

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА ПРАВА «КРОК»»

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Тема: «ГНУЧКЕ УПРАВЛІННЯ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ
МОНІТОРИНГУ ЛІТАКІВ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ»

Ступінь вищої освіти – магістр

Спеціальність – 073 «Менеджмент»

Освітня програма «Agile-технології розробки програмного забезпечення»

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Керівник: старший викладач
Олег ЛУКУТІН

Керівник: викладач, к.ф-м.н.,
доцент
Віра ТКАЧЕНКО

Виконав: здобувач
групи МЕН/Agile-23м
Вадим ЦЕЛКІН

Київ, 2024 р.

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА ПРАВА «КРОК»»**

ЗАТВЕРДЖУЮ:
завідувач кафедри інформаційного
менеджменту, математики та
статистики

_____ Денис БАЛДИК
«__» ____ 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЦЕЛІКІН ВАДИМ ВІТАЛІЙОВИЧ**

| | |
|--|---|
| Тема роботи | Гнучке управління створення моніторингу літаків в реальному часі |
| Номер та дата наказу про затвердження теми | № 56-3 від 27.06.2024 |
| Коротка постановка завдання | Обґрунтування візії створюваного продукту для розв'язання проблеми в діяльності замовника на основі розробки/опису моделі його бізнесу. Детальний опис особливостей гнучкого управління створення моніторингу системи літаків в реальному часі з використанням методу Скрам, у тому числі, створення беклогу, симуляція розробки, тех.розробка. Розкриття особливостей застосування м'яких навичок при управлінні створенням інформаційно-освітнього джерела, у тому числі, обґрунтований вибір та опис ключових навичок, технік самоменеджменту, психологічного впливу комунікацій у Agile-середовищі, самоаналіз м'яких навичок та менеджерського потенціалу менеджера ІТ-проектів. |
| Посилання на джерела інформації (не більше п'яти найменувань, якірекомендує науковий керівник) | 1.Schmidt, C. J., & Arnett, G. (2019). Business Model Generation 2.Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business Model Generation 3.Sutherland, J. (2014). Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time 4. Scrum Alliance - Scrum Alliance |
| Вимоги до кваліфікаційної роботи | Кваліфікаційна робота має містити теоретичне та/або практичне дослідження за темою роботи, яку слід розглядати як складне спеціалізоване завдання або практичну проблематику в галузі управління та адміністрування, яка характеризується комплексністю та невизначеністю умов і потребує застосування теорій і методів Agile технологій. |

Дата видачі завдання «14» липня 2024 р.

Керівник

Олег ЛУКУТІН

Керівник

Віра ТКАЧЕНКО

Здобувач

Вадим ЦЕЛІКІН

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № | Назва етапів роботи | Термін виконання | Примітка |
|--------------------------|---|------------------|----------|
| Підготовчий етап | | | |
| 1 | Вибір напрямку дослідження та керівника | 01.07.2024 р. | Виконано |
| 2 | Формування теми та призначення керівника | 08.07.2024 р. | Виконано |
| 3 | Затвердження теми кваліфікаційної роботи | 09.07.2024 р. | Виконано |
| 4 | Затвердження завдання на кваліфікаційну роботу | 15.07.2024 р. | Виконано |
| Основний етап | | | |
| 5 | Розробка концепції кваліфікаційної роботи | 22.07.2024 р. | Виконано |
| 6 | Підбір та вивчення джерел інформації з напрямку дослідження. Огляд існуючих аналогів. | 29.07.2024 р. | Виконано |
| 7 | Затвердження розширеної постановки завдання. Підготовка та подання керівнику розділу 1 кваліфікаційної роботи | 18.09.2024 р. | Виконано |
| 8 | Проектування інформаційної системи. Підготовка та подання керівнику розділу 2 кваліфікаційної роботи | 18.09.2024 р. | Виконано |
| 9 | Реалізація інформаційної системи. Підготовка та подання керівнику розділу 3 кваліфікаційної роботи | 25.09.2024 р. | Виконано |
| 10 | Підготовка та подання керівнику першого варіанту всієї кваліфікаційної роботи | 01.10.2024 р. | Виконано |
| 11 | Доопрацювання кваліфікаційної роботи з урахуванням зауважень керівника та представлення керівнику доопрацьованого варіанту кваліфікаційної роботи | 04.10.2024 р. | Виконано |
| Завершальний етап | | | |
| 12 | Представлення рукопису для перевірки на плагіат | 07.10.2024 р. | Виконано |
| 13 | Підготовка презентації та доповіді на передзахист | 07.10.2024 р. | Виконано |
| 14 | Передзахист кваліфікаційної роботи | 08-11.10.2024 р. | Виконано |
| 15 | Технічна самоекспертиза роботи на відповідність вимогам до оформлення та виправлення недоліків | 08-11.10.2024 р. | Виконано |
| 16 | Експертиза роботи керівником та зовнішнім експертом | 14.10.2024 р. | Виконано |
| 17 | Доопрацювання доповіді та презентації для захисту | 18.10.2024 р. | Виконано |
| 18 | Захист кваліфікаційної роботи | 21-25.10.2024 р. | Виконано |

Керівник

Олег ЛУКУТІН

Керівник

Віра ТКАЧЕНКО

Здобувач

Вадим ЦЕЛІКІН

Целікін В.В. Гнучке управління створенням системи моніторингу літаків в реальному часі.

Кваліфікаційна випускна робота на здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 073 – Менеджмент. – ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», Навчально-науковий інститут інформаційних та комунікаційних технологій, кафедра математичних методів та статистики, Київ, 2024.

В ході виконання роботи в рамках бізнесу досліджено та реалізовані ціннісна пропозиція створюваного продукту, бізнес модель та візія. В процесі симуляції отримано досвід ведення скрам проекту в різних ролях (scrum master, product owner, developer), як результат - створено продукт – система моніторингу літаків.

Ключові слова: літак, система, моніторинг, дослідження, менеджер, менеджер-проекту, прогнозування, планування, спринт, ретроспектива, скрам-команда, щоденний скрам, беклог.

Сторінок 83. Табл. 14. Рис. 37. Бібліограф.: 12 найм.

Tselikin V.V. Flexible Management of the Creation of a Real-Time Aircraft Monitoring System. Qualification

Thesis for the Degree of Master in Higher Education, specializing in 073 – Management.

– University of Economics and Law "KROK", Educational and Scientific Institute of Information and Communication Technologies, Department of Mathematical Methods and Statistics, Kyiv, 2024.

Within the framework of the project, the value proposition of the created

product, business model, and vision were explored and implemented. During the simulation, experience was gained in running a Scrum project in various roles (scrum master, product owner, developer), resulting in the creation of a product – an aircraft monitoring system.

Keywords: aircraft, system, monitoring, research, manager, project manager, forecasting, planning, sprint, retrospective, scrum team, daily scrum, backlog.

Pages: 83. Tables: 14. Figures: 7. References: 12 sources.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ..... | 8 |
| ВСТУП | 9 |
| РОЗДІЛ 1. ДИЗАЙН БІЗНЕСУ СТВОРЕННЯ ПРОДУКТУ МОНІТОРИНГУ ЛІТАКІВ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ..... | 12 |
| 1.1 Стан та перспективи розвитку бізнесу створення програмного забезпечення для інженерів у підтримці прийняття рішень..... | 12 |
| 1.2 Розробка ціннісної пропозиції | 20 |
| 1.3 Розробка бізнес-моделі для реалізації ціннісної пропозиції..... | 22 |
| 1.4 Управлінські аспекти реалізації бізнес-моделі | 24 |
| 1.5 Формування візії ІТ-продукту для реалізації бізнес-моделі | 26 |
| 1.6 Висновок до розділу..... | 29 |
| РОЗДІЛ 2. УПРАВЛІННЯ СТВОРЕННЯМ ПРОДУКТУ МОНІТОРИНГУ ЛІТАКІВ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ..... | 31 |
| 2.1 Особливості вибраного фрейму для гнучкого управління проектом ... | 31 |
| 2.2 Планування змісту, тривалості та вартості проекту | 34 |
| 2.3 Учасники проекту | 38 |
| 2.4 Створення беклогу продукту | 44 |
| 2.5 Планування процесів проекту..... | 47 |
| 2.6 Технічна розробка продукту | 50 |
| 2.7 Висновок до розділу..... | 54 |
| РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ М'ЯКИХ НАВИЧОК ПРИ УПРАВЛІННІ СТВОРЕННЯМ ПРОДУКТУ..... | 56 |
| 3.1 Ключові м'які навички менеджера у Agile середовищі: обґрунтований вибір та опис | 56 |

| | |
|---|----|
| 3.2 Самоаналіз м'яких навичок та власного менеджерського потенціалу в контексті Agile-середовища | 59 |
| 3.3 Ефективні техніки самоменеджменту менеджера у Agile-середовищі: обґрунтований вибір та опис..... | 63 |
| 3.4 Ефективні психологічні технології для управління людьми у Agile-середовищі: обґрунтований вибір та опис | 66 |
| 3.5 Критичний аналіз ключових форм командної комунікації у Agile-середовищі | 68 |
| 3.6 Висновок до розділу..... | 70 |
| ВИСНОВКИ | 72 |
| СПИСОК ПОСИЛАНЬ..... | 74 |
| ДОДАТОК А. Термінологічний словник дослідження. | 75 |
| ДОДАТОК Б. Програмні результати навчання | 80 |

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

1. US – user story.
2. DS – daily scrum.
3. AC – acceptance criteria.
4. PO – product owner.
5. SM – scrum master.
6. SS – soft skill-s.
7. LeSS – Large-Scale Scrum
8. SAFe – Scaled Agile Framework

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасному світі авіаційні перевезення відіграють ключову роль у глобальній економіці, забезпечуючи швидке та ефективне транспортування пасажирів і вантажів між континентами. З ростом кількості авіарейсів та збільшенням числа авіакомпаній підвищується актуальність питання забезпечення безпеки та ефективності польотів. Високий рівень безпеки є пріоритетом для авіакомпаній, авіаційних регуляторів та пасажирів. Однією з найважливіших задач в авіаційній галузі залишається постійний моніторинг технічного стану літаків під час польотів. Виявлення технічних несправностей на ранніх етапах не лише підвищує рівень безпеки, але й дозволяє уникнути потенційних аварійних ситуацій та значних фінансових втрат.

Системи моніторингу літаків у реальному часі являють собою комплекс програмно-апаратних засобів, що забезпечують безперервний збір, обробку та аналіз даних про технічний стан літаків під час польотів. Вони надають інженерам можливість оперативно виявляти будь-які відхилення від нормальної роботи, аналізувати причини цих відхилень та швидко приймати рішення щодо їх усунення. Впровадження таких систем сприяє не лише підвищенню безпеки польотів, але й оптимізації процесів технічного обслуговування, зменшенню часу простою літаків та зниженню експлуатаційних витрат. Крім того, це дозволяє авіакомпаніям підвищувати свою конкурентоспроможність та зміцнювати довіру пасажирів до своїх послуг.

Реалізація сучасної системи моніторингу передбачає комплексний підхід, що охоплює аналіз потреб авіакомпаній, дослідження новітніх технологій моніторингу, розробку програмного забезпечення, тестування та

впровадження системи на практиці. Особливу увагу приділено питанням безпеки та захисту даних, адже надійність системи безпосередньо залежить від захищеності інформації.

Таким чином, впровадження системи моніторингу літаків у реальному часі є важливим етапом на шляху до забезпечення високого рівня безпеки та ефективності авіаційних перевезень. Ця робота стане вагомим внеском у розвиток авіаційної галузі та допоможе авіакомпаніям досягти нових висот у наданні послуг.

Мета дослідження: Розробка та впровадження системи моніторингу літаків у реальному часі для підвищення безпеки польотів та оптимізації технічного обслуговування.

Завдання дослідження:

1. Аналіз сучасних технологій моніторингу літаків.
2. Розробка програмного забезпечення для моніторингу літаків.
3. Тестування та впровадження системи моніторингу у реальних умовах.
4. Оцінка ефективності впровадженої системи.

Об'єктом дослідження є процес моніторингу технічного стану літаків під час польоту.

Предметом дослідження є система моніторингу літаків у реальному часі та її вплив на безпеку польотів і технічне обслуговування.

Методи дослідження включають аналіз літературних джерел, математичне моделювання, розробку програмного забезпечення та його тестування.

Практичне значення результатів дослідження полягає у створенні ефективної системи моніторингу, яка може бути впроваджена

авіакомпаніями для покращення безпеки польотів і зниження витрат на технічне обслуговування.

Структура та обсяг роботи: Робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг роботи становить 83 сторінки, містить 14 таблиць, 7 рисунків, список використаних джерел налічує 12 найменування.

РОЗДІЛ 1. ДИЗАЙН БІЗНЕСУ СТВОРЕННЯ ПРОДУКТУ МОНІТОРИНГУ ЛІТАКІВ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

1.1 Стан та перспективи розвитку бізнесу створення програмного забезпечення для інженерів у підтримці прийняття рішень

У сучасних умовах авіаційна індустрія стикається з новими викликами, які пов'язані з підвищенням безпеки польотів, скороченням витрат на технічне обслуговування та підвищенням ефективності експлуатації літаків. Інженери авіакомпаній потребують ефективних інструментів, які дозволять оперативно реагувати на відхилення у роботі літаків та забезпечувати своєчасне технічне обслуговування.

Метою є впровадження системи моніторингу літаків у реальному часі, яка забезпечить постійний контроль за станом літаків під час польоту, дозволить виявляти технічні несправності на ранніх етапах та оперативно реагувати на них, зменшуючи ризики аварійних ситуацій і підвищуючи загальний рівень безпеки авіаперевезень. Впровадження системи моніторингу літаків у реальному часі є необхідним для підвищення рівня безпеки польотів, що є критично важливим для авіаційної галузі. Система дозволить оперативно виявляти та реагувати на технічні несправності, що зменшить ризики аварійних ситуацій та підвищить ефективність технічного обслуговування. Це, в свою чергу, знизить експлуатаційні витрати авіакомпаній та підвищить їхню конкурентоспроможність на ринку авіаперевезень.

Одним із ключових напрямів, що активно розвивається, є створення програмного забезпечення для підтримки прийняття рішень у реальному часі. Такі системи дозволяють автоматизувати процес збору та аналізу даних з

бортових систем літаків, що значно знижує ризик людських помилок та підвищує точність діагностики технічних проблем. За оцінками аналітиків, ринок програмного забезпечення для авіації демонструє стійке зростання, і цей тренд зберігатиметься в найближчі роки завдяки зростаючому попиту на автоматизовані системи управління та моніторингу.

Враховуючи постійне зростання обсягів авіаперевезень, цей проєкт є стратегічно важливим для забезпечення стабільного та безпечного розвитку авіаційної галузі. Забезпечення якості досягається за рахунок використання передових технологій та методологій розробки, проведення всебічного тестування на всіх етапах розробки, регулярного перегляду вимог та уточнення технічних завдань, залучення кваліфікованих фахівців до роботи над проєктом та впровадження механізмів зворотного зв'язку від користувачів системи [3]. Забезпечення якості досягається за рахунок використання передових технологій та методологій розробки, проведення всебічного тестування на всіх етапах розробки, регулярного перегляду вимог та уточнення технічних завдань, залучення кваліфікованих фахівців до роботи над проєктом та впровадження механізмів зворотного зв'язку від користувачів системи [3]. Ринок та конкуренти:

- Аналіз ринку - визначення основних постачальників систем моніторингу літаків, таких як Honeywell, Airbus, Boeing та інші провідні компанії. Вивчення їх пропозицій, функціональних можливостей та технологій, які вони використовують;
- Конкурентоспроможність - оцінка сильних і слабких сторін конкурентів, аналіз їх ринкових позицій та потенційних загроз для нашого проєкту. Визначення унікальних переваг нашої системи для отримання конкурентної переваги.

