

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук  
(повна назва)

Кафедра Інформаційних управляючих систем  
(повна назва)

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)

Дослідження методу Kanban для управління IT-проектом  
медичної системи  
(тема)

Виконав:  
студент 2 курсу, групи УПГІТм-22-3

Казимов Латіф Бабір огли  
(прізвище, ім'я, по батькові)

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


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

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

Керівник доц. каф. ІУС, Марина КУДРЯВЦЕВА  
(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту

Зав. кафедри

  
(підпис)


Костянтин ПЕТРОВ  
(власне ім'я, прізвище)

2024 р.

## Харківський національний університет радіоелектроніки

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

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри   
(підпис)

« 01 » квітня 20 24 р.

**ЗАВДАННЯ**

## НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові Казимов Латіф Бабір огли  
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження методу Kanban для управління IT-проєктом медичної системи

затверджена наказом університету від 01 квітня 2024 р. № 258См

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 05 червня 2024 р.

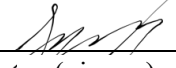
3. Вихідні дані до роботи Науково-технічні публікації та інтернет-джерела тематики кваліфікаційної роботи

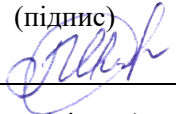
4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі вступ; дослідження характеристик IT-проєктів медичних систем; аналіз методів управління проєктами; дослідження викликів та проблем при впровадженні Kanban у IT проєктах медичних систем; дослідження основ адаптації Kanban для медичних IT-проєктів; удосконалення методу управління Kanban для IT-проєктів в медичних системах; планування проєкту розробки удосконаленого методу управління Kanban у IT-проєктах медичної системи; експериментальна перевірка удосконаленого методу управління Kanban для IT-проєктів в медичних системах, висновки.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз літератури та Інтернет-джерел	01.04.2024	виконано
2	Постановка задачі	02.04.2024-05.04.2024	виконано
3	Обробка матеріалу	06.04.2024-07.04.2024	виконано
4	Дослідження основ адаптації методу управління Kanban для медичних IT-проектів	08.04.2024-12.04.2024	виконано
5	проект розробки удосконаленого методу управління Kanban у IT-проектах медичної системи	13.04.2024-16.04.2024	виконано
6	Апробація результатів дослідження на прикладі	19.04.2024-22.04.2024	виконано
7	Написання пояснювальної записки	23.04.2024-27.04.2024	виконано
8	Підготовка презентації	28.04.2024-30.04.2024	виконано
9	Перевірки на плагіат	31.05.2024	виконано
10	Нормоконтроль	03.06.2024	виконано
11	Захист	07.06.2024	виконано

Дата видачі завдання 01.04.2024

Студент   
(підпис)

Курівник роботи  доц. каф. ІУС, Марина КУДРЯВЦЕВА  
(підпис) (посада, власне ім'я, прізвище)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи містить: 90 с., 4 розділи, 30 рис., 7 табл., 44 джерел

ВІДПОВІДНІСТЬ, ЕФЕКТИВНІСТЬ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ, ІТ-ПРОЕКТИ, МЕДИЧНІ СИСТЕМИ, ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ, KANBAN МЕНЕДЖМЕНТ.

Об'єктом даної кваліфікаційної роботи є процес управління ІТ-проєктами в медичних системах. Мета – удосконалення методу управління проєктами з використанням методології Kanban для ефективного впровадження і управління ІТ-проєктами медичних систем.

Предметом дослідження є методологія Kanban для управління ІТ-проєктами. Робота проводить детальний аналіз традиційних методів управління Kanban та виявляє їх обмеження у суворо регульованій і чутливій до безпеки сфері ІТ в охороні здоров'я.

Завданням кваліфікаційної роботи є удосконалення методу управління проєктами з використанням методології Kanban ІТ-проєктів медичних систем.

Для вивчення практичного застосування методології Kanban при управлінні ІТ-проєктами медичних систем було проведено дослідження, яке дозволило реалізувати вдосконалений метод управління проєктами.

Після вивчення методів управління ІТ-проєктами був розроблений вдосконалений метод управління проєктами Kanban для ІТ-проєктів в медичних системах, результати якого підтверджують його ефективність і доцільність застосування в промисловості.

## ABSTRACT

Explanatory note to master qualification work contains 90 pages, 4 sections, 30 pictures, 7 tables, 44 sources.

COMPLIANCE MANAGEMENT, KANBAN MANAGEMENT, MEDICAL SYSTEMS IT PROJECTS, PROJECT MANAGEMENT EFFICIENCY, SECURITY ENHANCEMENTS.

The object of this qualification work is the process of managing IT projects in medical systems. The aim is to improve the project management method using the Kanban methodology for the effective implementation and management of IT projects in medical systems.

The subject of research is the Kanban methodology for IT project management. The work conducts a detailed analysis of traditional Kanban management methods and identifies their limitations in the highly regulated and security-sensitive field of healthcare IT.

The task of the qualification work is to improve the project management method using the Kanban methodology for IT projects of medical systems.

To study the practical application of the Kanban methodology in the management of IT projects of medical systems, a study was conducted that allowed to implement an improved project management method.

After studying the methods of IT project management, an improved Kanban project management method for IT projects in medical systems was developed, the results of which confirm its effectiveness and feasibility in industry.

## **СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ**

ЕМК – Електронні медичні картки

HIPAA – Health Insurance Portability and Accountability Act

GDPR – General Data Protection Regulation

HITECH – Health Information Technology for Economic and Clinical Health

PIPEDA – Personal Information Protection and Electronic Documents Act

NHS – National Health Service

EHR – Electronic Health Record

WIP – Work In Progress

## ЗМІСТ

Вступ.....	8
1 Аналіз застосування методу Kanban в управлінні іт-проєктами медичних систем.....	10
1.1 Аналіз сучасного стану ІТ проєктів у медичних системах .....	10
1.2 Аналіз методологій, що використовуються в ІТ-проєктах .....	15
1.3 Дослідження адаптації та ефективності методу Kanban у медичних ІТ проєктах.....	20
1.4 Дослідження викликів та проблем при впровадженні Kanban у ІТ проєктах медичних систем .....	23
1.5 Постановка задачі дослідження .....	25
2 Метод управління Kanban для ІТ-проєктів в медичних системах .....	26
2.1 Основи адаптації Kanban для медичних ІТ-проєктів.....	26
2.2 Особливості впровадження Kanban у медичних ІТ-проєктах .....	32
2.3 Новітні практики Kanban.....	45
2.4 Удосконалення методу управління Kanban для ІТ-проєктів в медичних системах .....	48
3 проєкт розробки удосконаленого методу управління Kanban у ІТ-проєктах медичної системи.....	55
3.1 Опис проєкту розробки удосконаленого методу управління Kanban .....	55
3.2 Статут проєкту.....	56
3.3 Планування проєкту.....	58
4 Практичне застосування отриманих результатів .....	63
4.1 Реалізація проєкту згідно удосконаленому методу управління проєктами Kanban .....	63
4.2 Результати перевірки вдосконаленого методу .....	66
Висновки.....	70
Перелік джерел посилання .....	71
Додаток А Графічний матеріал .....	75

## ВСТУП

У сучасному світі, де технології розвиваються з неймовірною швидкістю, виникає безліч викликів та можливостей перед управлінням проектами в ІТ-сфері. Особливо це стосується медичних систем, де вимоги до якості, безпеки, та ефективності особливо високі. У цьому контексті, пошук оптимальних підходів до управління такими проектами стає не тільки актуальним, але й критично важливим завданням.

Мотивація цього дослідження ґрунтується на критичному значенні ІТ систем охорони здоров'я та необхідності їх безперервного вдосконалення та надійності. ІТ-проекти медичних систем мають свої унікальні виклики, включаючи строгі регулятивні вимоги, вимоги до високого рівня безпеки та приватності даних, а також необхідність систем, що легко масштабуються та адаптуються до швидко змінюваних медичних практик та технологій.

Метод Kanban, відомий своєю простотою, принципами візуального управління та орієнтацією на безперервну доставку, пропонує перспективний підхід до вирішення цих викликів. Проте, застосування Kanban у вузькоспеціалізованій області ІТ-проектів медичних систем досі недостатньо документовано та аналізовано, що вимагає поглибленого дослідження.

Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи є процес управління ІТ-проектами в медичних системах.

Предметом дослідження є методологія Kanban для управління ІТ-проектами.

Метою даної роботи є удосконалення методу управління проектами з використанням методології Kanban для ефективного впровадження і управління ІТ-проектами медичних систем.

Кваліфікаційна робота оформлена відповідно до методичних вказівок до кваліфікаційної роботи [1] та стандартів [2].

Оформлення переліку джерел посилання відбулося відповідно до національного стандарту [3].

# 1 АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ KANBAN В УПРАВЛІННІ ІТ-ПРОЕКТАМИ МЕДИЧНИХ СИСТЕМ

## 1.1 Аналіз сучасного стану ІТ проєктів у медичних системах

Інтеграція інформаційних технологій у секторі медичних систем є ключовим елементом в еволюції надання медичних послуг, сприяючи значному покращенню догляду за пацієнтами, оперативній ефективності та управлінні охороною здоров'я. Проте розробка, впровадження та управління ІТ-проєктами в цій сфері супроводжуються унікальними викликами та складнощами.

Цей детальний аналіз прагне розкрити багатогранний ландшафт ІТ-проєктів у медичних системах, досліджуючи їхній сучасний стан через різні аспекти, такі як регулятивне середовище, виклики інтеграції, технологічний прогрес та вимоги до безпеки та надійності.

ІТ-проєкти в медичних системах функціонують у межах суворої регулятивної рамки, розробленої для захисту інформації про пацієнтів, забезпечення конфіденційності даних та підтримання безпеки систем. Регулятивне середовище не є статичним; воно розвивається у відповідь на технологічний прогрес, нові загрози та змінні суспільні очікування щодо приватності та захисту даних. Дотримання таких регуляцій, як «Health Insurance Portability and Accountability Act» (HIPAA) у Сполучених Штатах [4], «General Data Protection Regulation» (GDPR) в Європейському Союзі [5], «Health Level 7» (HL7) міжнародний [6], та інших національних та міжнародних стандартів, є обов'язковим. Ці регуляції встановлюють суворі вимоги до обробки даних, конфіденційності пацієнтів та протоколів безпеки систем, що значно впливає на проєктування, розробку та впровадження ІТ рішень у сфері охорони здоров'я.

Порівняльну характеристику розглянутих нормативних вимог для ІТ-проєктів медичних систем наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Контрольний список відповідності нормативним вимогам для ІТ-проектів медичних систем

Назва регулювання	Відповідні вимоги	Статус відповідності	Відповідальна група/особа	Необхідні дії
HIPAA (США)	Шифрування даних, контроль доступом, контроль аудиту	Частково, відповідає	Команда безпеки	Запровадити наскрізне шифрування, переглянути та оновити політики контролю доступу
GDPR (ЄС)	Захист даних за замовчуванням, права суб'єктів даних	Відповідає	Уповноважений з захисту даних	Постійний моніторинг та оцінка діяльності з обробки даних
HITECH Act (США)	Повідомлення про злиття даних, доступ пацієнта до медичних записів	Відповідає	Команда з дотримання вимог	Розробити та протестувати процедури повідомлення про злиття даних, забезпечити функціональність порталу для пацієнтів
PIPEDA (Канада)	Згода на збір даних, захист особистих даних	Частково, відповідає	Уповноважений з питань приватності	Оновити форми згоди, підвищити заходи безпеки даних

Кінець таблиці 1.1

Назва регулювання	Відповідні вимоги	Статус відповідності	Відповідальна група/особа	Необхідні дії
NHS Digital (Великобританія)	Управління клінічними ризиками, використання номера NHS як ідентифікатора	В процесі	Керівник проєкту або Клінічна команда	Завершити комплексне управління ризиками, інтегрувати використання номера NHS у IT системи
HL7 (міжнародна)	Інтероперабельність інформаційних систем охорони здоров'я	Частково, відповідає	IT команда	Підтримувати сучасний рівень підготовки за стандартами HL7, регулярні системні аудити для забезпечення відповідності

Критичним аспектом IT-проєктів у медичних системах є потреба в безшовній інтеграції та взаємодії між різноманітними системами приклад наведено на рис. 1.1, платформами та пристроями. Така інтеграція є ключовою для забезпечення доступності та використання даних пацієнтів через різні медичні служби, що покращує безперервність та якість догляду. Однак наявність застарілих систем, різноманітність приватних та відкритих стандартів, а також безперервний приплив нових технологій створюють складний ландшафт інтеграції [7].

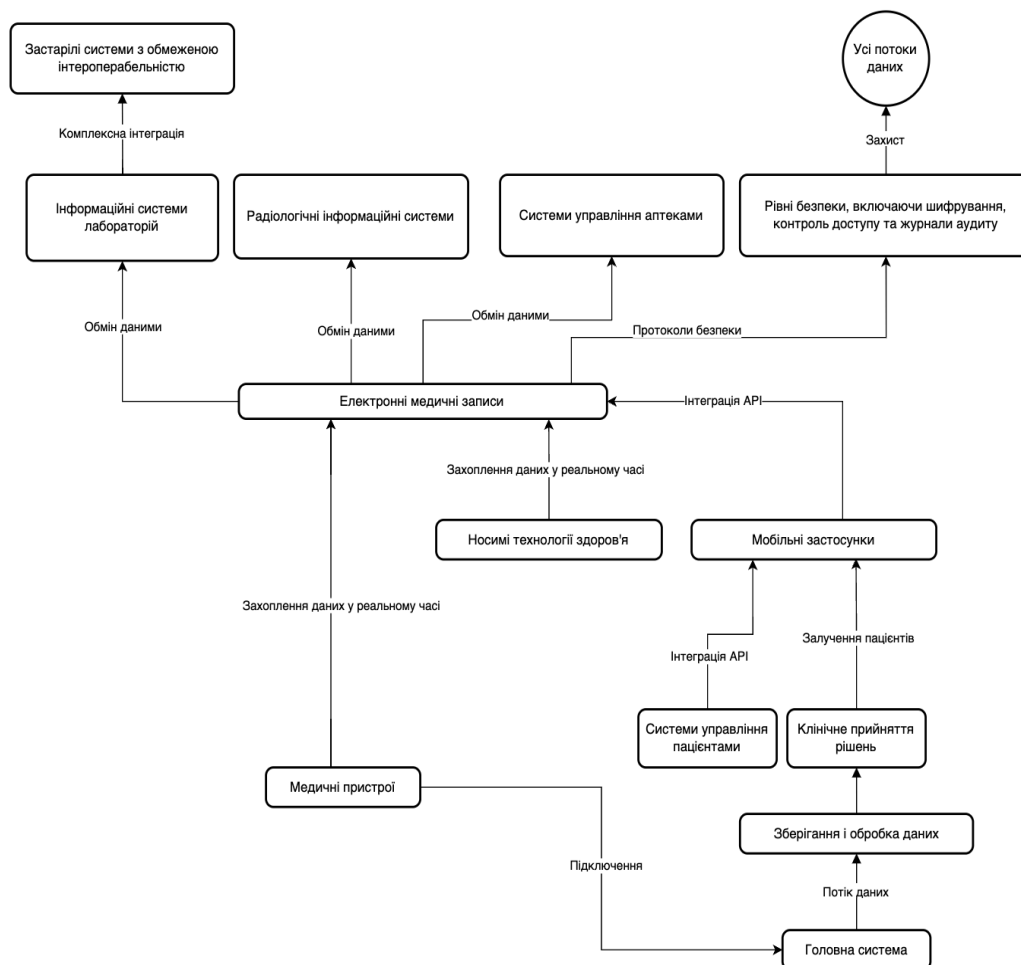


Рисунок 1.1 – Інтеграційна складність

Сектор медичних систем перебуває на передовій технологічного еволюціонування, втілюючи інновації, які охоплюють від телемедицини та електронних медичних записів (EHR) до передових діагностичних засобів, штучного інтелекту та блокчейну [8], які наведені в табл. 1.2.

