

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Тема: «Гнучке управління проектом впровадження точного землеробства з використанням сучасних ІТ продуктів»

Ступінь вищої освіти – магістр

Спеціальність – 073 «Менеджмент»

Освітня програма «Agile-технології розробки програмного забезпечення»

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Керівник: к.е.н., доцент

Денис БАЛДИК

Керівник: к.е.н., професор

Наталія ЛІТВІН

Виконав: здобувач

групи МЕН/Agile-23м

Вадим ВОЛОГДІН

Київ, 2024 р.

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

ЗАТВЕРДЖУЮ:

завідувач кафедри інформаційного
менеджменту, математики та
статистики

_____ Денис БАЛДИК
«__»____2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ВОЛОГДІН ВАДИМ РУСЛАНОВИЧ

Тема роботи	ГНУЧКЕ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ ВПРОВАДЖЕННЯ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ІТ ПРОДУКТІВ
Номер та дата наказу про затвердження теми	№56-5 від 27.06.2024 р.
Коротка постановка завдання	Гнучке управління впровадженням точного землеробства з сучасними ІТ-продуктами та розробкою веб-застосунку для збору та аналізу даних з програм точного землеробства для агрохолдингу ТОВ "Бета-Агро-Інвест", з метою оптимізації використання ресурсів та підвищення ефективності аграрних процесів.
Посилання на джерела інформації	Agile Manifesto. Agile-маніфест розробки програмного забезпечення. - URL: https://agilemanifesto.org/iso/uk/manifesto.html Ken Schwaber and Jeff Sutherland. Scrum Guide. 2020. - URL: https://www.scrum.org/resources/scrum-guide
Вимоги до кваліфікаційної роботи	Кваліфікаційна робота має містити теоретичне та/або практичне дослідження за темою роботи, яку слід розглядати як складне спеціалізоване завдання або практичну проблематику в галузі управління та адміністрування, яка характеризується комплексністю та невизначеністю умов і потребує застосування теорій і методів Agile технологій.

Дата видачі завдання «14» липня 2024 р.

Керівник

Денис БАЛДИК

Керівник

Наталія ЛІТВІН

Здобувач

Вадим ВОЛОГДІН

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Керівник

Денис БАЛДИК

Керівник

Наталія ЛІТВІН

Здобувач

Вадим ВОЛОГДІН

АНОТАЦІЯ

Вологдін В.Р. Гнучке управління проєктом впровадження точного землеробства з використанням сучасних ІТ продуктів.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи за спеціальністю 073 – Менеджмент (освітня програма – Agile-технології розробки програмного забезпечення), СО Магістр. – ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», Навчально-науковий інститут інформаційних та комунікаційних технологій, кафедра інформаційного менеджменту, математики та статистики, Київ, 2024р.

У кваліфікаційній роботі досліджено актуальну проблему впровадження точного землеробства та сучасних ІТ-рішень у аграрному секторі, зокрема для компанії ТОВ "Бета-Агро-Інвест". Робота спрямована на впровадження технологій, сучасних ІТ-рішень та створення веб-застосунку для збору даних з інших програм точного землеробства, що дозволить централізувати управління аграрними процесами та забезпечити ефективність використання ресурсів. Результатом роботи стало розроблення інноваційного рішення, яке дозволяє аграрним підприємствам підвищити врожайність, зменшити витрати та покращити управління ресурсами за допомогою ІТ-продуктів точного землеробства.

Ключові слова: менеджмент, управління, гнучке управління, Agile менеджмент, точне землеробство, фреймворк Scrum, веб-застосунок, сучасні технології.

Табл. 8. Рис. 13. Бібліограф.: 20 найм.

Volohdin V.R. Flexible Management of precision farming implementation using modern IT product.

Project explanatories note by specialty 073 - Management (educational program - Agile software development technologies). – «KROK» University, Educational and Scientific Institute of information and communication technologies, Department of Information Management, Mathematics and Statistics, Kyiv, 2024.

The qualification thesis addresses the current issue of implementing precision agriculture and modern IT solutions in the agricultural sector, particularly for the company LLC 'Beta-Agro-Invest.' The work focuses on the introduction of technologies, modern IT solutions, and the development of a web application for collecting data from other precision agriculture programs, which will centralize the management of agricultural processes and ensure efficient use of resources. The result of the work is the development of an innovative solution that enables agricultural enterprises to increase yields, reduce costs, and improve resource management through IT products for precision agriculture.

Keywords: management, administration, agile management, Agile management, precision agriculture, Scrum framework, web application, modern technologies.

Tabl. 8. Fig. 13. Bibliography: 20 Items.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ДИЗАЙН БІЗНЕСУ ТОВ "БЕТА-АГРО-ІНВЕСТ"	8
1.1 Опис предметної області, для якої розробляється впровадження.....	8
1.2 Постановка цілей та обґрунтування проєкту	10
1.3 Визначення вимог до продукту.....	12
Висновок до розділу 1	15
РОЗДІЛ 2 ГНУЧКЕ УПРАВЛІННЯ ВПРОВАДЖЕННЯМ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА СУЧАСНИХ ІТ ПРОДУКТІВ	16
2.1 Обґрунтування вибору фрейму гнучкого управління проєктом	16
2.2 Планування проєкту впровадження точного землеробства та сучасних ІТ продуктів	24
2.3 Моніторинг виконання проєкту	40
Висновок до розділу 2	45
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМАНДИ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА СУЧАСНИХ ІТ ПРОДУКТІВ	47
3.1 Огляд інкременту продукту.....	47
3.2 Ретроспектива роботи команди.....	51
3.3 Сучасний інструментарій менеджера в agile-середовищі	53
Висновок до розділу 3	56
ВИСНОВКИ	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	61

ВСТУП

Актуальність теми. Точне землеробство стає невід'ємною частиною сучасного аграрного виробництва, оскільки воно дозволяє оптимізувати використання ресурсів та мінімізувати негативний вплив на довкілля. Завдяки сучасним інформаційним технологіям та системам моніторингу, агропідприємства можуть підвищувати ефективність управління своїми виробничими процесами. Однак, багато фермерських господарств стикаються з проблемою інтеграції та централізації даних з різних систем точного землеробства, що використовуються для моніторингу полів, обробки даних про стан ґрунтів, погодних умов тощо. Впровадження сучасних технологій та створення веб-платформи для збору таких даних є актуальним завданням, яке сприятиме покращенню агротехнологічних рішень та підвищенню врожайності. Дана тема має важливе значення для аграрного сектору, зокрема для ТОВ "Бета-Агро-Інвест", де впровадження таких рішень може стати значним кроком вперед у процесах автоматизації.

Мета дослідження. Метою дослідження є впровадження точного землеробства та сучасних ІТ-продуктів та розробка веб-застосунку для збору даних з інших застосунків та об'єднання інформації в одній платформі для точного землеробства. Цей проєкт забезпечить ефективне управління аграрними процесами та інтеграцію сучасних ІТ-рішень.

Завдання дослідження. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- 1 Провести аналіз існуючих систем точного землеробства та їхніх можливостей для інтеграції.
- 2 Розробити алгоритм роботи веб-застосунку для збору та обробки аграрних даних.
- 3 Створити технічне завдання та описати етапи розробки веб-застосунку.
- 4 Оцінити ефективність впровадження застосунку на основі результатів тестування та відгуків користувачів.

5 Проаналізувати потенціал використання веб-застосунку для інших аграрних підприємств.

Об'єктом дослідження є процеси впровадження точного землеробства на агропідприємстві.

Предметом дослідження є впровадження сучасних Агро-технічних продуктів, розробка та інтеграція веб-застосунку для збору даних з різних систем точного землеробства, який буде використовуватися для покращення управління аграрними процесами.

Новизна результатів дослідження. Новизна дослідження полягає в розробці веб-застосунку для збору аграрних даних з різних зовнішніх джерел, який забезпечує централізацію управління інформацією про стан полів, ґрунтів та погодних умов. Впровадження такого інструменту дозволяє агропідприємствам не тільки зменшити витрати на ресурси, а й підвищити врожайність та оптимізувати використання техніки.

Практичне значення результатів дослідження. Результати цього дослідження мають важливе практичне значення для аграрних підприємств, які впроваджують точне землеробство. Розроблений веб-застосунок може бути використаний для підвищення ефективності управління сільськогосподарськими процесами, зокрема для інтеграції різних аграрних систем і створення єдиної платформи для аналізу даних. Це дозволить підприємствам зменшити витрати на ресурси, оптимізувати процеси виробництва та покращити загальну врожайність.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до розділів, загального висновку, списку посилань. Загальний обсяг роботи 63 сторінок, обсяг основного тексту 57 сторінок.

РОЗДІЛ 1 ДИЗАЙН БІЗНЕСУ ТОВ "БЕТА-АГРО-ІНВЕСТ"

1.1 Опис предметної області, для якої розробляється впровадження

В даному розділі розглядається агрохолдинг ТОВ "Бета-Агро-Інвест", який спеціалізується на вирощуванні сільськогосподарських культур. Мета впровадження інноваційних технологій точного землеробства полягає в оптимізації використання ресурсів, підвищенні продуктивності та покращенні екологічної стійкості компанії. Для успішного досягнення заданих цілей проведено детальний аналіз бізнесу, визначено цільову аудиторію, досліджено конкурентів, а також розроблено бізнес-модель, що базується на підході "Business Model Canvas".

ТОВ "Бета-Агро-Інвест" підприємство, де основний дохід генерується від вирощування зернових та інших сільськогосподарських культур. Агрохолдинг займається управлінням великими площами землі, на яких застосовуються як і традиційні методи вирощування культур, так і новітні агротехнології.

Основні бізнес-процеси компанії полягають у плануванні посівної кампанії, управлінні ресурсами (посівний матеріал, добрива, пестициди та техніка), збиранні врожаю та реалізації продукції на внутрішніх та зовнішніх ринках. Технологій точного землеробства допоможе оптимізувати ці процеси, знизити витрати та підняти прибутковість.

Цільовою аудиторією ТОВ "Бета-Агро-Інвест" є партнери компанії, такі як: постачальники сільськогосподарської продукції, дистриб'ютори сільськогосподарської техніки та розхідників, переробні підприємства. Важливими клієнтами є також інвестори та фінансові організації, зацікавлені в інноваціях, які можуть покращити ефективність аграрного виробництва та підвищити прибутковість компанії.

Аналіз конкурентного середовища показав, що ринок агротехнологій активно розвивається, а конкуренти ТОВ "Бета-Агро-Інвест" вже використовують елементи точного землеробства. Основними конкурентами є

агрохолдинги, що впроваджують подібні технології з використанням датчиків, дронів і спеціалізованого програмного забезпечення для управління полями. Серед основних аналогів можна виділити великі аграрні компанії, такі як "Кернел", "Миронівський Хлібопродукт" та "Нібулон", які прагнуть знизити витрати та підвищити врожайність за допомогою новітніх технологій. Порівняння конкурентів, які були вказані раніше, приведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1- Аналіз конкурентів

Критерії оцінки	Оцінка конкурентів		
	Нібулон	Миронівський Хлібопродукт	Кернел
Досвід роботи	9	9	8
Імідж	8	8	8
Тенденції розвитку	8	7	6
Потенціал розвитку	7	8	7
Доля на ринку	8	7	8

Висновки -таким чином, аналіз конкурентів показує, що всі три компанії - Нібулон, Миронівський Хлібопродукт та Кернел – мають високі показники за ключовими критеріями оцінки, що свідчить про їхню сильну позицію на ринку та значний вплив на аграрний сектор України. "Бета-Агро-Інвест" може використовувати ці дані для стратегічного планування та покращення своєї конкурентної позиції.

Для побудови бізнес-моделі ТОВ "Бета-Агро-Інвест" було використано інструмент "Business Model Canvas", що дозволив виявити ключові елементи бізнесу та можливі шляхи його розвитку. Бізнес модель зображена на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1 - Business Model Canvas ТОВ "Бета-Агро-Інвест"

1.2 Постановка цілей та обґрунтування проєкту

Основною метою проєкту з впровадження технологій точного землеробства є підвищення ефективності аграрного виробництва шляхом оптимізації використання ресурсів, зменшення негативного екологічного впливу та підвищення економічної стійкості фермерського господарства. Для досягнення цієї мети проєкт ставить перед собою такі ключові цілі:

1. Оптимізація використання добрив та пестицидів - завдяки технології змінних норм внесення добрив (Variable Rate Technology, VRT), надмірне використання агрохімікатів зменшиться, що дозволить скоротити витрати на матеріали та знизити рівень забруднення навколишнього середовища.