Регуляторні вимоги:

- Міжнародні стандарти - дослідження вимог ІСАО (Міжнародної організації цивільної авіації), FAA (Федерального управління авіації США), EASA (Європейського агентства авіаційної безпеки) та інших регуляторних органів щодо моніторингу та безпеки польотів.
- Національні стандарти - врахування місцевих вимог та норм, які можуть впливати на впровадження системи моніторингу в різних країнах. Аналіз законодавчих актів, які регулюють впровадження нових технологій у авіації.

Технологічні тенденції:

- Інновації: Аналіз нових технологій, таких як Інтернет речей (IoT), великі дані (Big Data), штучний інтелект (AI), машинне навчання, які можуть бути використані для вдосконалення системи моніторингу. Вивчення можливостей автоматизації та передбачення несправностей.
- Розвиток IT-інфраструктури: Вивчення можливостей хмарних сервісів та інших інфраструктурних рішень для забезпечення масштабованості та надійності системи. Аналіз сучасних рішень у сфері кібербезпеки для захисту даних.

Ці принципи дозволяють всебічно оцінити зовнішнє середовище, що є критично важливим для успішного впровадження та розвитку системи моніторингу літаків у реальному часі [1].

Таблиця 1.1 - Оцінка впливу факторів макросередовища

| Чинники маркетингового середовища | Максимальний вплив, 10 балів |
|--|------------------------------|
| Соціально-демографічні: Рівень стану соціальної сфери | 8 |

| Чинники маркетингового середовища | Максимальний вплив, 10 балів |
|--|------------------------------|
| Рівень народжуваності | 7 |
| Національний склад населення | 7 |
| Суспільні традиції і норми поведінки | 8 |
| Соціальна стабільність | 7 |
| Щільність населення | 7 |
| Економічні: | |
| Рівень доходів населення | 9 |
| Рівень безробіття | 6 |
| Вплив валютних курсів | 8 |
| Попит – пропозиція запропонованих послуг | 9 |
| Екологічні: | |
| Стан довкілля | 7 |
| Забезпеченість ресурсами | 8 |
| Кліматичні умови | 6 |
| Технологічні: | |
| Рівень розвитку науки | 9 |
| Інноваційний рівень | 9 |
| Рівень розвитку цифровізації | 10 |
| Захист інтелектуальної власності | 7 |
| Політико-правові | |
| Наявність законодавчих актів | 8 |

Оцінка факторів макросередовища показала, що на успішне впровадження системи моніторингу літаків у реальному часі впливають декілька ключових аспектів. Високий рівень стану соціальної сфери та стабільність населення сприяють розвитку авіаційної галузі, оскільки збільшується кількість пасажирів, що використовують авіатранспорт. Традиції та норми поведінки, що сприяють активному використанню

авіаперевезень, підтримують попит на послуги авіакомпаній. Високий рівень доходів населення та стабільний економічний розвиток збільшують попит на авіаперевезення, що сприяє впровадженню нових технологій для підвищення безпеки та ефективності польотів [2]. Вплив валютних курсів може вплинути на вартість впровадження проєкту, тому необхідно враховувати можливі коливання валютних курсів при плануванні бюджету. Стан довкілля та кліматичні умови можуть впливати на безпеку польотів, що підвищує важливість системи моніторингу для своєчасного виявлення та усунення технічних несправностей. Високий рівень розвитку науки та інноваційний рівень створюють сприятливі умови для впровадження нових технологій у систему моніторингу літаків. Розвиток цифровізації та сучасні технології, такі як IoT, AI та великі дані, дозволяють створити більш ефективну та надійну систему моніторингу. Наявність законодавчих актів, що регулюють авіаційну галузь, забезпечує встановлення стандартів безпеки, які необхідно враховувати при розробці та впровадженні системи моніторингу. Врахування міжнародних та національних регуляторних вимог є критично важливим для забезпечення відповідності системи встановленим стандартам безпеки та ефективності. Внутрішнє середовище - оцінка наявних технічних засобів та можливостей для розробки та підтримки системи моніторингу, включаючи сервери, робочі станції, мережеве обладнання. Визначення потреб у модернізації існуючих ресурсів. Визначення кваліфікації та досвіду працівників, які будуть залучені до проєкту, включаючи розробників, системних адміністраторів, інженерів та аналітиків. Оцінка необхідності додаткового навчання та підвищення кваліфікації персоналу. Аналіз наявної інфраструктури для впровадження та експлуатації системи моніторингу, включаючи центри обробки даних, мережеві ресурси, системи зберігання

даних. Оцінка надійності та безпеки існуючих систем. Визначення необхідних інвестицій для модернізації та розширення інфраструктури для забезпечення надійної роботи системи [2]. Оцінка потенційних джерел фінансування та економічної ефективності інвестицій. Технічне обслуговування та аналіз існуючих процедур технічного обслуговування літаків, визначення областей, які можуть бути вдосконалені за рахунок впровадження нової системи. Вивчення можливостей автоматизації технічного обслуговування та наявних систем управління даними та їх інтеграція з новою системою моніторингу для забезпечення безперебійної роботи. Розробка стратегій захисту та резервного копіювання даних.

Таблиця 2.2 - Оцінка впливу факторів мікросередовища

| Чинники мікро-маркетингового середовища | Кількісне значення |
|---|--------------------|
| Споживачі (цільові групи): | |
| Кількість цільових груп | 5 |
| Кількість запитів | 8 |
| Кількісна оцінка потреби | 7 |
| Ступінь забезпеченості даною послугою | 6 |
| Посередники: | |
| Кількість посередників | 5 |
| Постачальники: | |
| Наявність ресурсів | 7 |
| Кількість матеріальних ресурсів | 8 |
| Контактні аудиторії: | |
| Органи самоврядування | 6 |
| ЗМІ | 7 |
| Громадські організації | 5 |

Оцінка факторів мікросередовища показала наступні аспекти, які необхідно враховувати при реалізації проєкту. Існує висока кількість запитів та значна потреба в системі моніторингу літаків серед авіакомпаній, що створює потенційний ринок для впровадження даної системи. Ступінь забезпеченості даною послугою на даний момент є невисоким, що відкриває можливості для нашого проєкту зайняти лідерські позиції на ринку [3].

Наявність посередників, які можуть сприяти розповсюдженню та впровадженню системи, є важливим фактором для швидкого виходу на ринок та масштабування проєкту. Наявність необхідних ресурсів та матеріальних ресурсів для розробки та впровадження системи забезпечує безперервність проєктних робіт та їх своєчасне виконання. Взаємодія з органами самоврядування, ЗМІ та громадськими організаціями сприяє підвищенню обізнаності про систему моніторингу та її важливість для підвищення безпеки польотів.

Таблиця 1.2 - Аналіз конкурентів

| Критерії оцінки | Оцінка конкурентів | | |
|--------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | конкурент 1 (Honeywell) | конкурент 2 (Boeing) | конкурент 3 (Airbus) |
| Досвід роботи | 8 | 8 | 6 |
| Імідж | 9 | 7 | 8 |
| Тенденції розвитку | 6 | 8 | 6 |
| Потенціал розвитку | 7 | 9 | 5 |
| Доля на ринку | 3 | 7 | 6 |

Після проведення аналізу конкурентів необхідно зробити висновки. На основі цього аналізу можна зробити висновок, що наш проєкт має можливість зайняти конкурентну позицію на ринку за умови впровадження

інноваційних технологій та забезпечення високого рівня безпеки та надійності. Важливо також враховувати сильні сторони конкурентів та використовувати їх як орієнтир для підвищення якості нашої системи моніторингу.

Таблиця 1.3 - Ситуаційна оцінка стейкхолдери

| Критерії оцінки | Оцінка стейкхолдерів | | |
|--------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---|
| | стейкхолдер 1 (Авіакомпанія) | стейкхолдер 2 (Регуляторний орган) | стейкхолдер 3 (Технічний постачальник) |
| Досвід роботи | 7 | 6 | 9 |
| Імідж | 8 | 7 | 10 |
| Тенденції розвитку | 6 | 4 | 11 |
| Потенціал розвитку | 5 | 8 | 7 |

Авіакомпанія має найбільший досвід роботи в галузі авіації, що дозволяє їй надавати цінні інсайти для впровадження системи моніторингу. Регуляторний орган та технічний постачальник також мають значний досвід, що сприяє надійному виконанню проєкту [2]. Регуляторний орган має найвищий імідж завдяки своїй ролі у встановленні стандартів та забезпеченні безпеки польотів. Авіакомпанія і технічний постачальник також мають високий імідж завдяки своїм професійним досягненням. Технічний постачальник демонструє найбільші тенденції розвитку завдяки постійному вдосконаленню своїх технологій та інноваційних рішень. Авіакомпанія також активно розвивається, тоді як регуляторний орган має більш стабільний, але менш динамічний розвиток. Авіакомпанія має найбільший потенціал розвитку завдяки своєму значному ринку та можливостям для розширення.

Технічний постачальник також має високий потенціал розвитку завдяки своїм інноваційним рішенням.

Аналіз зовнішнього та внутрішнього середовища організації показав, що проєкт має високий потенціал для успішного впровадження завдяки сприятливим економічним, технологічним та соціальним умовам. Водночас необхідно враховувати можливі ризики, пов'язані з валютними коливаннями та регуляторними вимогами, та забезпечити відповідність системи встановленим стандартам безпеки. Інноваційні технології та висока потреба в рішенні для моніторингу літаків створюють сприятливі умови для реалізації проєкту, що підвищить безпеку польотів, зменшить ризики аварійних ситуацій та забезпечить конкурентні переваги на ринку авіаперевезень [3].

Аналіз конкурентів та стейкхолдерів показав, що проєкт має високі шанси на успіх за умови врахування зовнішніх і внутрішніх чинників. Високий рівень конкуренції вимагає постійного вдосконалення та впровадження нових технологій, щоб залишатися конкурентоспроможними. Взаємодія з ключовими стейкхолдерами, такими як авіакомпанії, регуляторні органи та технічні постачальники, є критично важливою для забезпечення високої якості та ефективності системи моніторингу літаків у реальному часі.

1.2 Розробка ціннісної пропозиції

Ціннісна пропозиція для авіакомпаній, які планують впроваджувати систему моніторингу літаків у реальному часі, повинна акцентувати увагу на кількох ключових аспектах. Перш за все, це підвищення рівня безпеки польотів через швидке виявлення технічних несправностей. Вчасна діагностика несправностей дозволяє уникнути критичних ситуацій, що може

безпосередньо впливати на репутацію авіакомпанії та рівень довіри пасажирів.

Крім того, така система сприяє оптимізації процесу технічного обслуговування, зменшенню часу простою літаків та підвищенню ефективності використання технічного персоналу. Це, у свою чергу, веде до зниження експлуатаційних витрат. Важливим елементом ціннісної пропозиції є також можливість гнучкої інтеграції системи з існуючими ІТ-інфраструктурами авіакомпаній.

Розробка ціннісної пропозиції є одним із ключових етапів при створенні продукту моніторингу літаків у реальному часі. Ціннісна пропозиція відображає основні переваги, які продукт надає клієнтам, у даному випадку авіакомпаніям. Вона формулює, чому клієнти повинні вибрати цей продукт серед інших варіантів на ринку.

Основна цінність системи моніторингу літаків полягає у підвищенні безпеки та ефективності польотів. Система дозволяє виявляти технічні несправності на ранніх етапах, забезпечуючи швидке реагування та запобігання потенційним аваріям. Це допомагає знизити ризики для пасажирів і екіпажу, що є основним пріоритетом для авіакомпаній і регуляторів авіаційної галузі.

Ще однією важливою складовою ціннісної пропозиції є оптимізація процесів технічного обслуговування літаків. Система надає інженерам можливість отримувати інформацію про стан літаків у режимі реального часу, що дозволяє планувати технічні перевірки та ремонти більш ефективно. Це призводить до скорочення часу простою літаків, підвищення оперативності обслуговування та, як наслідок, зниження експлуатаційних витрат авіакомпаній.

Ціннісна пропозиція також включає можливість прогнозування технічного стану літаків на основі зібраних даних. Система використовує аналітичні інструменти, що дозволяють прогнозувати майбутні несправності та потребу в обслуговуванні. Це надає авіакомпаніям перевагу у вигляді можливості попереджати проблеми до їх виникнення, що значно підвищує ефективність управління флотом.

Ще одним елементом ціннісної пропозиції є підвищення рівня контролю та прозорості процесів. Використання системи дозволяє керівникам та інженерам мати доступ до ключових показників ефективності (KPI) у реальному часі, що полегшує управління технічним обслуговуванням і прийняття рішень [1]. Це забезпечує ефективну комунікацію між усіма учасниками процесу обслуговування літаків і дозволяє оперативно реагувати на зміни.

Таким чином, розробка ціннісної пропозиції для продукту моніторингу літаків у реальному часі базується на таких ключових аспектах: підвищення безпеки польотів, оптимізація технічного обслуговування, прогнозування можливих несправностей і підвищення прозорості управління технічним станом літаків. Всі ці фактори роблять систему важливим інструментом для авіакомпаній, сприяючи їхній конкурентоспроможності та ефективності операцій.

1.3 Розробка бізнес-моделі для реалізації ціннісної пропозиції

Розробка бізнес-моделі для реалізації ціннісної пропозиції є важливим етапом у створенні продукту моніторингу літаків в реальному часі. Бізнес-модель визначає, як компанія створює, доставляє та отримує цінність для

клієнтів, а також охоплює ключові аспекти взаємодії з партнерами, клієнтами і ринком в цілому.

Першим етапом у розробці бізнес-моделі є визначення ціннісної пропозиції для авіакомпаній. Основною цінністю системи моніторингу є підвищення рівня безпеки польотів, оперативне виявлення технічних несправностей та оптимізація процесів технічного обслуговування. Завдяки цій системі, авіакомпанії зможуть уникнути значних витрат на ремонт та простої літаків, що, в свою чергу, підвищить їх конкурентоспроможність.

Наступним етапом є сегментація ринку та визначення ключових клієнтських сегментів. Система моніторингу буде корисною як для великих міжнародних авіакомпаній, так і для малих регіональних перевізників, які прагнуть підвищити ефективність своїх операцій. Крім того, продукт може бути використаний інженерними службами та технічним персоналом для підтримки прийняття рішень в процесі обслуговування літаків.

Каналами збуту продукту можуть стати прямі продажі через контракти з авіакомпаніями, а також партнерські програми з виробниками авіатехніки та постачальниками програмного забезпечення для авіаційної індустрії. Важливою складовою бізнес-моделі є організація системи технічної підтримки та навчання персоналу для ефективного використання системи [1].