Хоча ці досягнення пропонують величезний потенціал для покращення надання медичних послуг, вони також ставлять виклики для ІТ-проектів, які мають залишатися гнучкими та адаптивними для ефективного впровадження нових технологій. Цей швидкий ритм змін вимагає підходу до управління

проектами, який може пристосовуватися до технологічного розвитку без поступок цілям чи результатам проекту.

Таблиця 1.2 – Хронологія технологічної еволюції в галузі ІТ в охороні здоров'я

Рік	Технологічний Прогрес	Вплив на ІТ проекти в галузі охорони здоров'я
2010	Впровадження стандартів ефективного використання	Прискорене впровадження електронних медичних записів (EHR), зосереджене на зборі та обміні даними
2012	Поява платформ телемедицини	Розширений доступ до медичних послуг, що потребує інтеграції з EHR та системами управління пацієнтами
2015	Впровадження носимих технологій здоров'я	Збільшення збору даних про стан здоров'я пацієнтів, що вимагає аналізу даних та заходів безпеки
2018	Прогрес штучного інтелекту в діагностиці	Підвищена точність і ефективність діагностики, що призводить до проблем інтеграції з існуючими системами охорони здоров'я.
2020	Впровадження блокчейна для захисту даних про стан здоров'я	Покращений захист та конфіденційність медичних записів, що вносить нові міркування щодо відповідності та інтеграції.
2023	Зростання віртуальної реальності у лікуванні пацієнтів	Введення віртуальної реальності для терапевтичних цілей, що вимагає підтримки ІТ інфраструктури та міркувань щодо приватності даних.

Враховуючи чутливість даних, пов'язаних із станом здоров'я, та критичний характер багатьох медичних систем, ІТ-проекти в цій сфері стикаються з безпрецедентними вимогами до безпеки та надійності. Наслідки збоїв систем, витоків даних чи порушень безпеки можуть бути фатальними, включаючи погіршення догляду за пацієнтами, юридичні наслідки та втрату громадської довіри [9]. Забезпечення найвищих стандартів безпеки та надійності є найважливішим завданням, яке впливає на всі аспекти планування, розробки та впровадження проекту.

Підсумовуючи, сучасний стан ІТ-проектів у медичних системах висвітлює багатогранні виклики регулятивного тиску, інтеграції та взаємодії, швидкого технологічного прогресу та безкомпромисних вимог до безпеки та надійності. Ефективне вирішення цих аспектів є вирішальним для успіху ІТ-проектів у цій життєво важливій галузі.

## 1.2 Аналіз методологій, що використовуються в ІТ-проектах

У сучасному світі управління ІТ-проектами, який швидко розвивається, вибір відповідної методології має вирішальне значення для успіху проекту.

Традиційні методології, такі як модель «Waterfall», характеризуються лінійним і послідовним підходом, коли кожна фаза проекту повинна бути завершена до початку наступної. Перевагою цього підходу є чіткі, заздалегідь визначені етапи та результати, що робить його придатним для проектів з добре зрозумілими вимогами та мінімальними очікуваними змінами.

Однак жорсткість традиційних методологій часто призводить до проблем при роботі з проектами, які стикаються з мінливими вимогами або потребують адаптації до нової інформації. У динамічній сфері ІТ, де зміни відбуваються

часто, а іноді й кардинально, ці методології можуть призвести до затримок і збільшення витрат через їхню негнучкість [10].

Гнучкі методології, зокрема «Scrum», «Extreme Programming» та «Lean», акцентують увагу на гнучкості, співпраці з клієнтами та здатності адаптуватися до змін. Сприяючи ітеративному розвитку, постійному зворотному зв'язку та самоорганізації команд, гнучкі підходи покликані врахувати непередбачувану природу ІТ-проектів. Сила гнучких методологій полягає в їхній адаптивності та зосередженості на швидкому досягненні цінності.

Однак та сама гнучкість, яка робить гнучкі підходи перевагою, може також створювати проблеми в середовищах, які вимагають суворого документування та дотримання регуляторних стандартів. Проекти, які вимагають високого ступеня передбачуваності та формальної структури, можуть зіткнутися з труднощами при повному впровадженні гнучкого підходу [11].

Гібридні методології намагаються поєднати найкращі риси традиційного та гнучкого підходів, пропонуючи збалансоване рішення, яке може адаптуватися до потреб проекту. Такі методології, як «Scaled Agile Framework» та «Disciplined Agile Delivery», забезпечують гнучку, але структуровану основу, яка може пристосовуватися до змін, зберігаючи при цьому певний рівень передбачуваності.

Хоча гібридні методології пропонують універсальність, їх впровадження може бути складним, вимагаючи глибокого розуміння як традиційних, так і гнучких принципів, щоб ефективно поєднати їх в єдиний підхід [12].

Канбан є особливою методологією в спектрі гнучких підходів, що відрізняється своєю простотою і спрямованістю на постійне вдосконалення. Походячи з ощадливого виробництва, Канбан застосовує принципи візуального управління, обмеження незавершеного робочого процесу та управління потоками в управлінні проектами. Цей підхід дозволяє командам візуалізувати свою роботу, ефективно розставляти пріоритети та адаптуватися до змін у

режимі реального часу, що робить його ідеальним вибором для ІТ-проектів, які вимагають гнучкості та стабільного темпу виконання.

Ефективність Kanban полягає в його здатності надавати чітке уявлення про хід виконання проекту та вузькі місця в режимі реального часу, що сприяє швидкому реагуванню на зміни та забезпечує оптимальний розподіл ресурсів. Масштабованість і простота інтеграції з існуючими процесами роблять Kanban універсальним вибором для широкого спектру ІТ-проектів, від невеликих ініціатив до складних, багатоконандних проектів.

Порівняльний аналіз методологій управління проектами наведено в табл. 1.3

Таблиця 1.3 – Аналіз методологій управління проектами

Критерії	Waterfall	Scrum	Extreme Programming	Kanban	SAFe	Disciplined Agile Delivery
Передбачуваність та планування	+	-	-	-	+	+
Гнучкість та адаптивність	-	+	+	+	+	+
Простота впровадження	+	+	-	+	-	-
Масштабованість	-	+	-	+	+	+
Взаємодія з клієнтами	-	+	+	+	+	+
Управління ризиками	-	+	+	+	+	+

Кінець таблиці 1.3

Критерії	Waterfall	Scrum	Extreme Programming	Kanban	SAFe	Disciplined Agile Delivery
Швидкість виходу на ринок	-	+	+	+	+	+
Дотримання нормативних вимог	+	-	-	+/-	+	+
Ресурсоефективність	+/-	+/-	+/-	+	+/-	+/-
Фокус на безперервному вдосконаленні	-	+	+	+	+	+

Kanban будується навколо кількох ключових принципів (рис. 1.2), які мають на меті покращення процесів та результатів управління проектами.

Використання візуальних дошок для відображення завдань і процесів робочого процесу, що дозволяє чітко бачити поточний стан проекту і полегшує виявлення вузьких місць та відстеження прогресу [13]. Запровадження обмежень WIP, щоб запобігти перевантаженню членів команди та забезпечити виконання завдань до початку нових, таким чином покращуючи концентрацію та скорочуючи час виконання завдань [14]. Моніторинг та оптимізація потоку завдань на різних етапах проектного циклу з метою підвищення ефективності та скорочення часу на виконання [15]. Заохочення до постійної оцінки та удосконалення робочого процесу та процедур на основі зворотного зв'язку та аналізу продуктивності, сприяння культурі постійного вдосконалення [16].

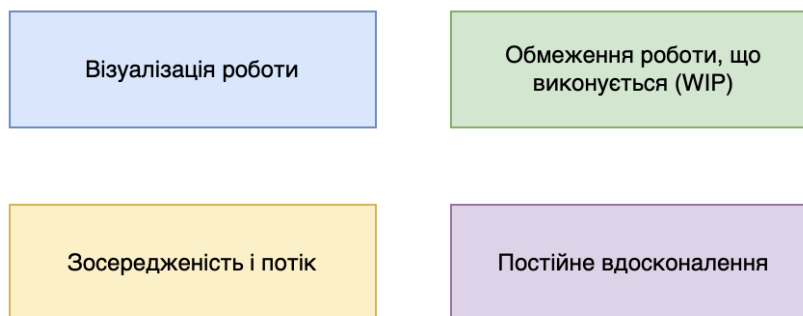


Рисунок 1.2 – Основні принципи Kanban

Ці принципи реалізуються через такі механізми, як дошки Kanban, обмеження WIP та регулярні зустрічі команди для перегляду та адаптації процесів. Акцент методології на гнучкості та постійне вдосконалення робить її особливо придатною для середовищ, що характеризуються швидкими змінами та складними робочими процесами, як це часто буває в управлінні IT-проектами.

Застосування Kanban в управлінні IT-проектами, зокрема у сфері охорони здоров'я, пропонує численні переваги, включаючи покращену прозорість проєктів, підвищену співпрацю команд та збільшену адаптивність до змін. Візуальна природа методології дозволяє відстежувати статус проєкту в реальному часі та сприяє більш ефективному спілкуванню та вирішенню проблем між членами команди.

Проте інтеграція Kanban в управління IT-проектами також ставить перед собою виклики. До них належать забезпечення належного навчання всіх членів команди принципам Kanban, узгодження процесів з існуючими рамками управління проєктами та адаптація методології до унікальних обмежень та вимог конкретних проєктів.

### 1.3 Дослідження адаптації та ефективності методу Kanban у медичних ІТ проєктах

На основі аналізу методології Kanban можна зробити висновки, що унікальні виклики та вимоги сектору охорони здоров'я вимагають спеціалізованого підходу до впровадження, акцентуючи на дотриманні норм, складностях інтеграції та необхідності швидкого реагування на змінювані пріоритети в галузі охорони здоров'я.

Адаптація Kanban в ІТ-проєктах медичних систем передбачає декілька ключових змін до стандартних практик, які зображено на рис.1.3.

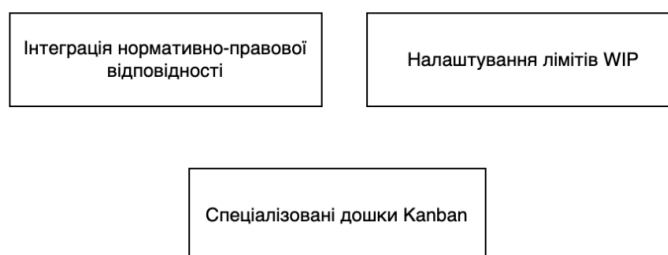


Рисунок 1.3 – Адаптація Kanban в ІТ-проєктах медичних систем

Інтеграція нормативно-правової відповідності в робочий процес Kanban включає в себе включення контрольних точок відповідності, щоб забезпечити відповідність усіх завдань і процесів нормативним вимогам охорони здоров'я, таким як HIPAA або GDPR, що є критично важливим у медичному секторі [17]. Покращена реакція на зміну пріоритетів включає коригування лімітів WIP з урахуванням непередбачуваного характеру ІТ в галузі охорони здоров'я, де можуть несподівано виникнути високопріоритетні завдання, що вимагають негайної уваги [18]. Крім того, розробляються спеціалізовані дошки Kanban, які відображають унікальні етапи та процеси ІТ-проєктів медичних систем,

включаючи спеціальні колонки або плаваючі площини для регуляторного аналізу, клінічних випробувань та безпеки даних пацієнтів [19].

Панель показників ефективності для Kanban в медичних IT-проєктах наведено на рис. 1.4.

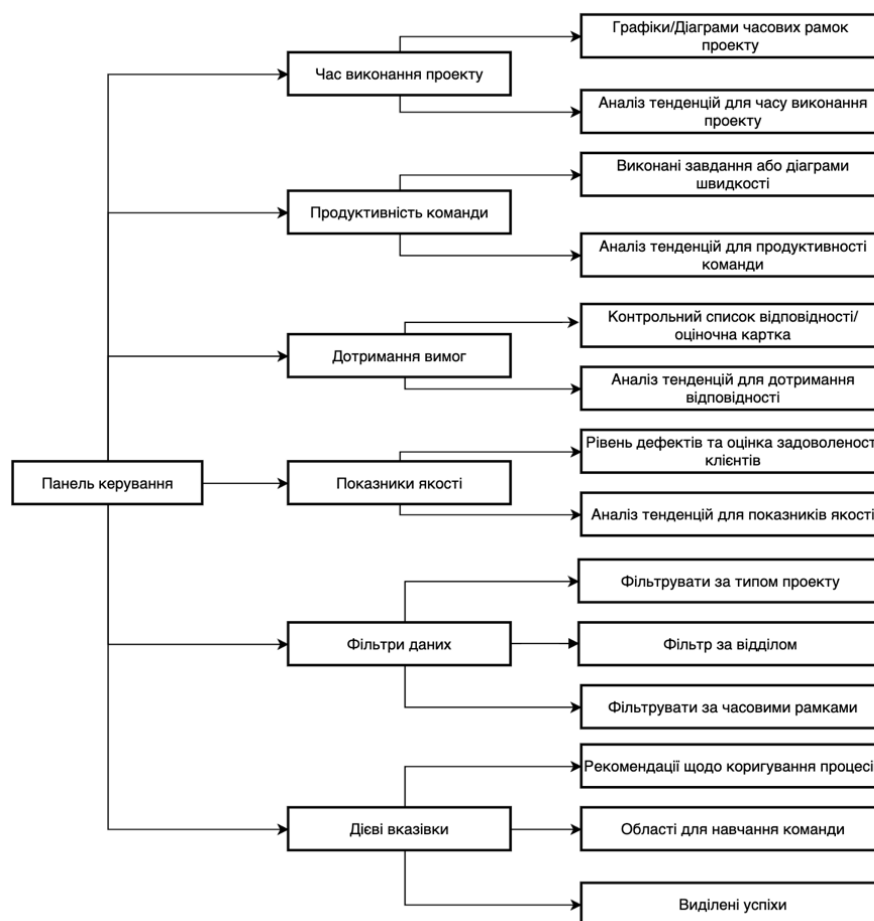


Рисунок 1.4 – Панель показників ефективності для Kanban в IT-проєктах медичних систем

Дослідження та практичні приклади показують, що цілеспрямоване застосування Kanban в IT-проєктах медичних систем може призвести до значного покращення результатів проєкту.

Покращена прозорість та підзвітність проєкту відображаються у візуальній природі Kanban, що забезпечує чіткий, актуальний огляд статусу проєкту і сприяє кращому прийняттю рішень і підвищенню відповідальності за виконання завдань [20]. Гнучкі рамки Kanban дозволяють командам швидко адаптуватися до змін в обсязі проєкту або пріоритетів, що особливо цінується в умовах швидкозмінного технологічного ландшафту охорони здоров'я [21]. Підвищення ефективності та скорочення часу на впровадження досягається через обмеження WIP та оптимізацію потоку завдань, що може значно скоротити тривалість циклу та підвищити загальну ефективність проєкту, що дозволить швидше надавати критичні IT-рішення постачальникам послуг у сфері охорони здоров'я [22].

