

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

\_\_\_\_\_ другий (магістерський) \_\_\_\_\_

(рівень вищої освіти)

«Дослідження моделей планування та обліку при виконанні робіт ІТ  
проектів»

(тема)

Виконав: студент 2 курсу,  
групи УПГІТм-20-1 Паланджян Р.К.  
(прізвище, ініціали)

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

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

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

Керівник д.т.н., проф. Левикін В.М  
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри ІУС

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Петров К.Е.  
(прізвище, ініціали)

2021 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-професійна \_\_\_\_\_  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)  
Освітня програма Управління проектами в галузі інформаційних технологій  
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

студентові \_\_\_\_\_ Паланджян Роберту Кареновичу \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Дослідження моделей планування та обліку при виконанні робіт ІТ проектів».  
затверджена наказом по університету від 05.11.2021 р. № 1646 Ст
2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії \_\_\_\_\_  
2021 р.
3. Вихідні дані до роботи \_науково-технічні публікації, джерела інтернету, що стосуються теми кваліфікаційної роботи.
4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі: Вступ; Аналіз існуючих методів планування робіт; Дослідження методів планування робіт; Розробка удосконаленого методу оптимізації планування та обліку робіт; Практичне використання удосконаленого методу; Висновки.
5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (слайдів): план проекту; екранні форми; фактори, що впливають на зручність менеджерів; удосконалений метод оптимізації планування та обліку робіт.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз матеріалів з теми роботи		
2	Постановка задачі кваліфікаційної роботи		
3	Обробка матеріалу		
4	Попереднє дослідження галузі завдання		
5	Аналіз існуючих методів планування та обліку робіт		
6	Дослідження розробленого методу планування та обліку робіт		
7	Практичне використання удосконаленого методу планування та обліку робіт		
8	Написання пояснювальної записки		
9	Підготовка презентації		
10	Перевірка на плагіат		
11	Контроль норм		
12	Захист		

Дата видачі завдання   08     11     2021   р.

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

  д.т.н., проф Левикін В.М.    
(посада, прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи містить: 71 с., 12 рисунків, 16 джерел.

### БАЗА ДАНИХ, ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, ОБЛІК ВИКОНАННЯ РОБІТ, ПЛАНУВАННЯ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ІТ КОМПАНІЯ

Метою даної роботи є дослідження методів планування та обліку робіт, з метою підвищення ефективності роботи проектного менеджера, для підвищення оптимізації та прибутку ІТ компанії.

Об'єктом дослідження в рамках кваліфікаційної роботи, є процеси планування та обліку виконання робіт, в рамках веб-додатку.

Предметом дослідження, є моделі, методи планування та обліку робіт ІТ проектів.

Теоретичними результатами дослідження є описи удосконаленого методу оптимізації процесів планування та обліку робіт.

Практичними результатами, є впровадження удосконаленого методу планування та обліку робіт в ІТ компанії.

Новизна наукової роботи полягає у розробці методу планування робіт на основі технології Kanban.

## **ABSTRACT**

The explanatory note to the qualification work contains: 71 p., 12 figures, 16 sources.

**DATABASE, INFORMATION SYSTEM, ACCOUNTING OF WORK EXECUTION, PLANNING, SOFTWARE, IT COMPANY**

The purpose of this work is to study the methods of planning and accounting of works, in order to improve the efficiency of the project manager, to increase the optimization and profits of the IT company

The object of research in the framework of qualification work are the processes of planning and accounting for the implementation of work in the web application.

The subject of research are models, methods of planning and accounting of IT projects.

Theoretical results of the research are descriptions of the improved model of optimization and algorithmization of planning and accounting of tasks.

The practical results are the introduction of an improved method of planning and accounting of work in the IT company.

The novelty of scientific work is the development of a method of planning work based on Kanban technology.

## ЗМІСТ

Скорочення та умовні позначки і термінів.....	7
Вступ.....	8
1. Аналіз предметної області та постановка задачі планування та обліку робіт.....	10
1.1 Опис предметної області застосування планування та обліку робіт.....	10
1.2 Аналіз методів планування та обліку робіт.....	11
1.3. Постановка задачі дослідження.....	14
2. Удосконалення методу планування та обліку робіт.....	15
2.1 Дослідження технологій планування та обліку.....	16
2.1.1 Методологія Agile.....	16
2.1.1.1 Технологія Scrum.....	17
2.1.1.2 Технологія Kanban.....	23
2.1.2 Технологія Waterfall.....	31
2.2 Технологія Kanban як основа методу планування.....	32
2.3 Створення удосконаленого методу планування та обліку.....	33
3. Побудова плану розробки проекту .....	36
3.1. Розробка плану проекту веб-додатку.....	36
4. Практичне використання удосконаленого методу планування та обліку робіт.....	41
4.1 План практичної реалізації проекту .....	41
4.2 Застосування удосконаленого методу планування та обліку.....	41
Висновки.....	46
Перелік джерел посилання.....	47
Додаток А. Графічний матеріал.....	49

## **СКОРОЧЕННЯ, ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ**

АІС - автоматизована інформаційна система;

АРМ - автоматизоване робоче місце;

БД – база даних;

ІС - інформаційна система;

ОС – операційна система;

ПЗ – програмне забезпечення;

ПК – персональний комп'ютер;

## ВСТУП

ІТ компанії є флагманами у впровадженні засобів автоматизованого обліку та планування робіт. Існує велика кількість програмних органайзерів, планувальників та інших інструментальних засобів, що дозволяють розподіляти виконання певних видів робіт за виконавцями. Проблема полягає у тому, що ефективне управління повинно постійно слідкувати за ходом виконання запланованих робіт, швидко корегувати ситуації з порушення термінів планових завдань та продукувати дієві заходи з виправлення відхилень від плану.

Виходячи з цього, можна зробити висновок про необхідність створення програми, що має комплексний підхід як до процесу планування так і до обліку виконання робіт. Отже, основними цілями автоматизації є - обробка і збереження інформації, зниження витрат часу на записи у документах інформації про завантаженість робітників та стан проектів, можливість швидкого реагування на всіяки проблемні ситуації.

Автоматизація функцій планування та обліку виконання завдань відділу менеджменту дозволить підняти прибуток компанії за рахунок оперативності, безпомилковості, надійності усіх процесів.

Результат підсумкових показників дозволить виділити передовиків і відстаючих. Рішення, що розробляється, дозволить контролювати поточну і підсумкову ситуацію і швидко реагувати на виникаючі проблеми. Це поліпшить якість і ефективність управління.

Також результатом рішення задачі планування та обліку є контроль за роботою співробітників в режимі реального часу за допомогою веб-додатку.

Функції, що потребують автоматизації можна розділити на підгрупи:

- формування загального плану виконання робіт;
- розподіл робіт між виконавцями (командами);
- облік виконання завдань;

- формування інформаційних повідомлень щодо відхилень від планових показників.

# 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ПЛАНУВАННЯ ТА ОБЛІКУ РОБІТ

## 1.1 Опис предметної області застосування планування та обліку робіт

У сучасному світі все більше людей намагаються відмовитися від бумажної волокити та переходять на електронні документи та використання ІС.

Виходячи з цього, можна зробити висновок про необхідність створення програми, що автоматизує планування та облік виконання робіт. Отже, основними цілями автоматизації є - обробка і збереження інформації, зниження витрат часу на записи у документах інформації про завантаженість робітників, та стан проектів.

Кожне підприємство при організації своєї діяльності повинно здійснювати облік виконаних робіт. Це являє собою необхідну умову функціонування будь-якої форми бізнесу. Облік виконаних робіт і послуг надає можливість проводити аналіз продуктивності праці на підприємстві, контролювати стан розробки, швидко реагувати на зміни в зовнішньому середовищі та вирішувати внутрішні проблеми.

Основними проблемами, що виникають при роботі з великими обсягами інформації є:

- не регламентована форма подачі журналу обліку, що створює ризики втрати даних в загальному потоці інформації;
- ускладнена координація роботи підрозділів, а саме - відсутність закріплених областей компетенції співробітників, що створює плутанину і нерозуміння важливості виконуваних функцій;
- необхідність швидкого прийняття рішення в складних ситуаціях при відсутності достатнього рівня компетенції виконавця.

Всі ці перераховані проблеми призводять до спроб самостійного рішення менеджера виникаючих питань, що найчастіше приводить до ще більш серйозних наслідків.

Сучасні інформаційні засоби дають можливість позбутися від зайвої праці і прискорити процеси планування та обліку, що важливо для людини, з метою зменшити витраченого даремно часу.

Для України, як країни, що розвивається, особливо важливо впровадження автоматизованих інформаційних систем, які сприяють підвищенню ефективності функціонування всіх областей діяльності. Автоматизація планування означає, перш за все, використання інформаційних технологій на підготовчому етапі планування.

Отже, однією з основних тенденцій в плануванні на сьогоднішній день є його автоматизація, а в сегменті програмного забезпечення, відповідно, удосконалення інформаційних систем.