Один із критичних елементів бізнес-моделі – це відносини з клієнтами. Для успішної реалізації ціннісної пропозиції необхідно забезпечити високий рівень підтримки клієнтів на всіх етапах впровадження та експлуатації продукту. Це включає персоналізовані консультації, регулярні оновлення програмного забезпечення та можливість швидкої реакції на запити користувачів.

Ключовими ресурсами для впровадження цієї бізнес-моделі є технічна інфраструктура для збору та обробки даних в реальному часі, команда розробників, інженерів та маркетологів, а також фінансові ресурси для масштабування проєкту [2]. Також важливо залучити стратегічних партнерів, які зможуть забезпечити доступ до нових технологій або спільного ринку збуту.

Діяльність, необхідна для реалізації бізнес-моделі, включає розробку програмного забезпечення, тестування системи в умовах реальних польотів, налаштування технічної інфраструктури та маркетинг продукту серед авіакомпаній. Управління цими процесами вимагає гнучких підходів до проєктного менеджменту, таких як Agile або Scrum.

Фінансова модель проєкту передбачає отримання доходів через продаж ліцензій на використання системи, а також надання додаткових послуг, таких як технічна підтримка або консалтинг. Операційні витрати будуть включати витрати на розробку, підтримку та оновлення програмного забезпечення, маркетингові витрати, а також витрати на навчання та підтримку клієнтів.

У підсумку, бізнес-модель для системи моніторингу літаків в реальному часі повинна бути спрямована на максимізацію цінності для авіакомпаній, забезпечуючи при цьому довгострокову фінансову стабільність компанії-розробника [1].

1.4 Управлінські аспекти реалізації бізнес-моделі

Реалізація бізнес-моделі потребує чітко спланованих управлінських рішень. Основні аспекти включають формування команди для впровадження продукту, розподіл відповідальностей та контроль над виконанням задач. Ефективне управління проєктом включає дотримання скрам-підходу, який

дозволяє здійснювати розробку системи поетапно, з постійним тестуванням і корекцією помилок.

Успішна реалізація системи залежить від інтеграції між розробниками програмного забезпечення, технічними фахівцями авіакомпаній та іншими зацікавленими сторонами. Важливим завданням менеджменту є забезпечення безперервної комунікації між всіма учасниками проекту та своєчасне вирішення можливих проблем.

Управлінські аспекти реалізації бізнес-моделі включають організаційні та стратегічні підходи, що забезпечують ефективне впровадження продукту та досягнення бізнес-цілей. У контексті системи моніторингу літаків в реальному часі, управлінські аспекти реалізації бізнес-моделі охоплюють кілька важливих елементів.

По-перше, необхідно визначити чіткі ролі і відповідальності в команді. Реалізація проекту потребує участі різних спеціалістів, таких як продукт-менеджери, розробники, інженери, фахівці з безпеки та технічного обслуговування, аналітики даних, маркетологи та інші. Кожен з учасників проекту повинен чітко розуміти свої завдання, щоб уникнути дублювання зусиль та забезпечити ефективну комунікацію.

По-друге, управління проектом вимагає застосування гнучких методологій, таких як Agile або Scrum, які дозволяють швидко реагувати на зміни ринкових умов та технологічних вимог. Ці методології забезпечують постійний зворотний зв'язок від користувачів та замовників, що дозволяє вчасно коригувати функціональність продукту та його пріоритети.

Одним із ключових аспектів є управління ризиками. В процесі розробки і впровадження системи моніторингу необхідно передбачити потенційні загрози, такі як технічні несправності, проблеми з інтеграцією, нестача

фінансування або затримки з боку постачальників [3]. Ефективна система управління ризиками повинна включати як аналіз можливих проблем, так і план дій у випадку їх виникнення.

Фінансове управління є ще одним критичним елементом реалізації бізнес-моделі. Важливо забезпечити оптимальний розподіл ресурсів між розробкою продукту, його тестуванням, маркетингом та підтримкою. Це передбачає складання детального бюджету, моніторинг витрат та забезпечення відповідності запланованих витрат реальним.

Управління процесом впровадження системи також включає моніторинг ключових показників ефективності (KPI), які дозволяють оцінювати прогрес проєкту на кожному етапі. До таких показників можуть входити час розробки, кількість виправлених помилок, відповідність запланованих термінів та ступінь задоволеності клієнтів.

Крім того, управління людськими ресурсами є важливим фактором, оскільки для успішної реалізації проєкту потрібна висока мотивація та залученість команди. Це передбачає створення комфортних умов праці, підтримку відкритої комунікації, проведення регулярних нарад та ретроспектив для аналізу ефективності команди [1].

Таким чином, управлінські аспекти реалізації бізнес-моделі включають широкий спектр заходів, спрямованих на забезпечення ефективної роботи команди, оптимізацію процесів, управління фінансами та ризиками, а також досягнення стратегічних цілей, поставлених у рамках проєкту.

1.5 Формування візії IT-продукту для реалізації бізнес-моделі

Візія створюваного продукту базується на його головній меті – забезпечити ефективний моніторинг технічного стану літаків у реальному

часі та сприяти підвищенню рівня безпеки польотів. Стратегічне бачення системи передбачає розробку гнучкого, масштабованого та безпечного продукту, який легко інтегрується в існуючу інфраструктуру авіакомпаній та здатен адаптуватися до змінних вимог галузі.

Ключовими елементами візії є автоматизація рутинних процесів, зручний інтерфейс для кінцевих користувачів, а також можливість розширення функціоналу у майбутньому для підтримки нових стандартів безпеки та технологічних досягнень [2].

Формування візії IT-продукту для реалізації бізнес-моделі є важливим етапом, який визначає стратегічні напрямки розвитку продукту, його цінність для користувачів та конкурентні переваги. Візія IT-продукту полягає в тому, щоб чітко окреслити, як продукт допоможе вирішити проблеми цільової аудиторії та досягти бізнес-цілей.

Таблиця 1.4 Візія IT-продукту. Основні компоненти

| № | Компонент | Опис |
|---|----------------------------|---|
| 1 | Цільова аудиторія | Авіакомпанії, диспетчерські служби, технічні служби. |
| 2 | Ціннісна пропозиція | Моніторинг польотів у реальному часі, автоматизація операційних процесів, підвищення безпеки. |
| 3 | Основні функції продукту | Моніторинг польотів, алгоритми прогнозування, інтеграція з системами авіакомпаній, система оповіщень. |
| 4 | Конкурентні переваги | Точний моніторинг, штучний інтелект для аналізу даних, кастомізація під потреби користувачів. |
| 5 | Технологічна архітектура | Хмарні технології, мікросервісна архітектура, API інтеграції. |
| 6 | Визначення успіху продукту | Скорочення часу реакції, підвищення точності прогнозів, кількість інтегрованих авіакомпаній. |
| 7 | Дорожня карта | Етап 1: Базові функції, Етап 2: Прогнозуючі алгоритми, Етап 3: Міжнародна інтеграція. |

Для системи моніторингу літаків в реальному часі ключовими користувачами є авіакомпанії, диспетчерські служби та технічні команди. Вони зможуть отримувати безперервний доступ до даних про стан літаків під час польоту, що дозволить не лише підвищити безпеку, але й покращити операційну ефективність [3]. Продукт пропонує унікальну ціннісну пропозицію, яка полягає у забезпеченні безперервного моніторингу, автоматизації операцій та точного прогнозування технічних несправностей або затримок.

Функціональність продукту включає моніторинг польотів в реальному часі, інтеграцію з існуючими системами авіакомпаній та використання прогнозуючих алгоритмів для передбачення можливих проблем. Однією з головних переваг продукту є використання сучасних технологій, таких як хмарні сервіси та мікросервісна архітектура, що дозволить масштабувати продукт і забезпечити високу надійність. Також продукт буде оснащений API для інтеграції з іншими системами управління польотами та технічним обслуговуванням.

Конкурентні переваги продукту полягають у високій точності моніторингу, можливості прогнозування несправностей завдяки використанню штучного інтелекту, а також гнучкості в кастомізації під конкретні потреби авіакомпаній. Визначення метрик успіху, таких як зниження часу реагування на технічні проблеми та підвищення точності прогнозів, дозволить оцінювати ефективність продукту.

Розробка дорожньої карти продукту допоможе розділити процес реалізації на етапи: від розробки базових функцій до впровадження алгоритмів прогнозування та міжнародної інтеграції. Це дозволить чітко

контролювати процес розвитку продукту та реагувати на змінні потреби ринку.

Таким чином, формування візії IT-продукту для системи моніторингу літаків в реальному часі є стратегічно важливим кроком для успішної реалізації бізнес-моделі, який дозволить авіакомпаніям підвищити безпеку, оптимізувати операційні процеси та забезпечити надійний контроль за польотами.

1.6 Висновок до розділу

У першому розділі було проаналізовано основні аспекти бізнес-дизайну створення системи моніторингу літаків в реальному часі. Проведений аналіз показав, що сучасна авіаційна галузь має високий попит на інноваційні технології, які дозволяють авіакомпаніям ефективніше контролювати технічний стан літаків і оптимізувати процеси технічного обслуговування.

Розробка ціннісної пропозиції показала, що система моніторингу здатна забезпечити авіакомпаніям суттєві переваги: підвищення безпеки польотів, зменшення часу простою літаків, зниження експлуатаційних витрат і поліпшення взаємодії між технічними фахівцями. Це стало основою для розробки бізнес-моделі, яка враховує потреби ринку та пропонує ефективні рішення для авіакомпаній.

У процесі дослідження також було проаналізовано управлінські аспекти реалізації бізнес-моделі, включаючи організаційні структури та методи управління розробкою продукту. Формування візії IT-продукту дозволило чітко визначити стратегічні цілі та напрямки подальшого розвитку системи моніторингу.

Отже, у першому розділі закладено фундамент для успішного створення та впровадження системи моніторингу літаків в реальному часі, що сприятиме

підвищенню конкурентоспроможності авіакомпаній та покращенню якості їхніх послуг.

РОЗДІЛ 2. УПРАВЛІННЯ СТВОРЕННЯМ ПРОДУКТУ МОНІТОРИНГУ ЛІТАКІВ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

2.1 Особливості вибраного фрейму для гнучкого управління проектом

Гнучке управління проектами (Agile) стало стандартом в сучасній розробці програмного забезпечення. Для створення системи моніторингу літаків в реальному часі найбільш підходящими є методології Scrum або Kanban, які дозволяють ефективно адаптуватися до змінних вимог та швидко реагувати на зворотний зв'язок від користувачів.

Scrum — це один із найпопулярніших фреймворків Agile, який застосовується для управління проектами, особливо в умовах невизначеності або змінних вимог. Його основна ідея полягає в ітераційному процесі розробки, який дозволяє командам швидко адаптуватися до змін, отримувати регулярний зворотний зв'язок і вдосконалювати продукт на кожному етапі.

Scrum підходить для комплексних проектів, де важливо чітко визначити спринти, ролі (Scrum Master, Product Owner, команда розробників) і постійно працювати над поліпшенням продукту через регулярні ретроспективи [5].

Основні характеристики фрейму Scrum включають:

- Розбиття проекту на короткі спринти (зазвичай 2-4 тижні).
- Щоденні короткі зустрічі (Daily Scrum) для обговорення прогресу.
- Постійна адаптація вимог через беклог продукту.
- Відповідальність кожного учасника за результат та його якість.

Scrum добре підходить для проектів, де вимоги можуть змінюватися протягом розробки, і необхідно швидко доставляти нові функції або виправляти помилки. Для команд, які працюють у високодинамічних середовищах, цей фреймворк допомагає підтримувати високу продуктивність і якість продукту.

Kanban більше підходить для підтримки ітераційного вдосконалення існуючих процесів. Це візуальна система управління роботою, що зосереджена на безперервному потоці завдань, де кожне завдання проходить через певні етапи виконання. Kanban — це метод управління проектами, який фокусується на візуалізації робочих процесів і поступовому вдосконаленні поточного стану без суттєвих змін у структурі управління. Його основна мета — підвищити ефективність команди шляхом оптимізації потоку завдань і зниження кількості одночасно виконуваної роботи. Метод був вперше застосований в Toyota для управління виробничими процесами, але згодом став популярним у сфері розробки програмного забезпечення та інших галузях.

Основою Kanban є візуалізація процесів на спеціальній дошці, де кожне завдання представлено у вигляді картки. Завдання переміщуються через різні стадії процесу — від ідеї до завершення. Це дозволяє команді постійно бачити поточний стан кожного завдання, покращувати видимість роботи та контролювати робочі навантаження. Дошка зазвичай поділяється на три основні колонки: «To Do» (заплановані завдання), «In Progress» (завдання, які виконуються), і «Done» (виконані завдання) [6].

Однією з ключових концепцій Kanban є обмеження кількості завдань, які можуть одночасно виконуватися. Це називається «обмеженням незавершеної роботи» (Work In Progress, WIP). Такий підхід допомагає уникнути перевантаження команди і підвищує фокусування на найважливіших завданнях. Наприклад, якщо в колонці «In Progress» встановлено обмеження на три завдання, команда не може брати нові завдання, доки не завершить хоча б одне з поточних.

Kanban не вимагає попереднього планування спринтів або фіксованих термінів для виконання певних завдань. Замість цього робочий процес є безперервним: нові завдання додаються на дошку по мірі необхідності, і команда бере в роботу наступне доступне завдання після завершення поточного. Це дозволяє зберігати гнучкість у плануванні та швидко реагувати на зміни.

Kanban є ідеальним методом для команд, які мають справу з непередбачуваними обсягами роботи або змінними пріоритетами. Він дозволяє командам зосереджуватися на найважливіших завданнях і швидко адаптуватися до змін у вимогах. Окрім того, завдяки візуалізації процесів, Kanban полегшує виявлення вузьких місць у процесі і стимулює команду до постійного вдосконалення.

У своєму проєкті я вирішив вибрати фреймворк Scrum для управління, оскільки він надає гнучкі можливості для організації роботи команди та дозволяє адаптуватися до змін, які часто виникають у процесі розробки складних продуктів, таких як система моніторингу літаків у реальному часі. Scrum надає структуру для ефективної командної співпраці, зосереджуючи увагу на досягненні конкретних результатів у коротких часових інтервалах — спринтах, що дозволяє швидко реагувати на зворотний зв'язок і коригувати напрямок роботи.

Однією з причин вибору Scrum є його орієнтація на гнучкість, яка дозволяє адаптувати продукт до змін у вимогах чи умовах ринку. Також Scrum підходить для проєктів, де важливий регулярний зворотний зв'язок від зацікавлених сторін, що допомагає своєчасно вносити корективи і покращувати продукт.

Scrum також сприяє чіткій організації роботи команди через регулярні зустрічі, такі як щоденні стендапи, спринт-рев'ю та ретроспективи. Ці етапи допомагають підтримувати прозорість процесів, швидко ідентифікувати проблеми та покращувати ефективність команди. Завдяки цьому підходу, команда завжди сфокусована на досягненні ціннісного результату, який максимально відповідає потребам кінцевих користувачів [4].

Вибір Scrum був зумовлений також тим, що цей фреймворк дозволяє ефективно управляти великими проєктами шляхом розбиття роботи на менші і більш керовані частини. Це забезпечує чітке бачення прогресу і дозволяє швидко коригувати пріоритети, що є критично важливим для успіху проєкту в умовах високої конкуренції та динаміки розвитку технологій.