Приклад адаптації Kanban в IT-проєктах медичних систем наведено в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Приклад адаптації Kanban в IT-проєктах медичних систем

Приклад	Тип організації	Адаптація Kanban	Результати
Розробка платформи телемедицини	Стартап HealthTech	Спеціалізовані платформи для розробки програмного забезпечення та клінічних випробувань, механізми гнучкого реагування на зміни в законодавстві у сфері охорони здоров'я.	Підвищення прозорості та підзвітності проєкту, покращення ефективності циклу розробки на 25%, успішна адаптація до нових нормативно-правових актів у сфері телемедицини

Кінець таблиці 1.4

Приклад	Тип організації	Адаптація Kanban	Результати
Інтеграція системи EHR	Велика мережа лікарень	Інтегровані контрольні точки дотримання нормативних вимог, індивідуальні ліміти WIP для невідкладних завдань у сфері охорони здоров'я	Скорочення термінів реалізації проєктів на 30%, покращена відповідність нормам HIPAA, покращена реакція на критичні оновлення системи.
проект захисту даних пацієнтів	Медична страхова компанія	Акцент на завданнях захисту даних в рамках робочого процесу Kanban, чітких етапах контролю відповідності та аудиту безпеки.	Посилені заходи захисту даних пацієнтів, на 20% швидше виявлення та усунення вразливостей безпеки, краще узгодження з GDPR.

#### 1.4 Дослідження викликів та проблем при впровадженні Kanban у IT проєктах медичних систем

Впровадження Kanban в IT-проєкти медичні систем, хоча і є ефективним, але не позбавлене викликів і проблем.

IT-проєкти медичних систем працюють у суворому регуляторному середовищі, де дотримання таких стандартів, як HIPAA в США, GDPR в Європі та інших місцевих нормативних актів є обов'язковим. Інтеграція процесів Kanban

з цими регуляторними вимогами становить значний виклик, оскільки методологія повинна бути адаптована таким чином, щоб усі завдання і робочі процеси відповідали правовим нормам, не порушуючи при цьому гнучкість і потік, притаманні Kanban.

Успіх Kanban значною мірою залежить від розуміння і прийняття командою його принципів. У IT-проектах медичних систем, де команди часто складаються з людей з різним досвідом у сфері охорони здоров'я, IT та нормативно-правового регулювання, досягнення єдиного розуміння та послідовного застосування Kanban може бути складним завданням. Навчання всіх членів команди Kanban та забезпечення їхньої готовності до безперервного вдосконалення вимагає часу та ресурсів, які для багатьох проєктів можуть виявитися обмеженими [23].

IT-проекти медичних систем часто передбачають інтеграцію нових систем з існуючими технологіями, які можуть бути дуже складними і різноманітними. Метод Kanban повинен бути адаптований для ефективного управління цими інтеграційними складнощами, гарантуючи, що візуалізація робочих процесів і обмеження WIP будуть адаптовані до тонкощів інтеграції систем охорони здоров'я. Така адаптація часто вимагає інноваційних рішень для візуалізації та контролю робочих процесів, які виходять за рамки типових дошок Kanban [24].

Враховуючи чутливий характер даних про пацієнтів, які обробляються в медичних системах, збереження конфіденційності та безпеки даних має першорядне значення. Впровадження Kanban в такому контексті має не лише підтримувати, а й посилювати здатність проєкту захищати цю інформацію. Проблема полягає в тому, щоб збалансувати відкритість і прозорість Kanban з необхідністю суворих заходів безпеки даних, що вимагає додаткових гарантій і протоколів в рамках системи Kanban [25].

## 1.5 Постановка задачі дослідження

Аналіз застосування Kanban в управлінні медичними ІТ-проєктами виявив суттєвий розрив між теоретичними принципами методології та практичними потребами ІТ-сектору охорони здоров'я. Цей розрив характеризується специфічними проблемами:

- суворі відповідності нормативним вимогам;
- складна системна інтеграція;
- різноманітна динаміка команд та першочергові вимоги до безпеки даних.

Гнучкість і ефективність, притаманні Kanban, хоча і є дуже перспективними, потребують вдосконалення методології, щоб відповідати унікальним обмеженням і динаміці медичної ІТ-галузі.

Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи є процес управління ІТ-проєктами в медичних системах.

Предметом дослідження є методологія Kanban для управління ІТ-проєктами.

Метою даної роботи є удосконалення методу управління проєктами з використанням методології Kanban для ефективного впровадження і управління ІТ-проєктами медичних систем.

Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні задачі:

- дослідження теоретичних основ адаптації Kanban;
- інтеграція принципів Kanban з вимогами ІТ-проєктів медичних систем;
- удосконалення методу управління ІТ-проєктами в медичних системах з використанням методології Kanban;
- планування проєкту;
- експериментальна перевірка удосконаленого методу управління у реальному ІТ-проєкті галузі охорони здоров'я.

## **2 МЕТОД УПРАВЛІННЯ KANBAN ДЛЯ ІТ-ПРОЕКТІВ В МЕДИЧНИХ СИСТЕМАХ**

### **2.1 Основи адаптації Kanban для медичних ІТ-проектів**

Метод Kanban, що характеризується візуальним управлінням, обмеженням незавершеного процесу (WIP) і постійним вдосконаленням, має значний потенціал для управління ІТ-проектами в системах охорони здоров'я. Ефективність Kanban в різних середовищах управління проектами значною мірою можна пояснити його основними принципами, які необхідно розглянути в контексті ІТ в охороні здоров'я.

Використання візуальних інструментів Kanban, таких як дошки Kanban, дозволяє командам бачити стан кожного завдання в будь-який час, підвищуючи прозорість і комунікацію. Цей принцип може мати вирішальне значення в умовах, коли масштаби та завдання проекту суворо регламентовані і вимагають постійного моніторингу.

Обмежуючи кількість завдань, що виконуються одночасно, Kanban мінімізує зміщення контексту і сприяє виконанню завдань, що є важливим у середовищах з високими ризиками, таких як охорона здоров'я, де затримки проекту можуть мати серйозні наслідки.

Управління потоками включає в себе відстеження та оптимізацію руху завдань по всій дошці Kanban. Ефективне управління потоками може зменшити втрати часу та покращити розподіл ресурсів, що має вирішальне значення в ІТ-проектах у сфері охорони здоров'я, де ефективність має першочергове значення.

Фундаментальним принципом Kanban є ітеративна оцінка та вдосконалення робочих процесів, що є життєво важливим у такій галузі, як ІТ в охороні здоров'я, яка постійно розвивається і стикається з новими регуляторними викликами.

Можна спостерігати динамічне застосування цих принципів в контексті ІТ в охороні здоров'я на діаграмі моделювання робочого процесу, яка наведено на рис. 2.1. Ця діаграма показує, як завдання проходять через різні контрольні точки відповідності, інтегруючи принципи Kanban у складне середовище охорони здоров'я.

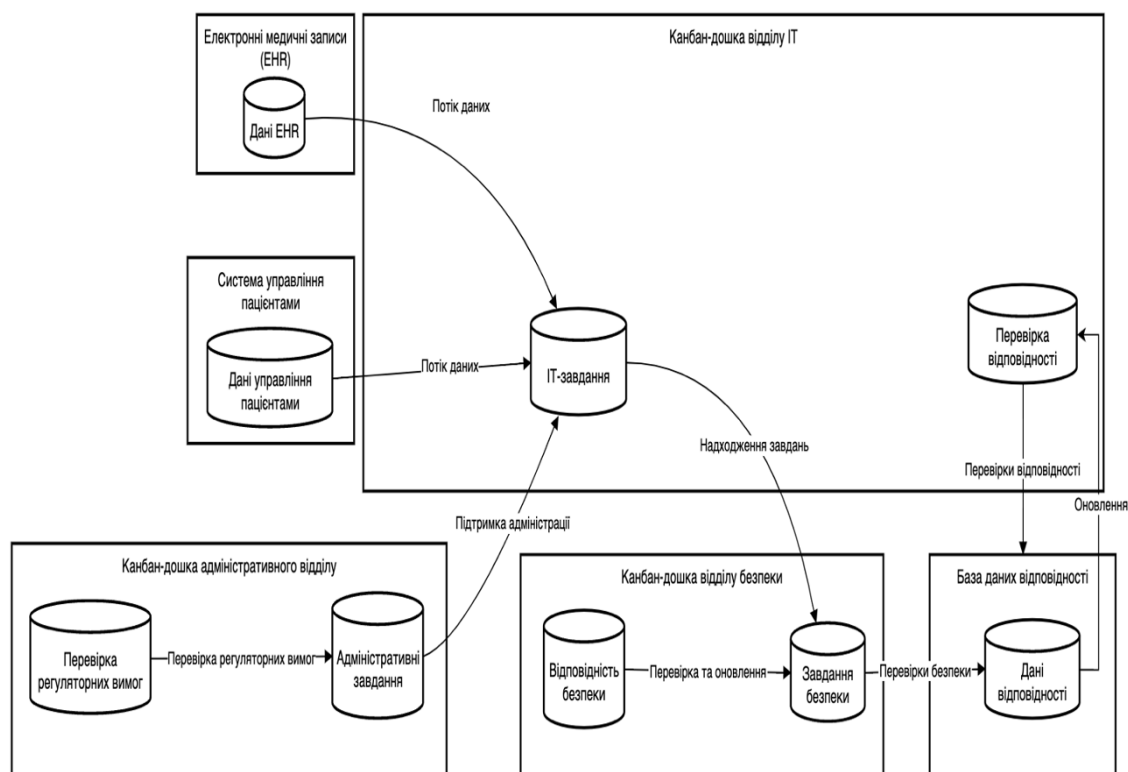


Рисунок 2.1 – Розширена схема імітації робочого процесу

Щоб застосувати Kanban в ІТ охорони здоров'я, корисно узгодити його принципи з визнаними теоретичними основами:

- теорія систем;
- оцадливе мислення «Lean Thinking».

Теорія систем забезпечує надійну основу для аналізу та розуміння складнощів, притаманних ІТ-системам охорони здоров'я. Ця теорія підкреслює, що всі частини системи взаємопов'язані і що зміни в одній частині можуть

вплинути на всю систему в цілому. Це особливо актуально для ІТ у сфері охорони здоров'я, де різні компоненти, такі як електронні медичні картки (ЕМК), системи управління пацієнтами та протоколи безпеки даних, повинні безперебійно працювати разом [26].

Теорія систем пропонує розглядати проекти не просто як набір окремих завдань, а як цілісні системи. Застосування Kanban в цьому контексті передбачає створення дошок Kanban, які відображають всю екосистему проекту, забезпечуючи візуальне представлення всіх компонентів та їхній взаємозв'язок. Kanban дошки можуть бути розроблені таким чином, щоб відображати залежності між різними завданнями та процесами. Наприклад, завдання, пов'язані з оновленням системи, можуть бути візуально пов'язані із завданнями, що стосуються тестування на відповідність, підкреслюючи прямий вплив змін в одній сфері на іншу.

Теорія систем підтримує використання циклів зворотного зв'язку для підвищення продуктивності системи. У проекті цьому можуть сприяти регулярні ретроспективи та оновлення дошки Kanban на основі зворотного зв'язку від усіх зацікавлених сторін, таким чином постійно покращуючи стан ІТ-системи. Діаграма на рис. 2.2 ілюструє Kanban дошку, розроблену відповідно до принципів теорії систем, демонструючи інтеграцію різних ІТ-компонентів та механізми зворотного зв'язку, що їх поєднують.

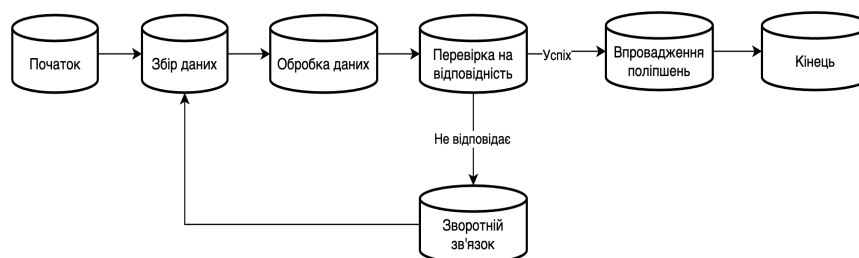


Рисунок 2.2 – Застосування теорії систем у Kanban

Ощадливе мислення фокусується на максимізації цінності за рахунок усунення втрат. У контексті ІТ в охороні здоров'я втрати можуть проявлятися у вигляді непотрібних кроків в обробці даних, зайвих перевірок безпеки або неефективного розподілу ресурсів. Принципи «Lean» природно узгоджуються з Kanban, який спрямований на оптимізацію потоків і зменшення втрат шляхом постійного вдосконалення [27].

Визначення всіх етапів життєвого циклу ІТ-проєкту в охороні здоров'я, від початкового введення даних до отримання кінцевого результату, і використання дошок Kanban, щоб відобразити ці процеси на карті. Ця візуалізація допомагає точно визначити діяльність, яка не додає цінності.

Створення мапи потоків цінності визначає всі етапи життєвого циклу ІТ-проєкту, від початкового введення даних до отримання кінцевого результату, і використовує дошку Kanban для відображення цих процесів. Ця візуалізація допомагає точно визначити діяльність, яка не додає цінності.

Принципи ощадливого мислення включають:

- створення мапи потоку цінностей;
- зменшення втрат;
- своєчасні постачання.



Рисунок 2.3 – Ощадливе мислення в Kanban

Інтегруючи теорію систем та ощадливе мислення з Kanban, медичні ІТ-проєкти можуть досягти цілісного підходу до управління, який не тільки зосереджується на ефективності та зменшенні втрат, але й гарантує, що всі

частини медичної ІТ-екосистеми узгоджені та взаємопов'язані між собою. Ця теоретична інтеграція підтримує більш стійку та адаптивну стратегію управління проєктами, що має вирішальне значення для подолання складнощів та швидких змін, характерних для ІТ-середовищ охорони здоров'я.

Адаптація Kanban до ІТ у галузі охорони здоров'я вимагає спеціальних змін, які мають вирішувати певні виклики, такі як жорстке дотримання норм та складність інтеграції систем.

Kanban дошка з підсиленням відповідності вимогам включає контрольні пункти відповідності в візуальні Kanban дошки. Кожна картка завдання може містити індикатори статусу відповідності, що сприяє постійному нагляду та готовності до аудитів. Адаптації з акцентом на безпеку включають кроки для регулярних аудитів безпеки безпосередньо в робочий процес Kanban, використовуючи картки різних кольорів для завдань, пов'язаних з безпекою, щоб забезпечити їх пріоритетність та ретельне управління.

Масштабовані рамки Kanban розробляються таким чином, щоб їх можна було адаптувати залежно від розміру та складності проєкту, що є важливим для управління як малими віддільними оновленнями, так і великомасштабними впровадженням програмного забезпечення. Спеціальні дошки Kanban для управління системною інтеграцією можуть містити етапи, спеціально призначені для тестування та засвоєння нових технологій, що є важливою адаптацією для безперешкодної технологічної інтеграції в системах охорони здоров'я.

Розвиток цих адаптацій можна краще зрозуміти, розглянувши модель зрілості Kanban для ІТ в охороні здоров'я наведено на рис. 2.4, яка описує поступові етапи впровадження Kanban в ІТ-середовищі охорони здоров'я, від початкового впровадження до повної інтеграції та оптимізації.