## 1.2 Аналіз методів планування та обліку робіт

Методи планування як складова частина методології планування — це сукупність способів і прийомів, за допомогою яких забезпечується розробка і обґрунтування планових документів. Вони покликані виробити систему різноманітних засобів і прийомів вивчення і узагальнення процесів функціонування різних соціально-економічних об'єктів, а також спосіб здійснення процесу планування, тобто спосіб реалізації планової ідеї. Будь-який метод планування залежить від конкретної форми планування і включає:

- напрямок планування;
- засоби обґрунтування планових параметрів.

Методи планування — це конкретні прийоми і способи, які використовуються для обґрунтування планових показників. Найбільш розповсюджені в плануванні отримали такі методи:

- балансовий;
- нормативний;
- економіко-математичний;
- аналітичний.

Основним методом координації планових показників є балансовий метод, суть якого заключається в забезпеченні пропорційності між потребами і ресурсами за допомогою системи балансів. При цьому окремий баланс представляє собою економічну таблицю, в якій виокремлені розділи "Ресурси" і "Розподілення".

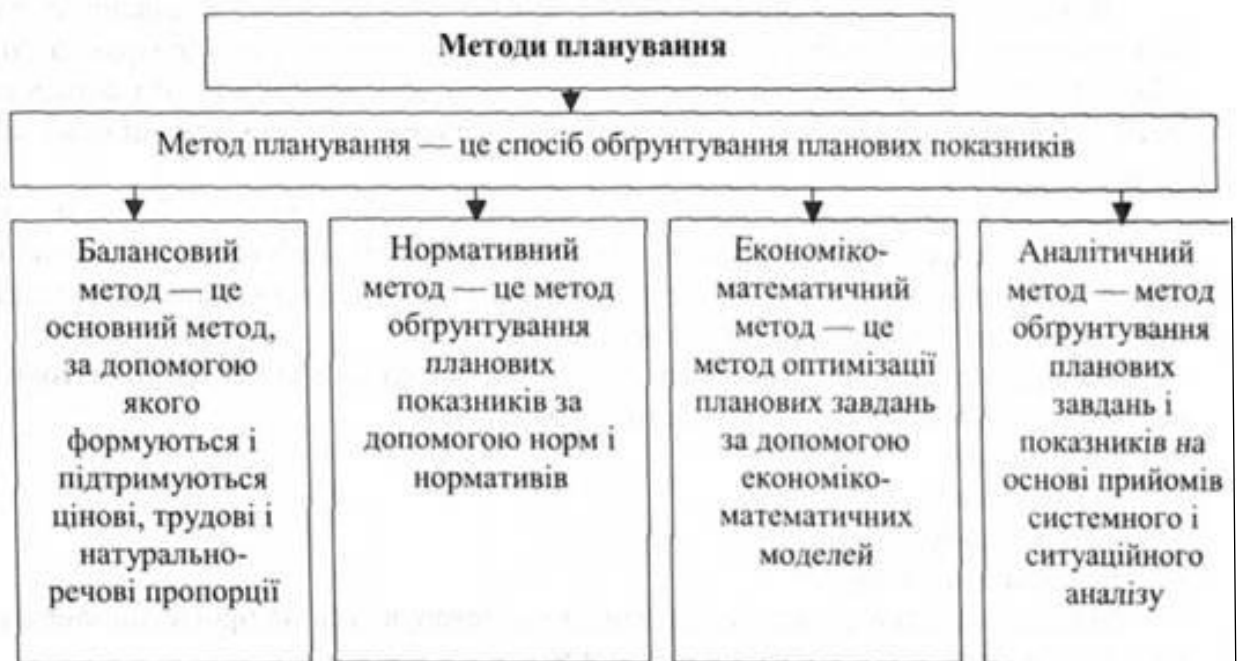


Рисунок 1.1 – Методи планування

Матеріальні баланси використовуються для встановлення натурально-речових пропорцій, за допомогою трудових балансів плануються пропорції в

розподіленні трудових ресурсів, а цінові баланси застосовуються для формування фінансових пропорцій.

Для забезпечення найбільш раціонального використання ресурсів в плануванні широко використовуються різні норми і нормативи. При цьому самі поняття "норма" і "норматив" в контексті економічного змісту не ідентичні. Норма — це гранична, максимально допустима величина розходу ресурсів на визначені планом цілі, наприклад, норма товарних запасів на підприємствах торгівлі. Норматив — відносна величина, що характеризує кількісну міру зв'язку між показниками.

На різних рівнях планування застосовуються аналітичні методи, що виконуються в певній послідовності. Логіка аналізу припускає розщеплення об'єкта, що вивчається, на складові частини, вивчення цих частин і їх взаємозв'язків, зумовлюючи стан об'єкта в цілому, синтез спостереження і підготовку рекомендацій щодо покращення функціонування об'єкта.

Всі ці методи тісно пов'язані між собою.

Прогресивне планування ("знизу вверх") здійснюється від нижчих рівнів ієрархії управління підприємства до вищих. Структурні підрозділи самі складають детальні плани своєї роботи, які узгоджуються на верхньому рівні управління і інтегруються в план підприємства.

Ретроградне планування ("зверху вниз") здійснюється, виходячи із плану підприємства деталізацією його показників зверху вниз згідно з ієрархією управління. Структурні підрозділи повинні адаптувати, деталізувати план і конкретизувати виконавців і включити в плани своїх підрозділів, трансформуючи план вищестоящих рівнів.

Цілісне планування (зустрічне) — синтез способів, що передбачають розробку плану в два етапи. На першому етапі (зверху вниз) відбувається поточне планування по головним цілям. На другому етапі (знизу вверх) складається остаточний план по системі деталізації вищих показників.

### 1.3 Постановка задачі дослідження

На основі проведеного дослідження переваг і недоліків методів планування та обліку, не всі методи можна застосувати до реалізації поставленого завдання, тому необхідно удосконалити метод планування. Завдання досягнення мети є актуальність дослідження.

Предметом дослідження, є моделі, методи планування та обліку робіт ІТ проектів.

Метою даної роботи є дослідження методів планування та обліку, з метою підвищення ефективності роботи проектного менеджера, для підвищення оптимізації та прибутку ІТ компанії.

Для досягнення мети, потрібно вирішити наступні завдання:

- дослідити методи планування та обліку в цілому;
- проаналізувати існуючі методи планування та обліку;
- сформулювати або удосконалити існуючий метод оптимізації планування та обліку робіт на основі технології Kanban;
- проаналізувати архітектуру платформи додатку;
- удосконалити архітектуру додатку з використанням методів планування та обліку;
- розробити план реалізації проекту;
- побудувати діаграму Ганта;
- застосувати удосконалений метод оптимізації планування та обліку робіт.

## 2 УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ПЛАНУВАННЯ ТА ОБЛІКУ РОБІТ

Оптимізація - процес максимізації вигідних характеристик, співвідношень (наприклад, оптимізація виробничих процесів і виробництва), і мінімізації витрат.

Організація може остаточно скористатися перевіреним систематичним методом планування та обліку робіт. Завдання організацій полягає в тому, щоб впровадити і забезпечити стандартизований процес планування та обліку. Оптимізація процесу планування та обліку, швидкість та мобільність можна розглядати як стратегічний інструмент розвитку бізнесу, і це позитивно впливає на прибутковість організації. Оптимізаційні процеси становлять основу будь-якого успішного бізнесу, оскільки швидкість та мобільність веде до повторного використання інструменту, лояльності до бренду та позитивних відгуків. Організаціям необхідно впровадити метод оптимізації, щоб поліпшити розвиток бізнесу і підвищити загальний рівень якості [5].

Метою всіх методів оптимізації планування та обліку, є отримання релевантних, надійних і достовірних результатів, які мають самий корінь фінансової здатності. Дослідження ступеня оптимізації будь-якого виробництва має проводитися з особливою ретельністю. Вимірювання та впровадження оптимізації процесів має бути безперервним, послідовним, своєчасним, точним і надійним процесом. Саме тут, новий підхід оптимізації процесу, стає потужним стратегічним інструментом розвитку бізнесу для організації.

Теорія довела, що стійкі методи та правила оптимізації повинні будуватися на чітко визначених прозорих процесах і на послідовному підході. Засоби, за допомогою яких досягається позитивний результат, можуть час від часу відрізнятися, і від групи / сегментації алгоритмів, незалежно від того, засноване це на географічній зоні, бізнес-підрозділі,

країні, продукті або демографічної культурі, не має значення. Як наслідок вищесказаного, організації можуть отримати вигоду з чітко визначеноим методом оптимізації процесу.

## 2.1 Дослідження технологій планування та обліку

### 2.1.1 Методологія Agile

Agile – спосіб мислення і філософія, якій відповідає сукупність підходів (Scrum, Kanban) і методів управління. Вони допомагають:

- концентруватися на цілях і потребах клієнтів;
- спрощувати організаційні процеси;
- розбивати проєкт на короткі цикли з деталізованим пропрацюванням найближчих етапів;
- активно застосовувати зворотний зв'язок;
- аргументовано збільшувати повноваження команд;
- інтегрувати у повсякденний спосіб життя робочі інструменти

швидкого реагування.

