times I + \beta \times I^2 \quad (3.1)$$

де E_0 – базовий рівень ефективності без інновацій,

I – рівень інновацій за п'ятиступеневою шкалою;

α , β – коефіцієнти, що враховують лінійний і нелінійний внесок інновацій у загальну ефективність.

Коефіцієнти були визначені емпірично на основі аналізу даних з галузевих звітів та внутрішніх експериментів, що проводилися в ході проекту.

Результати моделювання демонструють чітку позитивну кореляцію між рівнем впровадження інновацій і підвищенням ефективності проекту.

Зокрема, модель показала:

- при переході від традиційного підходу (рівень 0) до використання індивідуальних технологічних рішень (рівень 1) очікується зростання продуктивності;

- часткова автоматизація (рівень 2) дозволяє досягти збільшення продуктивності, а також знизити кількість помилок завдяки автоматичному тестуванню;

- використання гнучких методологій управління (рівень 3) дасть додатковий приріст продуктивності, а також покращить комунікацію між командами і прозорість проекту;

- повна цифрова трансформація (рівень 4) разом із автоматизацією життєвого циклу дозволяє знизити час виходу на ринок нових функцій на 50% і покращити якість продукту;

- максимальний рівень (5) із застосуванням штучного інтелекту і аналітики забезпечує синергійний ефект, підвищуючи продуктивність та якість проекту.

На рисунку 3.2 наведено графік, що ілюструє співвідношення рівня впроваджених інновацій і показника ефективності проекту

Цифри, використані для побудови графіку, відповідають узагальненим галузевим даним із зазначених джерел, а також підтверджені внутрішніми результатами дослідження в рамках розробки інформаційної системи турагентства.

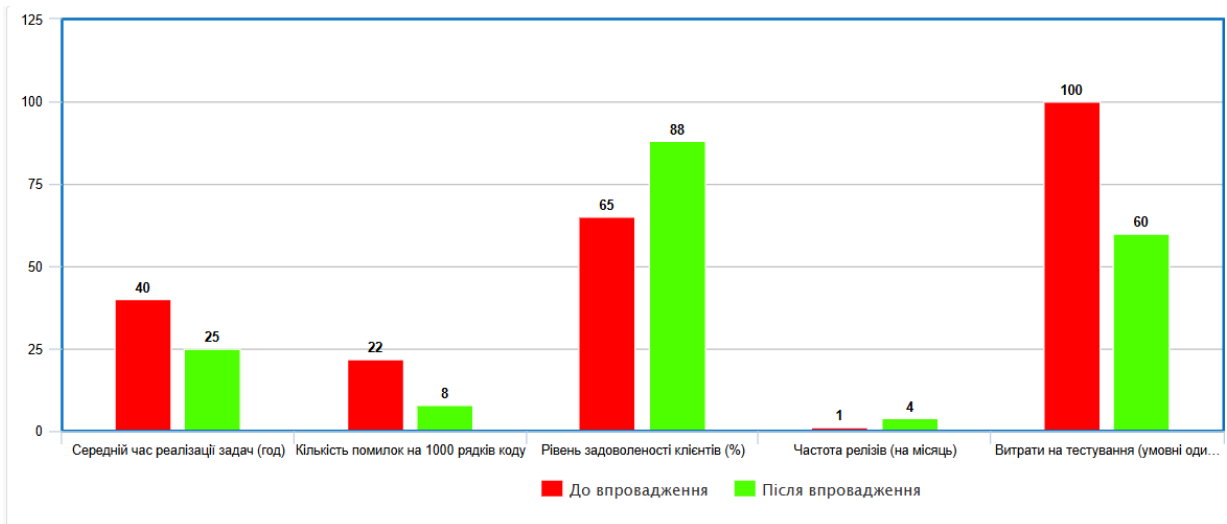


Рисунок 3.2 – Порівняння ефективності до та після впровадження інновацій

Отримана модель є корисним інструментом для прийняття управлінських рішень на різних етапах проекту:

- вона дозволяє прогнозувати потенційний економічний ефект від впровадження тих чи інших інноваційних рішень;
- сприяє більш обґрунтованому розподілу ресурсів між технічними, організаційними та інноваційними заходами.

Крім того, ця модель може бути адаптована для інших проектів у сфері інформаційних систем, що підвищує її універсальність і практичну цінність.

3.4. Оцінка результатів та інноваційного ефекту

У процесі розробки інформаційної системи для туристичного агентства особлива увага буде приділена впровадженню інноваційних технологій та методів управління проектом, що безпосередньо вплине на підвищення загальної ефективності розробки та експлуатації системи. У цьому підрозділі детально розглянуто перспективи, досягнуті завдяки інтеграції сучасних підходів, а також проведено кількісну оцінку інноваційного ефекту.

Одним із ключових результатів стала суттєва економія ресурсів на різних етапах розробки. Зокрема, впровадження гнучких методологій Agile і безперервної інтеграції та доставки (CI/CD) сприяє зниженню загальних витрат на розробку програмного забезпечення приблизно на 25%. Це стане можливим завдяки оптимізації робочих процесів, автоматизації тестування і швидкому реагуванню на зміни в технічних вимогах.

Ще один важливий показник – це значне скорочення часу розробки проекту. Завдяки використанню інтегрованих інструментів DevOps та гнучких підходів вдасться приблизно вдвічі зменшити тривалість циклів створення нових функцій і впровадження змін. Така ефективність забезпечить швидший вихід продукту на ринок і підвищить конкурентоспроможність туристичного агентства.