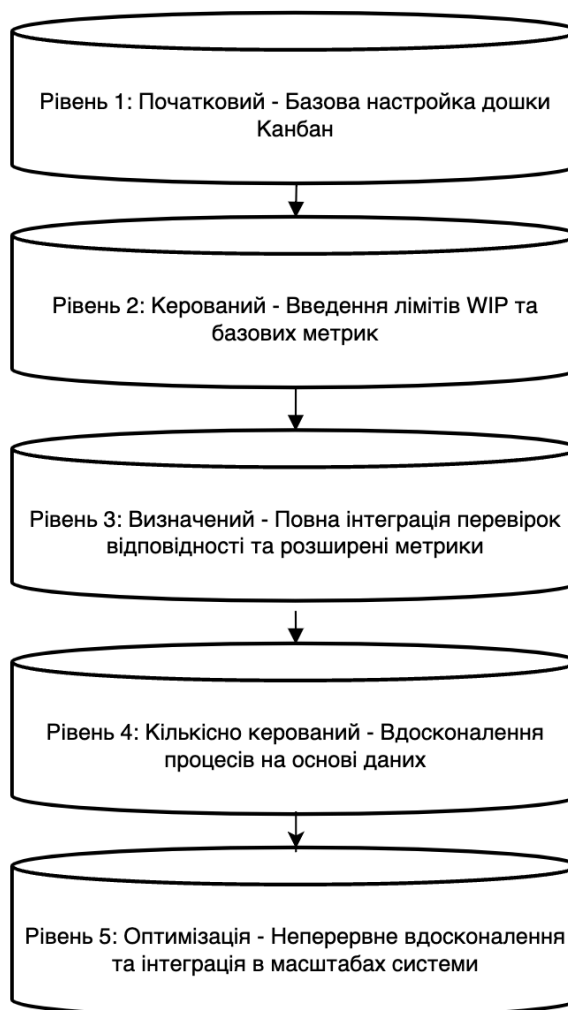


Рисунок 2.4 – Модель зрілості Kanban для сфери IT в охороні здоров'я

Переваги такого рішення:

- покращене управління дотриманням нормативних вимог та безпекою завдяки цілеспрямованій інтеграції цих аспектів у робочий процес Kanban;
- покращена гнучкість проекту та реагування на зміни в обсязі проекту або регуляторних вимогах;
- підвищення ефективності завдяки зменшенню втрат і оптимізації розподілу ресурсів.

Адаптація Kanban в галузі IT в охороні здоров'я є перспективним шляхом для вдосконалення практики управління проектами в складному і жорстко

регульованому середовищі. Ґрунтуючись на міцній теоретичній базі та вирішуючи конкретні операційні проблеми, Kanban може зробити значний внесок у підвищення ефективності та результативності ІТ-проектів у сфері охорони здоров'я.

## 2.2 Особливості впровадження Kanban у медичних ІТ-проектах

Впровадження Kanban в медичні ІТ-проекти створює унікальні виклики і вимагає особливих міркувань для ефективної адаптації методології до цього жорстко регульованого і складного середовища.

Медичні ІТ-проекти повинні відповідати суворим правилам, таким як HIPAA, GDPR та HL7. Ці правила вимагають суворого захисту даних і конфіденційності. Впровадження Kanban в такому середовищі вимагає включення контрольних точок відповідності в робочий процес, щоб переконатися, що завдання відповідають нормативним стандартам, перш ніж переходити до наступного етапу.

Потрібна інтеграція етапів перевірки відповідності до дошки Kanban. Наприклад, завдання не може перейти зі стовпчика «У процесі» до стовпчика «Виконано», не пройшовши через стовпчик «Перевірка відповідності», де виконується необхідна документація та перевірка відповідності.



Рисунок 2.5 – Схема Kanban-дошка з автоматизованою перевіркою відповідності вимогам

На рис. 2.5 проілюстровано зразок схеми для дошки Kanban, де перевірка відповідності є обов'язковою перед виконанням завдання.

ІТ-проекти в галузі охорони здоров'я мають справу з дуже чутливими даними, включаючи персональну ідентифікаційну інформацію (PII), медичні записи та фінансову інформацію. Захист цих даних є критично важливим через серйозні юридичні та фінансові наслідки витоку даних. Впровадження Kanban в таких середовищах вимагає надійних заходів безпеки, адаптованих до чутливості даних, що обробляються.

Рівні чутливості даних:

- висока;
- середня;
- низька.

Висока чутливість включає PII, такі як номери соціального страхування, детальні медичні записи та фінансову інформацію. Порушення, пов'язані з цими даними, можуть призвести до серйозних юридичних наслідків і значних фінансових штрафів. Середня чутливість охоплює операційні дані, такі як внутрішні комунікації та некритичну інформацію про пацієнтів. Порушення може спричинити операційні збої та помірні фінансові наслідки. Низький рівень чутливості включає загальнодоступну інформацію та внутрішні некритичні дані. Порушення зазвичай мають мінімальний вплив, але все одно потребують захисту для збереження довіри та цілісності.

Щоб визначити пріоритетність завдань на основі потреб безпеки, Kanban може використовувати алгоритм пріоритезації, який присвоює пріоритетні бали завданням, пов'язаним з конфіденційними даними. Цей алгоритм допомагає гарантувати, що завдання з високим рівнем ризику отримають належну увагу та ресурси. Для впровадження такого пріоритизування, орієнтованого на безпеку, завдання, пов'язані з конфіденційними даними, повинні бути візуально виділені за допомогою спеціальних кольорових кодів або тегів і розміщені на видному місці на дошці Kanban. Високопріоритетні завдання слід розміщувати в чергах

або плаваючих списках, щоб забезпечити їх швидке виконання. На рис. 2.6 проілюстровано схему дошки Kanban, де високопріоритетні завдання, особливо ті, що пов'язані з високою чутливістю даних, виділяються і отримують пріоритет у робочому процесі.

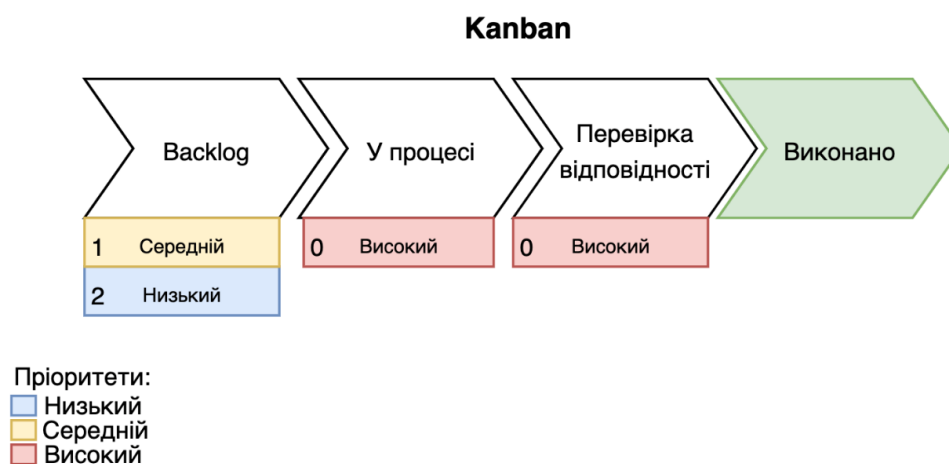


Рисунок 2.6 – Схема Kanban-дошки з пріоритетами безпеки

Щодо заходів безпеки, впровадження суворих заходів контролю доступу забезпечує доступ до конфіденційних даних лише уповноваженому персоналу, використовуючи контроль доступу на основі ролей для ефективного управління правами доступу. На рисунку 2.7 проілюстровано кілька заходів безпеки.



Рисунок 2.7 – Інтеграція заходів безпеки

Шифрування всіх конфіденційних даних як у стані очікування, так і під час передачі мінімізує ризик витоку даних через несанкціонований доступ або перехоплення. Ведення детальних аудиторських журналів усіх операцій, пов'язаних з конфіденційними даними, допомагає відстежувати доступ і модифікації, забезпечувати підзвітність і допомагати в судовому розслідуванні, якщо це необхідно. Регулярні аудити безпеки, включаючи тестування на проникнення та оцінку вразливостей, допомагають виявити та усунути вразливості в системі. Навчання та обізнаність всіх членів команди щодо найкращих практик безпеки даних та важливості захисту конфіденційної інформації є невід'ємною частиною забезпечення безпеки.

Зосереджуючись на чутливості даних і впроваджуючи надійні заходи безпеки, Kanban може ефективно управляти унікальними проблемами безпеки, притаманними ІТ-проєктам у сфері охорони здоров'я. Визначення пріоритетності завдань на основі їх впливу на безпеку та інтеграція комплексних протоколів безпеки в систему Kanban гарантує, що конфіденційні дані будуть захищені, а проєкт відповідатиме відповідним нормам. Такий підхід покращує загальний стан безпеки ІТ-проєктів у сфері охорони здоров'я, забезпечуючи їхній успіх і стабільність.

Впровадження Kanban у традиційно керованому ІТ-середовищі охорони здоров'я може зіткнутися з опором з боку персоналу, який звик до усталених робочих процесів і практик управління. Подолання цього опору вимагає стратегічної взаємодії із зацікавленими сторонами та чіткого комунікаційного плану для пояснення переваг нової методології. На рисунку 2.8 проілюстровано процес залучення зацікавлених сторін для забезпечення плавного переходу до системи Kanban.



Рисунок 2.8 – Процес залучення зацікавлених сторін

Вирішення організаційних проблем і забезпечення комплексних навчальних програм є критично важливими для успішного впровадження Kanban в медичні IT-проекти. Залучаючи зацікавлені сторони, керуючи опором змінам і розробляючи структуровані навчальні програми, медичні організації можуть гарантувати, що їхні команди добре підготовлені до впровадження та використання методології Kanban. Цей підхід підвищує загальну ефективність та результативність управління проектами, що призводить до кращих результатів в IT-проектах у сфері охорони здоров'я.

Залучення ключових зацікавлених сторін на ранніх стадіях процесу, включаючи керівників проектів, IT-персонал, медичних працівників та спеціалістів з питань дотримання нормативних вимог, є важливим для отримання їхньої підтримки. Чітке інформування про переваги системи Kanban, такі як покращена видимість робочого процесу, покращений контроль за дотриманням нормативних вимог та підвищення ефективності, допомагає забезпечити їхню зацікавленість. Вирішення будь-яких проблем, які можуть виникнути у зацікавлених сторін щодо переходу на Kanban, з наданням підтримки та навчання, сприяє успішній імплементації системи.

Впровадження стратегій управління змінами полегшує перехідний період, включаючи створення в організації лідерів змін, які можуть підтримувати своїх колег і виступати за нову систему. Початок з пілотних проектів дозволяє продемонструвати ефективність Kanban, причому успішні пілотні проекти можуть стати підтвердженням і допомогти створити імпульс для ширшого впровадження.

Розробка комплексних навчальних програм має важливе значення для того, щоб усі члени команди розуміли та могли ефективно використовувати нову систему Kanban. Навчання має бути адаптоване до конкретних ролей у проєктній команді.

Навчальні модулі включають базове навчання принципам Kanban, таким як візуальний менеджмент, обмеження незавершеного виробництва та безперервне вдосконалення, а також адаптацію Kanban до IT-проєктів у сфері охорони здоров'я з акцентом на дотриманні нормативних вимог і підвищенні рівня безпеки. Детальне навчання щодо інструментів для впровадження Kanban, таких як Jira або Trello, з урахуванням специфічних конфігурацій для проєктів у сфері охорони здоров'я, також є важливим. Крім того, створення механізмів постійної підтримки, таких як служба підтримки або регулярні сесії запитань і відповідей, допомагає членам команди, які знайомляться з новою системою.

Впровадження тренінгів включає проведення тренінгів та семінарів для забезпечення практичного навчання і сприяння обговоренню нової системи, створення онлайн-ресурсів, таких як навчальні відео та документація, до яких члени команди зможуть отримати доступ у зручний для них час, а також збір відгуків від учасників для постійного вдосконалення навчальної програми за допомогою опитувань або прямих сесій зворотного зв'язку.



Рисунок 2.9 – Цикл зворотного зв'язку навчальної програми

На рисунок 2.9 проілюстровано цикл зворотного зв'язку, який використовується для постійного вдосконалення навчальної програми на основі відгуків учасників та показників ефективності.

Також вибір відповідних інструментів має вирішальне значення для успішного впровадження Kanban в медичні IT-проекти. Вибрані інструменти повинні підтримувати унікальні вимоги проектів у сфері охорони здоров'я, такі як відстеження відповідності, безпека даних і налаштування робочого процесу.

Ключові особливості, які слід врахувати, включають відстеження відповідності, що забезпечується функціями інтеграції контрольних точок відповідності та документації, щоб завдання відповідали нормативним вимогам перед переходом до наступного етапу [28]. З огляду на чутливість даних у сфері охорони здоров'я, інструменти повинні пропонувати надійні функції безпеки, такі як шифрування, контроль доступу та аудиторські записи [29]. Кастомізація робочих процесів, дошок та карток відповідно до конкретних потреб медичних IT-проектів, включаючи додавання користувацьких полів для інформації, пов'язаної з дотриманням нормативних вимог та безпекою, є дуже важливою. Крім того, інструменти повинні легко інтегруватися з існуючими системами, такими як електронні медичні картки (ЕМК) та іншою медичною IT-інфраструктурою.

Ось кілька онлайн-систем для контролю та моніторингу розподілу завдань при плануванні IT проектів.

Atlassian Jira – відомий своїми широкими можливостями налаштування та потужними функціями безпеки, який підтримує складні робочі процеси та добре інтегрується з іншими інструментами.

Параметри кастомізації та налаштування в Jira дозволяють користувачам адаптувати робочі процеси, поля та екрани до конкретних потреб проекту, що особливо корисно для складних IT-проектів у сфері охорони здоров'я, які вимагають детального відстеження та звітності. Налаштування робочих процесів в Jira дає змогу командам визначати конкретні етапи для медичних IT-проектів,

такі як збір вимог, розробка, тестування, перевірка відповідності та розгортання, забезпечуючи точний шлях для кожного завдання. Кастомні поля можуть бути додані для збору специфічних даних, таких як рівні чутливості даних про пацієнтів і статус відповідності нормативним вимогам, а кастомні екрани можна налаштувати для відображення відповідної інформації залежно від етапу проекту або ролі користувача.

Функції безпеки в Jira включають контроль доступу на основі ролей, шифрування даних і відповідність галузевим стандартам, таким як GDPR і HIPAA, що гарантує захист конфіденційних медичних даних протягом усього життєвого циклу проекту. Контроль доступу на основі ролей гарантує, що тільки авторизований персонал може отримати доступ до конфіденційних даних, зберігаючи їх конфіденційність та цілісність, а шифрування даних як у стані спокою, так і під час передачі захищає їх від несанкціонованого доступу та порушень.

Можливості інтеграції Jira дозволяють легко поєднувати її з широким спектром інструментів і сервісів, таких як Confluence для документування, Bitbucket для контролю вихідного коду і різні конвеєри CI/CD, а також із системами електронних медичних записів (EHR), забезпечуючи безперешкодний обмін даними та відстеження завдань між клінічними та IT-командами. Це робить Jira ідеальним вибором для проєктів, які потребують безшовної інтеграції з іншими інструментами розробки програмного забезпечення та управління проєктами, дозволяючи автоматизоване тестування та розгортання програмного забезпечення для охорони здоров'я, що гарантує ефективне та надійне надання оновлень і нових функцій.

На рисунку 2.2 наведено приклад активної фази проєкту в системі управління завданнями Jira.

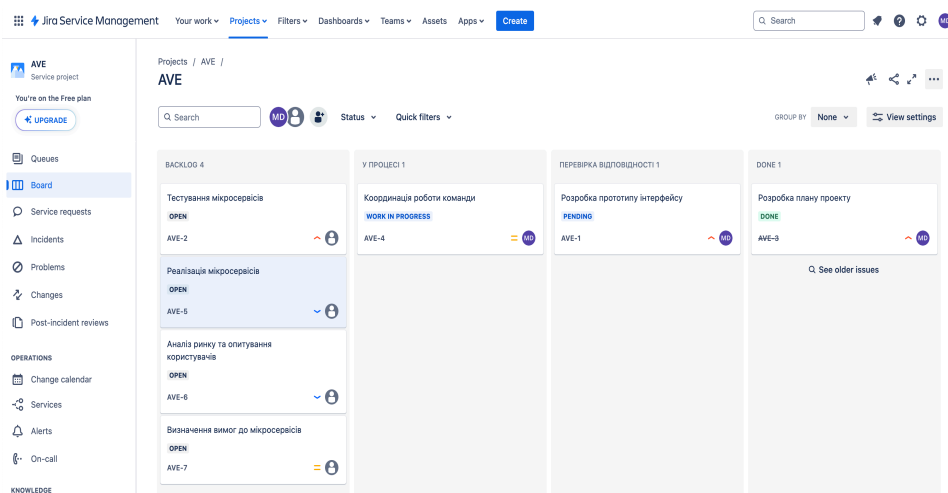


Рисунок 2.10 – Jira

Простота і зручність використання Trello забезпечуються візуальними дошками та картками, які дозволяють легко відстежувати завдання та робочі процеси з першого погляду. Ця простота вигідна для команд, які віддають перевагу простому інструменту управління проектами без складних розширених функцій. Процес швидкого налаштування дозволяє командам негайно почати керувати завданнями без складних налаштувань.