Ключова особливість методології Agile полягає у створенні комфортних умов для максимальної цінності як результату роботи всієї команди. При цьому концепція підходить як для сфери ІТ-технологій, так і для ведення найрізноманітнішого бізнесу.

Найбільш затребувані підходи з принципами аджайлу – це Kanban і Scrum. Перший метод вважається більш демократичним, а другий фреймворк – більш директивним.

Kanban підтримує існування кількох вузькопрофільних груп. Наприклад, спершу працюють аналітики, тоді веб-дизайнери, а тоді розробники. При цьому колектив може бути універсальним. Але ролей як таких у ньому немає.

Scrum – гнучка методологія з однією універсальною групою, до якої входять різнопланові фахівці. Ця Agile-команда (Scrum-команда) не має формальних внутрішніх спеціалізацій, тобто, аналітик може допомогти з завданням розробнику, тестувальник – дизайнеру і т.д. [6].

Agile - гнучкий підхід. Згідно з даною концепцією, працівники мають право на помилки, допущені при плануванні й оцінюванні проєкту. Адже все передбачити неможливо. Метою методології agile є мінімізація прорахунків і деталей, залишених поза увагою. Тут реально передбачити потенційні зміни чи доповнення, безболісно вбудувавши їх у робочий процес.

#### 2.1.1.1 Технологія Scrum

Scrum – це набір принципів та інструментів, які найчастіше застосовують у IT-розробці. З їх допомогою розробник може створити працездатний товар обмежені за тривалістю ітерації, іменовані спринтами. Можливості продукту визначають під час планування спринту. Короткостроковість ітерацій забезпечує передбачуваність розробки та водночас гнучкість процесу.

Scrum як частина agile.

Scrum (скрам) відносять до agile-підходів. Такі підходи часто називають фреймворками. Їхня суть полягає у використанні набору інструментів для прискореної розробки. Простіше кажучи, фреймворк - це каркас, що складається з безлічі типових шаблонів (бібліотек), які можна доопрацьовувати. При створенні продукту за принципами scrum розробник

не витрачає час створення елементарних речей і може зосередитися на унікальних завданнях.

Згідно з айджал-філософією, при реалізації проекту не варто керуватися виключно затвердженими планами. Необхідно орієнтуватися на умови навколишнього середовища, що змінюються, враховувати зворотний зв'язок від зацікавлених осіб. Такі принципи мотивують розробників до пошуку унікальних рішень, які не обмежені жорсткими стандартами.

Водночас *scrum* та *agile* — не синоніми. Під *agile* мають на увазі спосіб мислення, коли вся команда змінює своє ставлення до створення підсумкової цінності. Досягти подібних змін за короткий термін не вдасться. Однак можна впровадити *scrum*, що використовує основні аджайл-принципи.

В основі *scrum*-структури - безперервне навчання і готовність пристосовуватися до факторів, що змінюються: на самому початку команда нічого не знає, але в процесі вона розвивається і застосовує отриманий досвід.

Важливо розуміти, *scrum* це не покроковий метод. Він не описує, як саме потрібно працювати та які рішення приймати. Якихось покрокових інструкцій у скрам відсутні. Натомість метод дає комплекс базових рекомендацій щодо організації процесу.

*Scrum* – це фреймворк. Він визначає порядок організації процесів, проте передбачає унікальний зміст для кожного окремого проекту. Тобто спочатку команда не знає, що робитиме, але знає, як це зробити.

Як методологія управління проектами, *scrum* припускає, що самоорганізована команда представляє закінчений продукт у фіксований часовий відрізок (спринт). Для успішного застосування *scrum* необхідно розібратися в його структурі. Вона включає правила, ролі, події та артефакти.

Головне правило: *scrum* будується за принципом "3-5-3": 3 ролі, 5 подій, 3 артефакти. Якщо хоч один із цих елементів відсутній, то технологію не можна назвати *scrum*.

Scrum-команду утворюють власник продукту, команда розробників та scrum-майстер. У цьому розробниками виступають маркетологи, програмісти, верстальники та інші фахівці, що від потреб розробки.

Власник продукту відповідальний за загальний перелік завдань (беклог продукту). Власник продукту scrum (scrum Product Owner) має визначити пріоритетність завдань.

Інші члени команди висловлюють свою думку. Але саме власник продукту встановлює цінність конкретного завдання та приймає рішення, яке здатні реалізувати розробники.

Власник забезпечує узгодженість команди. Він постійно у зв'язку з розробниками. Він відстежує процес, радить та контролює відповідність рішенню.

Власник продукту взаємодіє із замовниками та зацікавленими особами, збирає інформацію, визначає вимоги. Він має забезпечити команді умови, за яких вона зможе створити максимальну цінність. Власник у scrum буває лише один, оскільки різнобічні вказівки вносять хаос у роботу.

Команда scrum відповідає за виконання робіт із беклогу спринту. Без згоди скрам-команди ніхто не має права заносити поправки в беклог.

Правильна команда в scrum самостійно визначає, як саме працювати, які роботи проводити в межах спринту, як підвищити цінність. Будь-який з учасників має власні навички, при цьому всі один одного навчають і діляться робочими нюансами. Це дозволяє не порушити процес через чиюсь помилку або неспроможність.

Scrum-команда спілкується із власником продукту для спільного досягнення поставленої мети. Але команда сама розробляє план кожної ітерації та прогнозує обсяг робіт з огляду на минулі спринти.

Scrum-майстер відповідає за дотримання командою правил та структури роботи. Він навчає інших учасників аспектів scrum-процесу і шукає можливість оптимізації роботи. Все спілкування розробників із людьми ззовні відбувається через scrum-майстра.

Scrum-майстер – це наставник, тренер, організатор та дипломат. Він вміє швидко усувати перешкоди, складає список всіх необхідних ресурсів, намагається забезпечити максимальну продуктивність команди.

Основою scrum виступають спринти – чіткий ритм роботи команди. Тривалість спринту варіюється - як правило, від одного до чотирьох тижнів. Будь-які scrum-події пов'язані зі спринтом.

За цю подію в скрам відповідає власник товару. Він слідкує, щоб продукт відповідав вимогам, відстежує ринкову ситуацію, уточнює потреби замовника.

Власник веде облік завдань, визначає пріоритети, забезпечує актуальність зібраної інформації. Це дозволяє команді будь-коли розпочати реалізацію уточнених завдань.

У процесі організації беклога власник фіксує всі відомості, зібрані про продукт та вимоги щодо нього. Потім з урахуванням аналізу зібраної інформації становлять технічне завдання. Воно складається зі списку завдань, збудованих за рівнем пріоритетності.

Спільно з командою та scrum-майстром раз у спринт проходить грумінг беклогу. Це зустріч, на якій беклог актуалізують, доповнюють новими питаннями та завданнями.

Команда розробників спільно з scrum-майстром планує на загальних зборах обсяг робіт для майбутнього спринту та встановлює цілі.

Команда вирішує, які завдання можна зробити у межах спринту. Після закінчення зборів учасники розуміють, що можна зробити за одну ітерацію і як це реалізувати.

Короткострокову нараду, максимум до 15 хвилин, проводять щодня. Зазвичай на початку робочого дня команда підбиває підсумки виконаних робіт, обмінюється думками, уточнює неясні моменти. Кожен учасник отримує свій план на період до чергового стендапу.

Зазвичай учасники стендапу розповідають:

- що було зроблено за вчорашній день;

- що планується робити сьогодні;
- які перешкоди можуть виникнути.

На щоденних коротких скрам-нарадах учасники розповідають, що їм заважає успішне досягнення поставленої мети.

Огляд підсумків спринту.

Після закінчення спринту вся команда спільно переглядає та вивчає результат (інкремент). Розробники демонструють продукт заінтересованим особам. Власник продукту визначає, чи можна запускати створений продукт.

На основі огляду власник допрацьовує беклог продукту, і це може стати початком планування подальшого спринту. Без проведення оглядів робота над продуктом вестиметься «наосліп» — без урахування думки замовників.

Ретроспектива спринту.

Цей scrum-захід призначений для огляду завершених етапів. Команда записує результати, обговорює нюанси спринту та супутніх процесів.

Завдання ретроспективи в scrum – привернути увагу команди до того, що вийшло і що можна спробувати покращити наступного разу. При цьому подія не має на меті акцентувати помилки.

Усі перелічені події відбуваються протягом одного спринту. Після визначення тривалості ітерації змінювати терміни розробки не можна. Такий підхід допомагає команді використати цінний досвід із минулого спринту та враховувати зроблені висновки у майбутньому.

Артефакти scrum.

Артефакти scrum - це роботи, які слід зробити для завершення спринту. Вони забезпечують прозорість проекту всім учасників.

Беклог продукту.

Це основний перелік усіх запланованих робіт. Його веде господар. Список постійно видозмінюють – змінюють вимоги, додають покращення. Керуючись списком можна визначити конкретні завдання.

Власник продукту весь час працює над беклогом, переглядає пріоритети і перевіряє ще раз актуальність. Якщо цього не робити, то через ринкові зміни або нову інформацію деякі завдання можуть стати неактуальними.

Беклог спринту.