2. Підвищення врожайності та якості продукції - використання технологій точного землеробства, зокрема моніторингу врожайності та

автоматичного керування тракторами (Auto-steer), сприятиме точнішому виконанню агротехнічних вимог, що дозволить стабільно підвищувати врожайність і покращувати якість продукції.

3. Зниження витрат на виробництво - технології точного землеробства допоможуть знизити витрати на паливо, робочу силу, технічне обслуговування та ремонт сільськогосподарської техніки завдяки підвищеній точності виконання операцій і зменшенню перекриттів та пропусків на полях.

4. Покращення екологічної стійкості - зменшення використання агрохімікатів та ефективніше управління водними ресурсами сприятимуть збереженню родючості ґрунтів і зниженню забруднення водних джерел, що підвищить екологічну стійкість фермерських господарств.

Точне землеробство є одним із найсучасніших підходів у сільському господарстві, що використовує високотехнологічні рішення, такі як GPS-навігація, датчики, безпілотні літальні апарати та комп'ютерне моделювання. Даний підхід дозволяє підвищити ефективність і продуктивність аграрного виробництва. Основними причинами для впровадження проєкту є:

1. Економічна ефективність - за результатами досліджень, впровадження технологій точного землеробства може зменшити витрати на добрива приблизно до 20%, а також підвищити врожайність завдяки точному застосуванню агрохімікатів та інших ресурсів. До економічних вигод належать також скорочення витрат на паливо та технічне обслуговування обладнання.

2. Підвищення конкурентоспроможності фермерів - у сучасних ринкових умовах фермери, що застосовують нові технології, мають переваги над тими, хто працює за традиційними методами землеробства. Точне землеробство сприяє підвищенню продуктивності та зменшенню витрат, що покращує загальну конкурентоспроможність фермерських господарств.

3. Екологічні переваги - скорочення використання агрохімікатів та більш ефективне управління водними ресурсами сприяють збереженню навколишнього середовища, що особливо актуально в умовах зміни клімату та

посилення вимог до екологічної стійкості сільськогосподарського виробництва.

Впровадження проєкту з точного землеробства є стратегічно важливим кроком для підвищення ефективності та стійкості сільського господарства. Це дозволить не лише покращити економічні показники фермерських господарств, але й зробити значний внесок у збереження довкілля.

1.3 Визначення вимог до продукту

Для результативного впровадження системи точного землеробства на підприємстві ТОВ "Бета-Агро-Інвест", необхідно визначити інтереси та потреби всіх зацікавлених сторін, а також сформулювати вимоги до проєкту. Ці вимоги базуються на взаємодії системи з користувачами та навколишнім середовищем, а також на очікуваних перевагах для бізнесу та довкілля під час її експлуатації.

Основними зацікавленими сторонами проєкту (стейкхолдери) є:

1. Постачальники посівного матеріалу та міндобрив, такі як "Syngenta".
2. Постачальники обладнання та сільськогосподарської техніки, такі як "Техноторг".
3. Екологічні організації та громади.

Ситуаційна оцінка стейкхолдерів приведена в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Ситуаційна оцінка стейкхолдерів

Критерії оцінки	Оцінка стейкхолдерів		
	Syngenta	Техноторг	Місцеві органи самоврядування
Досвід роботи	8	7	6
Імідж	7	6	5
Тенденції розвитку	7	8	6
Потенціал розвитку	8	8	5

Висновки: Аналіз стейкхолдерів агрохолдингу "Бета-Агро-Інвест" показує, що постачальники насіння, добрив, техніки та запчастин мають значний вплив на діяльність компанії завдяки своєму досвіду, іміджу, тенденціям розвитку та потенціалу розвитку. Місцеві органи самоврядування також впливають на компанію, але їх вплив є більш обмеженим через зовнішні фактори. Усі три групи стейкхолдерів є важливими для стабільного розвитку та успішної діяльності агрохолдингу.

Вимоги до проєкта:

1 Бізнес-вимоги.

1.1 Оптимізація використання ресурсів - система повинна надавати точну інформацію для оптимізації внесення добрив та пестицидів, що дозволить знизити витрати на агрохімікати приблизно до ~20% та зменшити їхній негативний вплив на довкілля.

1.2 Підвищення врожайності - система має забезпечувати точне планування посіву та збирання врожаю, що допоможе стабільно підвищувати врожайність та якість продукції.

1.3 Моніторинг та контроль стану полів - за допомогою датчиків, дронів і GPS система повинна забезпечувати постійний контроль стану ґрунтів і рослин для своєчасного виявлення проблем і прийняття рішень.

1.4 Зниження витрат на технічне обслуговування - система повинна зменшувати потребу у технічному обслуговуванні обладнання через автоматизацію операцій та підвищену точність.

2 Функціональні вимоги.

2.1 Внесення змінних норм добрив (VRT) - система повинна забезпечувати автоматичний розрахунок та контроль змінних норм внесення добрив залежно від стану ґрунту та потреб культури.

2.2 Автоматичне управління технікою - інтеграція з автоматичними системами керування тракторами для виконання точних операцій (Auto-steer).

2.3 Прогнозування врожайності - система має надавати можливості для аналізу та прогнозування врожайності на основі даних про погодні умови, стан полів та інші фактори.

2.4 Моніторинг за допомогою дронів - використання дронів для моніторингу полів та виявлення зон, що потребують особливої уваги (наприклад, ділянок з недостатньою вологою або надмірним використанням добрив).

Для кращого розуміння, чого хочуть люди, які працюють на підприємстві, від проєкту, дивіться нижче "User Stories".

1. Як керівник агрохолдингу, я хочу бачити детальні звіти про продуктивність полів та витрати на добрива, щоб контролювати ефективність використання ресурсів і приймати стратегічні рішення.

2. Як агроном, я хочу отримувати дані про стан полів у реальному часі через мобільний додаток, щоб оперативно приймати рішення щодо агротехнічних заходів.

3. Як механізатор, я хочу автоматично визначати оптимальні дози добрив для кожного поля, щоб зменшити витрати на агрохімікати і покращити врожайність.

Для демонстрації, як проєкт повинен взаємодіяти з працівником у різних випадків, дивись приклади "Use Case" нижче.

Use Case 1 - моніторинг стану рослин та вегетації

1. Система супутників або дрони роблять огляд полів та передають дані про стан рослин.

2. Система проводить аналіз даних за алгоритмом та виводить інформацію про стан полів та відмічає потенційні ділянки де потрібно приділити увагу.

3. Агроном або фермер отримує сповіщення з детальним звітом та рекомендаціями на рахунок додаткових заходів.

Use Case 2 - внесення змінних норм добрив (VRT)

1. Агроном або механізатор вибирає поле в мобільному додатку.

2. Алгоритм програми аналізує надані дані про стан полів та розраховує потрібні норми добрив для різних частин поля.

3. Трактор з інтегрованою системою Auto-steer синхронізує данні з програмою та вносить потрібні дози добрива відповідно до розрахованих норм.

Висновок до розділу 1

У цьому розділі було визначено ключові вимоги до системи точного землеробства для впровадження в ТОВ "Бета-Агро-Інвест". Вимоги базуються на інтересах основних зацікавлених сторін, таких як керівництво компанії, агрономи, екологічні організації та інвестори.

Система точного землеробства має забезпечити оптимізацію використання ресурсів, зокрема добрив та пестицидів, підвищити врожайність і якість продукції, знизити витрати на технічне обслуговування та сприяти зменшенню екологічного впливу. Визначені бізнес-вимоги, функціональність системи та сценарії її використання дозволяють сформулювати чітке бачення щодо очікуваних результатів впровадження.

Важливими елементами системи є змінні норми внесення добрив, автоматичне управління сільськогосподарською технікою, моніторинг за допомогою дронів та знімків супутників. Це дозволить підвищити ефективність роботи підприємства, покращити екологічні показники та забезпечити економічну стабільність.

Таким чином, виконані вимоги є основою для подальшого розвитку проєкту, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності ТОВ "Бета-Агро-Інвест" та екологічної стійкості його діяльності.

РОЗДІЛ 2 ГНУЧКЕ УПРАВЛІННЯ ВПРОВАДЖЕННЯМ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА СУЧАСНИХ ІТ ПРОДУКТІВ

2.1 Обґрунтування вибору фрейму гнучкого управління проєктом

У процесі розробки та впровадження проєкту для ТОВ "Бета-Агро-Інвест" є необхідність вибору підходу до управління впровадженням, що дозволить більш ефективно реагувати на зміни умов, вимог та пріоритетів. Одним із найбільш адаптивних і гнучких підходів до управління проєктами є фрейм Agile (гнучке управління), який дає змогу організовувати роботу команд, швидко впроваджувати зміни та досягати високих результатів у створенні продукту.



Рисунок 2.1 - Методологія Agile

Джерело [1]

Фрейм Agile є набором принципів і методологій, що базуються на ідеї постійного вдосконалення та адаптації. Основними принципами цього підходу є:

1. Ітеративність - проєкт розбивається на короткі цикли (спринти), в кожному з яких команда працює над створенням інкременту продукту. Це дозволяє швидко побачити результати та за потреби зробити зміни.
2. Гнучкість і адаптація - команди можуть швидко адаптуватися до змін, виходячи з нових вимог, які можуть виникати в процесі роботи.
3. Взаємодія з замовником - основний акцент робиться на регулярній комунікації з замовником і кінцевими користувачами продукту, що дозволяє краще враховувати їхні потреби.
4. Самоорганізація команд - команди мають високу ступінь автономії, що дозволяє їм краще адаптувати свої робочі процеси під проєкт і приймати рішення в рамках встановлених цілей.

2.1.1 Переваги Agile для проєкту впровадження точного землеробства.

Вибір Agile-фрейму для проєкту впровадження точного землеробства в ТОВ "Бета-Агро-Інвест" має низку переваг, данні переваги перелічені нижче.

Швидке реагування на зміни. Точне землеробство - це технологія сільського господарства, що постійно розвивається завдяки новітнім технологіям (GPS, супутники, дрони, системи автоматизації). Agile дозволяє оперативно адаптувати проєкт під нові технологічні рішення або зміни в ринкових умовах.

Фокус на користувача: Кінцеві користувачі продукту - фермери, агрономи та керівники агропідприємств - постійно взаємодіють із системою. Agile забезпечує швидку адаптацію до їхніх потреб через постійний зворотний зв'язок та вдосконалення продукту.

Прозорість і контроль: Завдяки коротким ітераціям, проєктна команда регулярно представляє результати своєї роботи. Це дозволяє керівництву ТОВ "Бета-Агро-Інвест" постійно контролювати хід проєкту та вчасно виявляти проблеми.

Зниження ризиків: Розбиття проєкту на короткі етапи з проміжним результатами дозволяє виявляти проблеми які можуть з'явитися на ранніх етапах, що знижує ймовірність великих невдач і ризиків.

Гнучкий підхід сприяє кращій комунікації всередині команди та між учасниками проєкту, що підвищує продуктивність і мотивацію працівників.

2.1.2 Етичний кодекс, основні принципи (Agile-маніфест), регламенти роботи та комунікаційний план у проєкті.

Етичні стандарти, принципи управління та правила роботи є ключовими елементами для забезпечення ефективної співпраці команди на кожному етапі реалізації проєкту. Особливу роль у цьому процесі відіграють принципи Agile-методології, яка є основою для організації роботи над проєктом у ТОВ "Бета-Агро-Інвест".

Етичний кодекс команди проєкту спрямований на підтримку високих моральних стандартів та сприяння здоровій робочій атмосфері. Основні принципи етичної поведінки включають:

1. Прозорість - усі учасники проєкту повинні діяти відкрито та чесно в будь-яких питаннях, що стосуються роботи над проєктом.
2. Взаємоповага - кожен член команди має поважати думки та внесок інших, незалежно від ролі або посади.
3. Відповідальність - кожен учасник бере на себе відповідальність за виконання своїх завдань та досягнення цілей проєкту.
4. Конфіденційність - усі дані, що стосуються проєкту, його учасників та клієнтів, повинні бути захищеними від несанкціонованого доступу та розголошення.
5. Екологічна стійкість - проєкт повинен враховувати екологічні аспекти, мінімізуючи вплив на навколишнє середовище.