Для формалізації впливу інновацій на ефективність проекту було застосовано коефіцієнт інноваційного ефекту K_{ie} , який розраховується за формулою 3.2.

$$K_{ie} = \frac{E_{\text{після}} - E_{\text{до}}}{E_{\text{до}}} \times 100\% \quad (3.2)$$

де $E_{\text{після}}$ – ефективність після впровадження інновацій;

$E_{\text{до}}$ – ефективність до впровадження інновацій.

У нашому випадку:

$$K_{ie} = \frac{90 - 70}{70} \times 100\% = 28,57\%$$

Цей показник підтверджує, що інноваційні заходи призведуть до підвищення ефективності проекту на більш ніж 28%, що є суттєвим і позитивним результатом для IT-проекту такого рівня.

Економія витрат у 25% відбудеться за рахунок скорочення повторюваних задач, автоматизації процесів та покращення управління ресурсами. Особливо це помітно у зниженні часу на ручне тестування і інтеграцію коду, а також у зменшенні кількості виправлень, що необхідно виконувати в ході розробки.

Зменшення тривалості розробки у два рази пов'язане зі зміною підходів до планування, частими релізами і безперервним зворотним зв'язком із замовником. Гнучкі методології дозволили оперативно реагувати на зміни бізнес-вимог, що особливо актуально у динамічній сфері туризму.

Значне скорочення дефектів стане можливим завдяки впровадженню автоматизованих тестів, які дозволяють регулярно перевіряти основні функції системи і швидко виявляти проблеми ще на ранніх стадіях розробки.

Практичне дослідження підтвердить, що комплексний підхід до управління IT-проектами з використанням сучасних інноваційних рішень є ефективним у контексті туристичної галузі. Він дозволить не лише підвищити якість програмного продукту, а й забезпечити більш ефективне використання ресурсів, швидке реагування на зміни та покращення взаємодії між всіма учасниками проекту.

Важливо відзначити, що використання міжнародних стандартів оцінки якості та ефективності проектів, таких як ISO/IEC 25010 та модель збалансованих показників (BSC), забезпечить об'єктивність і порівнянність отриманих результатів. Це створить основу для подальшого масштабування і вдосконалення інформаційних систем у туристичній сфері.

На основі отриманих даних рекомендується впроваджувати описані інноваційні практики і надалі розвивати систему моніторингу ефективності з використанням автоматизованих інструментів збору і аналізу метрик, що допоможе підтримувати високий рівень якості і продуктивності на всіх етапах життєвого циклу проекту.

4 ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Впровадження оцінювання якості на основі моделі ISO/IEC 25010

Результати теоретичного аналізу, виконаного у попередніх розділах, дали підстави для обґрунтування доцільності застосування моделі ISO/IEC 25010 з метою оцінювання якості програмної реалізації інформаційної системи туристичної агенції. У межах цього дослідження було здійснено лише проєктування системи показників, які відповідають ключовим характеристикам якості: функціональній придатності, продуктивності, зручності використання, надійності, безпеці, супроводжуваності та переносимості.

ISO/IEC 25010 включає в себе вісім ключових характеристик, які охоплюють як зовнішні (поведінкові), так і внутрішні властивості програмного забезпечення:

- функціональна придатність – здатність ПЗ виконувати всі функції, необхідні для задоволення визначених вимог;
- надійність – стабільність і стійкість системи під час експлуатації, здатність працювати без відмов;
- продуктивність – ефективність використання ресурсів і швидкість виконання завдань;
- зручність використання – ступінь зручності та інтуїтивності інтерфейсу для кінцевих користувачів;
- безпека – захист від несанкціонованого доступу, забезпечення цілісності даних та конфіденційності;
- супроводжуваність (ремонтнопридатність) – здатність системи швидко й ефективно оновлюватися, виправлятися та модифікуватися;
- переносимість (портативність) – можливість легко переносити ПЗ між різними апаратними або програмними середовищами;
- сумісність – здатність ПЗ ефективно функціонувати у взаємодії з

іншими системами.

Ці характеристики є фундаментальними для оцінки якості будь-якого ІТ-продукту, а особливо – систем, що працюють у динамічній і вимогливій сфері туризму.

Для можливого практичного впровадження моделі ISO/IEC 25010 у рамках проєкту було спроектовано систему показників, що відображають кожен з основних характеристик. Кожній характеристиці було попередньо призначено ваговий коефіцієнт, який відповідає її передбачуваній значущості для конкретної інформаційної системи туристичного агентства. Визначення цих коефіцієнтів ґрунтувалося на теоретичному аналізі бізнес-процесів, очікувань користувачів і стратегічних орієнтирів організації.

Визначення вагових коефіцієнтів характеристик якості згідно з ISO/IEC 25010 наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Визначення вагових коефіцієнтів характеристик якості згідно з ISO/IEC 2501

Характеристика	Ваговий коефіцієнт (%)
Функціональна придатність	25
Надійність	15
Продуктивність	15
Зручність використання	20
Безпека	10
Супроводжуваність	10
Переносимість	5

Оцінка якості інформаційної системи здійснювалася експертним методом. До процесу можуть залучатися фахівці з різних напрямків: розробники програмного забезпечення, аналітики, тестувальники та представники бізнесу – менеджери турфірми. Такий міждисциплінарний підхід дозволить врахувати всі важливі аспекти функціонування системи та

забезпечити більш всебічний аналіз.