Дошки та картки, що налаштовуються, в Trello дозволяють користувачам додавати кастомні поля та мітки до карток, забезпечуючи гнучкість у відстеженні різних аспектів IT-проектів у сфері охорони здоров'я. Наприклад, мітки можна використовувати для позначення пріоритетності завдань, а кастомні поля можуть відображати конкретні вимоги щодо відповідності. Контрольні списки, які можна додавати до карток, допомагають переконатися, що всі необхідні кроки виконані перед переходом до наступного етапу, що особливо корисно для перевірки відповідності та забезпечення якості.

Для додаткової функціональності Trello підтримує інтеграції, такі як Power-Ups. Інтеграція зі Slack дозволяє спілкуватися в режимі реального часу та отримувати сповіщення про оновлення завдань, гарантуючи, що члени команди залишаються в курсі прогресу проекту. Інтеграція з Google Drive дозволяє командам прикріплювати документи та файли безпосередньо до карток,

полегшуючи доступ до необхідної інформації. Для команд, які потребують більш просунутого відстеження проєктів, Trello може бути інтегрований з Jira, що дозволяє керувати завданнями в Trello, одночасно використовуючи потужні можливості Jira для звітування та відстеження.

На рисунку 2.11 наведено приклад активної фази проєкту в системі управління завданнями Trello.

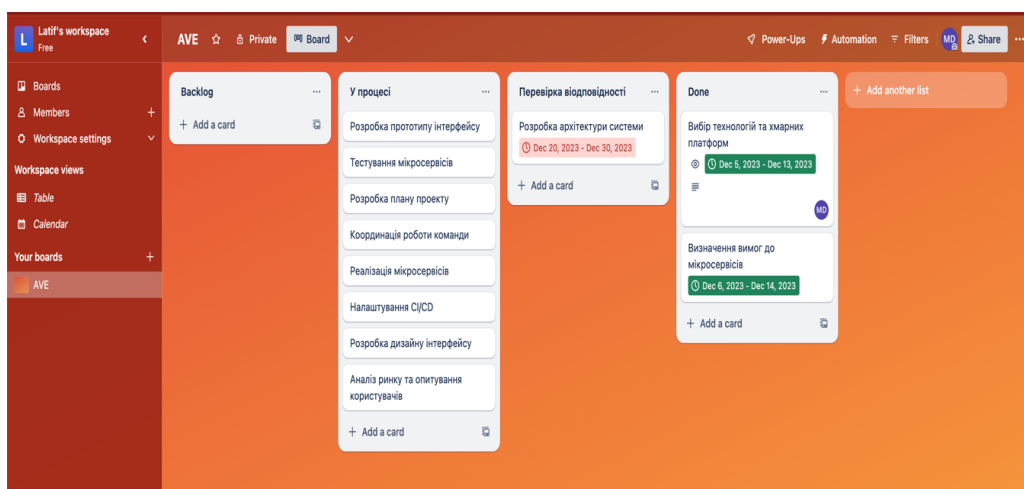


Рисунок 2.11 – Trello

Таблиця 2.1 Порівняння інструментів Kanban для медичних IT-проєктів

Характеристика	Jira	Trello
Відстеження відповідності	Відмінно	Добре
Безпека даних	Відмінно	Добре
Налаштування	Відмінно	Дуже добре
Інтеграція	Відмінно	Добре
Зручність для користувача	Помірно	Відмінно

Точки інтеграції включають системи ЕМК, де інструмент Kanban повинен мати можливість отримувати дані про пацієнтів та інформацію, пов'язану із завданнями, з систем ЕHR без шкоди для безпеки даних. Інтеграція з системами сповіщень, такими як електронна пошта та системи обміну повідомленнями,

забезпечує надання членам команди оновлень і сповіщень в режимі реального часу про хід виконання завдань і перевірок відповідності. Інтеграція з платформами аналізу даних дозволяє відстежувати показники ефективності проєкту та створювати звіти про відповідність та безпеку.

На рисунку 2.12 показано інструменти інтеграції для забезпечення злагодженого робочого процесу.



Рисунок 2.12 – Інструменти інтеграції

Вирішення технічних питань має вирішальне значення для успішного впровадження Kanban в медичні IT-проєкти, що включає ретельний вибір відповідних інструментів та забезпечення безперебійної інтеграції з існуючими системами. Інтеграція із зовнішніми інструментами моніторингу та управління інцидентами дозволяє автоматизувати створення завдань на основі оповіщень або інцидентів, забезпечуючи оперативне реагування на критичні проблеми. Наприклад, інтеграція Jira з «Datadog» або Trello з «Zapier» дозволяє автоматично створювати завдання за інцидентами на основі оповіщень моніторингу, що сприяє ефективному управлінню проєктом і швидкому вирішенню проблем [30].

IT-проєкти в галузі охорони здоров'я часто мають унікальні робочі процеси, які потребують кастомізації. Інструмент Kanban повинен підтримувати гнучкі та такі, що можна налаштувати робочі процеси, щоб задовольнити конкретні потреби цих проєктів.

Параметри кастомізації включають додавання кастомних полів для статусу відповідності, рівнів чутливості даних і перевірок безпеки на картках Kanban, створення кастомних робочих процесів, які відображають етапи медичних IT-

проектів, включаючи перевірку відповідності, аудит безпеки та клінічну перевірку, а також використання правил автоматизації для запуску дій на основі певних умов, наприклад, переносити завдання на наступний етап після проходження перевірки відповідності.

Також відстеження показників ефективності є ключовим для забезпечення ефективності системи Kanban. Це допомагає виявити вузькі місця, забезпечити дотримання вимог і підвищити загальну ефективність.

Ключові показники включають час циклу, який вимірює час, необхідний для виконання завдання від початку до кінця, допомагаючи зрозуміти ефективність робочого процесу. Коефіцієнт відповідності відстежує відсоток завдань, які відповідають вимогам на кожному етапі, забезпечуючи дотримання нормативних вимог. Інциденти безпеки відстежують кількість порушень безпеки або проблем, що виникають під час проекту, допомагаючи оцінити ефективність заходів безпеки.

Таблиця 2.2 - Показники ефективності Kanban в медичних IT-проектах

Метрика	Опис	Важливість
Час циклу	Час, необхідний для виконання завдання	Ефективність
Рівень відповідності	Відсоток завдань, що відповідають вимогам	Дотримання нормативних вимог
Інциденти безпеки	Кількість порушень безпеки	Ефективність безпеки

Автоматизація повторюваних завдань також є критично важливим аспектом оптимізації впровадження Kanban у медичних IT-проектах. Автоматизувавши рутинні дії, проектні команди можуть підвищити ефективність, зменшити кількість людських помилок і забезпечити відповідність нормативним стандартам. У цьому розділі розглядаються різні стратегії та

інструменти для автоматизації повторюваних завдань у системі Kanban, надаються детальні приклади та діаграми для ілюстрації процесу.

Однією з основних сфер для автоматизації в Kanban є сам робочий процес. Автоматизація руху завдань між різними етапами робочого процесу може значно спростити управління проектами.

Автоматизація робочого процесу включає автоматичне переміщення завдань між списками на основі змін статусу або термінів виконання. Наприклад, завдання можуть автоматично переміщатися зі статусу «У процесі» до статусу «Перевірка відповідності» після того, як вони позначені як завершені. Використовуючи інструменти автоматизації, такі як Trello's Butler або Jira's Automation for Jira, можна встановити правила.

Контрольні списки та автоматизація підзадач забезпечують виконання всіх необхідних кроків для конкретних завдань, таких як перевірка відповідності або перевірка безпеки, що є життєво важливим для медичних IT-проектів. Автоматизація додавання контрольних списків до завдань допомагає підтримувати послідовність і ретельність. Автоматичне створення контрольних списків дозволяє додавати попередньо визначені контрольні списки до завдань на основі їх типу або статусу, що гарантує виконання всіх необхідних кроків для конкретних завдань. Наприклад, коли картку переміщено до «Перевірка відповідності» (рис. 2.13), автоматично додається «Контрольний список перевірки відповідності» [31].

Такі рутинні дії, як щотижневий аудит відповідності або щомісячний огляд безпеки, є важливими для підтримки цілісності проекту та дотримання нормативних вимог. Автоматизація створення повторюваних завдань гарантує, що ці дії будуть послідовно заплановані та виконані. Налаштування повторюваних завдань дозволяє планувати рутинні дії, щоб уникнути їх пропуску. Наприклад, можна налаштувати правило, яке створює нову картку в списку «У процесі» для «Щотижневого аудиту відповідності» щопонеділка [32].

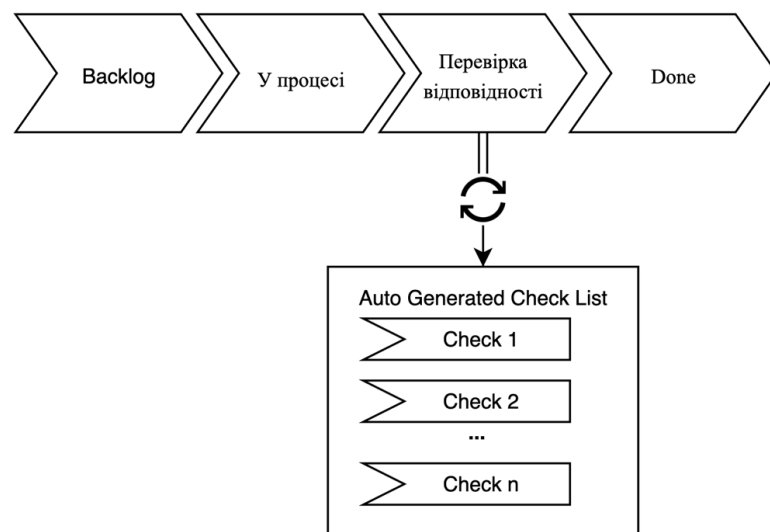


Рисунок 2.13 – Схема автоматизації чек-листа

Ефективне впровадження Kanban в медичні IT-проекти вимагає ретельного планування та врахування специфічних вимог цієї галузі. Дотримання нормативних вимог, забезпечення високого рівня безпеки даних та інтеграція з існуючими системами є ключовими аспектами, які гарантують успіх методології. Правильний вибір інструментів та налаштувань, автоматизація рутинних завдань і контрольні точки для відповідності допомагають створити гнучкий, надійний і ефективний робочий процес. Залучення зацікавлених сторін, регулярне навчання команди та впровадження стратегій управління змінами сприяють плавному переходу на Kanban і підвищенню загальної ефективності управління проектами у сфері охорони здоров'я.

### 2.3 Новітні практики Kanban

Хоча основи Kanban забезпечують міцний фундамент для управління IT-проектами в галузі охорони здоров'я, передові практики можуть ще більше

підвищити його ефективність.

Рівні зрілості Kanban включають кілька етапів. На початковому етапі видимості команди зосереджуються на візуалізації своєї роботи та процесів, створюючи дошки Kanban та визначаючи основні робочі процеси. На етапі вимірювання команди починають вимірювати ключові показники, такі як тривалість циклу, час виконання та ліміти WIP, що допомагає виявити вузькі місця і можливості для вдосконалення. Етап управління передбачає ефективніше керування робочими процесами через оптимізацію лімітів WIP, покращення пріоритетності завдань та інтеграцію зворотного зв'язку. На етапі передбачуваності організації досягають передбачуваного потоку роботи з встановленими метриками та надійними термінами виконання, використовуючи передові методи, такі як ефективність потоку та планування потужностей. Найвищий рівень зрілості, оптимізований, характеризується глибоким вкоріненням постійного вдосконалення в культуру, де команди використовують передові аналітичні та прогнозні моделі для стимулювання інновацій та подальшого підвищення продуктивності.

Безперервне вдосконалення є основним принципом Kanban, який передбачає регулярне оцінювання та покращення процесів. Такі методи, як Kaizen, ретроспективні наради та аналіз першопричин допомагають розвивати культуру безперервного вдосконалення.

Кайдзен – японський термін, що означає «зміни на краще». Він включає невеликі, поступові зміни, які постійно вдосконалюють процеси [33]. Застосування Кайдзен передбачає регулярні заходи для виявлення неефективностей та впровадження покращень. Наприклад, команди можуть проводити щотижневі зустрічі для обговорення та вирішення проблем у робочому процесі [34].

Ретроспективні зустрічі забезпечують структурований спосіб для команд аналізувати свою роботу, обговорювати успіхи та виявляти області для вдосконалення [35]. Популярний формат ретроспектив – метод «Почати,

Припинити, Продовжувати», де члени команди перераховують дії, які вони мають почати виконувати, припинити виконувати та продовжувати виконувати [36].

Аналіз першопричин, або RCA, передбачає виявлення основних причин проблем для запобігання їх повторенню. Часто використовуються техніки, такі як «5 Whys» та Діаграма Ішикави [37]. Наприклад, якщо завдання регулярно не вкладається в терміни, команда може застосувати RCA для визначення, чи проблема викликана нечіткими вимогами, браком ресурсів або іншими факторами [38].

Kanban не лише підтримує оптимізацію процесів, але й сприяє інноваціям, забезпечуючи структуровану основу для управління інноваційними проєктами. Такі методи, як Інноваційний Kanban і принципи Lean Startup, можуть бути інтегровані з Kanban для підвищення інноваційності Т-проєктів у сфері охорони здоров'я.

Інноваційний Kanban – це спеціалізована форма Kanban, призначена для управління інноваційними проєктами. Він зосереджений на збалансуванні діяльності з розвідки та експлуатації [39]. Команди створюють окремі робочі процеси для дослідницьких завдань, таких як дослідження та створення прототипів, та експлуатаційних завдань, таких як розробка та масштабування. Це допомагає керувати невизначеністю, притаманною інноваційним проєктам [40].

Цикл «Створюй-вимірюй-вчись» є ітеративним процесом, що передбачає створення мінімально життєздатного продукту (MVP), вимірювання його продуктивності та навчання на основі отриманих результатів для вдосконалення продукту [41]. Принципи Lean Startup можуть бути інтегровані в Kanban шляхом створення робочих процесів, які підтримують цикл «Створюй-вимірюй-вчись». Завдання візуалізуються на дошці Kanban, а також встановлюються петлі зворотного зв'язку для постійного вдосконалення продукту [42].

Новітні практики Kanban, такі як модель зрілості Kanban, методи безперервного вдосконалення та управління інноваціями, можуть значно

підвищити ефективність Kanban в IT-проєктах у сфері охорони здоров'я. Впроваджуючи ці практики, організації можуть досягти вищого рівня ефективності, сприяти розвитку культури безперервного вдосконалення та впровадженню інновацій у своїх проєктах.

#### 2.4 Удосконалення методу управління Kanban для IT-проєктів в медичних системах

Удосконалення методу управління Kanban для IT-проєктів в медичних системах включає кілька ключових аспектів, які мають на меті підвищити ефективність управління проєктами, забезпечити відповідність нормативним вимогам, покращити комунікацію та адаптивність.

Удосконалення зосереджені на чотирьох ключових сферах:

- інтеграція відповідності;
- управління безпекою;
- управління змінами;
- управління показниками ефективності.