2.1.3 Принципи Agile-маніфесту.

Agile-методологія, яка використовується в проєкті, базується на наступних ключових принципах, сформульованих в Agile-маніфесті:

1. Люди та взаємодії важливіші за процеси та інструменти - найвища цінність у проєкті - це команда, тому головною метою є забезпечення ефективної взаємодії між її членами.

2. Робочий продукт важливіший за всеосяжну документацію - проєкт зосереджується на створенні реального продукту, який має додану цінність, а не на складанні великої кількості документації.

3. Співпраця з клієнтом важливіша за узгодження умов контракту - взаємодія з клієнтами та врахування їхніх змінних потреб є пріоритетом.

4. Готовність до змін важливіша за дотримання початкового плану - проєктна команда повинна бути гнучкою та адаптивною до змін.

2.1.4 План комунікацій у проєкті.

Ефективна комунікація є одним із найважливіших факторів успішної реалізації проєкту. Для цього необхідно побудувати чітку стратегію комунікації, яка включає такі елементи:

1. Інструменти для комунікації.
 - a. Webex та конференц зал - для щоденних комунікацій між членами команди та проведення відео зустрічей або офлайн зборів.
 - b. Asana, Jira або Trello - для управління завданнями та контролю за виконанням спринтів.
 - c. Google Docs - для зберігання документації та інформації про проєкт.
2. Комунікація з зацікавленими сторонами.
 - a. Звітність - регулярне надання звітів зацікавленим сторонам про прогрес проєкту.
 - b. Демонстрації продукту - після завершення кожного спринту команда демонструє клієнтам і зацікавленим сторонам готовий інкремент продукту.
3. Регулярність та форми комунікацій.

- a. Щотижневі зустрічі з клієнтом для узгодження статусу проєкту та отримання зворотного зв'язку.
- b. Актуалізація дорожньої карти у випадку змін, що впливають на строки або завдання проєкту.

2.1.5 Вибір фрейма.

Для застосування ідей Agile використовується різні фреймворки. Щоб правильно використовувати принципи Agile потрібно мати чітке розуміння Agile-фреймворків.

Є такі фрейми які використовуються в Agile

1. Scrum - гнучка й неймовірно популярна методологія управління проєктами. У ній великий проєкт розбивається на безліч маленьких під-задач спринтів, кожна з яких виконується досвідченою та злагодженою командою в середньому за 2 тижні. Результати спринту — завжди щось цінне для проєкту, що можна оцінити й протестувати в роботі. Для кожного спринту вибираються задачі зі списку-беклогу, який може вільно змінюватися відповідно до нової інформації про споживачів, ситуації на ринку та інших даних аналітики [3].

2. Kanban - це метод для розробки продуктів, який допомагає налагодити поточні процеси і перевантажити команду. Незавершені завдання не простоюють і потоком рухаються ланцюжком створення продукту або його підтримки [4].

3. Feature-Driven Development (FDD) - фокусується на розробці конкретних функцій замість усього продукту. Це дає змогу команді фокусуватися на деталях і керувати проєктом точніше [5].

4. Lean – методологія, де мінімізуються втрати в процесі розроблення, та видаляються всі етапи, що не додають цінності продукту, що робить розроблення більш ефективним та оптимізованим [5].

5. Crystal Agile Framework - призначений для розробки програмного забезпечення. Вона зосереджує увагу на людях, а не на процесах, щоб дати

командам можливість знаходити власні рішення для кожного проєкту, а не обмежуватися жорсткими методологіям [6].

Одним із найбільш відповідним фреймом для проєкту є Scrum, який дає змогу організувати роботу команд, швидко впроваджувати зміни та досягати високих результатів у створенні продукту.

2.1.6 Вибір інструмента для роботи с фреймом.

Після того як вибрали необхідний фреймворк для гнучкого управління, розглянемо найбільш розповсюджені інструменти які можна використати для проєкту:

1 Asana -це універсальний task-менеджер, в якому зручно ділити великі завдання на невеликі зрозумілі завдання. Цей сервіс допомагає відслідковувати яке завантаження у користувача на день та фільтрувати таски в зручній послідовності. Asana розповсюджена на більшості популярних платформ, такі як Windows, Linux, MacOS, Web, Android, iOS. Ще даний сервіс дуже легко інтегрується с різними сервісами, такі як месенджери, сервіси електронної пошти, бази даних, календар, застосунки для дзвінків і т.д.

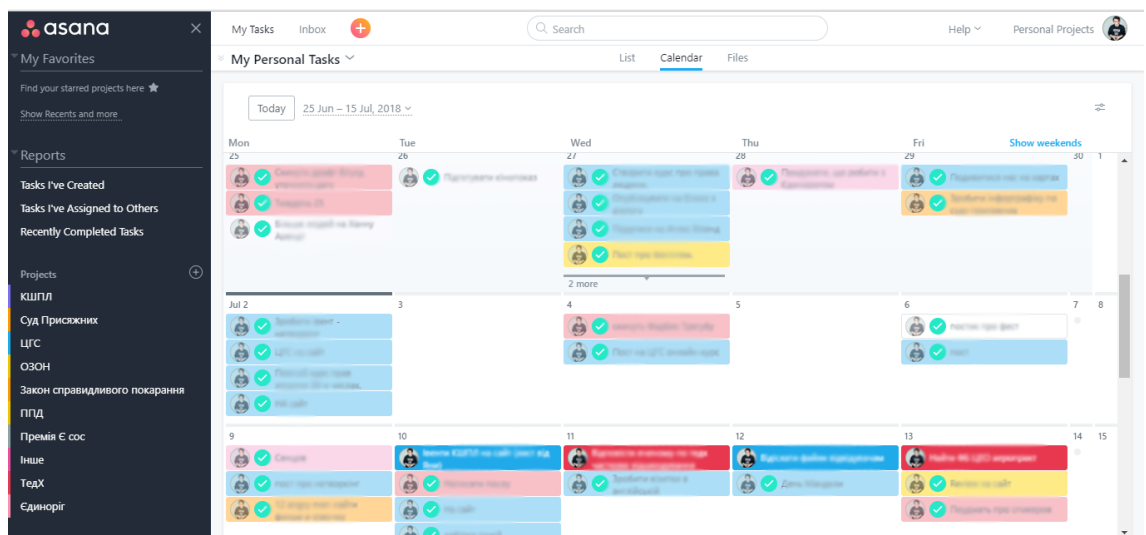


Рисунок 2.2 - вигляд UI сервісу Asana

Джерело [7]

1. Asana містить такий функціонал:

1.1 Дошки - статус роботи та подальший план та дотримуватись плану розробки.

1.2 Хронології - допомагають працювати по графіку та прогнозувати наступні дії.

1.3 Звіти - моніторинг стан робіт.

1.4 Автоматизація - автоматизує рутинні процеси, назначення задач на виконавців, переніс дедлайнів, направлення задач в потрібні проєкти.

1.5 Календар - показує проєкт у вигляді календарю, дозволяє відслідковувати важливі терміни .

1.6 Конфіденційність - функції даного розділу дає змогу створювати закриті проєкти та закрити доступ до учасників які не працюють над проєктом.

1.7 Адміністрування - функціонал адміністрування проєктами та командами.

2 Jira - це система управління проєктами, яка дозволяє закривати майже всі завдання РМ-а в рамках одного інструмента: від планування до контролю процесів та результатів. Є комплексом з ІТ-рішень від компанії Atlassian [8]. Jira містить функції як Kanban/Scram дошок для зручного розподілення задач, в залежності від їх статусу.

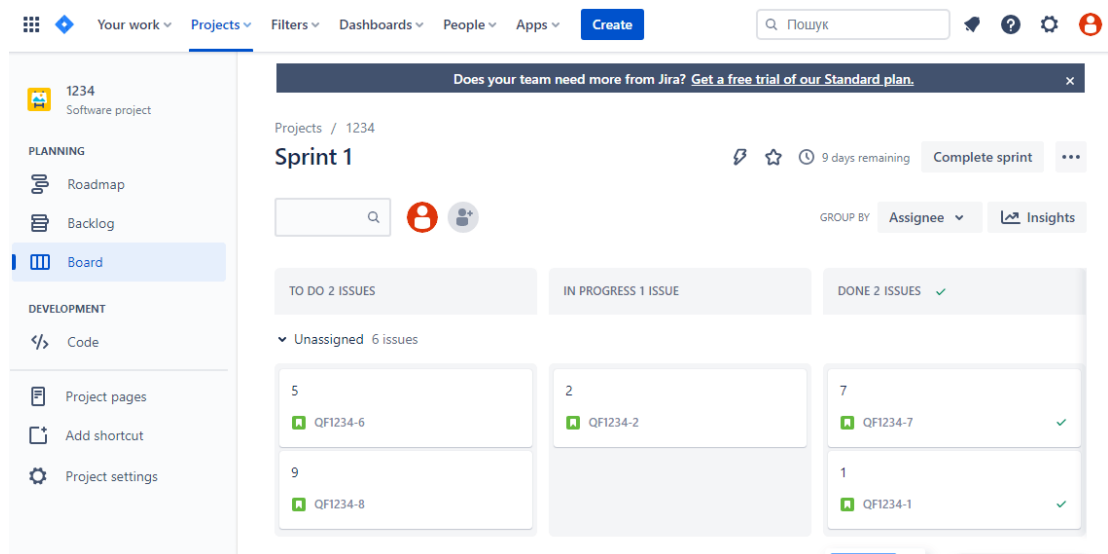


Рисунок 2.3 - вигляд UI сервісу Jira

Джерело [8]

Плюси Jira:

2.1 Великий функціонал - можливість налаштувати Jira к роботі з проєктом будь-якої складності і сфері діяльності.

2.2 Інтеграція - Jira може інтегруватися з різними сервісами такі як месенджери, сервіси електронної пошти, бази даних, календар, застосунки для дзвінків і т.д.

2.3 Можливість збільшення функціоналу - використовуючи плагіни. Найбільш популярні - Tempo, Script Runner, EazyBI, Big Picture, Structure.

2.4 Можливість працювати по методологіям Scrum або Kanban відразу так як вони інтегровані в систему.

3. Trello - це візуальний інструмент, що дає змогу команді керувати різноманітними проєктами й робочими процесами та відстежувати виконання завдань[9]. Додавайте файли, контрольні списки або правила для автоматизації: налаштування Trello допомагають оптимізувати командну роботу [9].

Кожна дошка розділена на списки, що складаються з карток. Список упорядковує завдання за певними критеріями, зазвичай за статусом. Наприклад, ви можете створити такі списки, як «Заплановано», «Виконується», «Завершено», «На затвердження» та «Архівовано». У міру виконання завдань картки в списку переміщуються, дозволяючи візуально контролювати хід роботи. Існує велика різноманітність прикладів робіт, якими можна керувати за допомогою цього сервісу. Це стосується не тільки бізнес-завдань, а й різноманітних організаційних завдань. Усі дані зберігаються на хмарних серверах, тому ваші дані зберігаються без ризику втрати. Trello миттєво інтегрується в будь-який робочий процес і не вимагає складного налаштування, пов'язаного з довгостроковим навчанням співробітників.

За допомогою цього сервісу ви можете зберігати всю необхідну інформацію в одному місці, щоб швидко оцінити хід усіх важливих процесів одночасно. Всі дані відображаються на екрані в реальному часі.