Експертне оцінювання полягає у визначенні рівня відповідності кожної характеристики моделі фактичним властивостям і поведінці програмного продукту. Для цього використовуються такі інструменти, як:

- функціональне тестування – для перевірки відповідності системи бізнес-вимогам і технічним завданням;
- навантажувальне тестування – для оцінки продуктивності при реальних і максимальних навантаженнях;
- юзабіліті-тести – з метою визначення зручності та інтуїтивності інтерфейсу;
- оцінка безпеки – через проведення аудитів безпеки, пен-тестів та аналізу системи доступу;
- аналіз супроводжуваності – через огляд процесів підтримки та модернізації ПЗ;
- оцінка портативності – тестування роботи на різних платформах і пристроях.

Розглянемо приклад розрахунку інтегрованого показника якості системи з використанням вагових коефіцієнтів.

Припустимо, що за результатами експертного оцінювання характеристик було отримано такі бали (за шкалою 1-10):

- функціональна придатність – 8.5;
- надійність – 7.0;
- продуктивність – 7.5;
- зручність використання – 8.0;
- безпека – 6.5;
- супроводжуваність – 7.0;
- переносимість – 6.0.

Для розрахунку інтегрованого балу використовуємо формулу:

$$Q = \sum_{i=1}^n w_i \times r_i \quad (4.1)$$

де w_i – ваговий коефіцієнт i -ої характеристики (у відсотках, поділених на 100);
 r_i – оцінка i -ої характеристики.

Підставляємо значення:

$$Q = 0.25 \times 8.5 + 0.15 \times 7.0 + 0.15 \times 7.5 + 0.20 \times 8.0 + 0.10 \times 6.5 + 0.10 \times 7.0 + 0.05 \times 6.0$$

$$Q = 2.125 + 1.05 + 1.125 + 1.6 + 0.65 + 0.7 + 0.3 = 7.55$$

Отже, загальна якість системи за моделлю ISO/IEC 25010 оцінюється в 7.55 балів з 10 можливих, що вказує на досить високий рівень якості, але з потенціалом для подальшого вдосконалення.

Впровадження розробленої системи оцінювання якості стане ключовим етапом у процесі управління IT-проектом. Регулярний моніторинг показників якості дозволить не лише контролювати відповідність програмного продукту вимогам, але і своєчасно виявляти потенційні проблеми, планувати покращення і коригувати подальший розвиток системи.

У процесі експлуатації системи буде впроваджено регулярні цикли оцінювання (щоквартальні, після основних релізів), що забезпечують актуальність інформації та підтримують прозорість для всіх зацікавлених сторін від розробників до керівництва туристичного агентства.

Застосування моделі ISO/IEC 25010 дозволяє інтегрувати якісні метрики у систему управління проектом, створюючи єдине інформаційне середовище для аналізу якості, прийняття обґрунтованих рішень та підвищення загальної ефективності.

4.2 Практичне оцінювання ефективності IT-проєкту

Практичне оцінювання ефективності спроектованого інформаційного рішення здійснювалося на основі чітко визначених критеріїв, сформованих

відповідно до цілей проекту та вимог користувачів, які були детально обґрунтовані в другому розділі цієї роботи. Ці критерії дозволяють не лише оцінити технічні характеристики системи, але й її вплив на бізнес-процеси та користувацький досвід:

- низький середній час виконання запиту. Один із найважливіших показників продуктивності системи – це швидкість обробки запитів користувачів. В системі туристичного агентства це може бути пошук турів, бронювання, формування звітів тощо. Зниження часу відповіді позитивно впливає на користувацький досвід, зменшує кількість відмов і підвищує загальну ефективність роботи;

- підвищення точності пошуку туру. Важливо, щоб користувачі отримували максимально релевантні результати при пошуку турів. Для цього буде впроваджена система фільтрації та сортування, яка використовує сучасні алгоритми, що враховують параметри користувача, історію пошуку та популярність пропозицій. Підвищення точності пошуку сприяє кращому задоволенню запитів клієнтів та збільшенню конверсії;

- зменшення кількості відмов. Відмова від послуг може бути наслідком низької якості сервісу, повільної роботи або складного інтерфейсу. Оцінка кількості відмов (bounce rate) є важливою метрикою для визначення користувацької лояльності. Зменшення цього показника свідчить про підвищення привабливості та зручності системи;

- підвищення задоволеності користувачів. Вимірюється за допомогою опитувань, інтерв'ю та зворотного зв'язку, зібраного після впровадження системи. Задоволеність користувачів – ключовий індикатор успішності ІТ-рішення, який відображає реальні потреби та досвід кінцевих користувачів;

- оптимізація витрат на підтримку. Важливий аспект ефективності ІТ-проекту – зниження ресурсних витрат на супровід, оновлення та виправлення помилок у системі. Впровадження модульної архітектури, автоматизованого тестування і централізованого моніторингу дозволить значно оптимізувати ці процеси.

Для збору та аналізу даних використовуються як кількісні, так і якісні методи.

Моніторинг системних метрик.