2.2 Планування змісту, тривалості та вартості проєкту

Одним із найважливіших етапів в управлінні проєктом є планування. У системі моніторингу літаків в реальному часі необхідно враховувати такі аспекти:

- **Зміст:** визначення всіх функціональних та нефункціональних вимог, які будуть реалізовані в системі. Основні функції включають збір даних про технічний стан літаків, обробку цих даних в реальному часі, автоматичну діагностику та інформування інженерів про можливі несправності.
- **Тривалість:** проєкт розбивається на спринти, де кожен спринт має конкретні задачі з чіткими термінами виконання. Планування тривалості також враховує ризики, пов'язані з технічною розробкою та тестуванням.

- **Вартість:** розрахунок бюджету на основі необхідних ресурсів, включаючи вартість розробників, серверів для обробки даних, а також витрати на тестування і впровадження. Крім того, слід враховувати витрати на підтримку системи після її впровадження.

На ранньому етапі було розроблено діаграму планування проєкту:

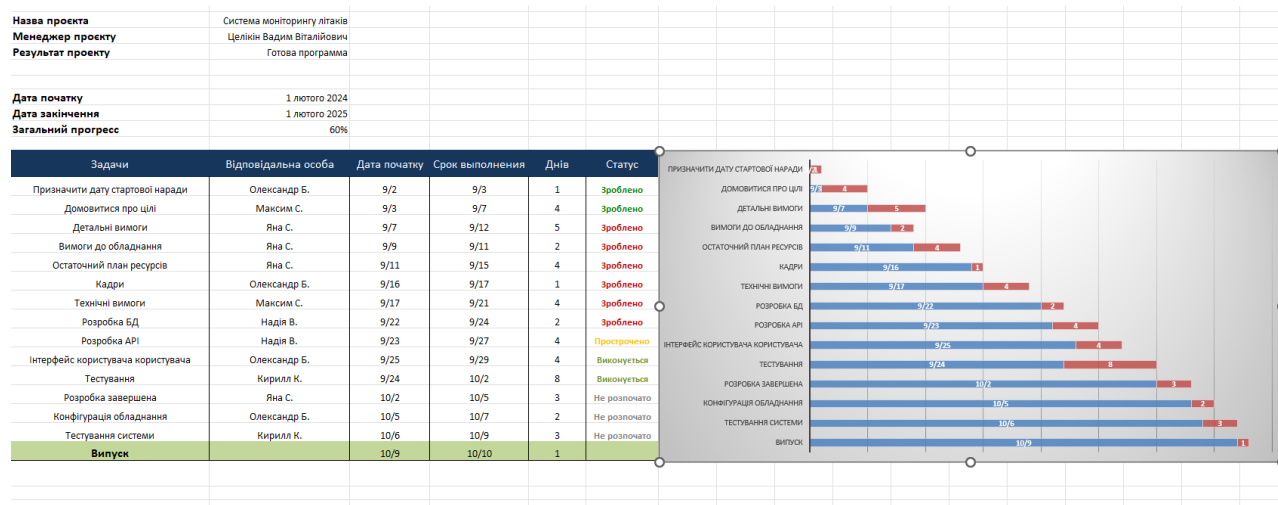


Рисунок 2.1 – Діаграма Ганта

Основною метою є розробка системи моніторингу літаків у реальному часі, яка забезпечить постійний контроль за станом літаків під час польотів. Ця система буде здійснювати збір та аналіз даних з бортових датчиків та інших джерел в режимі реального часу. Важливою функцією системи стане виявлення технічних несправностей та оперативне інформування інженерів і авіаліній через автоматичні оповіщення та звіти, що дозволить значно скоротити час на ідентифікацію проблем [4].

Крім того, система буде сприяти зменшенню часу реакції на технічні несправності, що підвищить рівень безпеки польотів та мінімізує ризики аварійних ситуацій завдяки швидкій обробці та аналізу отриманих даних. Важливим аспектом також є надання авіалініям можливості оперативно реагувати на виявлені проблеми, що дозволить скоротити простої літаків та

оптимізувати операційні процеси, підвищуючи ефективність роботи авіакомпаній.

Розробка системи моніторингу стану літаків є складним та багатоетапним процесом, який потребує ретельного планування та організації.

Таблиця 2.1 - Етапи та зміст робіт проекту, що розробляється

| Етапи роботи | Зміст робіт |
|-------------------------|--|
| Планування | <p>Визначення вимог до системи. Проведення зустрічей з ключовими зацікавленими сторонами для визначення функціональних і технічних вимог до системи. Збір вимог від авіакомпаній, регуляторних органів та технічних експертів.</p> <p>Розробка технічного завдання. Створення детального технічного завдання, що включає опис функціональності, архітектури, інтерфейсів та інших критичних аспектів системи. Включення вимог щодо безпеки, масштабованості та надійності.</p> <p>Формування проєктної команди. Залучення відповідних фахівців та розподіл ролей і обов'язків всередині команди. Визначення керівника проєкту, аналітиків, розробників, тестувальників та системних адміністраторів.</p> |
| Дослідження та розробка | <p>Аналіз існуючих рішень на ринку. Дослідження доступних на ринку рішень, їх переваг і недоліків, з метою вибору оптимального підходу для розробки власної системи. Порівняння з рішеннями від Honeywell, Airbus, Boeing та інших провідних компаній.</p> <p>Розробка архітектури системи. Створення детальної архітектури системи, що включає схеми апаратного та програмного забезпечення, мережеві діаграми, бази даних та інші компоненти. Визначення масштабованої і надійної структури для обробки великих обсягів даних.</p> <p>Вибір технологій та платформ. Визначення програмних мов, інструментів розробки, баз</p> |

| Етапи роботи | Зміст робіт |
|--------------|---|
| | даних та інших технологій, які будуть використовуватися при розробці системи. Вибір хмарних сервісів для забезпечення гнучкості та масштабованості. |
| Розробка | <p>Програмування основних модулів системи. Створення коду основних компонентів системи, включаючи модулі збору даних, обробки, аналізу та відображення інформації. Інтеграція з сенсорами літаків та іншими джерелами даних.</p> <p>Розробка інтерфейсу користувача для дашборду. Створення зручного та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу користувача, який дозволить інженерам легко моніторити стан літаків та реагувати на виявлені проблеми. Використання сучасних UI/UX практик для покращення взаємодії користувачів з системою.</p> |
| Тестування | <p>Тестування окремих компонентів системи. Проведення модульного тестування для перевірки коректності роботи окремих компонентів системи. Використання автоматизованих тестових інструментів для підвищення ефективності.</p> <p>Інтеграційне тестування. Перевірка взаємодії між різними компонентами системи, забезпечення їх коректної роботи в комплексі. Виконання тестів на стійкість і масштабованість.</p> <p>Тестування на реальних даних. Використання реальних даних для тестування системи в умовах, наближених до експлуатаційних. Перевірка системи на відповідність вимогам безпеки та надійності.</p> |
| Впровадження | <p>Встановлення системи на серверах. Розгортання системи на серверах авіакомпаній, налаштування необхідного апаратного та програмного забезпечення. Забезпечення безперебійної роботи та захисту даних.</p> <p>Навчання персоналу. Проведення тренінгів для інженерів та технічного персоналу з використання системи моніторингу, підготовка відповідних інструкцій та документації. Забезпечення підтримки користувачів на</p> |

| Етапи роботи | Зміст робіт |
|---------------------------|--|
| | початковому етапі експлуатації. |
| Експлуатація та підтримка | <p>Моніторинг роботи системи. Постійний нагляд за роботою системи, виявлення та усунення можливих проблем. Використання засобів моніторингу для проактивного управління станом системи.</p> <p>Внесення необхідних змін та оновлень. Регулярне оновлення програмного забезпечення, внесення змін для покращення функціональності та продуктивності системи. Відстеження нових технологій і інтеграція їх у систему для підтримки конкурентоспроможності.</p> |

Запропонована послідовність етапів проекту забезпечує структурований підхід до виконання всіх необхідних завдань, починаючи від планування та збору вимог до впровадження та підтримки готової системи. Такий підхід дозволяє мінімізувати ризики та забезпечити високу якість кінцевого продукту. Крім того, розроблений план включає гнучкі та адаптивні етапи, що дозволяють швидко реагувати на зміни в зовнішньому середовищі та вимоги ринку [5]. В результаті, компанія зможе створити конкурентоспроможну систему моніторингу, яка відповідатиме сучасним стандартам та забезпечуватиме ефективний контроль стану літаків.

2.3 Учасники проекту

Проект реалізується проектною командою, яка складається з менеджера проекту, відповідального за загальне управління проектом, координацію команди та забезпечення виконання проектних завдань у визначені терміни; системних аналітиків, які визначають вимоги до системи, проводять аналіз бізнес-процесів та розробляють технічні завдання; розробників програмного забезпечення, які займаються створенням коду

системи, інтеграцією компонентів та оптимізацією продуктивності; тестувальників, які перевіряють коректність роботи системи, виявляють та усувають помилки, забезпечують відповідність системи вимогам якості; системних адміністраторів, відповідальних за встановлення та підтримку системи, адміністрування серверів та мережевих ресурсів; інженерів технічної підтримки, які забезпечують навчання персоналу, супроводження системи після її впровадження та технічну підтримку користувачів [6].

Ключовими учасниками проекту є:

- **Product Owner:** відповідає за визначення вимог і пріоритетів, тісно співпрацює з кінцевими користувачами (авіакомпаніями та інженерами), щоб система відповідала їхнім очікуванням.
- **Scrum Master:** забезпечує дотримання Scrum-процесів, допомагає команді зосередитися на виконанні завдань і усувати перешкоди.
- **Команда розробників:** відповідальна за технічну реалізацію системи моніторингу, включаючи розробку алгоритмів для обробки даних, створення інтерфейсу для користувачів та інтеграцію з іншими системами.
- **QA (Quality Assurance) інженери:** тестують систему на наявність помилок і перевіряють її відповідність вимогам.
- **Інженери авіакомпаній:** вони можуть виступати в ролі кінцевих користувачів, надаючи зворотний зв'язок про систему і її можливості.

З командою були обговорені основні етапи проекту, що включають кілька ключових напрямків. Спочатку було проведено аналіз потреб авіакомпаній та визначено вимоги до системи, що охоплювали як функціональні, так і технічні характеристики, необхідні для забезпечення ефективної роботи системи моніторингу. Далі, розробка архітектури системи

включала створення детального плану структури, визначення взаємодії між її компонентами та забезпечення надійності.

Наступним етапом стала розробка та тестування програмного забезпечення, що передбачало створення коду, перевірку його працездатності та відповідності початковим вимогам. Після цього була проведена процедура впровадження системи на серверах авіакомпаній, яка включала установку, налаштування та інтеграцію системи в існуючу ІТ-інфраструктуру.

Також було організовано навчання персоналу з використання нової системи, що включало підготовку навчальних матеріалів, проведення тренінгів та надання підтримки користувачам. Завершальним етапом стало забезпечення постійної підтримки та оновлення системи, що передбачало регулярне технічне обслуговування, усунення виявлених недоліків та оновлення для підтримки ефективності та безпеки системи. Для успішної реалізації проєкту системи моніторингу літаків у реальному часі необхідно забезпечити проєктну команду всіма необхідними ресурсами. Під ресурсами в проєкті розуміють робочу силу, техніку (машини, устаткування), матеріали і грошові кошти. Це різноманітні товари, необхідні для виконання робіт, що є обов'язковою умовою здійснення будь-якого проєкту[10].

Таблиця 2.2 - Розрахунок потреби у робочій силі

| Вид робіт | Тривалість (днів) | Кількість працівників | Людино-дні |
|------------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------|
| Розробка архітектури системи | 20 | 5 | 100 |
| Розробка основних модулів | 60 | 10 | 600 |
| Розробка інтерфейсу | 40 | 7 | 280 |

| | | | |
|--------------------------------|----|---|-----|
| користувача | | | |
| Тестування окремих компонентів | 20 | 4 | 80 |
| Інтеграційне тестування | 20 | 5 | 100 |
| Встановлення системи | 20 | 6 | 120 |
| Навчання персоналу | 20 | 3 | 60 |
| Підтримка та обслуговування | 60 | 4 | 240 |
| Разом: 1580 | | | |

Ресурсне забезпечення проєкту є критичним для його успішної реалізації. Планування та забезпечення необхідних ресурсів включає в себе як робочу силу, так і техніку, матеріали та грошові кошти. Загальний кошторис проєкту становить 6,116,000 грн, що включає оплату праці, закупівлю техніки та матеріалів, а також непередбачені витрати. Ефективне використання та планування ресурсів дозволять досягти високої якості та своєчасного виконання проєкту.

Орієнтовний кошторис проєкту включає наступні категорії витрат - витрати на оплату праці проєктної команди. Оплата праці розробників, тестувальників, менеджерів проєкту та інших спеціалістів, залучених до реалізації проєкту. Витрати на придбання необхідного апаратного забезпечення. Закупівля серверів, мережевого обладнання, систем зберігання даних та іншого апаратного забезпечення, необхідного для функціонування системи моніторингу літаків в реальному часі. Витрати на ліцензії та програмне забезпечення[11]. Придбання необхідних ліцензій для операційних систем, баз даних, аналітичних та моніторингових програм, а також інших спеціалізованих програмних продуктів. Витрати на навчання

персоналу. Проведення тренінгів та навчальних сесій для користувачів та адміністративного персоналу, що будуть працювати з системою. Це включає витрати на залучення тренерів, оренду приміщень, підготовку навчальних матеріалів. Витрати на підтримку та обслуговування системи після її впровадження. Витрати на технічну підтримку, оновлення програмного забезпечення, моніторинг системи, вирішення технічних проблем та інші заходи, необхідні для забезпечення безперебійної роботи системи. Для проведення розрахунків витрат проекту системи моніторингу літаків в реальному часі, ми можемо створити таблиці, які включатимуть основні категорії витрат. Також розглянемо оцінку економічної ефективності.