До складу цього скрам-артефакту включено робочі завдання, що реалізуються в рамках спринту.

Беклог спринту не обов'язково фіксувати, він може змінюватись у процесі. Але жодні перешкоди чи зміни не повинні завадити досягненню поставленої мети – результату, який команда хоче отримати у підсумку.

Інкремент.

Це мета спринту. Часто під інкрементом мають на увазі критерії готовності. Причому це може стосуватися певної контрольної точки, мети окремого спринту чи повноцінної версії товару, готової до використання.

Область застосування scrum.

Спочатку scrum був розроблений для розробки програмного забезпечення. Але поступово фреймворк поширився на інші області. Наприклад, скрам використовують у дослідженнях, бізнесі, освіті, маркетингу. З початку 90-х. scrum активно застосовують для таких цілей, як:

- розробка продуктів та його поліпшення;
- частий випуск та щоденне оновлення продуктів;
- підтримка та регулярне оновлення продукту;
- дослідження ринків;
- пошук технологій;
- визначення можливостей товару.

Scrum застосовується у сферах, які пов'язані зі складними продуктами, невизначеністю, стабільною мінливістю.

Переважно scrum-фреймворки практикують у розробці програмного забезпечення. Проте, принципи використання технології зручно

застосовувати до командної роботи будь-якого напрямку. Це і зумовлює популярність scrum.

#### 2.1.1.2 Технологія Kanban

Технологія Kanban — це система постановки завдань, коли всі етапи проекту візуалізуються на спеціальній дошці. Члени команди можуть бачити поточний стан завдання будь-якої миті часу. Це передбачає повну прозорість роботи. Kanban відносять до agile-підходів - "гнучким" технологіям, призначеним для розробки програмного забезпечення [6].

Мета kanban – зробити проект наочним, відстежити готовність робіт та проконтролювати навантаження спеціалістів.

Для спрощення контролю робочий процес візуалізують на дошці, поділеній колонки. Кожна колонка – це поточний стан робіт. Безпосередньо завдання відображають у канбан-картках – там можна прочитати їх опис, рівень важливості та додаткову інформацію. Коли завдання завершує певний етап, картку з її описом переносять відповідну колонку. Поглянувши на дошку, можна відразу зрозуміти, як ситуація з проектом.

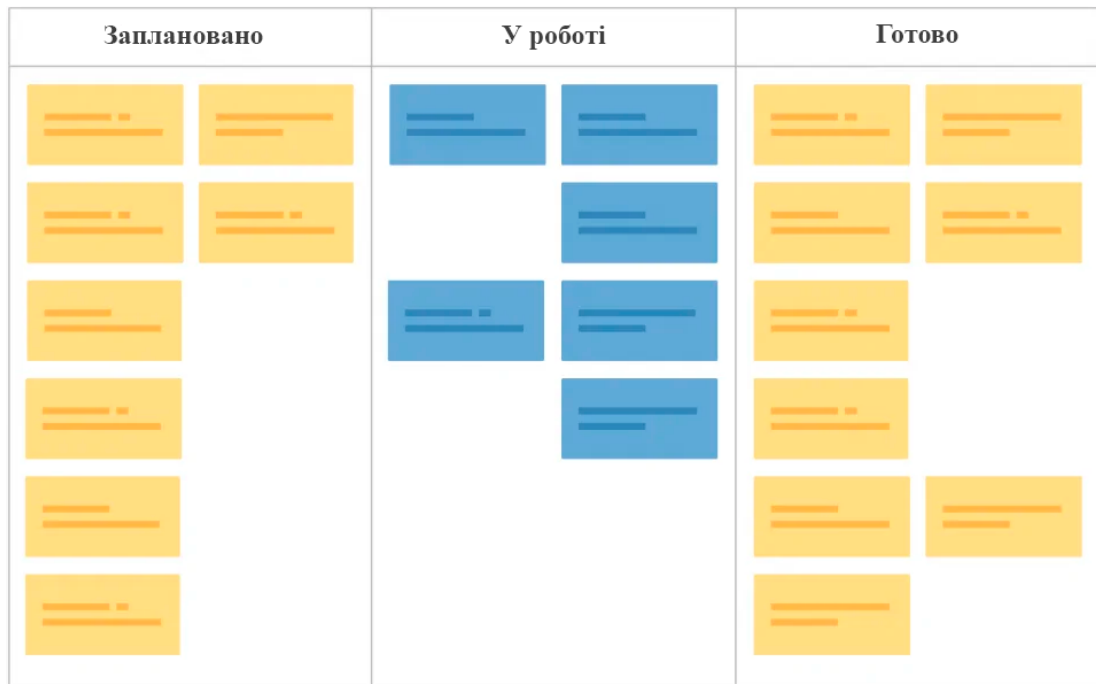


Рисунок 2.1 – приклад структури Kanban-дошки

Канбан-дошки бувають фізичними та електронними. У першому випадку це звичайна дошка зі стовпцями. Завдання пишуть на стікерах і наклеюють у потрібний розділ, переміщуючи за необхідності. Електронні дошки мають аналогічні функції, але в порівнянні з фізичними, завжди доступні - віддалені співробітники можуть безперервно брати участь у робочому процесі [8].

У найпростішому варіанті канбан-дошку ділять на три стовпці із завданнями:

- до виконання (to do);
- у процесі виконання (Doing);
- виконані (done).

До різних проектів можна додавати інші стовпці. Наприклад, у сфері розробки програмного забезпечення канбан-дошка може мати такі колонки завдань:

- беклог — загальний список;
- розробка – завдання у роботі;
- тест – на перевірці у тестувальника;

- перевірка – надіслані на затвердження менеджеру проекту;
- готово – повністю закінчені.

Беклог. На самому початку роботи над проектом команда ділить його на завдання. Їх може бути кілька десятків чи сотень. Усі вони потрапляють у єдиний список – беклог.

Кожне завдання має бути актуальним, при необхідності дозволено поповнювати або «чистити» беклог. Усі завдання сортують з урахуванням пріоритету. Причому рівень важливості визначає сама команда. Пріоритети можна змінювати за необхідності — це одна з особливостей «гнучких» технологій.

Вага завдань та ліміт стовпців. Для кожного завдання визначають вагу - час, необхідний виконання. Команда самостійно визначає тривалість роботи. Тому якщо проект вчасно не завершено, це провина команди.

Основний принцип kanban - обсяг незавершеної роботи необхідно обмежувати, щоб не допускати зависання. При цьому в роботі одночасно може бути кілька завдань. Головне — обмежити їхню кількість [6].

Над кожним стовпцем зазвичай вказують ліміт — максимальну кількість завдань у цій колонці. Ліміт беклогу вираховують виходячи із середніх показників. Наприклад, у процесі 5 завдань і виконання кожного йде 1 день — тижневий беклог можна позначити лімітом 5.

З'ясувати потрібну межу можна досвідченим шляхом. Наприклад, якщо в колонці беклога накопичилася велика кількість завдань, стовпець «В процесі» забитий під зав'язку, а колонка «Виконано» найчастіше порожня, то є перевантаженість команди. Бажано обмежити кількість поставлених завдань.

Більш точно встановити оптимальну кількість завдань для беклогу допомагає метрика Flow Efficiency (ефективність потоку). Вона дозволяє визначити співвідношення між стадіями очікування та активної роботи. Розрахунковими показниками виступає час виконуваних процесів. Для визначення коефіцієнта флоу застосовують таку формулу:

$$\begin{aligned} & \text{Час активної роботи (час активної роботи + час очікування)} \times \\ & \times 100\% = \text{ефективність потоку,} \end{aligned} \quad (2.1)$$

Виходить, що завдання йде 40% часу, протягом якого вона присутня на дошці до виконання. Інші 60% часу робота простоює. Відповідно, ліміт беклогу можна трохи знизити.

Ліміт завдань на працівника. Обмежувати варто кількість роботи на співробітників. Допустимо виставлено обмеження з одного завдання на людину. Якщо потрібно уточнити нюанси або залучити іншого фахівця, співробітник залишається незадіяним. Або навпаки, число завдань, що виконуються одночасно, необмежено — співробітник починає виконувати одне завдання, потім друге, третє. У результаті колонка "В процесі" переповнена, а "Готово" - порожня. Виходить, що низький ліміт незавершених завдань погано відбивається на продуктивності, а високий - чреватий «зависанням» проекту. Необхідно підібрати обмеження, яке створить постійне та рівномірне завантаження.

Kanban забезпечує свободу прийняття рішень. Якщо при встановленому обмеженні не вдається вкластися у графік, зменшіть ліміт. Коли команда має багато вільного часу — ліміт можна збільшити.

Особливості роботи з kanban.

При роботі з kanban команда єдина - всі рішення ухвалюють спільно. Є менеджер проекту, але він не керує, а організовує роботу. Проект поділяють на ітерації, довжина яких може бути різною. Для kanban не характерна ритмічність процесу.

Також щодо канбан-методології не передбачено чіткого дотримання конкретних етапів. Команда сама визначає, що і коли їй зручніше робити. Наприклад, підбиття підсумків здійснюють наприкінці кожного місяця, планування беклогу — після завершення завдань, спільні обговорення — за необхідності. Але робота над проектом триває безперервно.