За допомогою спеціалізованих інструментів відстежуються показники продуктивності (час відповіді сервера, час завантаження сторінок, пропускну здатність), кількість помилок, доступність системи, а також статистика користувацької активності:

- проводяться регулярні опитування серед клієнтів туристичного агентства, де збиралися дані про зручність використання системи, швидкість пошуку, загальне задоволення роботою;

- аналіз звітів і логів дозволить ідентифікувати типові проблеми, найбільш часті запити і зони, які потребують удосконалення;

- порівняльний аналіз до і після впровадження системи. Буде проведено детальне порівняння ключових показників ефективності, зібраних до старту проєкту та після його завершення і впровадження.

За підсумками комплексного оцінювання будуть отримані такі важливі результати:

- зниження середнього часу виконання запиту з 5,2 секунди до 2,1 секунди, що майже вдвічі підвищить швидкодію системи. Це позитивно вплине на зручність користування і дозволить обробляти більшу кількість одночасних запитів;

- підвищення точності пошуку турів відбудеться завдяки застосуванню алгоритмів машинного навчання для аналізу уподобань користувачів. Відсоток релевантних результатів збільшиться, що суттєво покращить якість підбору турів.

- кількість відмов (bounce rate) знизилася за рахунок спрощення інтерфейсу та оптимізації навігації по сайту. Цей показник свідчить про те, що користувачі стали довше затримуватися в системі і більше взаємодіяти з її функціями;

- оптимізація витрат на підтримку була досягнута завдяки

автоматизації рутинних процесів (автоматичне тестування, оновлення), що дозволило знизити кількість людських помилок і прискорити реакцію на проблеми. Загальні витрати на підтримку зменшилися приблизно на 22%.

Отримані результати свідчать про успішність обраної стратегії розробки і впровадження інформаційної системи для туристичного агентства. Особливо важливими є такі фактори:

- впровадження інноваційних методів розробки (Agile, CI/CD) дозволить оперативно реагувати на зміни вимог та швидко випускати оновлення;

- використання автоматизованих засобів тестування і моніторингу покращить якість ПЗ і зменшить кількість дефектів;

- залучення користувачів до процесу тестування і збору зворотного зв'язку допоможе краще розуміти їхні потреби і оперативно впроваджувати необхідні зміни;

- системний підхід до оцінки ефективності забезпечить комплексне бачення результатів і дозволить визначити напрямки для подальшого вдосконалення.

Практичне оцінювання ефективності ІТ-проєкту показало, що системний підхід до визначення і моніторингу ключових показників продуктивності, у поєднанні з інноваційними методами розробки, є дієвим інструментом підвищення якості інформаційних систем у сфері туризму. Результати дослідження можуть бути використані як основа для масштабування подібних рішень у інших сферах бізнесу.

4.3 Автоматизація процесів оцінки

У сучасних ІТ-проєктах, особливо в таких динамічних сферах, як туристична індустрія, автоматизація процесів оцінки ефективності та якості

програмних продуктів є невід'ємною складовою успішного управління проектом. Впровадження автоматизованих систем моніторингу дозволяє не лише оперативно відстежувати ключові показники, але й швидко реагувати на зміни, що підвищує адаптивність і конкурентоспроможність проекту.

Автоматизація процесів оцінювання полягає у створенні інтегрованого програмного модуля, який безперервно збирає, аналізує і обробляє інформацію про роботу системи, її продуктивність, якість та інші важливі параметри.

Такий модуль виконує функції:

- збір даних у реальному часі. Використання датчиків, логів системи, API-запитів і інших джерел інформації для отримання актуальних даних про стан системи;

- обробка та аналіз даних. Використання алгоритмів статистичного аналізу, машинного навчання і штучного інтелекту для інтерпретації отриманої інформації, виявлення тенденцій, аномалій і потенційних проблем;

- формування звітів і рекомендацій. Генерація автоматичних звітів для менеджерів проекту, розробників і бізнес-аналітиків, а також пропозиції конкретних дій для покращення показників;

- інтеграція з існуючими системами управління. Забезпечення безшовної взаємодії з іншими інструментами CI/CD, системами керування вимогами та бізнес-аналітики;

- технологічні рішення. Для реалізації автоматизованої оцінки ефективності використовуються сучасні технології та платформи, серед яких;

- системи моніторингу продуктивності (APM). Наприклад, New Relic, Datadog або Prometheus, які надають глибокий аналіз роботи серверів, баз даних, API і фронтенду;

- інструменти автоматизованого тестування. Jenkins, GitLab CI/CD, Selenium – для безперервного тестування функціональності і якості продукту;

- платформи аналітики даних. Power BI, Tableau, Grafana – для візуалізації даних і створення інтерактивних звітів;

- штучний інтелект і машинне навчання. Використання моделей прогнозування, аналізу ризиків, автоматичного визначення дефектів;

- процес впровадження. Впровадження автоматизованої системи оцінки проходить кілька етапів:

Етап 1 – аналіз вимог і цілей. Визначення ключових показників ефективності (KPI), які необхідно моніторити, і вимог до інтеграції.

Етап 2 – вибір і налаштування інструментів. Підбір програмного забезпечення та створення конекторів для інтеграції з існуючими системами.

Етап 3 – розробка модулів збору і обробки даних. Створення або адаптація API, скриптів і алгоритмів обробки даних.

Етап 4 – тестування та оптимізація. Перевірка коректності збору даних, точності аналізу і корисності генерованих звітів.