Таблиця 2.3 - Орієнтовний кошторис проекту

| Категорія Витрат | Стаття Витрат | Сума (грн) |
|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|
| Витрати на оплату праці | Оплата праці розробників | 1,200,000 |
| | Оплата праці тестувальників | 600,000 |
| | Оплата праці менеджерів проекту | 400,000 |
| | Інші спеціалісти | 300,000 |
| | Апаратне забезпечення | Закупівля серверів |
| | Мережеве обладнання | 200,000 |
| | Системи зберігання даних | 300,000 |
| Програмне забезпечення | Ліцензії для операційних систем | 100,000 |
| | Ліцензії для баз даних | 150,000 |
| | Аналітичні та моніторингові програми | 200,000 |
| Навчання персоналу | Тренінги та навчальні сесії | 150,000 |
| Підтримка та обслуговування | Технічна підтримка | 300,000 |

| | | |
|-------|------------------------------------|------------------|
| | Оновлення програмного забезпечення | 100,000 |
| | Моніторинг системи | 100,000 |
| | Інші витрати | 100,000 |
| Разом | | 4,900,000 |

Таблиця 2.4 - Потреба у фахівцях

| Робота | Дата початку | Дата кінця | Необхідний ресурсний день, чол. |
|---------------------------------|--------------|------------|---------------------------------|
| Розробка архітектури системи | 01.02 | 28.02 | 10 |
| Розробка основних модулів | 01.03 | 30.04 | 20 |
| Розробка інтерфейсу користувача | 01.05 | 30.06 | 15 |
| Тестування окремих компонентів | 01.07 | 31.07 | 8 |
| Інтеграційне тестування | 01.08 | 31.08 | 8 |
| Встановлення системи | 01.09 | 30.09 | 10 |
| Навчання персоналу | 01.09 | 30.09 | 5 |
| Підтримка та обслуговування | 01.10 | 31.12 | 12 |

Таблиця 2.5 - Календар та обсяги наявних ресурсів

| Вид ресурсу | Наявна кількість у день, чол. | Дата початку | Дата кінця |
|-------------------|-------------------------------|--------------|------------|
| Розробники | 10 | 01.02 | 30.04 |
| Тестувальники | 5 | 01.07 | 31.08 |
| Менеджери проєкту | 3 | 01.01 | 31.12 |

| | | | |
|---------------------------|---|-------|-------|
| Адміністративний персонал | 2 | 01.09 | 31.12 |
| Технічна підтримка | 5 | 01.10 | 31.12 |

Орієнтовний кошторис проекту складає 4,900,000 грн. Оцінка економічної ефективності проекту показує потенційні економічні вигоди, такі як зменшення витрат на обслуговування літаків, оптимізація операційних процесів та збільшення доходів. Ефективне планування та управління ресурсами дозволять досягти високої якості та своєчасного виконання проекту, що значно підвищить його економічну ефективність [6].

2.4 Створення беклогу продукту

Беклог продукту є ключовим інструментом для управління вимогами в рамках Scrum. Він включає всі необхідні функціональні та нефункціональні вимоги, які повинні бути реалізовані. Важливо, щоб беклог був гнучким і міг змінюватися відповідно до потреб клієнта. Створення беклогу включає:

- **Визначення епіків:** великих блоків завдань, що охоплюють основні функціональні можливості системи.
- **Розбиття епіків на user stories:** конкретні вимоги або задачі, що мають певну цінність для кінцевого користувача. Наприклад, "Як інженер, я хочу отримувати сповіщення про технічні несправності в реальному часі."
- **Пріоритезація:** визначення важливості кожного завдання залежно від його впливу на бізнес і технічну реалізацію. Найважливіші завдання виконуються в перших спринтах.

| Order | Work Item Type | Title | State | Assigned To | Area Path | Iteration Path | Tags |
|-------|----------------|---|----------|--------------------|-----------|----------------|------|
| 1 | User Story | > GPS Jamming (Main Page) | Proposed | Tovkes, Maksy... | FHMTOOL | FHMTOOL\Sp... | |
| 2 | User Story | > "Notification is sent" Indicator | Proposed | Tovkes, Maksy... | FHMTOOL | FHMTOOL\Sp... | |
| 3 | User Story | > GPS Jamming (Flight Display) | Proposed | Tovkes, Maksy... | FHMTOOL | FHMTOOL\Sp... | |
| 4 | User Story | > Management table for deactivation of the reflection of the s... | Proposed | Pontrello (US),... | FHMTOOL | FHMTOOL\Sp... | |
| 5 | User Story | > FHM customers subscription table management | Proposed | Bedov, Sergei | FHMTOOL | FHMTOOL\Sp... | |
| 6 | User Story | Default template for faults with no BRs | Proposed | Pontrello (US),... | FHMTOOL | FHMTOOL\Sp... | |
| 7 | User Story | > System Manager generated Evaluations | Proposed | Pontrello (US),... | FHMTOOL | FHMTOOL\Sp... | |
| 8 | User Story | > Header hide/show | Proposed | Bedov, Sergei | FHMTOOL | FHMTOOL\Sp... | |
| 9 | User Story | User Workflow for "Follow-On" emails | Proposed | Pontrello (US),... | FHMTOOL | FHMTOOL\Sp... | |
| 10 | User Story | > FDEs and FDE/MMsg combinations as "nuisance" | Proposed | Pontrello (US),... | FHMTOOL | FHMTOOL\Sp... | |
| 11 | User Story | Additional columns within Event view | Proposed | Tovkes, Maksy... | FHMTOOL | FHMTOOL | |
| 12 | User Story | > The Email Notification Workflow | Proposed | Pontrello (US),... | FHMTOOL | FHMTOOL\Sp... | |
| 13 | User Story | > Customer list (Table Management) | Proposed | Pontrello (US),... | FHMTOOL | FHMTOOL\Sp... | |
| 14 | User Story | > Event Sorting on the main screen when a flight is open | Active | Pontrello (US),... | FHMTOOL | FHMTOOL\Sp... | |
| 15 | User Story | > Alerts and FDE Email Subject Lines (Email Template) | Proposed | Pontrello (US),... | FHMTOOL | FHMTOOL\Sp... | |
| 16 | User Story | > Additional table in Evaluation Thresholds tab | Proposed | Pontrello (US),... | FHMTOOL | FHMTOOL\Sp... | |
| 17 | User Story | > Greetings Information (Email Template) | Proposed | Pontrello (US),... | FHMTOOL | FHMTOOL\Sp... | |
| 18 | User Story | > Best Response Override Threshold | Proposed | Tovkes, Maksy... | FHMTOOL | FHMTOOL\Sp... | |
| 19 | User Story | > Optimization in Tables management tabs | Proposed | Tovkes, Maksy... | FHMTOOL | FHMTOOL | |

Рисунок 2.2 – Приклад проектного беклогу

Створення беклогу продукту є одним із ключових процесів в управлінні розробкою програмного забезпечення в гнучких методологіях, зокрема в Scrum. Беклог продукту — це упорядкований список усіх функцій, вимог, поліпшень і виправлень, які необхідно реалізувати в рамках проекту. Цей список є динамічним документом, який постійно оновлюється та змінюється протягом усього життєвого циклу проекту, від початку розробки до її завершення [5].

У беклозі продукту кожен елемент має певний пріоритет, що визначається на основі цінності для бізнесу, технічної складності та терміновості. Цей пріоритет встановлюється за участі власника продукту (product owner), який відповідає за те, щоб продукт відповідав потребам замовників та був готовий до ринку. Важливою частиною створення беклогу є детальне опрацювання кожної функції або задачі, щоб команда розробників могла чітко зрозуміти, що саме потрібно реалізувати. Опис кожного елемента

має включати його мету, основні вимоги, критерії прийняття, а також можливі обмеження.

Процес створення беклогу продукту починається з ініціації проекту, коли формуються основні вимоги до продукту та визначаються його ключові характеристики. Спершу беклог містить тільки найзагальніші завдання, що стосуються основної архітектури системи та її фундаментальних функцій. Поступово беклог наповнюється новими завданнями, які виникають у процесі розробки та на підставі зворотного зв'язку від користувачів або замовника.

Беклог продукту також грає важливу роль у плануванні спринтів. Перед кожним спринтом команда збирається разом із власником продукту для перегляду і пріоритезації беклогу. Власник продукту визначає, які елементи є найбільш важливими для реалізації в поточному спринті, а команда оцінює їх складність і час виконання.

Ключовою перевагою створення та підтримки беклогу є можливість гнучко реагувати на зміни, які можуть виникати в процесі розробки. Оскільки беклог є динамічним документом, власник продукту може додавати нові елементи або змінювати пріоритети в залежності від поточних потреб бізнесу чи вимог замовника. Це дозволяє команді залишатися сфокусованою на найважливіших завданнях та швидко адаптуватися до нових умов.

Узагальнюючи, створення беклогу продукту — це процес постійної роботи над деталізацією, організацією та пріоритезацією задач, що допомагає команді ефективно управляти розробкою та доставляти продукт, який відповідає вимогам ринку та користувачів [4].

2.5 Планування процесів проєкту

Проєкт розрахований на дванадцять місяців, що включає такі етапи, як планування та визначення вимог. Проведення зустрічей з ключовими зацікавленими сторонами для визначення функціональних і технічних вимог до системи. Розробка детального технічного завдання, що включає опис функціональності, архітектури, інтерфейсів та інших критичних аспектів системи. Формування проєктної команди, розподіл ролей і обов'язків всередині команди. Дослідження ринку та аналіз існуючих рішень. Визначення основних конкурентів та аналіз їхніх пропозицій. Розробка архітектури системи, включаючи схеми апаратного та програмного забезпечення, мережеві діаграми, бази даних та інші компоненти. Вибір технологій та платформ для розробки системи. Програмування основних модулів системи, включаючи модулі збору даних, обробки, аналізу та відображення інформації. Розробка інтерфейсу користувача для дашборду, створення зручного та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу для інженерів. Тестування окремих компонентів системи (модульне тестування) для перевірки коректності їхньої роботи. Інтеграційне тестування для перевірки взаємодії між різними компонентами системи, забезпечення їхньої коректної роботи в комплексі. Встановлення системи на серверах авіакомпаній, налаштування необхідного апаратного та програмного забезпечення. Проведення тренінгів для інженерів та технічного персоналу з використання системи моніторингу, підготовка відповідних інструкцій та документації. Експлуатація та підтримка системи. Постійний моніторинг роботи системи, виявлення та усунення можливих проблем. Регулярне оновлення програмного забезпечення, внесення змін для покращення функціональності та продуктивності системи [10].

Календарне планування проєкту, яке полягає у визначенні календарних дат виконання всіх робіт, ставить за мету - координацію діяльності залучених до проєкту виконавців для забезпечення його успішного завершення. Створення умов для реагування на потенційні можливості та виклики. Забезпечення вчасного надходження доходів, що гарантує ефективність інвестицій. Оптимізацію ресурсів та часу, що дозволить мінімізувати затримки та підвищити продуктивність команди. Забезпечення гнучкості проєкту для адаптації до змін зовнішнього та внутрішнього середовища. Ключові переваги календарного планування це прозорість та контроль: Чітко визначені етапи та терміни дозволяють ефективно контролювати процес реалізації проєкту. Етапи планування проєкту показані в додатку 1.

Регулярний моніторинг виконання плану допомагає швидко виявляти та вирішувати проблеми, що виникають. Покращення комунікації: Планування сприяє покращенню комунікації між учасниками проєкту, забезпечуючи всіх необхідною інформацією про поточний стан робіт та очікувані результати. Підвищення продуктивності: Чіткий графік робіт допомагає учасникам проєкту зосередитися на виконанні завдань у встановлені терміни, що сприяє підвищенню їхньої продуктивності.

З командою було обговорені такі основні етапи: Аналіз потреб авіакомпаній та визначення вимог до системи, включаючи функціональні та технічні характеристики, необхідні для забезпечення ефективної роботи системи. Розробка архітектури системи моніторингу, що включає детальний план структури системи, взаємодію між компонентами та забезпеченням надійності. Розробка та тестування програмного забезпечення, яке включає створення коду, перевірку його працездатності та відповідності вимогам. Впровадження системи на серверах авіакомпаній, що передбачає установку,

налаштування та інтеграцію системи в існуючу IT-інфраструктуру. Навчання персоналу з використання системи, включаючи підготовку навчальних матеріалів, проведення тренінгів та забезпечення підтримки користувачів. Забезпечення підтримки та оновлення системи, що включає регулярне обслуговування, усунення виявлених недоліків та оновлення системи для підтримки її ефективності та безпеки.

Планування процесів включає розробку плану виконання робіт по кожному спринту. Для ефективного планування процесів важливо враховувати:

- **Таймлайн для кожного етапу:** коли кожен спринт має бути завершений.
- **Розподіл завдань у команді:** кожен учасник повинен чітко розуміти свої обов'язки та завдання в кожному спринті.
- **Оцінка ризиків:** аналіз потенційних ризиків, що можуть виникнути під час розробки, і розробка плану їхнього мінімізації.

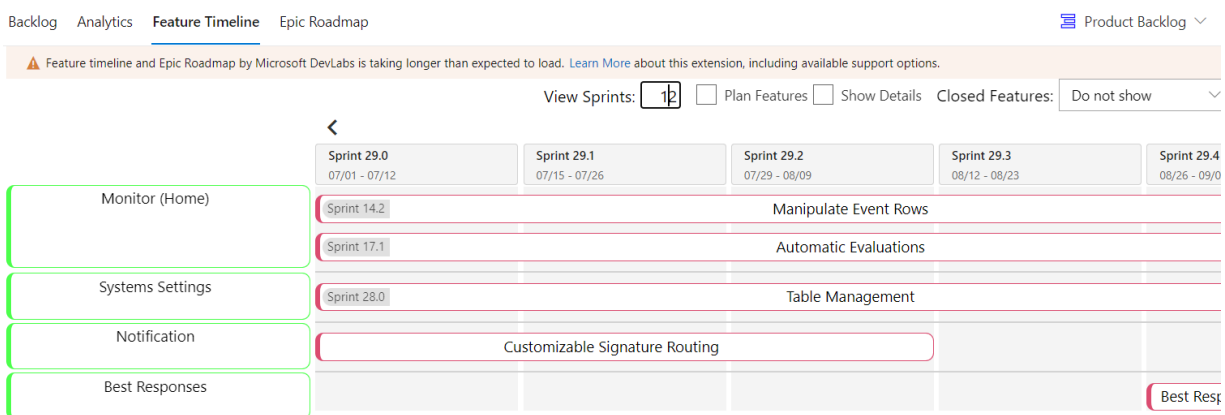


Рисунок 2.2 – Приклад таймлайну для декількох етапів проекту

Таким чином, календарне планування є критично важливим інструментом для успішної реалізації проєкту, оскільки воно забезпечує ефективне управління часом та ресурсами, підвищує рівень організації робіт і сприяє досягненню поставлених цілей. На ранньому етапі були визначені основні цілі проєкту, серед яких ключове місце займала розробка системи моніторингу літаків у реальному часі. Ця система мала забезпечити постійний нагляд за станом літаків під час польоту за допомогою збору та аналізу даних з бортових датчиків та інших джерел [11].

Також важливою ціллю стало виявлення технічних несправностей і оперативне повідомлення інженерів та авіаліній через автоматичні оповіщення і звіти. Це дозволяло значно зменшити час на ідентифікацію проблем і сприяти швидшій реакції на технічні несправності. Таким чином, підвищувалася загальна безпека польотів і знижувалися ризики аварійних ситуацій завдяки швидкому аналізу отриманих даних.

Додатковою метою було надання авіалініям інструментів для оперативного вжиття заходів з усунення виявлених проблем. Це мало сприяти зменшенню простоїв літаків і загальній оптимізації операційних процесів, що, в свою чергу, покращувало ефективність діяльності авіакомпаній.

2.6 Технічна розробка продукту

Цей етап включає безпосередню розробку та тестування системи моніторингу літаків у реальному часі, що є критичним для забезпечення безпеки та надійності авіаперевезень. Основні технічні завдання на цьому етапі зосереджуються на наступних аспектах:

По-перше, важливим елементом є створення ефективних механізмів для збору даних. Система має забезпечувати безперервне отримання інформації про технічний стан літаків з різних бортових систем, включаючи датчики двигунів, паливні системи, навігаційне обладнання тощо. Це вимагає надійних каналів передачі даних та інтеграції з існуючими системами літаків для збору максимально точних та актуальних показників [6].