Через гнучкий підхід до організації робочого процесу виникають такі особливості:

- нові завдання додають будь-якої миті. Через терміновість команда вправі змінити пріоритети;
- над завданням трудяться стільки часу, скільки це необхідно до її завершення або втрати актуальності та скасування.

Основний показник ефективності в kanban – середній час проходження по дошці. Швидке вирішення завдання вказує на злагоджену та продуктивну роботу команди. Коли виникають затримки, потрібно пошукати їх причини та оптимізувати процес.

Як впровадити kanban-систему.

Роботу по kanban будують на основі agile-мислення, для якого першочергові закінчений продукт, взаємодія між людьми та готовність до змін. Команда активно взаємодіє, щоб якнайшвидше закінчити проект, але при цьому готова будь-якої миті змінити хід процесів. Одноетапне використання kanban може бути складним для команди, яка раніше не стикалася з цією методологією. Тому зміни поступово впроваджують.

Для правильної організації роботи з kanban-системою існує шість основних правил:

1) візуалізуйте потік роботи.

Запишіть всі поточні та плановані завдання. Для кожного з них визначте статус. Картки із завданнями розмістіть на дошці – фізичній чи віртуальній.

2) обмежте кількість завдань, що одночасно виконуються.

Швидше за все, перша візуалізація покаже, як команда непродуктивно витрачає сили на паралельне ведення безлічі завдань або, навпаки, простоює через нерівномірне завантаження. Обговоріть разом із командою, яку кількість робіт з кожного статусу оптимально вести одночасно та проставте пріоритети. Над кожним стовпцем дошки вкажіть ліміт.

3) керуйте потоком завдань.

Вчасно змінюйте статуси завдань та відстежуйте рух. Якщо десь виникло «затор», потрібно його оперативно дозволити. Наприклад, якщо один співробітник не справляється, може попросити допомоги у менш зайнятих колег.

4) обговоріть правила роботи.

Команда повинна чітко розуміти, як поводитися з дошкою, коли можна брати нові завдання, що робити при виникненні складнощів, як визначати готовність роботи.

5) аналізуйте діяльність.

Регулярно збирайте команду та обговорюйте нюанси роботи, успіхи та невдачі. Чіткого розкладу немає, як і обмежень за форматом. Можна збиратися щотижня або проводити спільний дзвінок щодня, зустрічатися раз на місяць або збиратися онлайн за необхідності. Головне – на кожній зустрічі команда вирішує, як оптимізувати процеси. Додатково обговорюють інші нагальні питання.

б) експериментуйте та покращуйте робочі процеси.

Будь-яка канбан-команда завжди перебуває у пошуку ідеальної системи. Ціль - прискорити рух карток по дошці. Для цього постійно проводять якісь експерименти: змінюють ліміт, переглядають пріоритети та інше. Щоб система дійсно змінювалася, зміни потрібно вводити для всієї команди разом. При цьому не потрібно змінювати кардинально. Введіть одне нововведення, відстежте ефект і лише після цього переходьте до наступного експерименту.

Kanban - зручний інструмент, який застосовується майже за будь-якого підходу до роботи. Він робить робочі процеси наочнішими, відображає продуктивність у режимі реального часу і допомагає контролювати навантаження співробітників [8].

Переваги kanban:

- гнучкість планування. Команда сконцентрована на поточних процесах, але за необхідності можна змінити пріоритети;

- високе залучення команди. Спільне обговорення всіх питань та пошук оптимальних рішень гуртують колектив. Кожен співробітник розуміє, що від нього може залежати загальний успіх проекту;
  - найменша тривалість ітерацій. За рахунок того, що можна звернутися за допомогою до колег при виникненні складнощів, скорочується тривалість виконання роботи. Команда завжди бачить, у кого завдання не йде і може допомогти, щоб відновити плавний потік;
  - швидке виявлення проблем. Завдяки лімітам проблемні місця одразу помітні. Пошук оптимальних рішень можна направити саме на "вузьке місце";
  - наочність. Робочі процеси є абсолютно прозорими, оскільки будь який співробітник легко може переглянути поточні етапи та статуси завдань.
- Недоліки kanban:

- обмеженість команди. Метод підходить для команд до 5-10 чоловік. За більшої кількості співробітників стає складно відстежувати виконання робіт. Тому доцільно ділити колектив на команди та кожної створювати окрему дошку;
- короткостроковість планування. Канбан-методологія не призначена для довгострокового планування. У цьому її суть — у белог відправляють лише актуальні завдання, і їхній пріоритет змінюють за ситуацією.

Де можна застосовувати канбан-методологію.

Вперше kanban почала застосовувати компанія Toyota у 1950-х роках. Автор методу Тайіті Він надихнувся схемою супермаркетів, коли покупець сам обирає необхідні товари. Робочі компанії стали обмінюватися сигнальними картками з докладним описом «завдання» — номер та чисельність деталей, хто надсилає або виробляє, хто отримує [4].

Картки клеїли на тару, яку, виходячи із мети, переміщували на склад, на виробничу чи монтажну лінію. Таким чином, працівники самостійно регулювали процес. Наприклад, монтажник приходить на склад і бачить, скільки яких деталей йому потрібно забрати. Або на виробництво приходить

порожня тара з прикріпленою карткою про чисельність та вид необхідних деталей.

Метод kanban став частиною однієї з базових систем ощадливого виробництва Toyota «точно-час». Ця система передбачає синхронне постачання достатнього обсягу потрібних матеріалів належної якості в потрібний час.

Керуючись досвідом Toyota, kanban на виробництві стали застосовувати інші компанії. З його допомогою вдалося організувати робочі процеси на кшталт конвеєра — кожен наступний цех призначав план виробництва продукції попередньому цеху. Це допомагало знизити надвиробництво та зайве затарювання складів.

Дещо пізніше канбан-методологію почали застосовувати для управління проектами. А в 2007 роках kanban прийшов у сферу програмування: після того, як менеджмент-менеджер і консультант технологічних компаній Девід Андерсон провів презентації з цього методу управління в Microsoft. Девід був першим, хто використав канбан у розробці програмного забезпечення – у 2005 році.

Поступово kanban стали використовувати й інших областях. В основному виділяють три kanban-напрямки - виробнича, софтверна та персональна.

Наприклад, можна використовувати канбан-дошку для управління особистими завданнями. Такий підхід нерідко використовують фрілансери, щоб контролювати потік завдань і не пропускати дедлайн.

В цілому методологія kanban не передбачає обмеження - будь-який проект, у тому числі не пов'язаний з виробництвом або програмуванням, можна поділити на завдання, визначити статуси та етапи, а потім працювати і візуалізувати процеси, що виконуються [11].

### 2.1.2 Технологія Waterfall

Waterfall (каскад) - модель процесу розробки програмного забезпечення, в якій процес розробки виглядає як потік, що послідовно проходить фази аналізу вимог, проектування, реалізації, тестування, інтеграції та підтримки.

Наслідуючи каскадну модель, розробник переходить від однієї стадії до іншої суворо послідовно. Спочатку повністю завершується етап «визначення вимог», у результаті виходить список вимог до ПЗ. Після того, як вимоги повністю визначені, відбувається перехід до проектування, в ході якого створюються документи, що докладно описують програмістів спосіб і план реалізації зазначених вимог. Після того, як проектування повністю виконане, програмісти виконують реалізацію отриманого проекту. На наступній стадії процесу відбувається інтеграція окремих компонентів, які розробляються різними командами програмістів. Після того, як реалізація та інтеграція завершено, проводиться тестування та налагодження продукту; на цій стадії усуваються всі недоліки, що виникли попередніх стадіях розробки. Після цього програмний продукт впроваджується та забезпечується його підтримка – внесення нової функціональності та усунення помилок.

Каскадна модель виникла у таких галузях, як будівництво та виробництво, де використовуються жорсткі робочі процеси. Цей підхід спрямований на створення фінального продукту з найкращою якістю без необхідності покращення та оновлення після завершення проекту. Оскільки сучасні технології роблять доцільним використання більш гнучких методологій, стають популярними інші методи розробки ПЗ та створення різної продукції, але каскадна методологія як і застосовується дуже широко.

## 2.2 Технологія Kanban як основа методу планування

Технологію Kanban можна використовувати у якості основи/концепції у методі планування, що створюється. А саме - у методі будуть реалізовані усі переваги цієї технології та крім цього усунені недоліки.

Головною метою нового метода є усунення декількох проблематичних ситуацій, що виникають у повсякденному житті:

- менеджеру незручно обробляти інформацію щодо робіт та їх статусів;
- менеджер витрачає велику кількість часу на планування розкладу робіт, а також звітів з цих робіт;
- менеджеру незручно керувати часом, який має бути витрачено або вже витрачено на роботу;
- менеджеру не завжди зрозуміло який робітника виконував або виконує на даний момент роботу, а також який рівень робітника потрібен для її виконання;
- роботи з усіх проектів плутаються між собою та менеджеру не завжди зручно їх розділяти;
- менеджер не має можливості зберігати роботи у беклог так, щоб вони не плутались з основними роботами.