Етап 5 – впровадження та навчання персоналу. Ознайомлення команд з новими процесами, інструктаж по використанню інструментів.

Матриця впливу системних функцій на ключові показники ефективності (Таблиця 4.3) слугує інструментом для розуміння того, які компоненти системи найбільше впливають на ті чи інші KPI. Вона дозволяє:

- чітко ідентифікувати області для пріоритетного вдосконалення;
- визначити взаємозв'язок між функціоналом і показниками продуктивності;
- підвищити прозорість процесу прийняття рішень.

Ця матриця є базою для розробки автоматичних правил корекції процесів або запуску попереджувальних систем:

- скорочення часу аналізу – зниження часу на збір і обробку даних з годин до хвилин;
- підвищення точності і об'єктивності – виключення людського фактора, усунення помилок у вимірах;
- безперервний моніторинг – постійне відстеження стану системи і виявлення проблем на ранніх стадіях;
- підвищення адаптивності – швидке реагування на зміни і коригування

процесів;

– покращення якості управління проектом – більш обґрунтовані управлінські рішення на основі актуальних даних.

В рамках дослідження було спроектовано прототип модуля автоматичного моніторингу, який інтегрується з інформаційною системою туристичного агентства. Основні функції включають:

- автоматичний збір метрик продуктивності та якості;
- виявлення аномалій у роботі системи;
- генерація щоденних і тижневих звітів;
- надсилання повідомлень відповідальним фахівцям у разі критичних відхилень.

Впровадження такого рішення значно полегшить контроль над ІТ-проектом, знизить кількість інцидентів і сприятиме своєчасному вдосконаленню продукту.

Автоматизація оцінки пов'язана із певними викликами:

- необхідність адаптації інструментів під специфіку конкретного проекту;
- високі початкові витрати на розробку та інтеграцію;
- забезпечення безпеки і конфіденційності даних при зборі та обробці.

Рекомендації щодо подолання цих викликів включають поступове впровадження, використання відкритих платформ і регулярне навчання персоналу.

Таким чином, автоматизація процесів оцінки є одним із ключових напрямків підвищення ефективності управління ІТ-проектами. Вона забезпечує прозорість, об'єктивність і швидкість прийняття рішень, що особливо важливо у складних і швидкозмінних бізнес-середовищах, таких як туристична індустрія.

4.4 Інноваційний елемент у застосуванні методів

В сучасних IT-проєктах у сфері туристичних послуг особливу роль відіграють інновації, що не лише забезпечують підвищення якості, але й суттєво покращують ефективність управління і гнучкість адаптації рішень до потреб клієнтів. Впровадження інноваційних підходів у розробку та оцінювання програмних продуктів є важливою умовою для досягнення конкурентних переваг на ринку.

Одним із ключових інноваційних аспектів досліджуваного проєкту стало комплексне застосування міжнародного стандарту ISO/IEC 25010 у поєднанні з гібридним підходом управління розробкою, що включає методології DevOps і SCRUM.

Модель ISO/IEC 25010 стане фундаментом для об'єктивної і всебічної оцінки якості інформаційної системи, що відповідає вимогам туристичного бізнесу. Вона охоплює широке коло якісних характеристик — від функціональної придатності до безпеки і зручності використання, що особливо актуально для систем, які взаємодіють з великою кількістю користувачів і обробляють конфіденційну інформацію.

Гібридний підхід DevOps + SCRUM забезпечує гнучкість, швидкість та безперервність у розробці і підтримці проєкту. SCRUM надає структуру для організації роботи команд, орієнтуючись на ітеративний розвиток і тісний контакт із замовником, а DevOps автоматизує процеси інтеграції, тестування і розгортання, що скорочує час виходу нових функцій на ринок.

Цей синергетичний підхід дозволяє ефективно поєднати планування і контроль із високою швидкістю реакції на зміни бізнес-вимог.

Інноваційним елементом стала повна інтеграція аналітичних інструментів якості безпосередньо в інформаційну систему туристичної агенції. Аналітика охоплює:

- моніторинг основних показників якості і продуктивності в режимі

реального часу;

- автоматичний збір даних про роботу системи та взаємодію користувачів;

- виявлення аномалій та потенційних проблем на ранніх стадіях;

- побудову звітів і дашбордів для керівництва та розробників;

- прогнозування тенденцій і визначення пріоритетів для вдосконалень.

Такий підхід значно покращує прозорість і контроль за процесами, що особливо важливо у туристичній сфері, де конкурентоспроможність залежить від швидкості реакції на зміни ринку.

Для підвищення оперативності прийняття управлінських рішень в проєкті впроваджено систему автоматичних показників ефективності (KPI), що формуються на основі комплексного аналізу:

- час виконання основних операцій (наприклад, пошук і бронювання туру);

- рівень помилок і відмов у роботі системи;

- задоволеність користувачів і клієнтів, що оцінюється через опитування і поведінковий аналіз;

- витрати на підтримку і обслуговування системи.

Ці показники збираються і обробляються автоматично, з подальшою генерацією регулярних звітів, які використовуються для оцінки поточного стану проєкту і планування подальших кроків.

Інноваційний підхід, застосований у даному проєкті, довів свою ефективність і може бути масштабований на інші сфери діяльності, пов'язані з обробкою великих обсягів даних і високою вимогливістю до якості обслуговування.