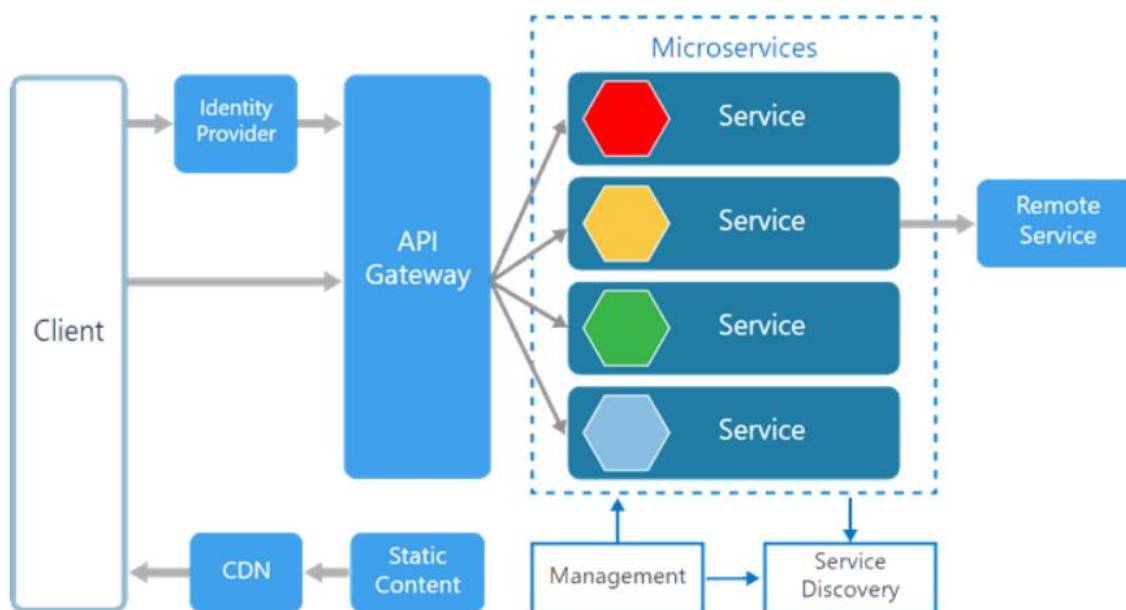


Рисунок 2.3 – Мікросервісна архітектура

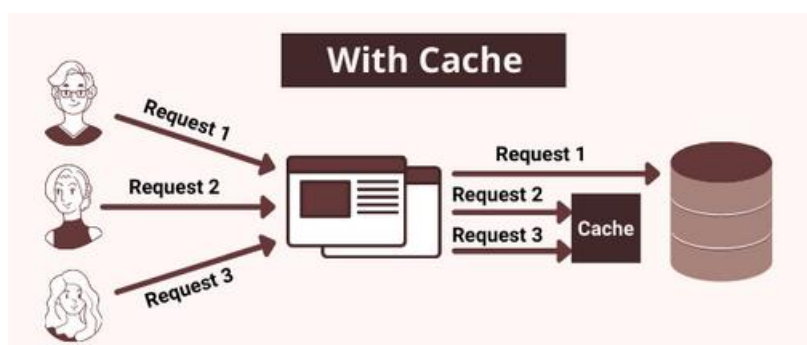


Рисунок 2.4 – Використання кешу для швидкої доставки даних

По-друге, обробка даних у реальному часі є ключовим етапом функціонування системи. Для цього розробляються алгоритми, які здатні аналізувати величезні обсяги даних у момент їх надходження, виявляти відхилення від нормальних показників, та визначати можливі технічні несправності або критичні ситуації. Важливо, щоб ці алгоритми могли швидко ідентифікувати потенційні проблеми та автоматично генерувати попередження для інженерів, що дозволить зменшити час реакції на несправності та підвищить загальний рівень безпеки польотів[5].



Рисунок 2.5 – Хеш алгоритм

Наступним важливим аспектом є розробка інтерфейсу для кінцевих користувачів. Оскільки основними користувачами системи будуть інженери, які здійснюватимуть технічне обслуговування та моніторинг літаків, інтерфейс має бути зручним, інтуїтивно зрозумілим та функціональним. Для цього розробляється веб- або мобільний додаток, який дозволить інженерам швидко отримувати доступ до даних, переглядати звіти та налаштовувати параметри сповіщень. Основна мета – зробити процес моніторингу максимально доступним і оперативним.

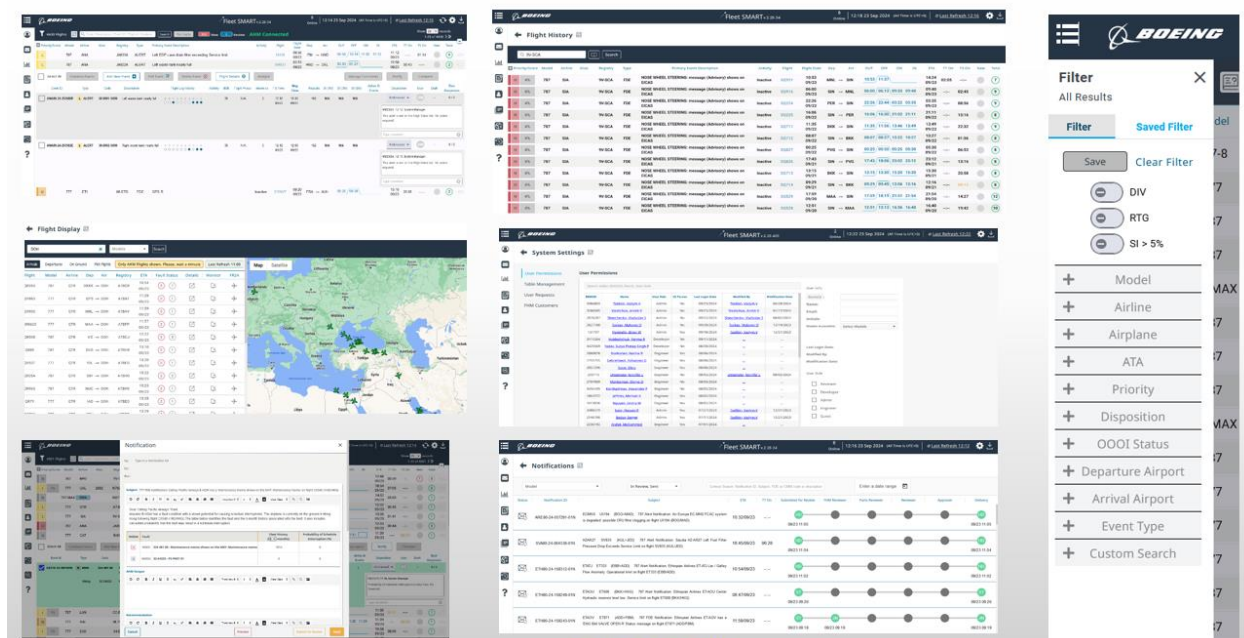


Рисунок 2.6 – UI інтерфейс

Останнім, але не менш важливим етапом є тестування та оптимізація системи. Постійне тестування є критично важливим для забезпечення стабільної роботи системи в умовах реального часу. На цьому етапі проводяться різні типи тестувань, включаючи функціональне, навантажувальне та стрес-тестування, щоб виявити можливі помилки або слабкі місця. Це також передбачає оптимізацію системи для підвищення її продуктивності, стабільності та безпеки [5]. В процесі тестування важливо не лише виявляти помилки, але й вносити необхідні коригування для забезпечення максимальної ефективності роботи системи.



Рисунок 2.7 – Тестування

Такий підхід до розробки та управління проектом дозволяє чітко планувати кожен етап і забезпечує реалізацію системи моніторингу, яка відповідатиме високим вимогам до безпеки, надійності та оперативності.

2.7 Висновок до розділу

У другому розділі було розглянуто управління процесом створення системи моніторингу літаків в реальному часі із застосуванням гнучких методологій проектного управління. Проведений аналіз показав, що вибір Agile-підходу дозволяє забезпечити ефективне планування та реалізацію проекту, враховуючи постійні зміни вимог і швидко адаптацію до них.

Особливу увагу приділено процесу планування змісту, тривалості та вартості проекту, що є ключовими факторами для успішного виконання завдань. Описано структуру команди та розподіл ролей між учасниками, що забезпечує ефективну взаємодію між різними фахівцями в процесі розробки продукту.

Створення беклогу продукту, а також процеси управління та технічної розробки показали, як поетапне впровадження функціоналу допомагає оперативно вирішувати проблеми та забезпечувати високий рівень якості розробки. Планування процесів проєкту та технічної реалізації дозволяє не лише оптимізувати роботу команди, але й забезпечити досягнення стратегічних цілей у рамках встановлених строків і бюджету.

Таким чином, у другому розділі було розкрито управлінські аспекти створення продукту, які дозволяють максимально ефективно реалізувати проєкт системи моніторингу літаків в реальному часі, враховуючи всі етапи розробки від планування до технічної реалізації.

РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ М'ЯКИХ НАВИЧОК ПРИ УПРАВЛІННІ СТВОРЕННЯМ ПРОДУКТУ

3.1 Ключові м'які навички менеджера у Agile середовищі: обґрунтований вибір та опис

В Agile-середовищі м'які навички (soft skills) є ключовими для успішного управління проектами [7]. Основні навички, які повинні розвивати менеджери, включають:

- **Комунікативні навички:** здатність чітко висловлювати свої думки, ставити завдання, слухати команду та надавати конструктивний зворотний зв'язок. В Agile команда повинна взаємодіяти постійно та відкрито. Менеджеру необхідно володіти ефективними навичками комунікації, щоб передавати інформацію зрозуміло і чітко, не допускаючи непорозумінь. Це стосується як внутрішньої комунікації (всередині команди), так і зовнішньої (з клієнтами та іншими стейкхолдерами). У щоденних Scrum-мітингах менеджер має організувати конструктивне обговорення та забезпечити, щоб всі учасники команди мали можливість висловитись.
- **Емпатія та емоційний інтелект:** розуміння емоцій членів команди та здатність враховувати їхній емоційний стан при прийнятті рішень. Agile підхід вимагає від менеджера не директивного стилю керування, а лідерства, яке підтримує автономію команди, але при цьому надає чітке бачення цілей. Важливим є розвиток емоційного інтелекту для кращого розуміння емоційної атмосфери в команді, врахування емоційних потреб членів команди та створення здорової робочої атмосфери. У випадку конфлікту в команді, менеджер має вирішити

ситуацію, враховуючи емоційні аспекти, заохочуючи до відкритого обговорення проблем та знаходження спільного рішення.

- **Коучинговий підхід:** здатність навчати та мотивувати команду до саморозвитку і підвищення продуктивності. Конфлікти в команді можуть виникати на різних етапах проєкту, особливо в умовах гнучких процесів, де зміни відбуваються постійно. Менеджер має вміти швидко і ефективно вирішувати конфлікти, зберігаючи продуктивність команди і позитивний робочий клімат. Якщо один з розробників має іншу точку зору на технічне рішення, менеджер допомагає знайти компроміс, використовуючи техніки фасилітації та активного слухання.
- **Гнучкість та адаптивність:** вміння швидко реагувати на зміни в проєкті та вносити корективи, залишаючись ефективним в умовах невизначеності. Якщо один з розробників має іншу точку зору на технічне рішення, менеджер допомагає знайти компроміс, використовуючи техніки фасилітації та активного слухання. В середині спринту клієнт може змінити вимоги до функціоналу. Менеджер швидко адаптує беклог і план спринту відповідно до нових вимог.
- **Навички тайм-менеджменту:** Менеджер має вміти правильно організувати свій час та час команди. Це особливо важливо в умовах Agile, де є фіксовані короткі спринти і потрібно встигнути завершити всі завдання у встановлені строки. Навички планування часу допомагають менеджеру ефективно використовувати ресурси та досягати цілей вчасно. Планування та управління спринтами, оцінка часу на виконання завдань та допомога команді в дотриманні строків.
- **Фасилітаційні навички:** Менеджер в Agile середовищі виконує роль фасилітатора, допомагаючи команді досягати поставлених цілей через

структурування процесу, координацію зустрічей та підтримку спільного прийняття рішень. Проведення спринт-ретроспективи, де менеджер організовує обговорення, спрямоване на виявлення проблем та покращення процесу.

- **Креативність та інноваційність:** Гнучкі методології заохочують пошук нових рішень і підходів до вирішення завдань. Менеджер має сприяти креативності команди та створювати середовище, яке стимулює інновації. Створення спеціальних мозкових штурмів для обговорення нових функцій продукту або оптимізації робочого процесу.

У контексті управління проєктами в Agile середовищі, м'які навички стають важливим елементом ефективного управління командою, процесами та проєктом загалом. Agile передбачає гнучкість, постійну взаємодію між учасниками команди, швидку адаптацію до змін, і всі ці аспекти вимагають високого рівня розвитку м'яких навичок менеджера [9].

Таблиця 3.1. Приклад ключових м'яких навичок менеджера в Agile середовищі

| № | М'яка навичка | Опис | Приклад застосування |
|---|---------------------------------|---|---|
| 1 | Комунікаційні навички | Ефективна взаємодія в команді, відкритість до обговорень | Організація щоденних мітингів Scrum |
| 2 | Лідерство та емоційний інтелект | Підтримка команди, врахування емоційних аспектів у роботі | Лідерство в умовах стресових ситуацій, вирішення конфліктів |
| 3 | Вирішення конфліктів | Швидке й ефективне вирішення конфліктів у | Посередництво у конфліктах між розробниками |

| | | | |
|---|--------------------------------|---|---|
| | | команді | |
| 4 | Адаптивність та гнучкість | Готовність змінювати підходи до роботи в залежності від нових умов | Оновлення планів спринту у відповідь на зміну вимог |
| 5 | Тайм-менеджмент | Організація часу команди, встановлення пріоритетів | Управління завданнями протягом спринтів |
| 6 | Фасилітаційні навички | Допомога команді у прийнятті рішень, організація продуктивних зустрічей | Проведення ретроспектив і оцінка результатів роботи |
| 7 | Креативність та інноваційність | Пошук нових рішень, розвиток інноваційних підходів | Проведення мозкових штурмів для генерації ідей щодо поліпшення процесу або продукту |

М'які навички менеджера є критичним фактором успішної реалізації проєктів у гнучкому середовищі Agile. Ключові навички, такі як комунікація, лідерство, адаптивність та креативність, забезпечують ефективну взаємодію в команді та допомагають досягти стратегічних цілей проєкту.

3.2 Самоаналіз м'яких навичок та власного менеджерського потенціалу в контексті Agile-середовища

Самоаналіз є важливим елементом професійного зростання менеджера, особливо в контексті Agile-середовища, яке вимагає гнучкості, відкритості до зворотного зв'язку та постійного вдосконалення. Agile підхід будується на принципах адаптації, самокерованості та колективної відповідальності, що висуває високі вимоги до м'яких навичок (soft skills) менеджера [8]. У цьому

розділі йдеться про необхідність оцінки власних м'яких навичок та їх вплив на здатність керувати Agile-командою ефективно.

- Проаналізувати наявні м'які навички і визначити, які з них вже добре розвинені, а які потребують удосконалення.
- Визначити свій управлінський потенціал через рефлексію досвіду роботи в Agile-командах.
- Використати інструменти самооцінки, такі як SWOT-аналіз, для виявлення сильних та слабких сторін, можливостей і загроз.
- Порівняти свої навички з тими, які необхідні для ефективного Agile-менеджера, та визначити шляхи їх розвитку.