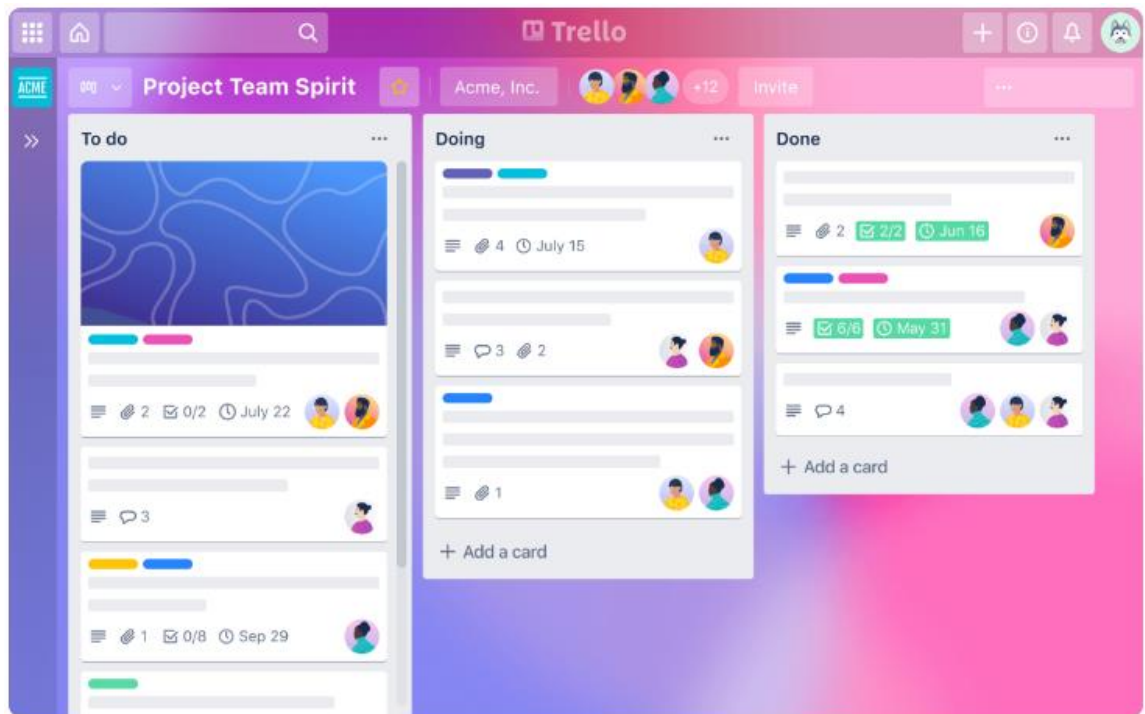


Рисунок 2.4 - вигляд UI сервісу Trello

Джерело [9]

Після огляду найпопулярніших управлінських сервісів у сфері гнучкого управління, виберемо сервіс, який буде використовуватись в гнучкому управлінні, для проєкту впровадження точного землеробства. Основним критерієм при виборі фрейму є сумісність і можливість впровадження методології SCRUM.

Беручи до уваги всі переваги сервісів Jira, цей сервіс більш підходить проєкту який розглядається, як інструментом управління, оскільки пропонує багато переваг порівняно з іншими сервісами в області SCRUM.

2.2 Планування проєкту впровадження точного землеробства та сучасних ІТ продуктів

Успішне впровадження проєкту для ТОВ "Бета-Агро-Інвест" потребує ретельного планування на всіх етапах. В даному розділі описані основні

аспекти планування змісту, тривалості та вартості проєкту, а також визначено дорожню карту реалізації.

2.2.1 Опис програмного продукту.

При впровадженні проєкту для ТОВ 'Бета-Агро-Інвест' з точного землеробства будуть використовуватися, окрім обладнання, також ІТ-продукти від різних виробників з різними функціями. У цьому підрозділі розглядається програмний продукт, який сприятиме кращій взаємодії між різними ІТ-продуктами.

Веб-застосунок розробляється для збору та обробки даних з інших програм точного землеробства. Основна мета — забезпечити централізовану платформу для збору, аналізу та використання агрономічних даних, що надходять із різних джерел, таких як датчики поля, дрони, супутники, ІоТ пристрої та інші агротехнологічні платформи.

Основні функції застосунку:

1. Інтеграція з іншими програмами точного землеробства - отримання даних через АРІ зовнішніх агрономічних систем, таких як моніторинг врожайності, зволоження ґрунту або використання добрив, фото с Індекс вегетації (NDVI) .
2. Агрегація та обробка даних - збирання даних у реальному часі з різних джерел та їхня первинна обробка для кращої презентації користувачу.
3. Звіти та візуалізація даних - побудова графіків, діаграм, карт з використанням GPS-координат для кращого розуміння процесів на полях.
4. Аналітика та прогнозування - застосунок збирає аналітику та прогнози з різних застосунків і надає об'єднаний звіт з рекомендаціями користувачу.
5. Інтерфейс для користувачів - доступний веб-інтерфейс, що дозволяє користувачам взаємодіяти з системою, переглядати аналітику та приймати управлінські рішення на основі отриманих даних.

Для кращого розуміння, як програма взаємодіє з користувачем, нижче приведений алгоритм роботи веб-версії застосунку.

1. Запит на збір даних - користувач (агроном або керівник) у веб-інтерфейсі обирає джерела даних, які необхідно отримати для аналізу, та формує запит до зовнішніх агротехнологічних систем.

2. Отримання даних - застосунок надсилає запит до API різних програм точного землеробства (моніторинг вологості ґрунту, супутникові дані, IoT-пристрої) і отримує зворотний зв'язок у форматах JSON або XML.

3. Аналіз та обробка - після отримання даних система проводить попередню обробку, фільтруючи непотрібну або невірну інформацію та перетворюючи дані для подальшого аналізу.

4. Збереження даних - дані зберігаються у центральній базі для подальшого аналізу та доступу. Можлива інтеграція з хмарними сервісами для резервного копіювання інформації.

5. Аналіз і візуалізація - за допомогою системи аналітики дані збираються та формуються у звіт, які надаються у вигляді візуалізації, таких як графіки, карти та таблиці.

6. Виведення результатів - користувач переглядає результати аналізу та отримує рекомендації щодо покращення аграрних операцій від програм які надають данні. Рекомендації такі як оптимізація використання добрив або моніторинг врожайності.

Схема роботи веб-застосунку включає такі елементи:

1. Користувач - генерує запити на збір даних через веб-інтерфейс.
2. Зовнішні агрономічні програми - надають необхідні дані через API.
3. Сервер застосунку - отримує та збирає дані.
4. Система обробки - перетворює дані в формат для кращого форматування .
5. База даних - зберігає оброблені дані.

6. Аналітичний модуль - збирає данні в звіт та проводить візуалізацію для кращого розуміння.

7. Виведення результатів - користувач отримує оброблену інформацію для прийняття рішень.

Веб-застосунок для збору даних з інших застосунків точного землеробства, розроблений для ТОВ "БетаАгроІнвест", забезпечує зручну платформу для моніторингу стану полів, аналізу даних та прийняття рішень. Основними функціями є збір та обробка даних, інтеграція з іншими системами, візуалізація результатів у реальному часі. Це сприяє підвищенню ефективності сільськогосподарських процесів, зменшенню витрат та поліпшенню управління ресурсами.

2.2.2 Планування змісту проєкту.

Зміст проєкту включає всі аспекти впровадження точного землеробства, починаючи від аналізу поточних процесів агрохолдингу та закінчуючи інтеграцією нових ІТ-рішень та технологій автоматизації. Для реалізації проєкту створимо 5 спринтів. Кожен із створених спринтів включає набір задач. Продивимося детально кожен спринт, створивши таблицю, яка продемонструє під-завдання, згідно задач проєкту. Зміст та завдання спринтів вказано в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1- Спринти та зміст робіт проєкту, що розробляється

Спринт	Код, назва (зміст робіт)
1 Спринт Розробка концепції проєкту	1.1 Виявлення проблеми організації за обраною темою роботи; 1.2 Формування цілей та завдань програми або проєкту. 1.3 Маркетингові дослідження. 1.4 Аналіз конкурентів (аналіз ринку). 1.5 Внутрішні дослідження.
2 Спринт Попередні дослідження	2.1 Дослідження досвіду організацій України та іноземних країн; 2.2 Аналіз впливу чинників зовнішнього середовища. 2.3 Оцінка життєздатності та відповідність цілям компанії.

Спринт	Код, назва (зміст робіт)
	2.4 Оцінка ринкового потенціалу. 2.5 Оцінка технічних можливостей 2.6 Аналіз та збір вимог програмного продукту
3 Спринт Організація процесів з виконання проєктних робіт	3.1. Розподіл проєктних робіт між працівниками проєкту. 3.2. Пошук потрібного обладнання та програмного забезпечення. 3.3. Побудова організаційної структури проєкту 3.4. Розробка календарного графіку виконання робіт 3.5. Видання завдань персоналу 3.6. Розробка календарного графіку руху ресурсів 3.7 Побудова аналітики та моніторинг метрик. 3.8 Проєктування архітектури програмного продукту 3.9 Розробка програмного продукту
4 Спринт Реалізація проєкту	4.1. Видання завдань співробітникам проєкту 4.2 Закупка обладнання. 4.3 Закупка ліцензій на програмне забезпечення 4.4.Організація навчання персоналу 4.5. Апробація та проведення проєктних заходів 4.6. Контроль процесу реалізації проєкту 4.7. Оцінка процесу реалізації проєкту 4.9 Тестування програмного продукту 4.10 Впровадження
5 Спринт Контроль та оцінка результатів роботи	5.1. Виявлення слабких сторін 5.2. Оцінка та обґрунтування доцільності впровадження в постійне застосування

Для управління змістом використовується структура декомпозиції робіт (WBS - Work Breakdown Structure), яка розбиває проєкт на окремі завдання та підзавдання для кращого контролю та виконання.

Календарне планування проєкту є невід'ємною складовою управління проєктами, що включає визначення календарних дат виконання всіх робіт. Метою такого планування є координація діяльності залучених до проєкту виконавців для забезпечення його успішного завершення, реагування на потенційні можливості та вчасного надходження доходів, що гарантує ефективність інвестицій.

Для складання календарного планування проєкту був використаний інструмент планування «Діаграма Ганта» програмного забезпечення MS Project. Результат планування приведений на рисунку 2.5.

Task Name	Duration	Start	Finish
4 Впровадження точного землеробства та сучасних ІТ продуктів в аграрному підприємстві	59 days	Mon 02.12.24	Thu 20.02.25
4 Розробка концепції проекту	8 days	Mon 02.12.24	Wed 11.12.24
Виявлення проблеми організації зг	2 days	Mon 02.12.24	Tue 03.12.24
Формування цілей та завдань прог	2 days	Wed 04.12.24	Thu 05.12.24
Маркетингові дослідження	4 days	Fri 06.12.24	Wed 11.12.24
Аналіз конкурентів (аналіз ринку)	4 days	Fri 06.12.24	Wed 11.12.24
Внутрішні дослідження	4 days	Fri 06.12.24	Wed 11.12.24
4 Попередні дослідження	8 days	Thu 12.12.24	Mon 23.12.24
Дослідження досвіду організацій У	2 days	Thu 12.12.24	Fri 13.12.24
Аналіз впливу чинників зовнішньог	3 days	Mon 16.12.24	Wed 18.12.24
Оцінка життєздатності та відповідн	3 days	Thu 19.12.24	Mon 23.12.24
Оцінка ринкового потенціалу	3 days	Thu 19.12.24	Mon 23.12.24
Аналіз та збір вимог програмного п	8 days	Thu 12.12.24	Mon 23.12.24
Оцінка технічних можливостей	3 days	Thu 19.12.24	Mon 23.12.24
4 Організація процесів з виконання проєктних робіт	24 days	Tue 24.12.24	Fri 24.01.25
Розподіл проєктних робіт між праці	3 days	Tue 24.12.24	Thu 26.12.24
Пошук потрібного обладнання та п	7 days	Fri 27.12.24	Mon 06.01.25
Побудова організаційної структури	7 days	Fri 27.12.24	Mon 06.01.25
Розробка календарного графіку ви	5 days	Tue 07.01.25	Mon 13.01.25
Видання завдань персоналу	1 day	Tue 14.01.25	Tue 14.01.25
Розробка календарного графіка ру	5 days	Tue 07.01.25	Mon 13.01.25
Побудова аналітики та моніторинг	5 days	Wed 15.01.25	Tue 21.01.25
Проектування архітектури програми	16 days	Fri 27.12.24	Fri 17.01.25
Розробка програмного продукту	14 days	Tue 07.01.25	Fri 24.01.25
4 Реалізація проєкту	17 days	Mon 27.01.25	Tue 18.02.25
Видання завдань співробітникам п	1 day	Mon 27.01.25	Mon 27.01.25
Закупка обладнання.	5 days	Tue 28.01.25	Mon 03.02.25
Закупка ліцензій на програмне заб	5 days	Tue 28.01.25	Mon 03.02.25
Організація навчання персоналу	5 days	Tue 04.02.25	Mon 10.02.25
Апробація та проведення проєктни	5 days	Tue 11.02.25	Mon 17.02.25
Контроль процесу реалізації проєкт	5 days	Tue 11.02.25	Mon 17.02.25
Оцінка процесу реалізації проєкту	1 day	Tue 18.02.25	Tue 18.02.25
Тестування програмного продукту	7 days	Tue 28.01.25	Wed 05.02.25
Тестування програмного продукту	7 days	Tue 28.01.25	Wed 05.02.25
Впровадження	7 days	Thu 06.02.25	Fri 14.02.25
4 Контроль та оцінка результатів роботи	2 days	Wed 19.02.25	Thu 20.02.25
Виявлення слабких сторін	2 days	Wed 19.02.25	Thu 20.02.25
Оцінка та обґрунтування доцільнос	2 days	Wed 19.02.25	Thu 20.02.25

Рисунок 2.5 – Планування тривалості

Джерело [розроблено автором]

Загальна тривалість проєкту - 2 місяця 5 днів, але цей термін може варіюватися в залежності від змін в умовах або вимогах.