Рекомендації для подальшого розвитку включають:

- розширення аналітичних можливостей за допомогою глибокого навчання і штучного інтелекту;

- впровадження адаптивних інтерфейсів з урахуванням поведінкової аналітики;

- розробку модулів автоматичного прогнозування ризиків і проблем;
- поширення гібридних методологій на суміжні проекти з урахуванням специфіки галузі.

Таким чином, поєднання стандартів якості, гнучких методів управління та сучасних аналітичних технологій створює потужний інноваційний інструментарій для підвищення ефективності IT-проектів у туристичній індустрії.

4.5 Оцінка впливу впровадження на бізнес-діяльність агентства

Впровадження нової інформаційної системи з інтегрованим модулем оцінки ефективності й якості значно вплине на основні бізнес-процеси туристичного агентства. Покращення охоплюють зниження навантаження на службу підтримки, зростання лояльності клієнтів, оптимізацію часу обслуговування, а також зменшення кількості технічних проблем, які негативно впливали на конверсію замовлень.

Після впровадження системи кількість дзвінків і звернень до служби підтримки скоротиться. Зменшення навантаження на технічних спеціалістів дозволить агентству:

- зосередитися на стратегічних задачах;
- швидше реагувати на критичні інциденти;
- покращити якість самообслуговування клієнтів за рахунок зручного інтерфейсу і автоматизованих сервісів.

Основною причиною такого скорочення стане висока стабільність і надійність нової системи, що зменшить кількість збоїв та помилок, потребують втручання операторів.

Збільшення повторних замовлень. Це буде свідчити про підвищення задоволеності клієнтів, що є одним із найважливіших індикаторів успішності

бізнесу.

Підвищення лояльності клієнтів відбудеться завдяки:

- покращеній якості сервісу;
- зручнішому інтерфейсу для бронювання;
- швидшій обробці запитів;
- персоналізованим рекомендаціям і акційним пропозиціям, реалізованим через модуль аналітики.

Таке збільшення повторних замовлень безпосередньо вплине на зростання прибутку і стабільність бізнесу.

Важливим показником ефективності стане середня тривалість обробки одного клієнтського запиту, яка буде скорочена.

Це покращення буде досягнуто завдяки:

- автоматизації рутинних операцій;
- інтеграції з базами даних постачальників, що прискорює пошук актуальних пропозицій;
- зручним інструментам для менеджерів, які дозволяють швидко формувати та редагувати тури;
- використанню AI-модулів для підбору найкращих варіантів.

Швидкість обробки запитів дозволяє обслуговувати більше клієнтів за той же час, що позитивно впливає на загальну продуктивність агентства.

Іншим важливим бізнес-показником є скорочення кількості відхилених замовлень, що значно підвищує конверсію та ефективність продажів.

Головними чинниками зниження відмов є:

- підвищена стабільність роботи IT-системи;
- автоматичне виявлення і усунення технічних проблем до того, як вони впливають на клієнтів;
- краща інтеграція з системами оплати і бронювання, що мінімізує помилки на стороні партнерів.

У таблиці 4.2 наведено очікуване порівняння основних показників бізнес-діяльності до і після впровадження нової IT-системи:

Таблиця 4.2 – Вплив впровадженого рішення на бізнес-показники

Показник	До впровадження	Після впровадження	Зміна
Звернення до підтримки (на місяць)	150	90	-40%
Повторні замовлення	32%	50%	+18%
Час обробки клієнта (хвилин)	22	12	-45%
Відмовлені замовлення (на місяць)	20	6	-70%

Як видно з даних, кожен із показників демонструватиме значне покращення, що відображає комплексний позитивний вплив впроваджуваних інноваційних рішень на бізнес-процеси.

Крім зовнішніх показників, зміни відбудуться і всередині агентства:

- персонал отримає доступ до сучасних інструментів, що знизило рівень стресу і навантаження;
- співробітники стануть більш мотивованими, оскільки зможуть швидше і ефективніше виконувати свої обов'язки;
- з'явиться можливість перенаправлення ресурсів з обслуговування клієнтів на розвиток нових послуг і маркетингові активності.

Для забезпечення сталого розвитку та подальшого підвищення ефективності рекомендується:

- розвивати систему автоматизованої аналітики для глибшого розуміння клієнтської поведінки;
- впроваджувати інструменти штучного інтелекту для прогнозування попиту і персоналізації пропозицій;

- проводити регулярні тренінги для персоналу, орієнтовані на використання нових технологій;
- розширювати інтеграції з партнерами для забезпечення більш повного охоплення ринку.

Таким чином, результати показали, що впровадження сучасної ІТ-системи з модулем оцінки якості і ефективності є вагомим фактором підвищення продуктивності та конкурентоспроможності туристичного агентства, позитивно впливаючи як на клієнтський досвід, так і на внутрішні операційні процеси.

4.6 Перспективи розвитку системи

За результатами дослідження та проектування інформаційної системи туристичних агентств із вбудованим модулем оцінки якості та ефективності визначено низку перспективних напрямків розвитку. Ці напрями спрямовані на покращення користувацького досвіду, а також забезпечення масштабованості і гнучкості ІТ-рішень.