Декілька з цих проблем одразу ж вирішає технологія Kanban, а саме переваги її дотримання. Однак ця технологія має лежати у основі удосконаленого методу планування, який буде вирішувати усі проблеми.

## 2.3 Створення удосконаленого методу планування та обліку

Провівши порівняльну оцінку Agile-методології та каскадної методології управління проектами, ви переконаєтеся, що кожна з них має свої переваги та недоліки. У той час як використання Agile-методології дозволяє розробляти нові функції з вищою швидкістю, кожна зміна потребує певних тимчасових витрат на виправлення помилок. При суворо каскадному процесі нові версії випускаються у більш завершеному вигляді, що теоретично спрощує планування фінансових, тимчасових і трудових витрат за виконання проекту [11].

Якщо судити з погляду клієнта, постійний процес розробки з використанням Agile-методології призводить до постійного поліпшення наявного продукту і дозволяє використовувати нові моделі доставки, наприклад щомісячну підписку [15]. При каскадній розробці можливості появи нових продуктів та інновацій обмежені, але просте очікування чергової версії може викликати у споживачів радісне передчуття. До того ж команди, які використовують каскадну методологію, орієнтовані задоволення вимог клієнтів і підвищення якості обслуговування, а чи не створення можливостей для інновацій.

У основі методу планування та його удосконалення було обрано технологію Agile Kanban. Ця технологія є однією з найпопулярніших технологій планування та обліку робіт. Використування технології дає:

- підвищення ефективності роботи. Оскільки співробітники не чекають, поки їм дадуть роботу, а відразу по завершенню завдання беруть інше, немає простою;
- кращу взаємодію в команді. Члени команди завжди в курсі того, хто чим займається та як рухається проєкт — все це є на дошці. Якщо ви проводите щоденні збори, вони також сприяють швидкому розв'язанню

проблем, які виникають під час робочого процесу, і дозволяють команді спільно знаходити рішення;

- високу гнучкість. Kanban — це дуже гнучка методологія. Ви можете додавати та скасовувати завдання в будь-який момент. Цю методологію легко підлаштувати під чинні робочі процеси в компанії. Ніяких офіційних ролей не існує, тому її легко підлаштувати під структуру вашої компанії і можна перебудувати в будь-який момент під конкретні потреби;

- скорочення часу на обговорення та наради. Оскільки члени команди мають безперервний потік завдань, менше часу витрачається на планування.

Незважаючи на дуже значущі переваги – Kanban все ж має свої недоліки, які потребують виправлення та будуть являти собою удосконалений метод:

- може миттєво загальмувати. Щоб усе чітко працювало, ви повинні мати добре налаштовані процеси, і кожен у команді має знати, що входить до його роботи. Якщо у вас цього немає, Kanban швидко розпадеться. Якщо співробітники не впевнені в тому, що належить до їхньої роботи та зони відповідальності, завдання можуть “провисати”, а це спричинити ефект доміно для інших членів команди;

- вимагає постійної наявності завдань, як на конвеєрі. Якщо в якийсь момент вони закінчаться, розпочнеться процес руйнування. Тож якщо проект має періоди нерівномірної роботи, впровадити Kanban буде важко;

- немає часових обмежень. У Kanban немає рядків, для виконання завдання дається стільки години, скільки потрібно. Це може створити проблеми з дедлайнами проекту. Для боротьби з цим команда може визначити годину на роботу зі шкірною карткою.

Етапи удосконаленого методу планування робіт на основі Kanban:

- 1) формування даних о проекті, які дозволяють оцінити стан його виконання (перелік робіт, менеджер, виконавець, плановий та втрачений час);

- 2) перевірка звітів виконання робіт фахівцями та на їх основі

формування завдань на наступні дні. При наявності відхилень  $\delta A$ ,  $\delta A = A$  план –  $A$  факт. Формується рішення по ліквідації відхилень;

3) перевірка фактичного часу який робітник витратив на конкретну роботу, а також в цілому за певний місяць. При наявності відхилень  $\delta T$ ,  $\delta T = T$  план –  $T$  факт. Формується управляюче рішення по ліквідації відхилень;

4) управляюче рішення представляє процес розділення робіт за рівнем та спеціалізацією робітників.

Реалізація представлених етапів методу дає змогу проектному менеджеру оперативно відстежувати стан виконання усіх робіт проекту, знизити можливості появи ризиків його невиконання та автоматизувати коригування завдань кожному робітнику на проекті.

Удосконалений метод планування робіт, який побудований на основі технології Kanban, а також реалізує у собі виправлення розглянутих проблем є дуже важливим інструментом у роботі проектного менеджера.

### 3 ПОБУДОВА ПЛАНУ РОЗРОБКИ ПРОЕКТУ

Проект – це процес з чітко визначеними часовими рамками, мета якого створити унікальний продукт або отримати певні інноваційні результати. Відповідно, управління проектами – це конкретна діяльність, мета якої – реалізувати всі поставлені проектом завдання. Для цього прикладається максимальна кількість зусиль, знань, досвіду, методик та інструментарію.

Основу успішного впровадження будь-якої розробки становить задоволення потреб і очікувань зацікавлених сторін: користувачів послуг, замовників розробки, партнерів, інвесторів, працівників та ін. Управління проектами допомагає як найефективніше та за найбільш короткий час досягти виконання поставлених задач.

#### 3.1. Розробка плану проекту веб-додатку

Діаграма Ганта представляє собою відрізки, розташовані за горизонтальною шкалою часу, кожен з яких відповідає стадіям та етапам робіт. Початок, кінець і довжина відрізків на шкалі часу відповідає початку, кінцю і тривалості стадії або етапу. Етапи робіт і ресурси проекту у вигляді діаграми Ганта. Вертикальні лінії пов'язують етапи робіт і вказують на те, що наступна робота починається після завершення попередньої.

Якщо план проекту складається з великої кількості стадій та етапів робіт, неможливо детально проаналізувати весь план проекту. У таких ситуаціях потрібно проаналізувати ризики завдань які можуть стати критичними. Для цього буде використаний метод PERT, який за допомогою прогнозування песимістичних і оптимістичного часу виконання завдання, допоможе

розрахувати очікувану тривалість операції. Метод PERT показаний у формулі (3.1).

$$PERT = (Pert_{\text{опт}} + Pert_{\text{пес}} + 4 * Pert_{\text{факт}}) / 6 \quad (3.1)$$

де PERT – очікувана тривалість операцій;

$Pert_{\text{опт}}$  – оптимістична тривалість операцій;

$Pert_{\text{пес}}$  – песимістична тривалість операцій;

$Pert_{\text{факт}}$  – фактична тривалість операцій.

Для даного проекту було спрогнозувати песимістичне і оптимістичне час виконання завдань проекту, обчислення наведені в формулі 3.2.

$$PERT = (30 + 35 + 33 * 4) / 6 = 32.83 \quad (3.2)$$

Дані отримані з обчислення приблизно сходяться з часом на виконання проекту. Якщо протягом виконання проекту будуть виникати затримки часу на виконання роботи, тоді потрібно відразу додавати в програму Microsoft Project, і вносити зміни в план проекту.

Проектний менеджмент складається із ряду послідовних дій, а саме:

- визначення та формування вимог проекту;
- формування максимально чітких та зрозумілих цілей;
- встановлення та реалізація комунікації між задіяними у проекті сторонами;
- спілкування з командою, врахування їх потреб / побажань / очікувань и корекція існуючих планів відповідно до отриманих матеріалів.

Основні етапи побудова проекту складаються з:

- ініціація проекту - це стадія проекту, на якій виконується певний набір робіт для його успішного запуску. Зокрема, відбувається чітке визначення цілей и Завдання проекту, призначення керівника проекту, розробка статуту, ідентифікація учасників и зацікавлених осіб. У проект який

був реалізований, в ініціативу проекту входять такі роботи, а саме, аналіз предметної області, постановка задачі, написання технічного завдання для всієї команди, і узгодження попереднього плану проекту;

- планування (цей процес складається з трьох етапів: розробка загальних цілей, визначення конкретних цілей на даний період із послідуючою їх деталізацією, визначення шляхів и способів досягнення цілей);

- виконання і контроль (контроль за процесом досягнення поставленої цілей шляхом співставлення планових показників із фактичність та коригування цілей.) Цей етап слід чергувати з попереднім.

Ресурси проекту - це трудові, технічні та / або матеріальні одиниці, використовувані при виконанні завдань за проектом і забезпечують можливість реалізації всіх поставлених цілей проекту.

В даному проекті вказані трудові ресурси:

- менеджер проекту;
- верстальник;
- контент менеджер;
- програміст;
- тестувальник.

Трудові ресурси повинні виконати наступні роботи:

1) аналіз методів планування робіт. (Що дозволить визначитися з методами, які будуть використані під час реалізації проекту);

2) розробка власного методу планування робіт. (Після аналізу існуючих методів, буде розроблений новий метод або удосконалений існуючий метод);

3) впровадження створеного або удосконаленого методу планування робіт в сайт;

4) розробка структури сайту по створеній або удосконаленню методу планування робіт;

5) розробка макета сайту. (Розробка самого дизайну сайту, а саме

верстку сайту. Дану роботу виконує верстальник).