Дорожня карта проєкту (Roadmap) — це графічне відображення ключових етапів проєкту на часовій шкалі. Вона допомагає чітко візуалізувати, які етапи і в які терміни мають бути виконані. Дорожня карта проєкту розроблена для даного проєкту зображена на рисунку 2.6.

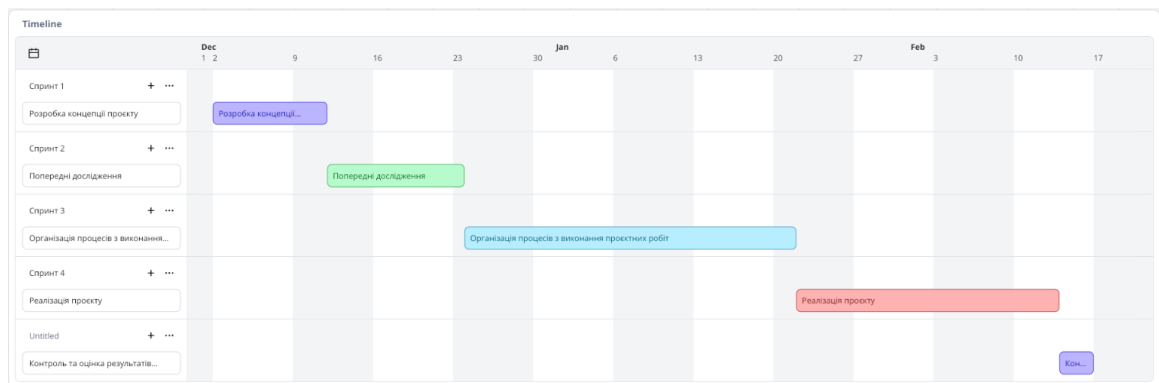


Рисунок 2.6 – Дорожня карта проєкту

Джерело [Розроблено автором]

2.2.3 Команда проєкту.

Для успішної реалізації проєкту з використання точного землеробства необхідно створити команду виконавців, яка буде складатися з висококваліфікованих фахівців в різних галузях. Кожен член команди матиме чітко визначені обов'язки та відповідатиме за конкретний аспект проєкту.

1. **Проектний менеджер:** відповідає за загальну координацію робіт, планування та контроль виконання.
2. **Маркетинговий спеціаліст:** проводить маркетингові дослідження, аналізує ринок і конкурентів, розробляє маркетингові стратегії.
3. **Аналітик бізнес-процесів:** виявляє проблеми в організації, аналізує внутрішні процеси, проводить оцінку реалізації проєкту.
4. **Технічний спеціаліст:** оцінює технічні можливості, забезпечує технічну підтримку проєкту.

5. Логіст: відповідає за пошук і управління ресурсами, планування руху ресурсів.
6. HR-менеджер: забезпечує побудову організаційної структури, проводить навчання персоналу.
7. Аналітик даних: займається побудовою аналітики та моніторингом метрик.
8. Координатор проєктних заходів: організовує та проводить заходи, пов'язані з реалізацією проєкту.
9. ІТ спеціалісти: забезпечують настройку та впровадження програмного продукту для ТОВ "Бета-Агро-Інвест". Спеціалісти такі як Системний архітектор, Бекенд-розробник, Фронтенд-розробник, QA-інженер та DevOps-інженер

Оцінка вартості базується на деталізації кожного етапу та оцінці необхідних ресурсів. Для контролю за витратами використовується метод бюджетування та регулярний моніторинг витрат.

Визначаються виконавці та заноситься інформація до таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Етапи та зміст робіт проєкту, що розробляється

Код роботи	Перелік робіт	Організаційна одиниця (виконавець)
1.1	Виявлення проблеми організації за обраною темою роботи	Аналітик бізнес-процесів
1.2	Формування цілей та завдань програми або проєкту	Проектний менеджер
1.3	Маркетингові дослідження	Маркетинговий спеціаліст
1.4	Аналіз конкурентів (аналіз ринку)	Маркетинговий спеціаліст
1.5	Внутрішні дослідження	Аналітик бізнес-процесів
2.1	Дослідження досвіду організацій України та іноземних країн	Аналітик бізнес-процесів
2.2	Аналіз впливу чинників зовнішнього середовища	Аналітик бізнес-процесів
2.3	Оцінка життєздатності та відповідність цілям компанії	Проектний менеджер
2.4	Оцінка ринкового потенціалу	Маркетинговий спеціаліст
2.5	Оцінка технічних можливостей	Технічний спеціаліст
2.6	Аналіз та збір вимог програмного продукту	Проектний менеджер

Код роботи	Перелік робіт	Організаційна одиниця (виконавець)
3.1	Розподіл проектних робіт між працівниками проекту	Проектний менеджер
3.2	Пошук потрібного обладнання та програмного забезпечення.	Технічний спеціаліст Логіст
3.3	Побудова організаційної структури проекту	HR-менеджер
3.4	Розробка календарного графіку виконання робіт	Проектний менеджер
3.5	Видання завдань персоналу	Проектний менеджер
3.6	Розробка календарного графіка руху ресурсів	Логіст
3.7	Побудова аналітики та моніторинг метрик	Аналітик даних
3.8	Проектування архітектури програмного продукту	Системний архітектор
3.9	Розробка програмного продукту	Бекенд-розробник, Фронтенд-розробник, Системний архітектор
4.1	Видання завдань співробітникам проекту	Проектний менеджер
4.2	Закупка обладнання.	Технічний спеціаліст Логіст
4.3	Закупка ліцензій на програмне	Технічний спеціаліст
4.4	Організація навчання персоналу	HR-менеджер
4.5	Апробація та проведення проектних заходів	Координатор проектних заходів
4.6	Контроль процесу реалізації проекту	Проектний менеджер
4.7	Оцінка процесу реалізації проекту	Аналітик бізнес-процесів
4.8	Тестування програмного продукту	QA-інженер
4.9	Впровадження	DevOps-інженер
5.1	Виявлення слабких сторін	Аналітик бізнес-процесів
5.2	Оцінка та обґрунтування доцільності впровадження в постійне застосування	Проектний менеджер

Створення команди для реалізації проекту з використання точного землеробства вимагає ретельного підбору фахівців та створення сприятливих умов для їх роботи. Це дозволить забезпечити високу якість виконання робіт і досягнення запланованих результатів.

Обсяг робіт проекту в людино-годинах - це кількість годин, які необхідно витратити одній людині для виконання всіх робіт, пов'язаних з проектом. Людино-година – це одиниця вимірювання роботи у часі, еквівалентна роботі однієї людини за нормальної інтенсивності праці упродовж години [10]. Цей

показник вказує на витрати праці та вартість проєкту, що є корисним при плануванні, оцінюванні, контролі та оптимізації процесу його реалізації. Щоб визначити обсяг робіт проєкту в людино-годинах, потрібно встановити склад і тривалість кожного завдання, що включено в проєкт, а також кількість ресурсів, які будуть використані для їх виконання.

Потреба в людських ресурсах – це потреба організації в працівниках з певними навичками та кваліфікацією для виконання певних завдань. Потреба в людських ресурсах може бути визначена на основі різних факторів, таких як розмір організації, її стратегія розвитку, рівень технологічного розвитку та інші [11].

Ось кілька факторів, які можуть впливати на потребу в людських ресурсах:

- розмір організації – чим більша організація, тим більше їй потрібно працівників;
- стратегія розвитку – якщо організація планує розширюватися, їй потрібно буде більше працівників;
- рівень технологічного розвитку – чим більш технологічно розвинена організація, тим менше їй потрібно працівників;
- інші фактори – інші фактори, які можуть впливати на потребу в людських ресурсах, включають рівень конкуренції, рівень безробіття, рівень заробітної плати та інші.

Організації можуть використовувати різні методи для визначення потреби в людських ресурсах. Одним з найпоширеніших методів є аналіз вакансій. Цей метод передбачає аналіз вакансій, які організація має на даний момент, а також вакансій, які вона планує відкрити в найближчому майбутньому.

Іншим методом є аналіз компетенцій. Цей метод передбачає визначення компетенцій, які потрібні для виконання певних завдань. Організації можуть використовувати цей метод для визначення того, які навички та кваліфікації потрібні їхнім працівникам.

Організації можуть також використовувати інші методи для визначення потреби в людських ресурсах, такі як аналіз ринку праці та аналіз тенденцій розвитку.

Визначення потреби в людських ресурсах є важливим завданням для будь-якої організації. Це допомагає організаціям забезпечити, що вони мають достатню кількість працівників з необхідними навичками та кваліфікацією для виконання своїх завдань.

Визначення сукупної потреби в людських ресурсах визначимо за допомогою таблиці 2.3 по кожному виду професії.

Таблиця 2.3- Визначення потреби у людських ресурсах

Код роботи	Вид ресурсу	Необхідна кількість у день, чол.	Тривалість використання ресурсу, днів	Термін початку використання ресурсу
1.1	Аналітик бізнес-процесів	1	2	02.12.2024
1.2	Проектний менеджер	1	2	04.12.2024
1.3	Маркетинговий спеціаліст	1	4	06.12.2024
1.4	Маркетинговий спеціаліст	1	4	06.12.2024
1.5	Аналітик бізнес-процесів	1	4	06.12.2024
2.1	Аналітик бізнес-процесів	1	2	12.12.2024
2.2	Аналітик бізнес-процесів	1	3	16.12.2024
2.3	Проектний менеджер	1	3	19.12.2024
2.4	Маркетинговий спеціаліст	1	3	19.12.2024
2.5	Технічний спеціаліст	1	3	19.12.2024
2.6	Проектний менеджер	1	5	24.12.2024
3.1	Проектний менеджер	1	3	24.12.2024
3.2	Технічний спеціаліст Логіст	2	7	27.12.2024
3.3	HR-менеджер	1	7	27.12.2024
3.4	Проектний менеджер	1	5	07.01.2025

Код роботи	Вид ресурсу	Необхідна кількість у день, чол.	Тривалість використання ресурсу, днів	Термін початку використання ресурсу
3.5	Проектний менеджер	1	1	14.01.2025
3.6	Логіст	1	5	07.01.2025
3.7	Аналітик даних	1	5	15.01.2025
3.8	Системний архітектор	2	16	27.12.2024
3.9	Бекенд-розробник, Фронтенд-розробник, Системний архітектор	5	14	07.01.2024
4.1	Проектний менеджер	1	1	22.01.2025
4.2	Технічний спеціаліст Логіст	2	5	23.01.2025
4.3	Технічний спеціаліст	1	5	23.01.2025
4.4	HR-менеджер	1	5	30.01.2025
4.5	Координатор проектних заходів	1	5	06.02.2025
4.6	Проектний менеджер	1	5	06.02.2025
4.7	Аналітик бізнес-процесів	1	1	13.02.2025
4.8	QA-інженер	1	7	28.01.25
4.9	DevOps-інженер	2	7	06.02.2025
5.1	Аналітик бізнес-процесів	1	2	14.02.2025
5.2	Проектний менеджер	1	2	14.02.2025

Таблиця відображає детальний розподіл людських ресурсів, необхідних для реалізації проєкту на різних етапах. Визначено кількість і спеціалізацію працівників, а також тривалість і терміни їх залучення. Найбільша потреба спостерігається в таких спеціалістах, як проєктні менеджери, маркетингові спеціалісти, аналітики бізнес-процесів і технічні фахівці. Загальна тенденція показує, що ключові етапи проєкту потребують залучення спеціалістів із різних сфер для забезпечення комплексного підходу до виконання завдань і досягнення поставлених цілей у визначені терміни.