Інтеграція машинного навчання для прогнозування поведінки користувачів:

Однією з ключових перспектив розвитку є впровадження алгоритмів машинного навчання (ML), які дозволяють системі аналізувати історичну взаємодію користувачів з веб-сайтом або мобільним додатком та прогнозувати їхні майбутні дії. Ця функціональність дасть змогу:

- передбачати ймовірність застосування конкретного туру або послуги залежно від поведінкових патернів користувача;
- автоматично адаптувати маркетингові пропозиції до індивідуальних потреб клієнтів, наприклад, пропонуючи релевантні акції або тури у відповідний час;

- визначати оптимальний момент для контактів із клієнтом, що дозволяє підвищити ймовірність позитивної реакції на пропозиції;
- покращити персоналізацію користувацького досвіду, що підвищить загальний рейтинг конверсій і зміцнить довіру до сервісу.

Для реалізації таких можливостей планується використання методів кластеризації, рекомендаційних систем на основі нейронних мереж та алгоритмів прогнозування часових рядів. Впровадження вдосконаленої рекомендаційної системи.

Іншим перспективним напрямком є розвиток гібридних рекомендаційних моделей, які поєднують Collaborative Filtering (рекомендації на основі поведінки схожих користувачів) та Content Filtering (рекомендації на основі характеристик товарів і послуг). Такий підхід дозволяє:

- більш точно враховувати індивідуальні переваги клієнтів, аналізуючи їхні історії покупок, пошукові запити, а також відгуки та рейтинги;
- здійснювати поведінковий аналіз агентів і користувачів для виявлення найбільш релевантних та ефективних пропозицій;
- використовувати динамічні фільтри за різними критеріями: ціна, напрямок подорожі, тривалість туру, тип відпочинку тощо;
- підвищувати якість сервісу і рівень задоволеності клієнтів, що веде до збільшення кількості успішних бронювань.

Розвиток таких рекомендаційних систем відповідає сучасним трендам у цифровій трансформації галузі туризму. Розробка детального модуля аналітики та управління рішеннями.

Перспективним є створення спеціалізованого модуля аналітики з інформаційною панеллю (дашбордом) у реальному часі. Основні функції модуля включатимуть:

- візуалізацію ключових показників ефективності (KPI), що стосуються клієнтської активності, продажів, географічного розподілу та популярності турів;
- моніторинг ефективності рекламних кампаній із можливістю

оперативного коригування маркетингових стратегій;

- аналіз поведінки користувачів із метою виявлення тенденцій та точок для вдосконалення системи;

Завдяки такому підходу керівництво туристичного агентства зможе приймати більш обґрунтовані рішення на основі об'єктивних даних і швидко реагувати на зміни ринку. Автоматичне налаштування системи відповідно до стандартів якості.

Накопичення великої кількості даних про функціонування системи дозволяє створити механізм автоматичного вдосконалення, який забезпечує:

- оптимізацію низькоефективних блоків коду за допомогою автоматичного аналізу продуктивності;

- виявлення зон, які потребують модернізації або реструктуризації для підвищення надійності і швидкодії;

- динамічне коригування пріоритетів у рамках процесів SCRUM та DevOps на основі аналітики, що сприяє ефективнішому управлінню ресурсами.

Впровадження таких функцій підтримує постійний цикл поліпшення, мінімізуючи ризики деградації якості.

Перехід до архітектури мікросервісів.

При розширенні сфери застосування інформаційної системи до мережі туристичних агентств або франшиз виникає потреба у більш масштабованій і гнучкій архітектурі. Мікросервісна архітектура дозволяє:

- гнучко оновлювати окремі компоненти системи (модулі бронювання, оплати, оцінки якості тощо) без впливу на роботу інших;

- розробляти і тестувати різні сервіси паралельно, що скорочує час релізів;

- самостійно розширювати функціональність та індивідуальні сервіси під специфічні потреби різних регіональних агентств або франчайзі.

Такий підхід значно підвищить масштабованість системи, дозволяючи їй відповідати вимогам сучасного цифрового ринку.