Ці сфери є критично важливими для забезпечення того, щоб Kanban не тільки підтримував, але й підвищував ефективність IT-проєктів у системах охорони здоров'я.

Інтеграція відповідності спрямована на оптимізацію дотримання нормативних вимог у межах робочого процесу Kanban, щоб забезпечити постійну відповідність регуляціям охорони здоров'я. Для досягнення цієї мети запропоновано кілька удосконалень.

По-перше, у робочий процес Kanban будуть впроваджені контрольні точки відповідності, де відповідність перевіряється і підтверджується перед тим, як завдання можуть просуватися далі. Це гарантує, що всі результати відповідають

таким законам, як HIPAA і GDPR, перш ніж їх вважати завершеними. По-друге, буде використовуватись автоматизована перевірка відповідності за допомогою інструментів автоматизації, які перевірятимуть відповідність на визначених етапах робочого процесу. Такий підхід зменшує ручний нагляд і прискорює процес перевірки, схема наведено на рис. 2.14.

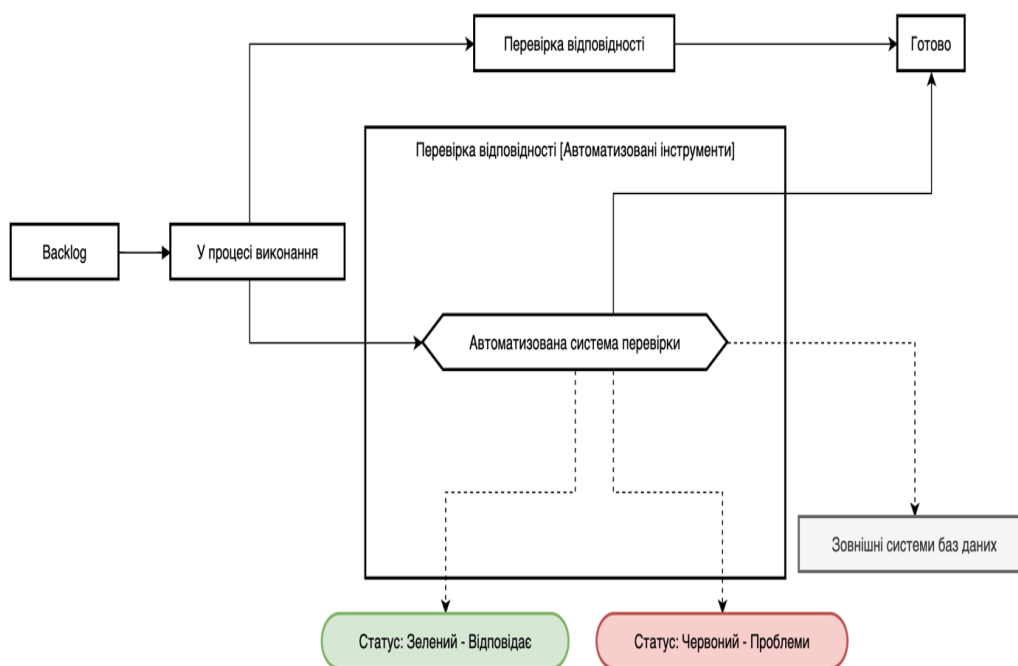


Рисунок 2.14 – Канбан дошка з автоматизованою перевіркою відповідності

Удосконалення управління безпекою в рамках системи Kanban має на меті підвищити видимість та пріоритетність завдань, пов'язаних з безпекою.

Серед нововведень, алгоритм пріоритизації безпеки вводить автоматичне визначення пріоритетів для завдань на основі їхнього впливу на безпеку. Цей алгоритм розраховує пріоритет, виходячи з чутливості даних та впливу можливих порушень безпеки. Формула для визначення пріоритету завдань з безпеки виглядає так:

$$Ps = (Di \times 2) + (Bi \times 3), \quad (2.1)$$

де  $Ps$  – пріоритету завдань;

$Di$  – це індекс чутливості даних, має діапазон від 1 (найменш чутливі) до 5 (найбільш чутливі);

$Bi$  – рівень впливу порушення, який варіюється від 1 (низький вплив) до 5 (високий вплив).

Завдяки цій формулі задачі, що мають високу чутливість даних або потенційно значний вплив, оперативно отримують належну увагу.

Управління змінами у проєктах ІТ в галузі охорони здоров'я має на меті реалізацію гнучкого, але контрольованого підходу, який дозволяє швидко адаптуватися до технологічних нововведень, не піддаваючи ризику поточні операції.

Серед удосконалень, динамічно регулювання обмежень незавершеної роботи (WIP) на основі оцінки потенціалу команди та терміновості проєкту в реальному часі. Цей підхід використовує цикл зворотного зв'язку для постійного адаптування обмежень на основі поточної продуктивності та запитів на зміни.

Для динамічних лімітів WIP ця формула може бути використана для розрахунку лімітів на основі різних факторів, таких як ефективність команди, складність проєкту та швидкість вхідних змін:

$$DWIP = \left( \frac{TC \times EF}{Ci} \right) + CRA, \quad (2.2)$$

де  $DWIP$  – динамічний WIP;

$TC$  – це потужність команди, розраховуються як кількість членів команди помножена на їхню середню продуктивність;

$EF$  – коефіцієнт ефективності виводиться з історичних даних і відображає середню продуктивність на одного члена команди за одинцю часу;

$Ci$  – показник індекса складності, який кількісно оцінює складність і

взаємозалежність завдань (чим вищий індекс, тим складніший проєкт);

$CRA$  – поправка на швидкість змін, яка додається або віднімається залежно від частоти та впливу змін, що вносяться.

Поправка на швидкість змін розраховується наступним чином:

$$CRA = \frac{ACr}{SCr} \times If, \quad (2.3)$$

де  $CRA$  – поправка на швидкість;

$ACr$  – середня кількість змін за цикл;

$SCr$  – стандартна частота змін;

$If$  – коефіцієнт впливу.

Ця формула допомагає динамічно коригувати ліміти WIP у відповідь на зміну умов проєкту та продуктивності команди, гарантуючи, що робочий процес залишається ефективним і керованим.

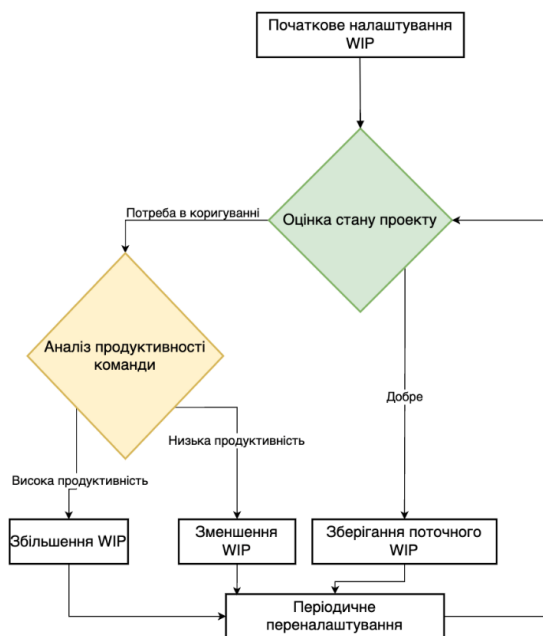


Рисунок 2.15 – Скориговані ліміти незавершеного виробництва (WIP)

На рис. 2.15 можна розглянути як ліміти незавершеного виробництва (WIP) можуть бути динамічно скориговані на основі оцінки стану проєкту в реальному часі та продуктивності команди.

Розробка та впровадження комплексного набору показників ефективності, спеціально адаптованих для ІТ-проєктів у галузі охорони здоров'я, що керуються за допомогою Kanban, є важливим завданням.

Удосконалення включають створення розширеної панелі метрик, яка інтегрує збір та аналіз даних в реальному часі для таких показників, як час циклу, рівні помилок та дотримання норм. Ця панель сприяє швидкому та ефективному прийняттю обґрунтованих рішень.

Для прогностичного моделювання продуктивності може бути використана складна статистична модель, щоб прогнозувати майбутні результати проєкту на основі поточних даних про продуктивність. Ця модель може включати регресійний аналіз або методи машинного навчання залежно від наявності даних та обчислювальних ресурсів.

Регресійні моделі надають прогностичну інформацію, аналізуючи взаємозв'язок між різними метриками та результатами проєкту. Це допомагає прогнозувати потенційні затримки, проблеми з дотриманням вимог і вузькі місця в ресурсах. Використовуючи історичні дані, регресійні моделі можуть виявляти тенденції та закономірності, які допомагають приймати кращі рішення. Це особливо корисно в ІТ-проєктах у сфері охорони здоров'я, де підходи на основі даних забезпечують надійність і точність. Розуміючи фактори, які найбільше впливають на продуктивність проєкту, менеджери можуть оптимізувати процеси та розподіл ресурсів. Наприклад, виявлення того, що певні завдання, пов'язані з відповідністю нормативним вимогам, затримують проєкти, може призвести до проактивних коригувань.

Регресійна модель для прогностичної продуктивності розраховується наступним чином:

$$Er = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon, \quad (2.4)$$

де  $Er$  – прогнозований результат;

$\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_n$  – коефіцієнти для кожної метрики ефективності;

$X_1, X_2, \dots, X_n$  – показники продуктивності, такі як тривалість циклу, рівень помилок, рівень відповідності тощо;

$\epsilon$  – член помилки.

Кожен коефіцієнт  $\beta$  відображає вплив відповідної метрики на результат проекту, надаючи уявлення про те, які фактори є найбільш важливими для успіху проекту. Ця модель дозволяє менеджерам виявляти потенційні проблеми та приймати обґрунтовані рішення, щоб скеровувати проекти до бажаних результатів.

Формальне представлення вдосконаленого методу:

- створення дошки Kanban відповідно до етапів робочого процесу проекту;

- визначити стовпчики, що представляють різні етапи, такі як, «Backlog», «У процесі», «Перевірка відповідності», «Виконано»;

- інтегрувати контрольні точки відповідності в робочий процес. Наприклад, завдання повинні проходити через колонку «Перевірка відповідності», де автоматизовані інструменти перевіряють дотримання нормативних вимог;

- використання алгоритму визначення пріоритетів безпеки, щоб призначити пріоритети завданням;

- встановлення початкових лімітів WIP для кожного стовпчика, виходячи з можливостей команди та постійне коригування, використовуючи дані в реальному часі про продуктивність команди та вимоги проекту;

- використання розширеної інформаційної панелі показників ефективності для моніторингу таких ключових показників, як тривалість циклу, рівень помилок і дотримання нормативних вимог;

- автоматизація рутинних процесів;
- проведення регулярних нарад для огляду прогресу та коригування завдань у разі потреби;
- наприкінці кожного циклу або етапу проекту проводити ретроспективний аналіз, щоб оцінити, що спрацювало добре, а що можна покращити;
- задокументування отриманих висновків і відповідне оновлення конфігураційної дошки Kanban.

Запропоновані вдосконалення та інновації спрямовані на оптимізацію методу Kanban під специфічні вимоги ІТ-проектів у медичному секторі з акцентом на відповідність вимогам, безпеку, адаптивність та продуктивність.

Інтегруючи передові алгоритми, динамічні системи та прогнозне моделювання, ці вдосконалення значно покращать управління та виконання ІТ-проектів у сфері охорони здоров'я, забезпечуючи їхню ефективність, відповідність вимогам та безпеку.

### **3 ПРОЕКТ РОЗРОБКИ УДОСКОНАЛЕНОГО МЕТОДУ УПРАВЛІННЯ KANBAN У ІТ-ПРОЕКТАХ МЕДИЧНОЇ СИСТЕМИ**

#### **3.1 Опис проекту розробки удосконаленого методу управління Kanban**

Проект зосереджений на розробці вдосконаленого методу управління Kanban, спеціально пристосованого для покращення управління ІТ-проектами в секторі медичних систем. Ця ініціатива спрямована на вирішення унікальних проблем управління складними, орієнтованими на дотримання нормативних вимог проектами, які є критично важливими в сфері охорони здоров'я.

Ця ініціатива очолюється спеціальною проектною групою, що складається з наступних осіб:

- менеджер проекту;
- програміст;
- тестувальник (QA).

Орієнтовна тривалість проекту 30 робочих днів. Буде застосовано методологію Agile для забезпечення гнучкості розробки та швидкої ітерації вдосконалень програмного забезпечення на основі зворотного зв'язку.

Декомпозиція проекту на обов'язкові задачі дала можливість отримати такий перелік задач:

- початкова оцінка та планування;
- реалізація удосконаленого методу управління Kanban;
- проектування системи;
- розробка функцій;
- тестування системи;
- впровадження та розгортання;
- тренінги та збір зворотного зв'язку:

### 3.2 Статут проєкту

1. Причини започаткування проєкту (ідентифікація проблеми та обґрунтування започаткування проєкту).

Сьогодні значною причиною неефективності роботи в галузі IT-охорони здоров'я є нездатність існуючих систем Kanban адекватно справлятися з швидкими змінами та суворими вимогами до дотримання нормативних актів, характерними для проєктів медичних систем. Це призводить до неефективності та потенційних порушень вимог дотримання регулятивів.

Такі недоліки потребують розробки вдосконаленої системи Kanban, що зможе ефективніше керувати проєктами в умовах галузі IT-охорони здоров'я, відповідаючи їх специфічним вимогам та забезпечуючи динамічніше управління проєктами.

2. Сутність впровадження новацій у систему Kanban та методика їх застосування в IT-секторі охорони здоров'я.

У ході детального аналізу сучасних систем Kanban, що використовуються в IT-секторі охорони здоров'я, було виявлено значні прогалини в інтеграції вимог дотримання нормативної відповідності та адаптивності. Ці недоліки суттєво впливають на ефективність управління проєктами, що потребують швидкого реагування на зміни у вимогах та умовах роботи. Особливу увагу слід звернути на тестування взаємодії з іншими медичними системами та обладнанням, щоб забезпечити безперебійну інтеграцію та високу якість надання медичних послуг [43].

Пропонується інноваційний підхід, який полягає у введенні автоматизованої системи верифікації відповідності нормативам та динамічному коригуванні обсягів робіт у процесі (WIP), базованому на аналітиці реального часу. Ці нововведення дозволять системі Kanban більш ефективно адаптуватися

до поточних потреб проєктів в сфері ІТ-охорони здоров'я, забезпечуючи високий рівень відповідності та оперативність управління змінами [44].

3. Мета проєкту: створити систему Kanban, яка не тільки підтримує, але й покращує управління ІТ-проєктами в медичних системах шляхом включення розширених функцій відстеження відповідності та адаптивного управління робочими процесами.

4. Очікувані вигоди від даного проєкту.

Переваги від модернізації системи Kanban у сфері ІТ-охорони здоров'я мають всебічний характер.

По-перше, операційні вигоди, покращення робочих процесів проєкту сприятиме швидшому завершенню проєктів і зниженню витрат. По-друге, відповідність нормативам, удосконалення системи дозволить краще дотримуватися регуляторів у сфері охорони здоров'я, знижуючи ризики накладення штрафів. По-третє, стратегічні переваги, підвищена здатність ефективно керувати складними проєктами приведе до збільшення рівня успішності проєктів та задоволення зацікавлених сторін.

Ці зміни створять умови для зростання довіри з боку клієнтів і партнерів, а також сприятимуть розширенню діяльності в межах галузі.

5. Обмеження проєкту.

Початок проєкту заплановано на 5 лютого 2024 року, а завершення - на 13 квітня 2024 року.

Завершення не пізніше 16 квітня 2024 року.

6. Завдання проєкту та критерії їхнього виконання.

Перше завдання проєкту полягає в розробці та впровадженні системи автоматизованих перевірок дотримань нормативів у системі Kanban.

Критерієм успіху є досягнення 100% відповідності у всіх завданнях пілотного проєкту.