б) розробка шаблону сайту (Коли макет сайту створений, а саме його візуальна частина яка складається з HTML (HyperText Markup Language - «мова гіпертекстової розмітки»), CSS (Cascading Style Sheets), потрібно з'єднати шаблон з фреймворком Laravel на якій працює сайт, який працює на мові програмування PHP (PHP: Hypertext Preprocessor) [3], даною роботою займаються програміст і верстальник).

Тестування - етап тестування програмного продукту, сайту, наявності помилок. Після виконання даного етапу при відсутності помилок або багів проект вважається завершеним і переходить на етап «Завершення проекту».

Завершення проекту - передача замовнику опису проекту, протоколів тестування, звітів по проведеним перевіркам, заключний звіт по проекту і проектна документація, список відкритих питань та заключних робіт, дозвіл всіх спірних питань. Документування та аналіз досвіду виконання даного проекту.

Назва задачі	Початок	Тривалість	Затримка	Кінець
Аналіз предметної області	01.03.2021	3	0	03.03.2021
Постановка задачі	04.03.2021	2	0	05.03.2021
Написання ТЗ	06.03.2021	3	0	08.03.2021
Узгодження плану проекту	09.03.2021	1	0	09.03.2021
Аналіз методів планування робіт	10.03.2021	1	0	10.03.2021
Розробка власної методу планування робіт	11.03.2021	2	0	12.03.2021
Впровадження моделі в сайт	13.03.2021	2	0	14.03.2021
Розробка структури сайту	15.03.2021	4	0	18.03.2021
Розробка макету сайту	19.03.2021	6	0	24.03.2021
Розробка шаблону сайту	25.03.2021	10	0	03.04.2021
Тестування	04.04.2021	3	0	06.04.2021

Рисунок 3.1 - План проекту

На рисунку 3.1 наведено робочий простір відображення «Діаграма Ганта». Зображена діаграма Ганта яка відповідає всім роботам які повинні бути виконані за планом проекту.

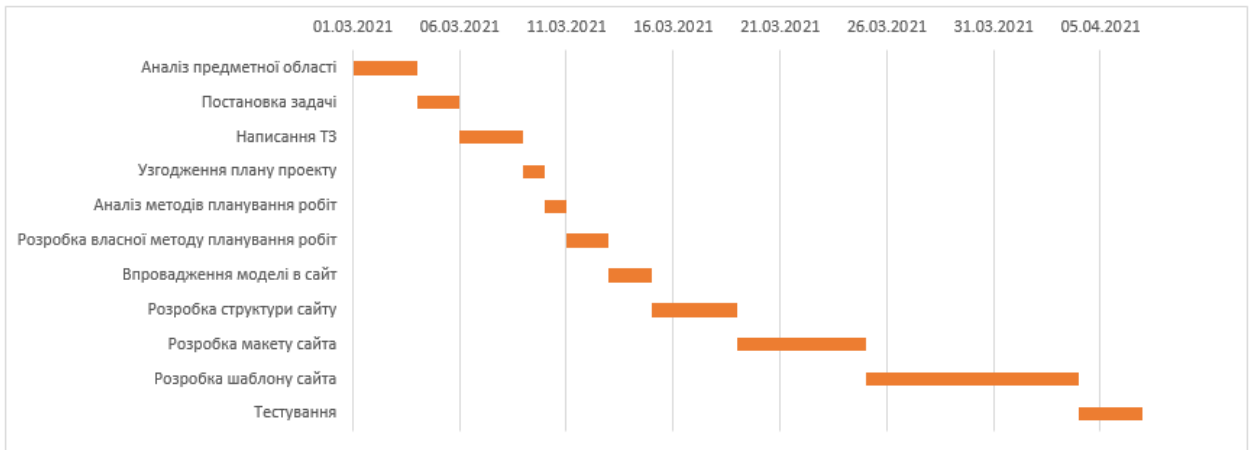


Рисунок 3.2 - Діаграма Ганта

## **4 ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ УДОСКОНАЛЕНОГО МЕТОДУ ПЛАНУВАННЯ ТА ОБЛІКУ РОБІТ**

### **4.1 План практичної реалізації проекту**

У даній роботі буде розроблений та удосконалений метод планування, який був впроваджений в веб-додатку:

- аналіз методів планування та обліку робіт;
- був розроблений і удосконалений, на базі існуючих методів, метод планування по якому проводилися зміни в архітектурі веб-додатку;
- був розроблений план проекту;
- розроблено шаблон веб-додатку.

### **4.2 Застосування удосконаленого методу планування та обліку**

Першою формою, що бачить користувач, є форма аутентифікації (рисунок 4.1). Передбачається видача особистих робочих E-mail кожному співробітнику, для запобігання складнощів у супроводженні цього модулю та відповідності корпоративним правилам. На формі аутентифікації користувач бачить поле для вводу та кнопку. У разі успішного проходження аутентифікації, користувач потрапляє у головне вікно.

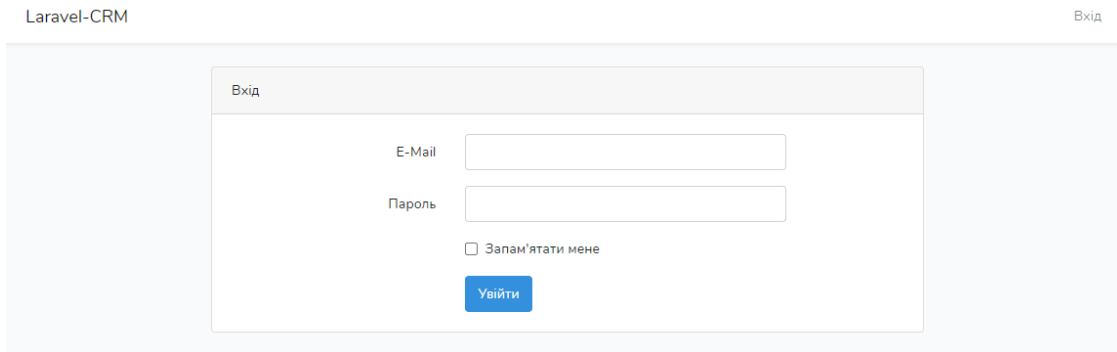


Рисунок 4.1 – Екранна форма вхід в систему

Головне меню для користувача представлено на рисунку 4.2 Воно містить головні функції програмного продукту.

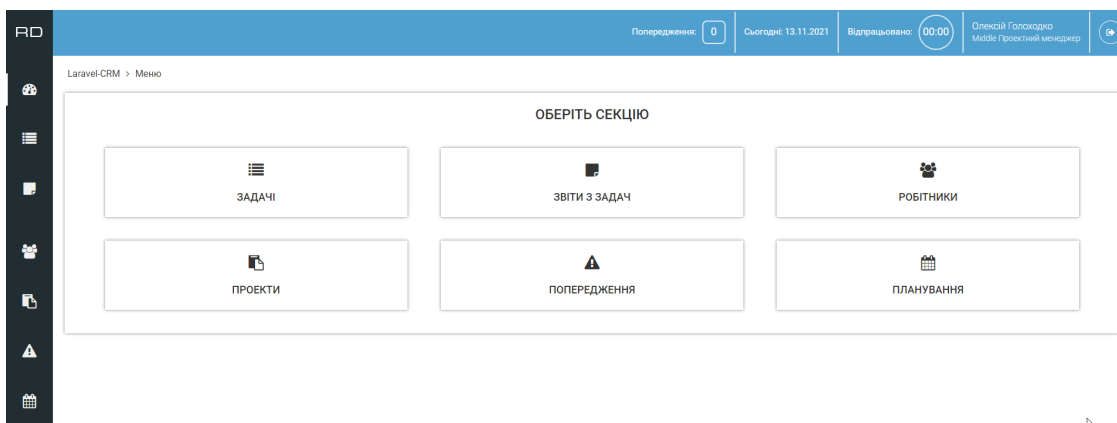


Рисунок 4.2 – Екранна форма головне меню

На рисунку 4.3 показаний перелік існуючих завдань, меню обрання функцій створення завдання, редагування завдання, видалення завдань. Користувач повинен вибрати пункт на який потрібно перейти.

Назначення	Проект	ПМ	Робітник	Час	Відрацьований час	Статус	Дата додавання	Дія
Розробити back-end частину для сайту	CRM	Голоходко Олександр	Авраменко Сергій	74:00	57:52	Пауза	09.11.2021	
Розробити можливість додавати відео	YouTube	Голоходко Олександр	Авраменко Сергій	81:30	24:06	Пауза	01.11.2021	

Рисунок 4.3 – Екранна форма перелік завдань

На рисунку 4.4 показане вікно створення завдань де можна додати нове завдання заповнивши усі необхідні поля.

Рисунок 4.4 – Екранна форма створення завдань

Після того як користувач підтвердить створення нового завдання, воно з'явиться у таблиці огляду.

На рисунку 4.5. показане вікно редагування.