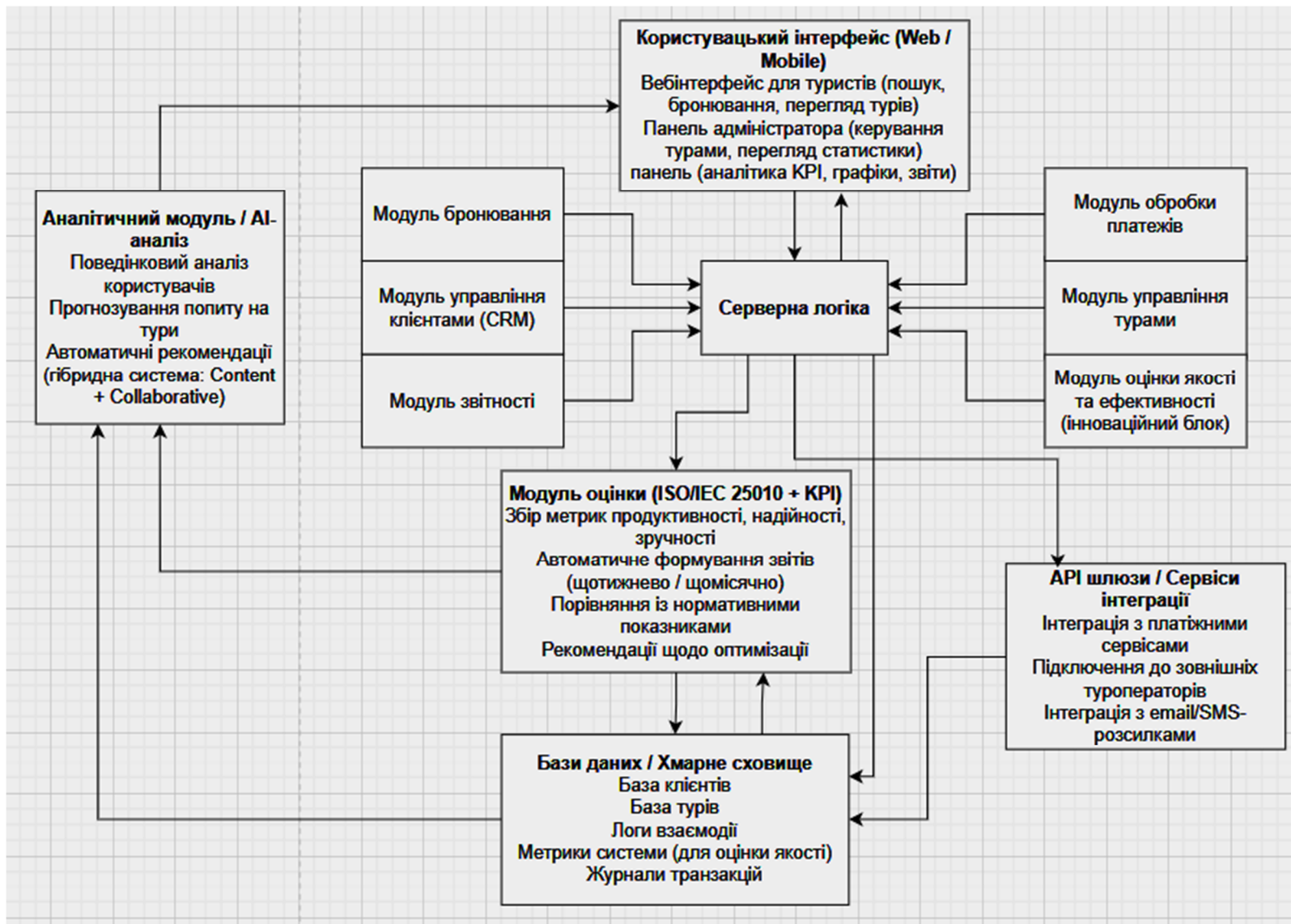


Рисунок 4.1 – Схема інтеграції модуля оцінювання якості та ефективності

Таблиця 4.3 – Вплив функцій системи на ключові показники ефективності

Функція системи	Час обробки	Збої/помилки	Задоволеність клієнтів	Повторні замовлення	Прибуток	Конверсія
Автоматизоване бронювання турів	Сильний вплив	Середній вплив	Слабкий вплив	Слабкий вплив	Середній вплив	Сильний вплив
Система оцінювання задоволеності	Немає прямого впливу	Немає прямого впливу	Сильний вплив	Сильний вплив	Середній вплив	Слабкий вплив
Рекомендаційний модуль	Немає прямого впливу	Немає прямого впливу	Середній вплив	Сильний вплив	Сильний вплив	Сильний вплив
Інтерфейс аналітики для менеджерів	Середній вплив	Сильний вплив	Слабкий вплив	Слабкий вплив	Середній вплив	Немає прямого впливу
Підтримка мобільного доступу	Слабкий вплив	Немає прямого впливу	Сильний вплив	Середній вплив	Середній вплив	Сильний вплив
Інтеграція з платіжними системами	Сильний вплив	Немає прямого впливу	Слабкий вплив	Немає прямого впливу	Сильний вплив	Середній вплив

ВИСНОВКИ

Розглянуто актуальні проблеми, пов'язані з якістю та ефективністю ІТ-проектів у сфері туристичних агентств. Аналіз показав, що більшість проблем пов'язані з неструктурованою оцінкою, недостатньою сумісністю систем і відсутністю інноваційних підходів. Це підтверджує важливість питання.

Відповідно до теоретичних моделей, зокрема ISO/IEC 25010, класифікуються характеристики якості інформаційних систем. Також проаналізовано методи оцінки компетентності та обґрунтовано вибір спільного підходу, який враховує технічні та бізнес-показники.

В рамках практичної частини була реалізована модель оцінювання та впроваджені інноваційні рішення – автоматизація процесів, вдосконалення інтерфейсу та застосування аналізу. Результати.

Результати відповідають сучасному рівню знань і можуть бути реалізовані як в туристичних агентствах, так і в сферах малого бізнесу. Розроблена модель може бути масштабована та адаптована до інших ІТ-проектів.

Це функціональний інтерес і є основою для подальших досліджень у напрямку автоматизованих систем оцінки, прогнозування продуктивності та впровадження передових ІТ-рішень у сфері послуг.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. ISO/IEC 25010:2011. Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models. Geneva: ISO, 2011. 34 p.
2. Sommerville I. Software Engineering. 10th ed. Boston: Pearson, 2016. 840 p.
3. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide). 7th ed. Newtown Square: Project Management Institute, 2021. 370 p.
4. Ковальов Г. А. Методи оцінювання ефективності інформаційних систем. Київ: КНЕУ, 2020. 215 с.
5. 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.
6. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Чинний від 2017-07-01. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 31 с.
7. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Чинний від 2016-07-01. – Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2016. 16 с.