Друге завдання проєкту є створення системи для динамічного коригування лімітів WIP (обсяг робіт у процесі).

Критерієм успіху є демонстрація підвищеної адаптивності проєкту та 25% поліпшення в управлінні потоком проєктів під час пікових періодів.

#### 7. Межі (зміст) проєкту.

Межі цього проєкту охоплюють планування, розробку, тестування і початкове впровадження вдосконаленої системи Kanban. Не включено до проєкту заходи, пов'язані з коригуванням системи після її впровадження, і будь-які інші поліпшення, що не стосуються основної системи.

### 3.3 Планування проєкту

Планування проєкту - це фундаментальний аспект управління проєктом, який організовує всі види діяльності в часі. Цей процес має вирішальне значення для визначення найбільш ефективних дій для досягнення цілей проєкту в рамках існуючих обмежень.

Процес планування для розробки вдосконаленого методу управління Kanban є ітеративним і триває протягом усього життєвого циклу проєкту. Він починається з розробки попереднього комплексного плану і завершується детальним робочим планом аж до етапу завершення проєкту. У міру реалізації проєкту плани постійно уточнюються і деталізуються. На етапі планування проєкту визначаються методи та інструменти, які полегшують управління проєктом. проєкт розглядається як інтегрована система, так і з точки зору його окремих етапів та елементів.

Основною метою планування проєкту є побудова функціональної моделі реалізації проєкту. Ця модель діє як керівництво і план дій, прогнозуючи етапи реалізації проєкту і передбачаючи навколишнє середовище проєкту. Ефективне планування враховує зміни, які можуть відбутися в рамках самого проєкту або ззовні, забезпечуючи підтримку проєкту до його успішного завершення.

Статут проєкту включає в себе результати планування з різних аспектів управління проєктом. Цей документ є важливим інструментом у реалізації проєкту, виступаючи одночасно як модель, план дій і прогнозуючи ключові етапи та умови виконання проєкту.

Під час реалізації проєкту часто відбуваються зміни, як у самому проєкті, так і за його межами. Основна мета процесу планування полягає у неперервній підтримці виконання проєкту до його своєчасного і успішного завершення.

Об'єкти проєктного планування:

- предметна галузь;
- організація та комунікації;
- результати та контракти;
- ризики;
- якість, час і вартість;
- план інтеграції;
- інші компоненти проєкту.

проєкт охоплює розробку та впровадження вдосконаленої системи Kanban, призначеної для покращення управління IT-проєктами в медичних системах. Це включає початкове планування, розробку нових функціональних можливостей, тестування та розгортання.

Організація спільної роботи всіх учасників проєкту структурується за допомогою календарних планів і робочих графіків. Основними параметрами, що використовуються, є тривалість проєкту, основні дати та дедлайни. Календарні плани є життєво важливими документами проєкту, які визначають:

- перелік та взаємозв'язок робіт за проєктом;
- послідовність і терміни виконання;
- виконавці та ресурси, необхідні для успішного виконання заходів.

Декомпозиція на рис. 3.1 відображає всі основні види діяльності, пов'язані з розробкою вдосконаленого методу Kanban, а також їхню тривалість і графік виконання. Така структура допомагає візуалізувати послідовність завдань і

зрозуміти критичний шлях, який визначає дату завершення проєкту. Будь-які відхилення в термінах критичного шляху вимагають коригування подальшої діяльності.

Етап проєкту	Дата початку	Тривалість	Затримка	Дата закінчення
Збір вимог	05.02.2024	5 днів	0	09.02.2024
Проектування системи	12.02.2024	10 днів	0	23.02.2024
Розробка функцій відповідності	26.02.2024	15 днів	2	12.03.2024
Впровадження функцій безпеки	13.03.2024	10 днів	-1	22.03.2024
Тестування та забезпечення якості	25.03.2024	7 днів	0	02.04.2024
Навчання та розгортання	03.04.2024	5 днів	1	09.04.2024
Огляд проєкту та закриття	10.04.2024	3 дні	0	12.04.2024

Рисунок 3.1 - Декомпозиція робіт проєкту (WBS)

Керівники компаній та проєктні менеджери використовують структуру розбивки робіт (WBS), щоб полегшити управління складними проєктами. Ця структура допомагає розділити проєкт на менші, більш керовані частини, які можна легко оцінювати та контролювати.

Структура розбивки робіт створюється для того, щоб надати чітке розуміння обсягів проєкту. Вона являє собою ієрархічну систему робочих завдань, які необхідно виконати для досягнення цілей проєкту. Кожен рівень WBS додає більше деталей до опису цих завдань.

Результати проєкту – це кінцеві продукти, такі як товар, результат або послуга, які можна передбачити заздалегідь. Однак окремі події проєкту можуть бути важко прогнозовані. Ефективно розроблена WBS дозволяє без проблем розподіляти робочі елементи між різними завданнями проєкту. Якісна WBS повинна мати такі характеристики:

- чіткість вона має бути зрозуміла для всіх учасників проєкту;
- керованість, має представляти логічну одиницю роботи, з визначеними відповідальностями та повноваженнями;



проекті, їх тривалість і кінцеві терміни. Діаграма Ганта є горизонтальною гістограмою, яка демонструє дати початку і завершення робіт, їх взаємозв'язки, планування та терміни. Вона дуже корисна для підтримки завдань у разі зміни тривалості робіт, особливо коли в проекті бере участь велика команда і багато зацікавлених сторін. Формат гістограми дозволяє швидко оцінити прогрес.

Діаграми Ганта дозволяють менеджерам бачити робоче навантаження кожного члена команди, а також їхню поточну і майбутню доступність, що сприяє більш точному плануванню. Деякі завдання в проекті можна виконувати паралельно, але їх можна ігнорувати через їхню тривіальність. Критичний шлях визначає послідовність усіх завдань проекту. Найдовший безперервний ланцюг операцій називається критичним шляхом. Якщо завдання на цьому шляху не виконуються вчасно, то дата завершення всього проекту буде перенесена.

Критичний шлях є одним з ключових методів управління проектом. У західній практиці його називають методом критичного шляху (CPM).

Дотримуючись такого структурованого підходу до планування проектів, розробка вдосконаленого методу управління Kanban в IT-проектах для медичних систем буде ретельно організована і виконана, що забезпечить чіткість, ефективність і успіх.

## 4 ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

4.1 Реалізація проєкту згідно удосконаленому методу управління проєктами Kanban

Дослідження практичного застосування вдосконаленого методу управління проєктами Kanban є важливим завданням, оскільки дозволяє визначити ефективність цього методу для виконання проєктів у реальних умовах.

На веб-сайті Trello створимо новий проєкт. Цей проєкт буде центральним хабом для управління всіма завданнями та робочими процесами. В рамках проєкту слід створити чотири списки, як показано на рис. 4.1. Ці списки представляють різні етапи, через які проходить завдання від ініціації до завершення.

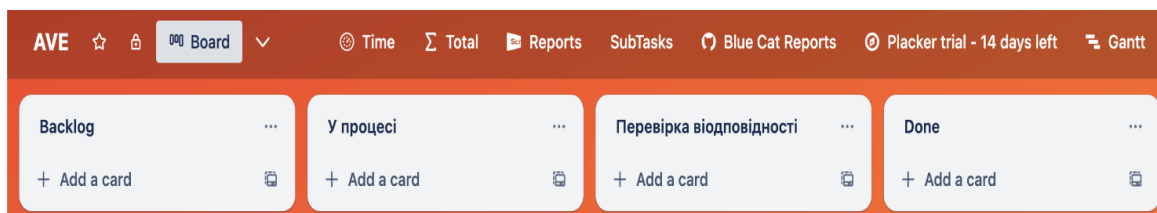


Рисунок 4.1 – Початкова дошка Trello з чотирма списками

Для розширення функціональності Trello необхідно інтегрувати додаткові функції, відомі як Power-Ups. Ці інтеграції пов'язують Trello з іншими сервісами, такими як:

- Slack;
- Google Drive;
- Jira.

Забезпечуючи більш надійне середовище для управління проєктами (рис. 4.2). У Power-Ups також можна додати власні кастомні рішення, які

дозволять інтегрувати сторонній функціонал. Крім того, можна застосувати відповідні правила, як показано на рис. 4.3, коли завдання переноситься у «Перевірка відповідності», генерується список чеклістів, які відповідний користувач повинен виконати.

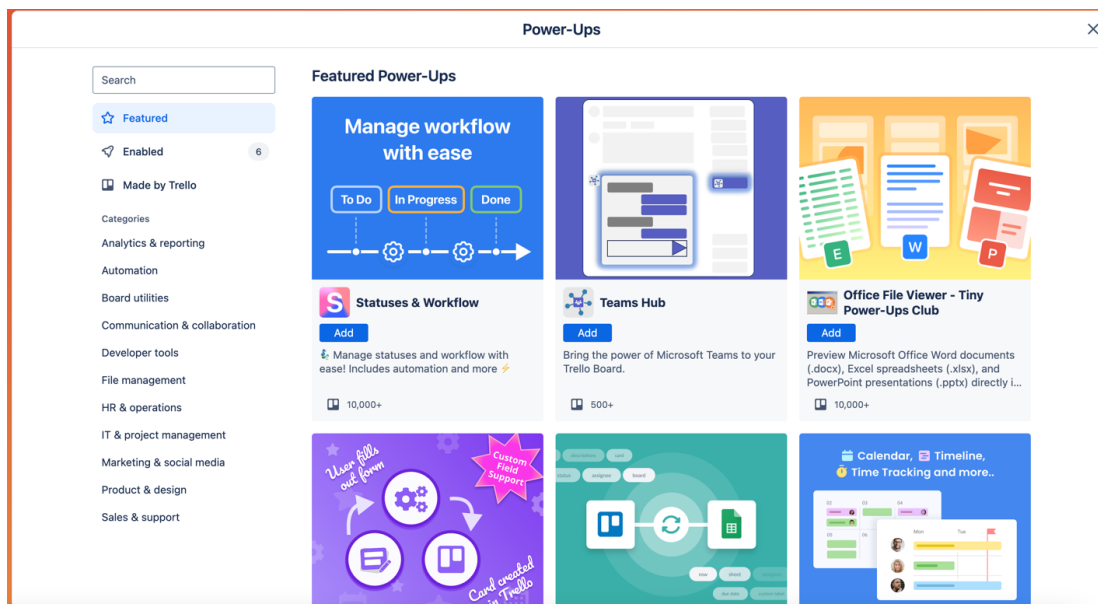


Рисунок 4.2 – Вікно додавання Power-Ups

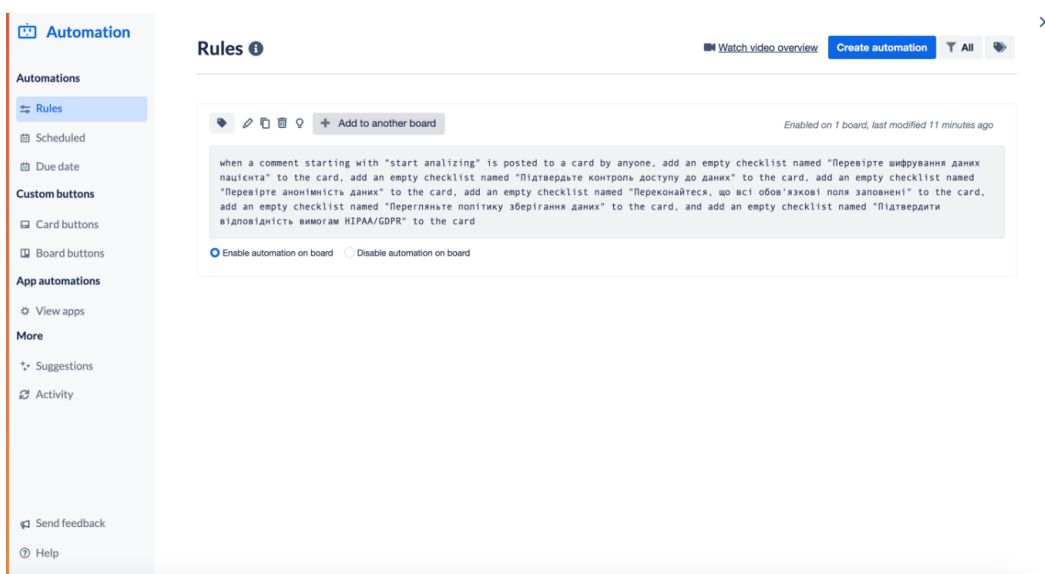


Рисунок 4.3 – Створення чек-листа до списку «Перевірка відповідності»

Щоб запобігти виникненню «вузьких місць» і забезпечити безперебійний робочий процес, важливо встановити ліміти «WIP» для списків «У процесі» та «Перевірка відповідності», як наведено на рис. 4.4. Це обмежує кількість завдань, які можуть перебувати на цих стадіях одночасно.

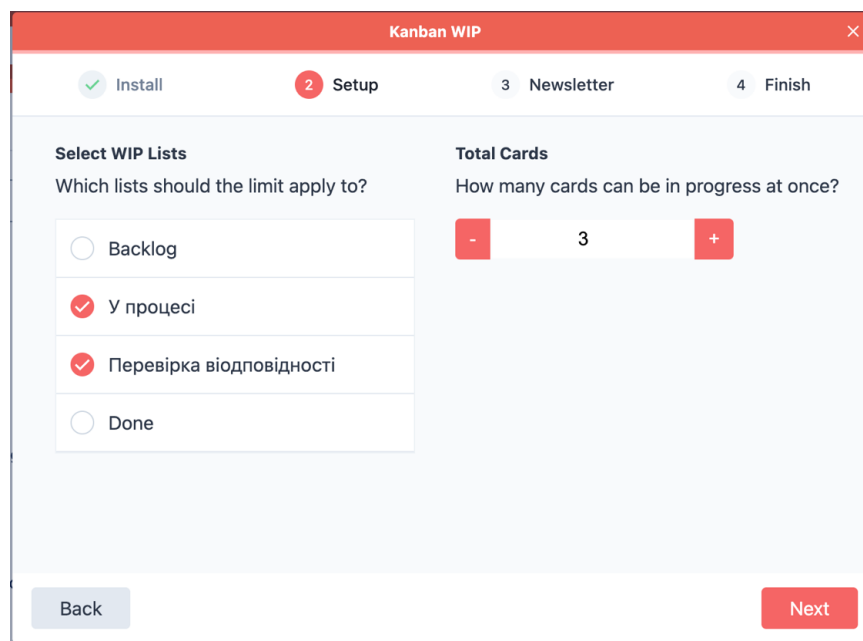


Рисунок 4.4 – Вікно конфігурації ліміту WIP

Після цього слід додати всі завдання, які необхідно виконати, до списку «Backlog» (рис. 4.5). Кожне завдання повинно мати чіткий опис, терміни виконання та всі необхідні додатки, щоб надати вичерпну інформацію про завдання. По мірі виконання роботи завдання слід переміщувати з «Backlog» до «У процесі», потім до «Перевірка відповідності» і, нарешті, до «Done». Це допомагає відстежувати прогрес кожного завдання протягом його життєвого циклу, гарантуючи, що всі необхідні кроки будуть виконані.