RD

Попередження: 0 | Сьогодні: 13.12.2021 | Відпрацьовано: 00:00 | Олександр Голоходко  
Місце: Проектний менеджер

Laravel-CRM > Задачі > Редагування

Найменування: Розробити back-end частину для сайту

Проект: CRM

Проектний менеджер: Голоходко Олександр

Рівень спеціаліста: Middle

Спеціалізація: PHP розробник

Робітник: Авраменко Сергій

Час на виконання: 74:00

Коментар: Опис задачі

Статус: Пауза

Рисунок 4.5 – Екранна форма редагування завдань

Після натискання кнопки «Зберегти» усі зміни будуть підтвердженні і внесені у базу даних.

На рисунку 4.6 показане вікно завдання, коли на цю сторінку заходить працівник (якому створено це завдання).

RD

Попередження: 0 | Сьогодні: 13.11.2021 | Відпрацьовано: 00:00 | Сергій Авраменко  
Місце: PHP розробник

Laravel-CRM > Задачі > Перегляд

ГОЛОВНА | ЗВІТИ | ІСТОРІЯ

Розробити back-end частину для сайту (CRM)

Час: 74:00  
Відпрацьовано: 57:52  
Статус: Пауза

Опис задачі

Рисунок 4.6 – Екранна форма відображення завдання для робітника

На рисунку 4.7 показані звіти сторінки завдання на вкладці «Звіти», коли на цю сторінку заходить працівник (якому створено це завдання).

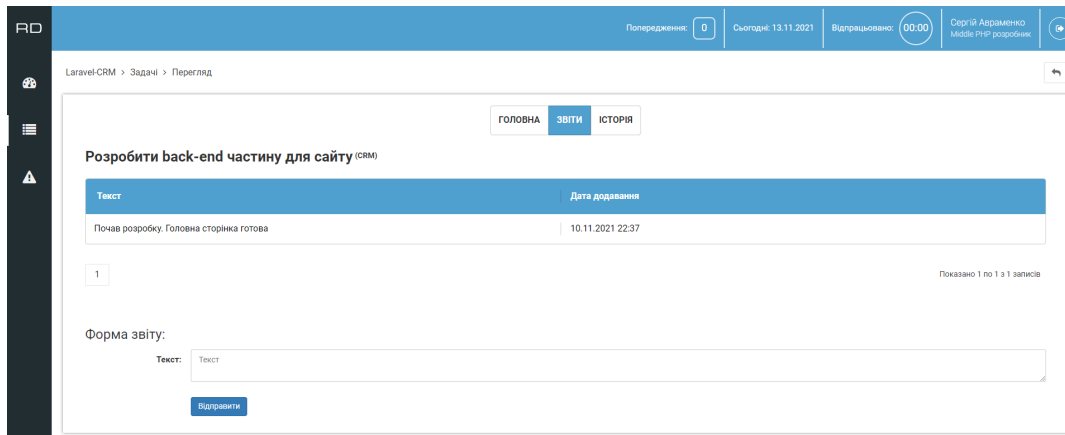


Рисунок 4.7 – Екранна форма звіту завдання робітника

На рисунку 4.8 показане вікно звітів з завдань, яке бачить проектний менеджер.

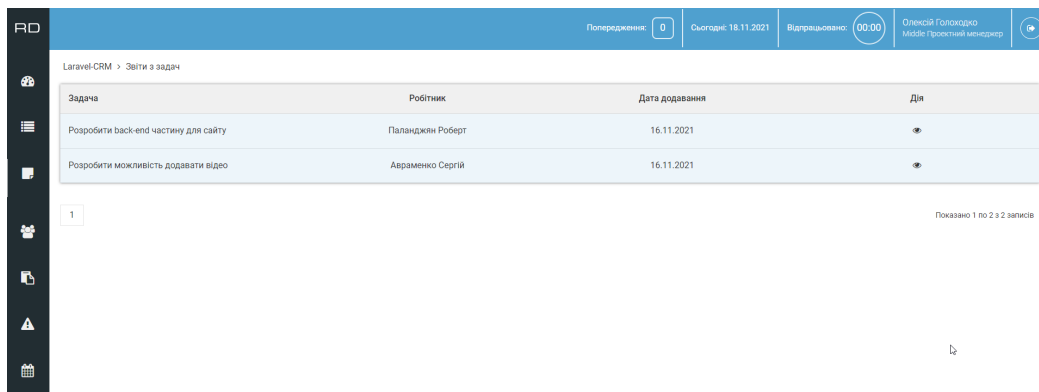


Рисунок 4.8 – Екранна форма звіту завдань проектного менеджера

Розробка зручного користувацького досвіду дуже важлива, оскільки користувач повинен зручно переглядати дані та без жодних зусиль редагувати їх. Також, користувацький інтерфейс не повинен бути перенасичений анімацією та різними кольорами.

## ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи було проведено дослідження методів оптимізації планування та обліку робіт, з цього дослідження було виявлено що потрібно удосконалити технологію Kanban. У наслідок дослідження технології, були додані відповідні параметри спрямовані на підвищення оптимізації роботи проектного менеджера з планування та обліку робіт. У рамках кваліфікаційної роботи була доведена актуальність дослідження, яка описує проблему веб-додатків, які вирішують питання щодо роботи з плануванням робіт, а саме відсутність швидкої обробки стану робіт і не оптимізованої архітектури веб-додатку під запити клієнтів.

На основі цих досліджень був удосконалений метод планування та обліку, на основі якого був розроблений план ІТ проекту, в якому вказані всі стадії для виконання та управління проектом, на базі даного плану був розроблений проект, який відповідає запитам проектних менеджерів, а саме їх потреб, такі як швидкість планування та обробки звітів з виконання робіт співробітниками.

За результатами можна зробити висновок що, поставлена мета дослідження методів планування та обліку була успішно виконана, і доведена наукова новизна.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Методичні вказівки щодо розробки та оформлення магістерської атестаційної роботи за спеціальністю 122 – „Комп'ютерні науки” програма «Управління проектами в галузі інформаційних технологій» освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» / Упоряд.: Петров К.Е., Левикін В.М., Чалий С.Ф., Євланов М.В., Саєнко В.І., Міхнов Д.К., Міхнова А.В., Чала О.В. – Харків: ХНУРЕ, 2019. – 24 с. (дата звернення 04.09.2021)
2. Варфоломеева, А.О. Информационные системы предприятия: Учебное пособие / А.О. Варфоломеева, А.В. Коряковский, В.П. Романов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 283 с.
3. Laravel — экосистема, а не просто PHP-фреймворк [Електронний ресурс] – Режим доступу: www / URL: <https://habr.com/ru/post/334776/>. - Загол. з екрану
4. Релевантність сайту. «Визначення релевантності»[Електронний ресурс] // : [сайт]URL: <https://elama.ru/blog/что-takoe-relevantnost-sayta/> (дата звернення 01.10.2021)
5. Appel, A. The Notion of Quantitative Invisibility and Machine rendering of Solids. / A. Appel. - Proceedings of ACM National Meeting, 1967. - 387 с.
6. Колдвелл Дж., 2001., Характеристики хорошего опитування задоволеності клієнтів. У JN Sheth, A. Parvatiyar & G. Shainesh, ред., «Управління відносинами з клієнтами», New Delhi, Tata McGraw-Hill, 2001., стор. 193-199. (дата звернення 05.10.2021)
7. Robert C. Martin Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design. Prentice Hall, 2017. – 432 р. (дата звернення 06.10.2021)
8. Мартин Р. Чистый код: создание, анализ и рефакторинг. СПб: Питер, 2010. – 464 с. (дата звернення 08.10.2021)

9. White A. Major JavaScript Engines. JavaScript Programmer's Reference. 8-e 2nd Edition. Packt Publishing, 2017. – 246 с. (дата звернення 09.10.2021)
10. Створюйте швидкі, чуйні сайти за допомогою Bootstrap [Електронний ресурс] // : [сайт] . URL: <https://getbootstrap.com/> (дата звернення 16.10.2021)
11. Демінг, WE, 1981. Управління статистичними методами для забезпечення якості та продуктивності. Нью-Йоркський університет, «Вища школа бізнесу», Нью-Йорк. (дата звернення 12.10.2021)
12. Mobasher B. , Burke R. , Sandvig J. Model - based collaborative filtering as a defense against profile injection attacks . AAAI Conference , 2006 , Vol . 6 , p . 1388.
13. Patel K. , Thakkar A. , Shah C. , Makvana K. A State of art survey on shilling attack in collaborative filtering based recommendation system . Proceedings of first proceedings of first international conference on information and communication technology for intelligent systems , 2016.
14. Resnick P. Sami R. The information of manipulation resistance in recommender systems . ACM Conference on Recommender Systems , 2008 , pp . 147-154.
15. Resnick P. , Sami R. The influence limiter : provably manipulation resistant recommender systems . ACM Conference on Recommender Systems , pp . 25-32 , 2007.
16. Von Ahn L., Blum M., Hopper N., Langford J. CAPTCHA: Using hard AI problems for security. Advances in cryptology – EUROCRYPT, pp. 294-311, 2003.