Наявність ресурсів доцільно подати за допомогою таблиці:

Таблиця 2.4 - Визначення потреби у людських ресурсах

Вид ресурсу	Наявна кількість у день, чол.	Дата початку	Дата кінця
Проектний менеджер	1	02.12.2024	17.02.2025
Маркетинговий спеціаліст	2	06.12.2024	23.12.2024
Аналітик бізнес-процесів	1	02.12.2024	17.02.2025
Технічний спеціаліст	3	19.12.2024	29.01.2025
Логіст	3	27.12.2024	29.01.2025
HR-менеджер	2	27.12.2024	05.02.2025
Аналітик даних	1	15.01.2025	21.01.2025
Координатор проектних заходів	1	06.02.2025	12.02.2025
Системний архітектор	2	27.12.2024	19.02.2025
Бекенд-розробник	2	07.01.2024	19.02.2025
Фронтенд-розробник	2	07.01.2024	19.02.2025
QA-інженер	1	07.01.2024	19.02.2025
DevOps-інженер	2	28.01.2024	19.02.2025

Таблиця показує необхідність залучення різних спеціалістів на різних етапах проекту та їх кількість. Команда складається з проектного менеджера, технічних фахівців (розробників, DevOps, QA-інженера), аналітиків, маркетингологів і HR-менеджерів, що забезпечить виконання проектних завдань у встановлені терміни. Ресурси розподілені поетапно, відповідно до потреб проекту.

Таблиця 2.5 - Потреба у фахівцях

Робота	Дата початку	Дата кінця	Необхідний ресурсний день, чол.
1.1	02.12.2024	03.12.2024	1
1.2	04.12.2024	05.12.2024	1
1.3	06.12.2024	11.12.2024	1
1.4	06.12.2024	11.12.2024	1
1.5	06.12.2024	11.12.2024	1
2.1	12.12.2024	13.12.2024	1
2.2	16.12.2024	18.12.2024	1
2.3	19.12.2024	23.12.2024	1
2.4	19.12.2024	23.12.2024	1

Робота	Дата початку	Дата кінця	Необхідний ресурсний день, чол.
2.5	19.12.2024	23.12.2024	1
2.6	12.12.2024	18.12.2024	1
3.1	24.12.2024	26.12.2024	1
3.2	27.12.2024	06.01.2025	2
3.3	27.12.2024	06.01.2025	1
3.4	07.01.2025	13.01.2025	1
3.5	14.01.2025	14.01.2025	1
3.6	07.01.2025	13.01.2025	1
3.7	15.01.2025	21.01.2025	1
3.8	27.12.2024	17.01.2025	2
3.9	07.01.2025	24.01.2025	5
4.1	22.01.2025	22.01.2025	1
4.2	23.01.2025	29.01.2025	2
4.3	23.01.2025	29.01.2025	1
4.4	30.01.2025	05.02.2025	1
4.5	06.02.2025	12.02.2025	1
4.6	06.02.2025	12.02.2025	1
4.7	13.02.2025	13.02.2025	1
4.8	28.01.2025	05.02.2025	1
4.9	06.02.2025	14.02.2025	2
5.1	14.02.2025	17.02.2025	1
5.2	14.02.2025	17.02.2025	1

Таблиця демонструє розподіл ресурсних днів для виконання робіт на різних етапах проєкту. Роботи розпочинаються з грудня 2024 року та тривають до середини лютого 2025 року, залучаючи в середньому одного або двох фахівців на кожен етап. Найбільша потреба у фахівцях спостерігається в січні 2025 року, коли для виконання певних завдань потрібно до п'яти фахівців одночасно. Такий розподіл дозволяє ефективно планувати робочий процес і забезпечує своєчасне виконання проєкту, підтримуючи баланс між кількістю ресурсів і обсягом робіт.

Для успішного виконання проєкту, важливо забезпечити ефективне планування та управління ресурсами. Основними ресурсами в проєкті є людські ресурси, техніка, матеріали і грошові кошти. У цьому розділі було визначено потреби у людських ресурсах для виконання кожного етапу роботи проєкту.

Для забезпечення відповідності наявних і необхідних ресурсів можуть бути застосовані різні підходи, такі як коригування термінів виконання робіт, зміна інтенсивності використання ресурсів або залучення додаткових ресурсів (наприклад, через субпідрядників або позаурочну роботу). Оцінка потреби у фахівцях проводиться з урахуванням конкретних завдань проєкту, що дозволяє ефективно розподілити робочу силу та уникнути перевантаження.

2.2.4 Планування вартості проєкту.

Кошторис проєкту – це ключовий документ, який детально описує всі витрати, пов'язані з реалізацією проєкту. Він використовується для планування та контролю бюджету проєкту, а також для прийняття рішень щодо його доцільності та ефективності. Кошторис проєкту за вибраною темою приставлений в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6: Кошторис проєкту

№	Найменування витрат	Дедлайн, дні	Заплановані витрати	
			Вартість за одиницю (UAH)	Загальна вартість (UAH)
1	Витрати на персонал		11 500	476 800
1.1	Проєктний менеджер	22	1 625	35 750
1.2	Маркетинговий спеціаліст	11	1 250	13 750
1.3	Аналітик бізнес-процесів	14	2 000	28 000
1.4	Технічний спеціаліст	20	1 100	22 000

№	Найменування витрат	Дедлайн, дні	Заплановані витрати	
			Вартість за одиницю (UAH)	Загальна вартість (UAH)
1.5	Логіст	17	1 250	21 250
1.6	HR-менеджер	12	1 150	13 800
1.7	Аналітик даних	5	1 500	7 500
1.8	Координатор проєктних заходів	5	1 625	8 125
1.9	Системний архітектор	20	2500	100000
1.10	Бекенд-розробник	14	4000	112000
1.11	Фронтенд-розробник	14	21250	59500
1.12	QA-інженер	7	1375	9625
1.13	DevOps-інженер	7	3250	45500
2	Витрати на матеріали та обладнання		428 000	1 555 000
2.1	Придбання матеріалів, необхідних для виконання робіт за проєктом (паливо, офісні розхідники, і т.д) .	-	-	75 000
2.2	Закупівля обладнання та інструментів.	3 комплекти	315 000	945 000
2.3	Закупка ліцензій на програмне забезпечення	1 рік	280 000	280 000
2.4	Витрати на технічне обслуговування та амортизацію обладнання	3 шт.	85 000	255 000
3	Витрати на послуги	-	-	80 000
3.1	Оплата послуг сторонніх організацій	-	-	40 000
3.2	Логістичні витрати, пов'язані з доставкою матеріалів та обладнання	-	-	40 000
4	Інші витрати	-	-	200 000

№	Найменування витрат	Дедлайн, дні	Заплановані витрати	
			Вартість за одиницю (UAH)	Загальна вартість (UAH)
4.1	Витрати на подорожі та відрядження	-	-	50 000
4.2	Страховання	-	-	150 000
Загальні витрати				2 311 800
10% непередбачуваних витрат				231 118
Бюджет проєкту				2 542 980

Загальна вартість проєкту складає 2 542 980 грн.. У цю суму входять витрати на заробітну плату команди, техніку, обладнання, ліцензії на програмне забезпечення, додаткові витрати та резерви. Цей бюджет є важливим інструментом для моніторингу фінансових аспектів проєкту та гарантує його успішне виконання.

2.3 Моніторинг виконання проєкту

Моніторинг виконання проєкту є невід'ємною частиною управління проєктами, особливо при використанні гнучких методологій, таких як Agile. Основна мета моніторингу полягає в забезпеченні контролю за прогресом проєкту, ефективності команди, виявленні потенційних перешкод і їх своєчасному усуненню. Гнучкий моніторинг виконання проєкту спрямований на постійне оновлення інформації щодо статусу робіт та адаптацію плану відповідно до змін.

Гнучкий моніторинг заснований на циклічних ітераціях, які дозволяють адаптуватися до змінних вимог проєкту, забезпечувати ефективний контроль за виконанням завдань та реагувати на ризики. Основний інструмент, що використовується для моніторингу, – це спринти, короткі цикли роботи, що дозволяють отримати інкремент продукту після кожного етапу.

Ключовими елементами гнучкого моніторингу є:

1. Прозорість: Усі дані про прогрес і виконання завдань доступні для всіх членів команди та зацікавлених сторін.
2. Інспекція: Регулярний перегляд статусу завдань, використання інструментів моніторингу для відстеження прогресу.
3. Адаптація: У разі виявлення відхилень від плану, команда може швидко скоригувати свої дії для досягнення цілей.

2.3.1 Показники стану виконання проєкту

BurnDown Chart — це графік, що показує кількість роботи, яка залишається до завершення спринту, та її зміни з плином часу. Він використовується для:

1. Візуалізації прогресу команди.
2. Визначення відставань або затримок у роботі.
3. Оцінки реалістичності виконання плану спринту.

На початку спринту визначається загальний обсяг роботи, і кожен день команда оновлює графік залежно від того, скільки завдань було завершено. Графік допомагає вчасно виявити проблеми і при необхідності коригувати планування.

На даний момент завершено три спринти, що становить приблизно 60% від усіх задач проєкту. Протягом цих трьох спринтів реалізовано епік «Розробка концепції проєкту». Було проведено попередні дослідження та завдання з організація процесів з виконання проєктних робіт. Також були вирішенні проблеми з пошуком постачальників та отримання необхідних сертифікатів. На ці роботи було витрачено приблизно 15% бюджету проєкту, що складає 381,447 грн. Таким чином, за результатами трьох спринтів концепція проєкту готова, проведено попередні дослідження та завдання з організація процесів з виконання проєктних робіт.

Нижче представлені скріншоти для кожного з трьох спринтів, на яких відображено кількість виконаних задач та відмінності в їх виконанні від ідеального графіку.

У процесі виконання першого спринта всі заплановані задачі були завершені без затримок. Нижче представлено BurnDown Chart першого спринта: жовта лінія ілюструє прогноз виконання задач, а фіолетовий показує фактичне виконання. Ця діаграма є корисною, оскільки її можна використовувати під час спринта для оцінки ймовірності вчасного виконання задач.