Основні елементи самоаналізу м'яких навичок:

1. Оцінка власних комунікаційних навичок:

- Аналіз: Менеджер повинен оцінити, наскільки він ефективно комунікує як всередині команди, так і з клієнтами. Це включає вміння слухати, зрозуміло передавати інформацію, а також надавати й отримувати зворотний зв'язок.
- Приклад: Учасник проекту може самостійно проаналізувати, наскільки чітко він передає задачі команді та чи отримує необхідний зворотний зв'язок від членів команди.

2. Оцінка емоційного інтелекту:

- Аналіз: Вміння розпізнавати емоції – як власні, так і команди – є ключовим фактором успішної командної роботи. Менеджеру важливо розуміти, як емоційний стан учасників впливає на їхню продуктивність, і як правильно реагувати на конфлікти або стресові ситуації.

- Приклад: Під час ретроспектив менеджер може виявляти емоційні аспекти дискусій та спрямовувати їх на конструктивне обговорення.

3. Оцінка навичок лідерства:

- Аналіз: Agile-лідерство передбачає не директивний підхід, а підтримку та мотивування команди. Самоаналіз включає оцінку того, як менеджер допомагає команді самостійно приймати рішення та сприяє створенню умов для колективного лідерства.
- Приклад: Менеджер може проаналізувати, як часто члени команди самостійно пропонують рішення і наскільки вони беруть відповідальність за результат.

4. Аналіз навичок адаптивності:

- Аналіз: У світі Agile зміни є постійними, і менеджер повинен швидко адаптуватися до нових умов та вимог. Важливо оцінити, наскільки легко менеджер справляється зі змінами в проєкті, і як це впливає на команду.
- Приклад: Якщо під час спринту змінюються вимоги клієнта, менеджер має оперативно адаптувати беклог і залучити команду до перегляду пріоритетів.

5. Оцінка навичок вирішення конфліктів:

- Аналіз: Конфлікти є невід'ємною частиною командної роботи. Менеджеру необхідно вміти розуміти джерела конфліктів та ефективно їх вирішувати, не порушуючи робочої атмосфери та довіри в команді.
- Приклад: У випадку виникнення конфлікту між розробниками щодо технічного рішення, менеджер може оцінити свою здатність втручатися та допомагати знайти компромісне рішення.

6. Оцінка тайм-менеджменту:

- Аналіз: У контексті Agile кожен спринт має обмежений час для реалізації задач, тому менеджеру важливо правильно планувати час команди та керувати пріоритетами завдань.
- Приклад: Менеджер може проаналізувати, наскільки вчасно команда виконує завдання і чи виникають труднощі з дотриманням термінів.

7. Аналіз фасилітаційних навичок:

- Аналіз: Фасилітація зустрічей та процесів – це одна з ключових ролей менеджера в Agile середовищі. Самоаналіз допомагає оцінити, наскільки ефективно менеджер організовує роботу команди, особливо під час важливих мітингів.
- Приклад: Аналіз ефективності проведення Scrum зустрічей і ретроспектив, щоб визначити, чи були обговорені важливі питання і чи були знайдені рішення для покращення процесу.

Таблиця 3.2. Приклад самоаналізу ключових м'яких навичок

| № | Навичка | Оцінка (1-10) | Опис самовдосконалення |
|---|---------------------------------|------------------|--|
| 1 | Комунікаційні навички | 8 | Працюю над покращенням зворотного зв'язку та формулюванням чіткіших завдань для команди. |
| 2 | Лідерство та емоційний інтелект | 7 | Необхідно краще розуміти емоційний стан команди, особливо під час конфліктних ситуацій. |
| 3 | Вирішення конфліктів | 6 | Потрібно розвивати вміння швидше вирішувати конфлікти та виявляти джерела напруги. |
| 4 | Адаптивність | 9 | Швидко адаптуюсь до змін, але інколи виникає потреба в залученні команди до адаптації. |
| 5 | Тайм-менеджмент | 7 | Потрібно краще планувати час команди для своєчасного завершення завдань спринту. |

Самоаналіз м'яких навичок дозволяє менеджеру у Agile-середовищі краще розуміти власні сильні та слабкі сторони. Вміння оцінювати свої комунікаційні здібності, лідерський потенціал та здатність вирішувати конфлікти допомагає не тільки особистому зростанню менеджера, але й підвищує ефективність роботи всієї команди. Менеджеру важливо проводити регулярний самоаналіз, щоб покращувати свої навички та забезпечувати максимальну продуктивність Agile-команди [8].

3.3 Ефективні техніки самоменеджменту менеджера у Agile-середовищі: обґрунтований вибір та опис

Самоменеджмент є критично важливим для менеджера в Agile-середовищі, оскільки гнучкі методології вимагають високого рівня самоорганізації. Деякі ефективні техніки включають:

- **Тайм-менеджмент:** використання технік, таких як Pomodoro або Eisenhower Matrix, для ефективного розподілу часу і зосередження на пріоритетних завданнях.
- **Делегування завдань:** здатність делегувати завдання в межах команди, щоб зосередитись на стратегічних завданнях.
- **Стратегічне планування:** розробка особистих і командних цілей та кроків для їх досягнення.
- **Ментальні практики:** впровадження медитації, mindfulness та інших технік, які допомагають підтримувати психологічну рівновагу під час стресових ситуацій.

Управління в умовах Agile середовища вимагає від менеджерів ефективних технік самоменеджменту, які дозволяють не лише контролювати власний робочий процес, але й забезпечувати належну координацію команди,

постійно адаптуватися до змін, та підтримувати високий рівень продуктивності. У цьому розділі розглядаються основні техніки самоменеджменту, що допомагають менеджерам успішно працювати у динамічному середовищі Agile [9].

Техніка "Time Blocking" (Блокування часу) полягає у виділенні певних блоків часу протягом дня для виконання конкретних завдань. Наприклад, у менеджера може бути визначено кілька годин для зустрічей, кілька годин для індивідуальної роботи та час для відпочинку. Важливо чітко структурувати день, особливо в умовах Agile, де часто виникають непередбачувані зміни, і завдання можуть змінюватися протягом дня.

Переваги:

- Зменшується рівень стресу через невизначеність;
- Покращується концентрація на виконанні завдань;
- Менше відволікань.

Таблиця 3.3 Приклад планування дня

| Час | Діяльність | Опис |
|-------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 09:00–10:00 | Ранковий скрам | Щоденна зустріч із командою |
| 10:00–12:00 | Робота над беклогом продукту | Аналіз та планування нових функцій |
| 12:00–13:00 | Обідня перерва | Відпочинок |
| 13:00–15:00 | Індивідуальна робота над завданнями | Виконання запланованих задач |
| 15:00–16:00 | Зустріч із замовниками | Обговорення результатів спринту |
| 16:00–17:00 | Робота над тасками | Виконання запланованих задач |
| 17:00–18:00 | Підведення підсумків дня | Огляд виконаних задач |

Техніка "Pomodoro" — це метод управління часом, який розбиває робочий процес на інтервали по 25 хвилин, між якими передбачаються короткі перерви. Після кожних чотирьох циклів робиться довша перерва. В умовах Agile така техніка допомагає зосередитися на короткострокових завданнях, які можна виконати за один інтервал.

Переваги:

- Підвищення фокусу;
- Запобігання втомі;
- Можливість легкого відстеження прогресу.

Kanban — це метод візуального управління завданнями. Створюється простий канбан-дошка з розділенням завдань на категорії: "To Do", "In Progress", "Done". Менеджер може використовувати персональну дошку Kanban для відстеження власних задач та задач команди.

Переваги:

- Візуалізація робочого процесу;
- Полегшує планування;
- Зменшує кількість непотрібних завдань.

Техніка "Mind Mapping" (Карти розуму) техніка допомагає організувати думки та ідеї у вигляді візуальної карти. У контексті Agile менеджер може використовувати Mind Mapping для планування завдань, визначення ключових цілей та створення ідей для покращення продукту.

Переваги:

- Візуалізація процесу мислення;
- Стимулювання креативності;
- Організація складної інформації у доступній формі.

Ефективні техніки самоменеджменту є важливими інструментами для менеджерів в Agile середовищі. Вони дозволяють не тільки структурувати робочий процес, але й оптимізувати використання часу та ресурсів. Правильне застосування таких технік, як Time Blocking, Pomodoro, Kanban та Mind Mapping, допомагає менеджерам залишатися продуктивними, швидко адаптуватися до змін та ефективно взаємодіяти з командою [7].

3.4 Ефективні психологічні технології для управління людьми у Agile-середовищі: обґрунтований вибір та опис

Agile-команди працюють в умовах високої динамічності, тому для ефективного управління необхідно використовувати певні психологічні технології:

- **Активне слухання:** здатність повністю зосередитися на співрозмовнику, розуміти його емоції і враховувати їх при прийнятті рішень.
- **Мотивація через позитивну підтримку:** регулярне заохочення досягнень команди, використання технік, як-от позитивне підкріплення для підвищення продуктивності.
- **Ефективне спілкування в команді:** проведення регулярних зустрічей, де кожен учасник може висловити свої ідеї або занепокоєння, сприяючи відкритості і прозорості.
- **Управління стресом:** використання технік для зниження стресу у команди та створення підтримуючої атмосфери.

Ефективне управління людьми в Agile-середовищі вимагає застосування психологічних технологій, які допомагають покращити комунікацію, мотивацію і взаємодію в команді. Однією з ключових таких

технологій є розвиток емоційного інтелекту, що полягає в здатності розпізнавати та керувати своїми емоціями і емоціями інших. Це особливо важливо в умовах постійних змін, які є типовими для Agile. Високий рівень емоційного інтелекту у менеджера дозволяє йому краще розуміти настрої команди, вирішувати конфлікти і підтримувати позитивну атмосферу в колективі [9].

Ще однією важливою технологією є активне слухання. В умовах Agile особливу роль відіграє здатність менеджера слухати і розуміти своїх колег, вловлювати приховані емоції і наміри, адже успіх проєкту залежить від ефективної комунікації між членами команди. Активне слухання дозволяє уникнути непорозумінь, знизити ризики прийняття неправильних рішень та сприяти розвитку довіри в команді.

Технологія зворотного зв'язку також має велике значення для мотивації команди. Регулярний конструктивний зворотний зв'язок дозволяє учасникам команди не лише покращувати свої професійні навички, але й сприяє їх особистісному розвитку. Це сприяє підвищенню мотивації та формуванню культури постійного вдосконалення, що є основою Agile-підходу.

Адаптивне лідерство — ще одна ключова психологічна технологія, що допомагає менеджеру швидко реагувати на зміни і підтримувати команду в умовах невизначеності. Оскільки Agile орієнтований на гнучкість і постійну адаптацію до нових умов, здатність лідера ефективно управляти змінами є необхідною для досягнення успіху проєкту.

Важливою складовою успішного управління є також забезпечення психологічної безпеки в команді. Створення атмосфери, де кожен член команди може вільно висловлювати свої думки, ділитися ідеями і робити

помилки без страху негативних наслідків, сприяє інноваціям і загальному підвищенню якості роботи. У такій атмосфері учасники команди відчують себе більш впевнено, що позитивно впливає на ефективність команди та загальні результати проєкту [8].

Таким чином, психологічні технології, такі як розвиток емоційного інтелекту, активне слухання, конструктивний зворотний зв'язок, адаптивне лідерство та забезпечення психологічної безпеки, відіграють вирішальну роль в успішному управлінні людьми в Agile-середовищі. Вони допомагають менеджеру створити ефективну, мотивовану та адаптивну команду, здатну працювати в умовах постійних змін і досягати високих результатів.

3.5 Критичний аналіз ключових форм командної комунікації у Agile-середовищі

Комунікація є центральною частиною Agile, тому необхідно критично оцінити різні форми комунікації, що використовуються в командах:

- **Щоденні стендапи (Daily Standup):** короткі зустрічі, де кожен член команди звітує про виконану роботу, плани на день та можливі перешкоди. Важливо критично оцінити ефективність цієї практики.
- **Ретроспективи:** зустрічі після кожного спринту для аналізу помилок та пошуку шляхів поліпшення процесів. Це ключова форма комунікації для команди, що дозволяє аналізувати ефективність минулих дій і вносити корективи в майбутнє.
- **Планування спринтів:** під час цих зустрічей команда визначає обсяг роботи для наступного спринту. Критичний аналіз може включати оцінку того, наскільки реалістично команді вдається планувати та виконувати задачі.

- **Комунікація з замовником:** важливо підтримувати регулярний зворотний зв'язок із замовником для того, щоб проєкт залишався на правильному шляху.

Критичний аналіз ключових форм командної комунікації в Agile-середовищі виявляє важливість різноманітних комунікаційних підходів для забезпечення ефективної роботи команд. У Agile, де зміни відбуваються швидко, а комунікація є основою для успішного виконання завдань, необхідно адаптуватися до різних форм взаємодії [9].

Одна з основних форм комунікації в Agile — це щоденні стендап-зустрічі (daily stand-ups). Ці короткі, але регулярні зустрічі дозволяють учасникам команди ділитися статусом виконання завдань, виявляти проблеми і обговорювати плани на день. Щоденні стендап-зустрічі сприяють підвищенню відповідальності і залученості членів команди, а також покращують прозорість процесу. Проте існує ризик перетворення цих зустрічей на рутину, якщо вони не будуть належним чином структуровані, що може призвести до зниження їхньої ефективності.

Ще одним важливим елементом є використання інструментів для спільної роботи, таких як Jira, Trello або Confluence. Ці платформи дозволяють команді організувати завдання, відстежувати прогрес і зберігати всю документацію в одному місці. Використання таких інструментів не тільки покращує комунікацію, але й підвищує продуктивність команди, оскільки дозволяє швидко отримувати доступ до необхідної інформації. Однак, надмірна залежність від технологій може призвести до недостатньої особистої взаємодії між членами команди, що може знизити рівень довіри і співпраці.

Важливу роль також відіграють ретроспективи, які є етапом, коли команда аналізує свою роботу після завершення спринту. Ці зустрічі дозволяють обговорити, що спрацювало, а що — ні, і визначити шляхи покращення процесів. Ретроспективи сприяють розвитку культури відкритості та постійного вдосконалення, але якщо їх не проводити систематично або якщо вони не забезпечують конструктивної критики, це може призвести до відчуження команди та низької мотивації [7].

Упровадження відкритої комунікації та зворотного зв'язку є ще однією важливою складовою. Створення безпечного простору, де кожен член команди може вільно висловлювати свої думки та пропозиції, сприяє залученню і створенню нових ідей. Проте, в агресивних або консервативних командах, де домінують певні особи, може виникнути тиск, що обмежує участь інших, що негативно вплине на командну динаміку.

На завершення, ефективна комунікація в Agile-середовищі вимагає балансу між особистими зустрічами та використанням технологій. Кожна з форм комунікації має свої переваги і недоліки, які важливо враховувати для досягнення високих результатів. Забезпечення відкритого обміну інформацією, конструктивного зворотного зв'язку та постійного вдосконалення процесів може значно підвищити ефективність команди і її здатність адаптуватися до змін.