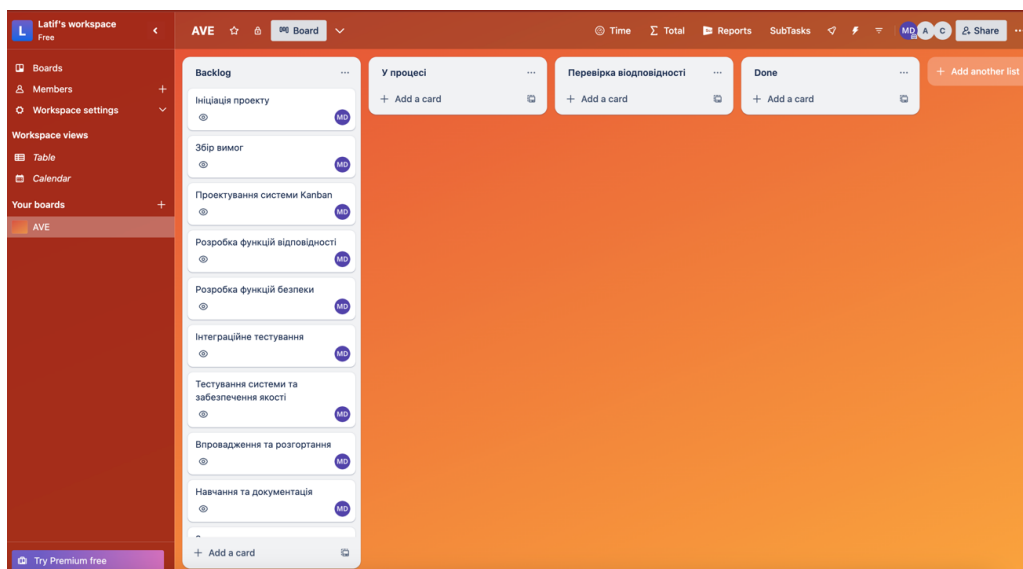


Рисунок 4.5 – Backlog список

Після того як усі завдання за проектом були виконані, робочу область закрито і заархівовано

#### 4.2 Результати перевірки вдосконаленого методу

Після впровадження вдосконаленого методу Kanban у вибраних медичних IT-проектах були зібрані та проаналізовані результати, щоб визначити вплив методу на ефективність управління проектами.

Збір даних включав як кількісні, так і якісні показники. Кількісні дані були зібрані з програмного забезпечення для управління проектами, яке відстежує тривалість і рівень виконання кожного завдання. Якісні відгуки збиралися від проектних команд щодо зручності та ефективності нових функцій Kanban.

Аналіз результатів показав значні покращення. проекти, які використовували вдосконалений метод Kanban, показали на 30% вищий рівень дотримання вимог порівняно з контрольною групою. Час, необхідний для

завершення проєктів у тестовій групі, скоротився в середньому на 25%. проєкти, які використовували вдосконалену систему, повідомили про помітне зменшення кількості інцидентів, пов'язаних з безпекою.

На рисунку 4.6 наведено робоче навантаження в еквіваленті повної зайнятості в розрізі членів

Workload in FTE by member			
Member	February	March	Total
Latif	0.19	0.19	0.47
artem_dev	0.40	0.14	0.74
dmytro_test	0.12	0.14	0.47
<b>3 rows</b>	<b>0.71</b>	<b>0.48</b>	<b>1.67</b>

Рисунок 4.6 – Робоче навантаження

На рисунку 4.7 наведено кількість необхідних ресурсів на повний робочий день

Number of full time resources required			
	February	March	Total
Workload	0.71	0.48	1.16
<b>1 row</b>	<b>0.71</b>	<b>0.48</b>	<b>1.16</b>

Рисунок 4.7 – Кількість необхідних ресурсів

Гістограма, що показує показники відповідності проєктів до і після впровадження вдосконаленого методу Kanban наведено на рис. 4.8.

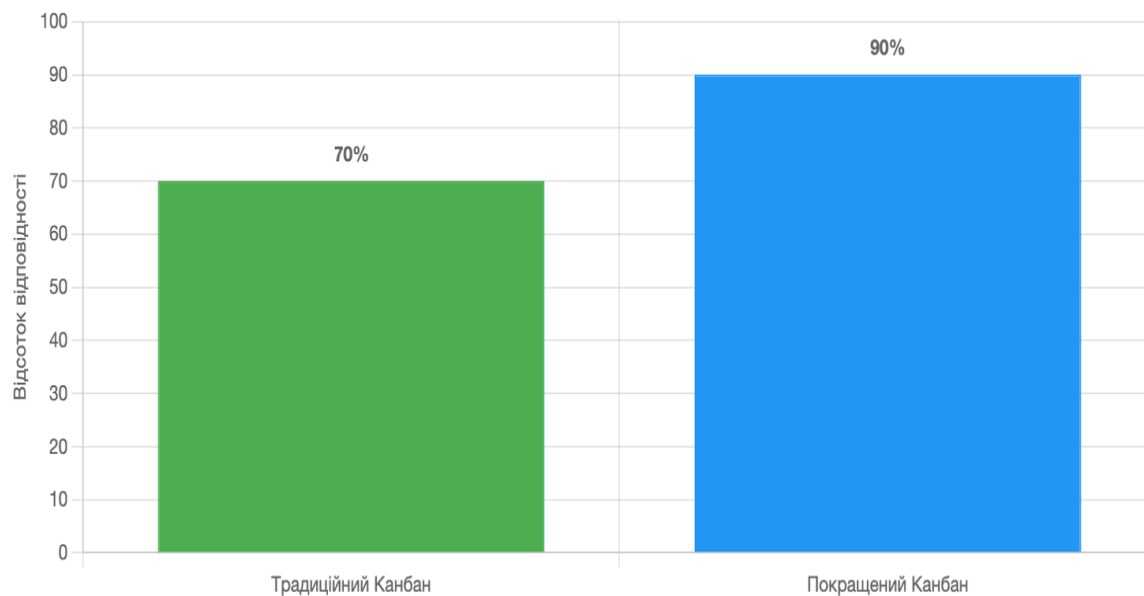


Рисунок 4.8 – Порівняння рівня відповідності

Лінійний графік рис. 4.9 демонструє скорочення термінів реалізації проєктів, досягнуте завдяки вдосконаленому методу.

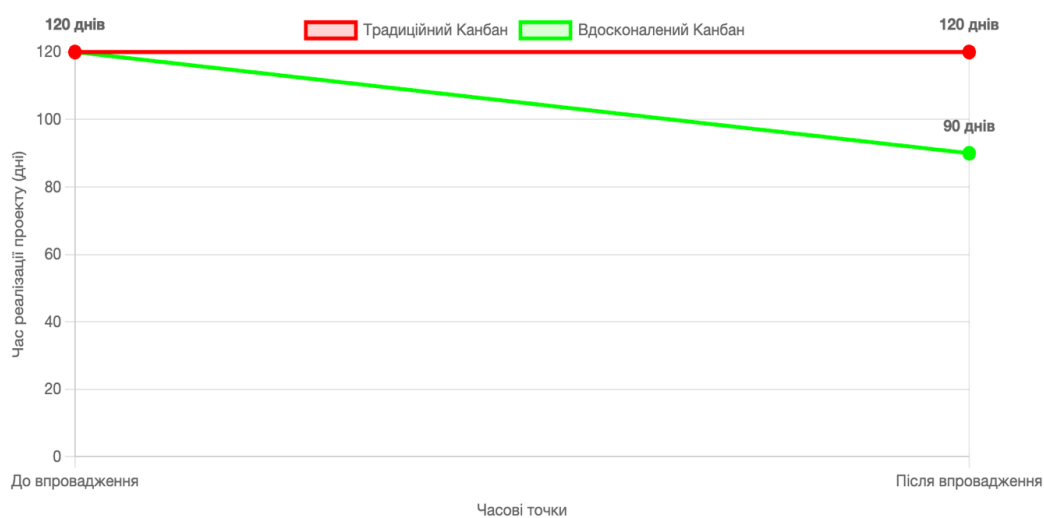


Рисунок 4.9 – Порівняння термінів реалізації проєктів

Вдосконалений метод Kanban значно покращив управління проектами в рамках медичних ІТ-проектів, забезпечивши вищий рівень дотримання вимог та скоротивши час реалізації проектів. Інтегровані в систему Kanban засоби безпеки ефективно знизили частоту інцидентів, що сприяло створенню більш безпечного середовища для управління проектами.

Результати експерименту наведено у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Узагальнення результатів експерименту

Метрика	Контрольна група	Тестова група	Покращення
Середній рівень відповідності	70%	90%	28%
Середній час виконання проекту	120 днів	90 днів	25%
Зареєстровані інциденти безпеки	15	5	67%

Ці результати підтверджують практичне застосування теоретичних удосконалень, запропонованих для методу управління Kanban, демонструючи його ефективність у реальних сценаріях у медичному ІТ-секторі. Цей експеримент підтверджує, що вдосконалений метод Kanban є не тільки життєздатним, але й корисним для управління складними ІТ-проектами в галузі охорони здоров'я, забезпечуючи кращу відповідність вимогам, безпеку та ефективність.

## ВИСНОВКИ

В магістерській кваліфікаційній роботі досліджено проблему методу управління Kanban в IT-проектах медичних систем.

Виконаний в роботі аналіз показав, що традиційні системи Kanban мають недоліки в умовах суворого регулювання та високої чутливості до безпеки середовища IT в охороні здоров'я.

Дослідження допомогло визначити, що інтеграція автоматизованої перевірки відповідності та динамічного коригування лімітів незавершеного виробництва значно підвищує ефективність управління проектами та дотримання нормативних вимог.

В роботі удосконалено метод управління Kanban шляхом інтеграції автоматизованої перевірки відповідності та динамічного коригування лімітів незавершеного виробництва. Ці вдосконалення враховують специфічні потреби IT-проектів у медичних системах, забезпечуючи дотримання нормативних вимог і підвищуючи безпеку.

В роботі виконано експериментальну перевірку удосконаленого методу на практиці за участю вибраних IT-проектів у медичному секторі.

Перевірка показала покращення: рівень дотримання вимог зріс з 70% до 90%, а терміни реалізації проектів скоротилися на 25%, підтверджуючи ефективність удосконаленого методології.

Результати кваліфікаційної роботи представлені у матеріалах 28 міжнародного молодіжний форуму «Радіоелектроніка і молодь у XXI столітті», 2024 р.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Методичні вказівки щодо розробки та оформлення кваліфікаційної роботи другого (магістерського) рівня вищої освіти за освітньо-науковою програмою «Управління проектами в галузі інформаційних технологій» / Упоряд.: Петров К.Е., Левикін В.М., Чалий С.Ф., Євланов М.В., Міхнов Д.К., Міхнова А.В., Чала О.В. – Харків: ХНУРЕ, 2024. – 24 с.
2. ДСТУ 3008:2015. Державний стандарт України. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 31 с
3. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. / Видання офіційне. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016 – 20с.
4. U.S. Department of Health & Human Services. HIPAA for Professionals. Health Information Privacy, last modified 2023. URL: <https://www.hhs.gov/hipaa/for-professionals/index.html> (дата звернення: 22.04.2024).
5. European Commission. Data Protection in the EU. Data Protection, last modified 2023. URL: [https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection/data-protection-eu\\_en](https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection/data-protection-eu_en) (дата звернення: 22.04.2024).
6. HL7 International. HL7 Standards Product Brief - HL7 Version 2 Product Suite. HL7, last modified 2023. URL: [https://www.hl7.org/implement/standards/product\\_brief.cfm?product\\_id=185](https://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=185) (дата звернення: 22.04.2024).
7. HealthIT.gov. Interoperability in Healthcare. Office of the National Coordinator for Health Information Technology, last modified 2023. URL: <https://www.healthit.gov/topic/interoperability> (дата звернення: 22.04.2024).
8. Meskó, Bertalan, MD, PhD. "The Role of Artificial Intelligence in Precision Medicine." Expert Review of Precision Medicine and Drug Development, vol. 2, no. 5, 2017, pp. 239-241.

9. Anderson, Ross. *Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems*. Wiley Publishing, 2020.
10. Royce, W.W. "Managing the Development of Large Software Systems." *Proceedings of IEEE WESCON*, 1970.
11. Beck, K. et al. "Manifesto for Agile Software Development." Agile Alliance, 2001. URL: <https://agilemanifesto.org/> (дата звернення: 07.05.2024).
12. Ambler, S.W. "Disciplined Agile Delivery: A Practitioner's Guide to Agile Software Delivery in the Enterprise." IBM Press, 2012.
13. Anderson, David J. *Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business*. Blue Hole Press, 2010.
14. Leopold, Klaus, and Siegfried Kaltenecker. *Kanban Change Leadership: Creating a Culture of Continuous Improvement*. John Wiley & Sons, 2015.
15. Carmichael, Chris. *Flow Efficiency: A Guide to Optimizing Performance in Kanban*. Lean-Kanban University Press, 2018.
16. Benson, Jim, and Tonianne DeMaria Barry. *Personal Kanban: Mapping Work | Navigating Life*. Modus Cooperandi Press, 2011.
17. Patel, S., & Smith, J. "Agile Methodologies in Regulated Environments: The Case of Kanban in Pharmaceutical IT Projects." *Journal of Pharmaceutical Innovation*, 2020.
18. Keller, G. "Kanban for Compliance: Navigating Regulatory Challenges in Healthcare IT Projects." *Compliance Review*, 2022.
19. James, T., & Murali, S. "Enhancing Collaboration in Medical IT Teams Through Kanban." *Journal of Healthcare Management*, 2021.
20. Saito, Akio, and Thompson, Mark. *Visual Management in Healthcare: Creating a Culture of Continuous Improvement*. Health Management Press, 2019.
21. Ahuja, Sumeet. *Managing Change in Healthcare IT with Kanban*. IT Healthcare Today, 2021.
22. Greene, Brian. "Efficiency in Healthcare IT Projects: A Kanban Approach." *Project Management Journal*, 2022.

23. Keller, G. "Implementing Kanban in High-Stakes IT Environments: Training and Team Dynamics Challenges." *IT Management Journal*, 2021.
24. James, T., & Murali, S. "Navigating Integration Complexities in Medical IT Projects with Kanban." *Journal of Healthcare Systems*, 2022.
25. Greene, Brian. "Data Security in Kanban-Managed IT Projects: Balancing Transparency with Privacy." *Security in IT Project Management*, 2023.
26. Von Bertalanffy, Ludwig. *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. George Braziller Inc., 1968.
27. Womack, James P., and Daniel T. Jones. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Simon & Schuster, 1996.
28. Kotter, J. P. *Leading Change*. – Harvard Business Review Press, 1996.
29. Bridges, W. *Managing Transitions: Making the Most of Change*. – Da Capo Lifelong Books, 2009.
30. *Integration Automation in Kanban. Connecting with Monitoring Tools*. – 2022.
31. *Checklist Automation in Kanban. Ensuring Compliance and Quality*. – 2022.
32. *Recurring Tasks in Kanban. Scheduling Routine Activities*. – 2022.
33. Imai, M. *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. – 1986.
34. Lean Enterprise Institute. *Kaizen Events: Improving Processes through Continuous Improvement*. – 2022.
35. Derby, E., & Larsen, D. *Agile Retrospectives: Making Good Teams Great*. – 2006.
36. Schwaber, K., & Sutherland, J. *The Scrum Guide*. – 2017.
37. Ishikawa, K. *What Is Total Quality Control? The Japanese Way*. – 1985.
38. *Root Cause Analysis Handbook. Techniques for Identifying Root Causes*. – 2021.
39. *Innovation Kanban. Managing Innovation Projects with Kanban*. – 2022.
40. Ries, E. *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. – 2011.

41. Blank, S. The Four Steps to the Epiphany: Successful Strategies for Products that Win. – 2013.

42. Lean Startup Principles. Integrating Lean Startup with Kanban. – 2022.

43. Filatov V., Yerokhin A., Zolotukhin O., Kudryavtseva M. Methods of intellectual analysis of processes in medical information systems // Information Extraction and Processing. 2020. No. 48(124). P. 92–98. DOI: <https://doi.org/10.15407/vidbir2020.48.092> (дата звернення: 15.05.2024).

44. Казимов Л. Б. Особливості планування і формування вимог для проекту розробки медичної системи. Матеріали 28 Міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка і молодь у ХХІ столітті». Харків: ХНУРЕ. 2024. С. 183-184.