BURNDOWN

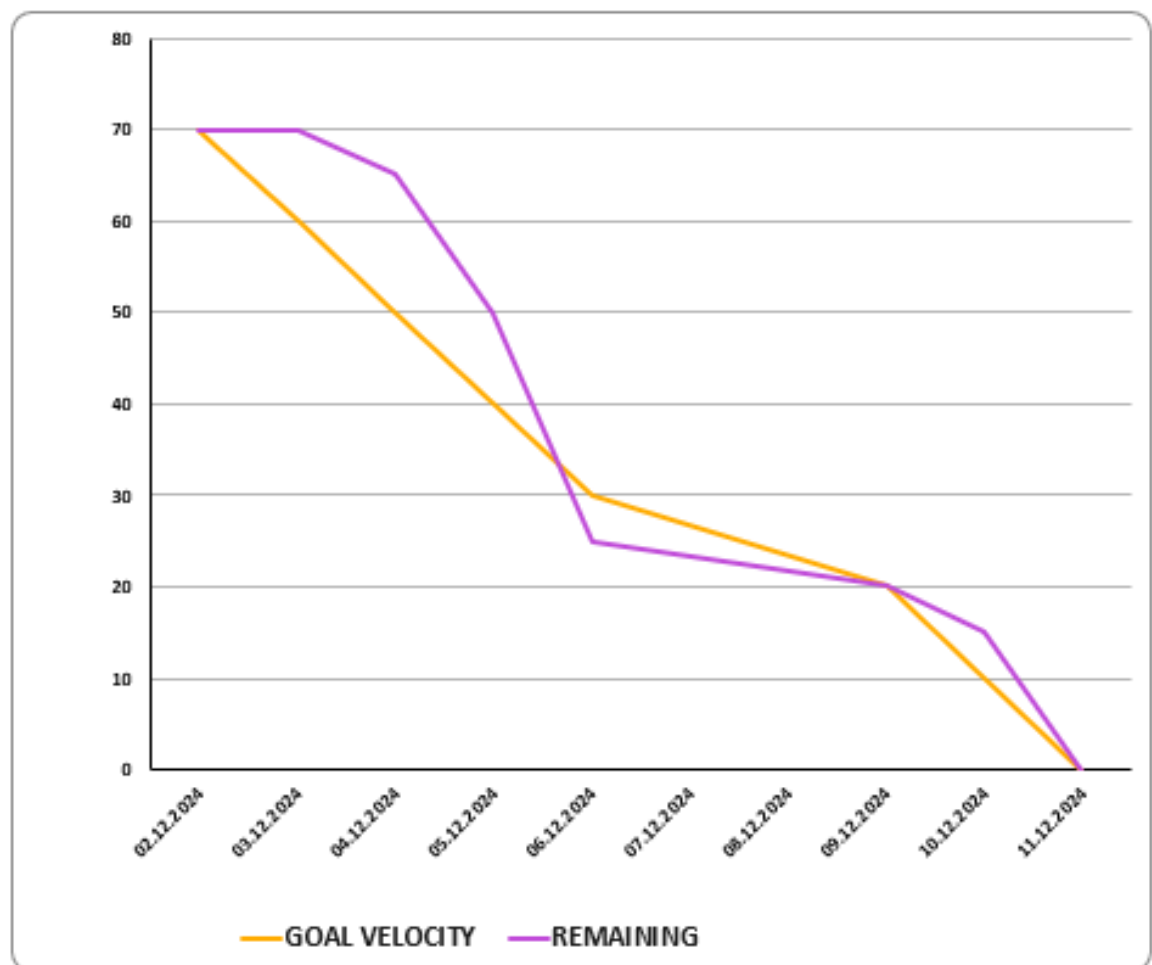


Рисунок 2.7 – BurnDown Chart першого спринта

Джерело [розроблено автором]

При проходженні другого спринта на самому початку виявлено кілька помилок, одна з яких мала середній пріоритет. Через це більшість завдань було відкладено на другий план, щоб виправити цю помилку в рамках другого

спринта. Оскільки було вирішено виправити помилки негайно, у межах спринта, цю помилку оцінено в сторі-пойнтах, і її усунули в межах цього спринта. Графік BurnDown для цього спринта можна побачити нижче. Значна розбіжність між ідеальним графіком (жовтий) і фактичним (фіолетовий) свідчить про те, що команда працювала інтенсивніше в певні моменти. Незважаючи на неприємну ситуацію з труднощами, які виникли на початку спринта, це добрий показник, який демонструє згуртованість команди під час розв'язання спільних труднощів.

BURNDOWN

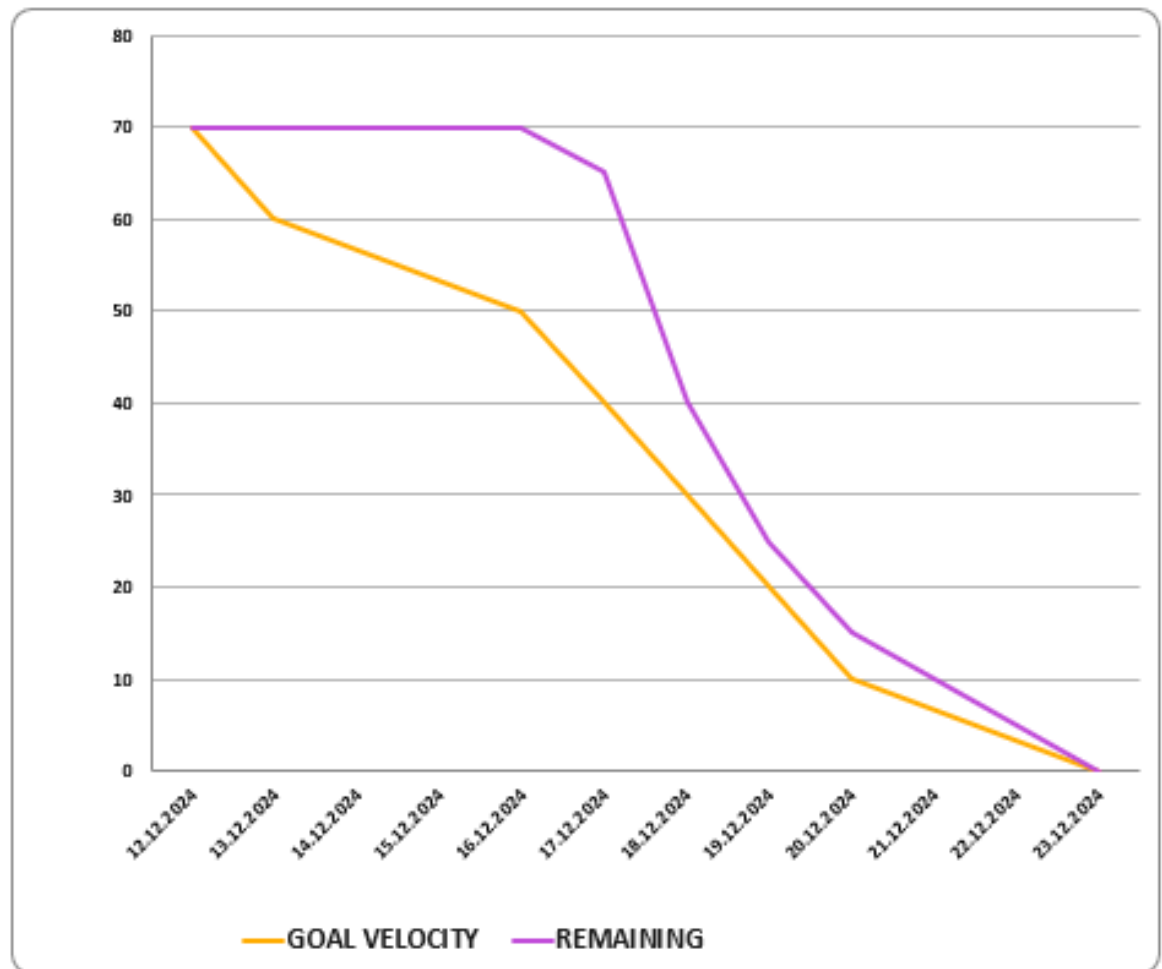


Рисунок 2.8 – BurnDown Chart другого спринта

Джерело [розроблено автором]

При проходженні третього спринта під кінець виявлено декілька помилок, всі виявленні помилки були з малим пріоритетом та майже всі були виправленні на наступний день. Також варто враховувати, що після другого спринта один зі співробітників був мобілізований до збройних сил, тому було додано 10% ризику в оцінці часу через можливе зниження ефективності команди та прийняте рішення запрошення на ротації до нашої команди високо кваліфікованого робітника для того щоб скоротити час для включення працівника в проєкт. Проте, незважаючи на втрату співробітника, команда завершила спринт вчасно, як планувалося. Графік BurnDown для цього спринта можна побачити нижче. Відсутність значної розбіжності між ідеальним графіком (жовтий) і фактичним (фіолетовий) свідчить про те, що команда працювала інтенсивно на протязі всього спринту. Незважаючи на ситуацію з мобілізацією, які виникла на середині спринта, це добрий показник, який демонструє згуртованість команди під час великих викликів і можливість команди швидко включити нову людину в проєкт.

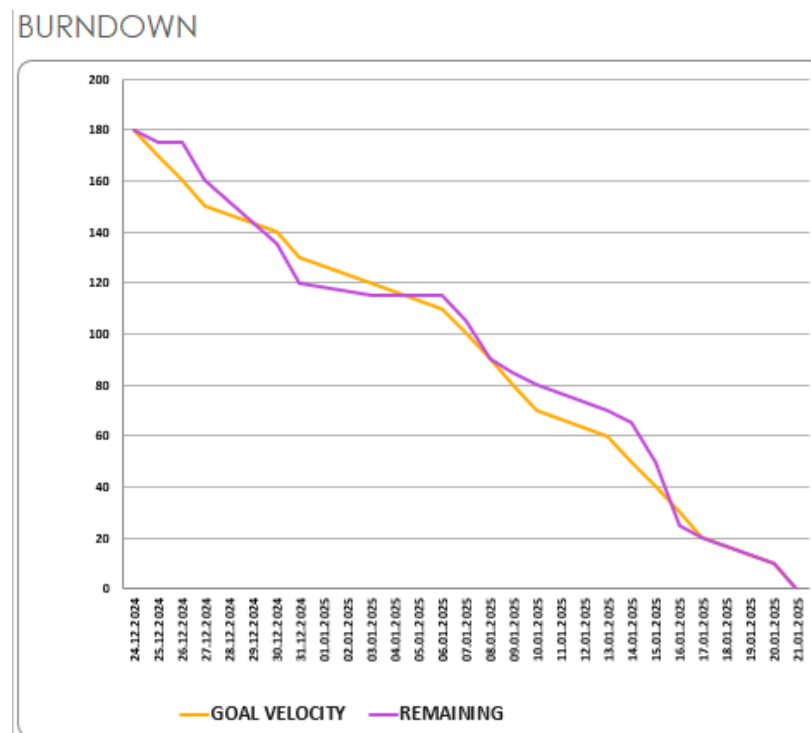


Рисунок 2.9 – BurnDown Chart третього спринта
Джерело [Розроблено автором]

Після завершення кожного спринта, було просумовано підсумки загальної роботи команди, обговорено помилки та варіанти їх рішення.

Velocity Chart — це діаграма, яка використовується в методології Agile для вимірювання швидкості роботи команди. Velocity Chart показує кількість story points (або інших одиниць роботи), які команда виконала за кожен спринт. Вона допомагає оцінити продуктивність команди та прогнозувати обсяг роботи, який можна виконати в майбутніх спринтах.

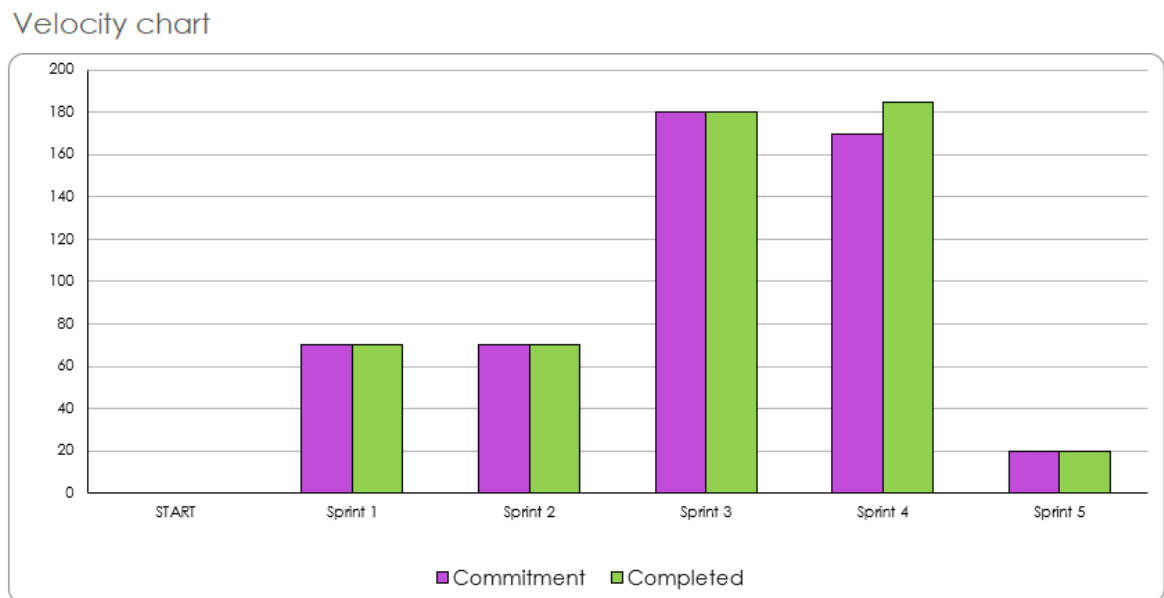


Рисунок 2.10 – Velocity Chart п'ять спринтів проєкту

Джерело [Розроблено автором]

Висновок до розділу 2

У другому розділі було детально розглянуто планування та управління проєктом з впровадження точного землеробства та веб-застосунку для збору даних з інших програм точного землеробства. Ключовим елементом управління проєктом було обрано гнучкий фрейм Agile, що дозволяє оперативну реагувати на зміни та забезпечувати високу продуктивність команди.