3.6 Висновок до розділу

Третій розділ присвячений реалізації м'яких навичок у процесі управління створенням системи моніторингу літаків в реальному часі в контексті Agile-середовища. Дослідження показало, що ефективне управління проєктом неможливе без розвинених м'яких навичок, таких як

комунікація, лідерство, емоційний інтелект, вміння вирішувати конфлікти та мотивувати команду.

Аналіз ключових м'яких навичок менеджера в Agile-середовищі підтвердив, що для успішної роботи в умовах гнучкої методології необхідно не лише добре володіти технічними аспектами, але й вміти управляти командою, адаптуватись до змін і підтримувати ефективну комунікацію. Самоаналіз власних управлінських навичок дозволив визначити сильні сторони й області для покращення, що сприятиме подальшому професійному розвитку.

Розглянуті техніки самоменеджменту та психологічні технології для управління людьми допомагають менеджеру не тільки ефективно організувати свою роботу, але й створити сприятливу атмосферу в команді. Важливим аспектом є критичний аналіз форм командної комунікації, який показав, що регулярна взаємодія та прозорість у комунікаціях є ключовими для успішного виконання завдань.

Отже, в третьому розділі було доведено, що м'які навички відіграють критично важливу роль у процесі управління проектом, особливо в умовах Agile-середовища. Їх правильне використання сприяє ефективній роботі команди, успішній реалізації проектів та досягненню високих результатів.

ВИСНОВКИ

У процесі дослідження було розглянуто ключові аспекти створення та управління розробкою системи моніторингу літаків в реальному часі для авіакомпаній, що є актуальним завданням в сучасній авіаційній галузі.

У **першому розділі** проведено детальний аналіз бізнес-дизайну створення ІТ-продукту. Вивчено поточний стан і перспективи розвитку програмного забезпечення для підтримки прийняття рішень інженерами авіаційної галузі. Було сформовано ціннісну пропозицію для авіакомпаній, розроблено бізнес-модель і визначено управлінські аспекти реалізації продукту, що закладає основу для успішного впровадження системи моніторингу.

У **другому розділі** акцент зроблено на гнучкому управлінні проектом. Було проаналізовано особливості вибраного фреймворку для управління та розробки продукту, розглянуто ключові етапи планування змісту, тривалості та вартості проекту. Особливу увагу приділено організації команди, управлінню беклогом продукту та технічній розробці. Це дозволило побудувати ефективний процес створення системи з урахуванням сучасних методів проектного управління.

У **третьому розділі** було досліджено роль м'яких навичок у гнучкому середовищі. Описано ключові навички менеджера, такі як комунікативні здібності, емоційний інтелект, гнучкість та коучинговий підхід, які є невід'ємною складовою успішної роботи в Agile-командах. Також розглянуто техніки самоменеджменту та психологічні технології управління командою, що сприяють підтриманню ефективної комунікації та продуктивності команди.

Загалом, дослідження продемонструвало важливість комплексного підходу до розробки ІТ-продуктів у сфері авіаційних перевезень, включаючи технічні, управлінські та людські аспекти. Впровадження системи моніторингу літаків в реальному часі не тільки підвищить рівень безпеки авіаперевезень, але й дозволить оптимізувати операційні процеси авіакомпаній, знижуючи витрати та підвищуючи їх конкурентоспроможність. Результати дослідження можуть бути використані для створення ефективних ІТ-рішень в авіаційній галузі, що підвищують рівень безпеки та ефективність технічного обслуговування літаків. Робота складається з трьох розділів, що охоплюють бізнес-дизайн продукту, управління проєктом за допомогою Agile, а також аналіз м'яких навичок менеджера.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Schmidt, C. J., & Arnett, G. (2019). Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. John Wiley & Sons.
2. Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. Wiley.
3. Kelley, T., & Littman, J. (2001). The Ten Faces of Innovation: Strategies for Heightening Creativity and Evolving Your Business. Crown Business.
4. Schwaber, K., & Beedle, M. (2002). Agile Software Development with Scrum. Prentice Hall.
5. Cohn, M. (2004). User Stories Applied: For Agile Software Development. Addison-Wesley.
6. Sutherland, J. (2014). Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time. Crown Business.
7. Goleman, D. (1998). Working with Emotional Intelligence. Bantam.
8. Covey, S. R. (2004). The 7 Habits of Highly Effective People: Powerful Lessons in Personal Change. Free Press.
9. Wheeler, A. (2018). The Psychology of Project Management: A Practical Guide to Improving Project Management Performance. Project Management Institute.
10. Scrum Alliance - [Scrum Alliance](#)
11. Agile Alliance - [Agile Alliance](#)
12. PMI (Project Management Institute) - [PMI](#)

ДОДАТОК А. Термінологічний словник дослідження.

Предметна область менеджменту:

- 1) Стратегічний менеджмент - вибір місії та стратегії компанії, підвищення конкурентоздатності, ріст і розвиток компанії, адаптація.
- 2) Тактичний менеджмент – реалізація тактичних планів в масштабі підрозділу. Результати виявляються в масштабі днів та тижнів.
- 3) Оперативний менеджмент – реалізація оперативних планів в масштабах команд та відділів. (дні).
- 4) Менеджер – найманий спеціаліст, з професійно управлінською діяльністю в апараті органів управління з спеціальними компетенціями та владними можливостями.
- 5) Топ менеджер – відповідальний за прийняття найважливіших стратегічних рішень.
- 6) Менеджер-проекту – людина, що відповідальна за вирішення певних робочих задач
- 7) Управлінське рішення – вибір, який робить менеджер в процесі реалізації основних функцій управління
- 8) Планування – процес з'ясування цілей організації пошук найбільш ефективних методів та методів їх досягнення в умовах обмежених по часу та ресурсам.
- 9) Прогнозування – процес передбачення розвитку подій до того як вони настали.
- 10) SWOT – процедура виявлення сильних та слабких сторін компанії.

Предметна область Agile-менеджменту проектів:

1) Беклог – створює власник продукту. Він контролює його. Під ним розуміється повний перелік вимог та завдань до кінцевого результату.

2) Спринт – спринтом називають інтервал часу, необхідний для реалізації конкретної задачі для цього продукту. Тривалість кожного має бути строгою. Як правило, протягом 14 днів на задачу. Індикатор адаптується до складності проекту та потреби конкретної команди, яка займається розробкою проблем.

3) Щоденний скрам (daily scrum) – обговорення того, як робота пройшла за минулий день. Обговорюються проблеми, і способи їх усунення. Він також називається стандартним. Звичайна тривалість становить 15 хвилин.

4) Ретроспектива – кожен спринт закінчує зустріч з огляду. Обговорюються досягнення. В результаті ми розуміємо можливості вдосконалення на наступний крок.

5) Scrum-дошка – широкі дошки дозволяють командам керувати спринтами та беклогом.

6) Kanban- дошка – Канбанська дошка створює візуальну презентацію робочого процесу та дозволяє вам обмежити кількість одночасних завдань.

7) Епік – умовне позначення великої кількості роботи. Складається з тасків та юзер сторі.

8) Юзер сторі – опис певної функції, яку повинна реалізувати скрам команда.

9) Скрам команда – група людей, від 3 до 9, які працюються в форматі фреймворку Scrum.

10) Scrum – фреймворк гнучкого управління в Agile середовищі.

Предметна область діяльності магістра на основі Національної рамки кваліфікацій:

1) Дослідження – процес який містить в собі пошук, аналіз, синтез, осмислення, висновок. Слугує для того, щоб заглибитись в конкретну тему з наміром досягти конкретний результат.

2) Гіпотеза – це припущення, яке перевіряють експериментально з можливих розв'язань проблеми.

3) Критичне осмислення – вид наукового мислення, суть якого полягає в ухваленні ретельно обміркованих та незалежних рішень.

4) Автономність – здатність продовжувати процес роботи або дослідження в умовах відсутності контролю чи допомоги зі сторони.

5) Відповідальність – явище свідомого ставлення особистості до вимог чи задач, усвідомлення їх наслідків та важливості.

6) Непередбачені умови – умови праці чи дослідження в яких важко передбачити чи спланувати щось наперед, особливо якщо йде мова про довгострокове планування.

7) Лідерські навички – перелік специфічних навичок, які дозволять конкретній особистості здійснювати вплив на інших людей.

8) Самоменеджмент – це мистецтво керувати собою, своїм часом, своїм життям, свідомо робити свою кар'єру через самооцінку, самовизначення, саморозвиток.

9) Системний підхід – підхід до роботи, при якому суб'єкт усвідомлює, що певний об'єкт це частина цілісної множини елементів, кожен з яких пов'язаний з усіма іншими єдиною системою, яка теж в своє чергу є елемент більшої системи.

10) Критичний аналіз – це процес відокремлення фактів від суджень, оцінка обґрунтованості зроблених суджень і висновків.

Предметна область діяльності бізнесу, для якого створюється продукт:

1) Екологія – це наука, що вивчає закономірності відносин між організмами та довкіллям

2) Еко-бізнес – діяльність яка має мінімальний негативний вплив на глобальне або місцеве середовище, суспільство або економіку - це бізнес який прагне поєднати у собі екологічне відношення до довкілля, справедливе ставлення до працівників та економічний успіх.

3) Екологічні альтернативи – методи, технології, інструменти, які на відміні від класичних не шкодять природі.

4) Вторинна сировина – матеріали і вироби, що їх після первісного повного використання (зношування) можна вживати у виробництві повторно як сировину.

5) Утилізація – будь-які технологічні операції, пов'язані зі зміною фізичних, хімічних або біологічних властивостей відходів, з метою підготовки їх до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення.

6) Маркування – присвоєння матеріалам та сировині системи класифікацій в залежності від їх хімічної структури, впливу на здоров'я чи навколишню середу та їх здатності до повторного використання.

7) Відходи – будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворюються у процесі людської діяльності та не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення та яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення.

8) Екологічне мислення – це загальне розуміння, що безпечне існування та розвиток людства можливі тільки за умови відновлення екологічної чистоти його середовища існування та гармонічної взаємодії з нею.

9) Свідоме споживання – це принцип життя, який має на меті цілі, зменшити забрудненість довкілля.

10) Небезпечні відходи – відходи, які мають значну чи потенційну загрозу для здоров'я населення та навколишнього середовища.

ДОДАТОК Б. Програмні результати навчання

- ПР1. Критично осмислювати, вибирати та використовувати необхідний науковий, методичний і аналітичний інструментарій для управління в непередбачуваних умовах;
- ПР2. Ідентифікувати проблеми в організації та обґрунтовувати методи їх вирішення;
- ПР3. Проектувати ефективні системи управління організаціями;
- ПР4. Обґрунтовувати та управляти проектами, генерувати підприємницькі ідеї;
- ПР5. Планувати діяльність організації в стратегічному та тактичному розрізах;
- ПР6. Мати навички прийняття, обґрунтування та забезпечення реалізації управлінських рішень в непередбачуваних умовах, враховуючи вимоги чинного законодавства, етичні міркування та соціальну відповідальність;
- ПР7. Організовувати та здійснювати ефективні комунікації всередині колективу, з представниками різних професійних груп та в міжнародному контексті;
- ПР8. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та інформаційні системи для вирішення задач управління організацією;
- ПР9. Вміти спілкуватись в професійних і наукових колах державною та іноземною мовами;
- ПР10. Демонструвати лідерські навички та вміння працювати у команді, взаємодіяти з людьми, впливати на їх поведінку для вирішення професійних задач;

ПР11. Забезпечувати особистий професійний розвиток та планування власного часу

ПР12. Застосовувати методи та інструменти управління ІТ-проектами в Agile-середовищі.

Таблиця Б.1 – Демонстрація програмних результатів навчання у розділах дослідження

| Розділи дослідження | Програмні результати дослідження | | | | | | | | | | | |
|---------------------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| | ПР1 | ПР2 | ПР3 | ПР4 | ПР5 | ПР6 | ПР7 | ПР8 | ПР9 | ПР10 | ПР11 | ПР12 |
| Розділ 1 | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | ✓ | ✓ | | | | | | | ✓ | | | |
| 1.2 | ✓ | | | | | | | | | | | |
| 1.3 | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | |
| 1.4 | | | | ✓ | | | | | | | | |
| 1.5 | | | | | | ✓ | | ✓ | ✓ | | | |
| Розділ 2 | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | ✓ | | | | | | | | | | | |
| 2.2 | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 2.3 | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ |
| 2.4 | | | | | | | ✓ | | ✓ | | | |
| 2.5 | | | | ✓ | ✓ | | | | | | ✓ | |
| Розділ 3 | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | ✓ | | | | | | | ✓ | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|--|--|---|---|--|--|---|--|--|---|--|
| 3.2 | ✓ | | | | ✓ | | | ✓ | | | | |
| 3.3 | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | | | | |
| 3.4 | ✓ | | | | | | | ✓ | | | ✓ | |
| 3.5 | ✓ | | | | | | | ✓ | | | | |

Особистість з освітнім рівнем магістра, на мою думку, повинна володіти науковим мисленням та вмінням проводити дослідження. ПР1 додає, що це все відбувається в непередбачуваних умовах управління. Враховуючи, що управління може бути з приставкою «само», а непередбачувані умови в темпі сучасного звіту звичайні річ, то можна припустити, що ПР1 підходить майже до всіх розділів, але найбільш яскраво виражене в 1.1, 1.2, 1.3, 1.5. Тому що ці розділи передбачають критичне осмислення в виборі описаного інструментарію, щоб взаємодіяти з інформацією, бізнес моделюванням і тому подібним.

ПР2 говорить про вміння ідентифікувати проблему в рамках організації, тому цілком доцільно його спостерігати для 2.3. Менш очевидним є варіант 1.1, але процес дослідження теж проходить пліч о пліч з вмінням знаходити проблеми та вирішувати їх.

Створення бізнес моделі та візії організації (1.3, 1.4, 1.5), як не можна краще стикується з ПР3, тому що саме на цих етапах проектується весь бізнес, включаючи системи та нюанси управління. Практично це же набір розділів, а саме, (1.3), (1.5) підходить під ПР4, як мінімум, мова йде про фрагмент, який говорить про генерації підприємницьких ідей, та (2.3) повноцінно, так як саме на цьому етапі йшов процес управління проектом. Що по цій же логіці справедливо для ПР6

Планування в стратегічному та тактичному розрізах ПР5 може включати в себе часові проміжки як в місяць-квартал, так 3-5 років, в залежності від специфіки організації. А тому (1.3) та (1.5) які фактично це і мають на увазі, і опосередковано (1.2).

Етап створення беклогу (2.3) та симуляція розробки продукту (2.2) надають гарну основу для відпрацювання ПР7 та ПР8. В першому випадку передбачається чи не найтісніша комунікацію як в рамках команди так і поза нею, а в другому взаємодія з ПЗ та ІС. ПР8 справедливий і для всього розділу 3. Так як його виконання передбачало застосування інформаційних систем, для визначення найефективніших технік, методів та навичок управління та взаємодії з командою та собою.

Звісно під ПР9 та ПР10 в першу чергу на ум приходить (2.2, 2.3, 2.4), тому що саме там відбувається спілкування. Але на мою думку, до ПР9 підходить і (1.1), тому що під час проведення дослідження в рамках наукового пошуку дозволено і рекомендовано спілкуватися з колегами науковцями.

Відпрацювання ПР11 на практиці вийшло на (2.3) а в аналізі та теорії (3.4).