Методологія Scrum, використана в проєкті, забезпечує ітеративний підхід до виконання завдань за допомогою коротких спринтів, що дозволяє постійно оновлювати Product Backlog та ефективно адаптувати продукт до вимог замовника. За допомогою таких інструментів, як Jira для відстеження прогресу та BurnDown Chart для моніторингу залишкової роботи, команда зможе ефективно контролювати виконання завдань.

Також було проведено аналіз потреби у фахівцях та ресурсах для виконання проєктних завдань. В таблицях було визначено розподіл фахівців по періодах, що дозволяє оптимізувати робочі процеси та уникати перевантаження команди на різних етапах реалізації проєкту. Найбільша інтенсивність робіт припадає на середину січня, що зумовлено необхідністю залучення технічних спеціалістів для інтеграції та налаштування систем.

Крім того, були проаналізовані ключові етапи проєкту, починаючи з ініціації, планування, розробки та тестування, і закінчуючи впровадженням та підтримкою. Такий підхід дозволяє забезпечити злагоджену роботу команди, вчасне виконання ключових завдань та досягнення цілей проєкту в рамках встановлених термінів.

Загалом, гнучке управління проєктом дозволяє враховувати інтереси зацікавлених сторін, підтримувати ефективну комунікацію між членами команди та забезпечити високу якість кінцевого продукту для ТОВ "Бета-Агро-Інвест".

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМАНДИ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА СУЧАСНИХ ІТ ПРОДУКТІВ

3.1 Огляд інкременту продукту

Інкремент — це сума всіх елементів беклогу продукту, виконаних під час спринту, а також цінність інкрементів усіх попередніх спринтів [12]. До закінчення спринту новий інкремент має бути готовий, тобто працездатний і відповідний визначеним раніше критеріям готовності [12].

Інкремент продукту є ключовою частиною процесу впровадження точного землеробства в ТОВ "Бета-Агро-Інвест". Під час розробки та впровадження було реалізовано кілька важливих компонентів, що покращують управління ресурсами, моніторинг стану полів та оптимізацію виробничих процесів.

3.1.1 Основні компоненти інкременту продукту

1. Модуль збору агрономічних даних.

Одним із ключових компонентів інкременту продукту став модуль для збору та аналізу агрономічних даних. Цей модуль включає інтеграцію з датчиками, встановленими на техніці, знімки з дронів та супутників допоміжних систем, які надають дані про стан ґрунтів, погодні умови, рівень вологості, температури, рН, ступінь вегетації та інші важливі агротехнічні параметри.

Реалізація - система побудована таким чином, щоб автоматично зчитувати інформацію з датчиків і передавати її у центральну базу даних для подальшого аналізу. Зібрані дані проходять первинну обробку, що дозволяє фільтрувати невірні або пошкоджені записи, що можуть виникнути через технічні збої або нестабільність з'єднання.

Результати - модуль дозволяє фермерам і агрономам оперативного отримувати інформацію про стан полів, що допомагає швидко реагувати на

зміни в умовах вирощування культур. Це сприяє підвищенню ефективності управління ресурсами та покращенню врожайності.

2. Автоматизоване керування технікою (Auto-steer).

Автоматизація управління сільськогосподарською технікою є однією з найперспективніших технологій у галузі точного землеробства. В рамках цього інкременту було впроваджено систему автоматичного управління тракторами, комбайнами та іншими машинами на полях готовими рішеннями які обиралися технічними спеціалістами та аграромом.

Реалізація - техніка, що оснащена GPS-навігацією та системою автоматичного управління (Auto-steer), може самостійно виконувати агротехнічні операції, такі як посів, обробка ґрунту, внесення добрив та збирання врожаю. Водій контролює процес лише на етапі налаштування техніки, далі машина виконує завдання автоматично з мінімальним втручанням.

Результати - автоматизація процесів дозволила знизити ризики помилок, які могли виникнути під час виконання польових робіт людиною, зокрема перекриття або пропуски під час внесення добрив. Це сприяє точному використанню ресурсів, зменшує їхні витрати, а також підвищує продуктивність роботи техніки. Завдяки Auto-steer компанія змогла оптимізувати свій технічний парк і зменшити навантаження на робітників.

3. Інтеграція зі сторонніми додатками.

Одним із важливих аспектів сучасного ІТ-продукту є здатність працювати з іншими системами та програмами, що вже використовуються в сільськогосподарських підприємствах. Тому що прилади які використовуються в точному землеробстві мають кожний свій програмний продукт який не пов'язаний з іншими рішеннями. Для покращення взаємодії між різними системами та продуктами було розроблено програмний продукт який вирішує труднощі інтеграції з іншими системами точного землеробства через API.

Реалізація - цей програмний продукт надає можливість взаємодіяти з зовнішніми додатками які використовуються та отримувати інформацію з них

для прийняття рішень. Це включає інтеграцію з системами моніторингу супутникових даних, управління розподілу добрив, прогнозами погоди, а також сторонніми додатками для обробки даних з дронів та інших сенсорних пристроїв.

Результати - завдяки централізації даних з різних джерел аграрії отримують повну картину стану поля та можуть оперативно реагувати на будь-які зміни. Це дозволяє здійснювати кращий контроль за всіма агротехнічними процесами і приймати обґрунтовані рішення.

4. Візуалізація даних на інтерактивних картах.

Інтерактивна карта, що відображає інформацію про стан полів, є важливим інструментом для сучасного фермера або агронома. В рамках цього інкременту було реалізовано можливість візуалізації зібраних даних на карті полів з використанням GPS-координат.

Реалізація: Звіти від застосованих приладів та ІТ-продуктів інтегровано з базою даних, що збирає інформацію з сенсорів та інших джерел, і виводить її у вигляді географічних карт. Користувачі можуть бачити стан різних зон поля, включаючи рівень вологості ґрунту, розподіл добрив, температурні показники тощо.

Результати: Інтерактивна карта дозволяє виявляти проблемні ділянки на полях, де необхідно провести додаткові заходи для покращення врожайності. Це допомагає аграріям краще орієнтуватися у стані поля та приймати рішення, засновані на фактичних даних.

5. Автоматизовані звіти та аналітика

Модуль автоматизованого створення звітів є важливим компонентом для агропідприємств, які прагнуть раціонально використовувати ресурси та підвищити ефективність управління процесами. У цьому інкременті було впроваджено систему, яка автоматично створює звіти на основі зібраних даних.

Реалізація - звіти формуються на основі аналізу даних із сенсорів, супутників, та наданих іншими технічними засобами. Вони надають

інформацію про поточний стан полів, потребу у добривах та воді, прогноз врожайності та стану вирощуваних культур.

Результати - звіти дозволяють агрономам і керівникам підприємств отримувати актуальну інформацію про стан полів та планувати агротехнічні заходи з урахуванням конкретних потреб. Це дає змогу знизити витрати на добрива та воду, підвищити ефективність процесів і покращити загальну врожайність.

3.1.2 Переваги реалізованого інкременту продукту.

1. Оптимізація використання ресурсів - завдяки точним даним про стан полів, система дозволяє точно розрахувати потребу в добривах, воді та інших ресурсах. Це призводить до суттєвого зниження витрат та збільшення рентабельності.

2. Покращення екологічної стійкості - автоматизація та точність внесення ресурсів дозволяє зменшити негативний вплив на довкілля. Оптимізація використання хімічних речовин і водних ресурсів сприяє збереженню родючості ґрунтів і зменшує ризики забруднення.

3. Підвищення продуктивності та якості продукції - завдяки автоматизації процесів та постійному моніторингу стану полів, підприємства отримують стабільно високі показники врожайності. Крім того, можливість швидкого реагування на зміни дозволяє запобігати втратам і збільшувати якість продукції.

4. Конкурентні переваги - впровадження сучасних технологій у виробництво дозволяє агрохолдингу "Бета-Агро-Інвест" ефективніше конкурувати на ринку, адже вони використовують інноваційні рішення, що значно підвищують ефективність управління агро-процесами.

Завдяки впровадженню цього інкременту продукту, агропідприємство отримало інструмент, який дозволяє не лише оптимізувати витрати та підвищити продуктивність, а й впроваджувати найсучасніші ІТ-рішення у сфері точного землеробства.

3.2 Ретроспектива роботи команди

Ретроспектива команди є важливим інструментом у рамках гнучкої методології Agile для оцінки результатів виконаних спринтів та визначення шляхів покращення роботи в майбутніх ітераціях. Основна мета ретроспективи – це аналіз процесів, які вплинули на успішність або затримки у виконанні завдань, а також вироблення колективних рішень для їх оптимізації.

Після завершення кожного спринта команда збирається для обговорення ключових аспектів. Нижче приведені ключові аспекти для обговорення:

1. Що спрацювало добре? - учасники визначають позитивні сторони своєї роботи, успіхи у виконанні завдань та досягнення, які допомогли виконати поставлені цілі.

2. Що не спрацювало або викликало труднощі? - це можуть бути технічні складнощі, комунікаційні проблеми або непередбачені зовнішні фактори, які вплинули на якість чи швидкість роботи.

3. Що можна покращити в наступних спринтах? - цей етап є критично важливим для визначення заходів щодо покращення ефективності команди в майбутньому.

За результатами ретроспектив команда проєкту з впровадження точного землеробства для ТОВ "Бета-Агро-Інвест" змогла визначити декілька ключових проблем і переваг. Під час перших спринтів було помічено, що основними викликами для команди стали такі як: затримки через недоліки в початкових технічних специфікаціях, проблеми з комунікацією з постачальниками приладів та ІТ-продуктів, вилученням з проєкту фахівця на критичному етапі роботи.

Проте були також і успіхи, такі як: поліпшення якості обміну інформацією всередині команди за допомогою нових інструменту Jira, що дозволило підвищити швидкість виконання завдань. Також команда змогла швидко включити в виробничий процес нову людину на заміну тій, яка з

непередбачуваних обставин покинула проєкт на важливому етапі, що дозволила не вийти за рамки часу який був виділений на виконання завдання.

Для вирішення виявлених проблем команда розробила стратегію яка допоможе в майбутнім. В дану стратегію входить наступні аспекти:

1. Оптимізація процесу комунікації - було впроваджено короткі зустрічі з постачальниками приладів та ІТ-продуктів, на яких члени команди будуть задавати питання в випадку виявлених проблем та консультуватися на рахунок кращого використання їхніх продуктів.

2. Підвищення технічної підтримки - для уникнення технічних затримок в майбутньому було вирішено збільшити кількість технічних спеціалістів на критичних етапах, а також залучити консультантів на зовнішніх етапах для підтримки роботи.

3. Поліпшення використання інструментів Agile - переглянуто та оптимізовано процес роботи з Jira для полегшення відстеження задач, їх статусу та підвищення прозорості процесів.

Ретроспектива показала свою ефективність завдяки впровадженню кількох поліпшень, які дозволили зменшити кількість затримок та підвищити загальну продуктивність команди. Використання Velocity Chart для оцінки швидкості виконання задач показало, що команда змогла поступово нарощувати темп роботи, адаптуючи процеси до змінних умов.

Ретроспектива роботи команди на кожному етапі є ключовим елементом для успішної реалізації проєкту в умовах гнучкої методології. Впроваджені рішення та поліпшення після кожної ретроспективи дозволяють уникати повторення помилок і зосереджуватися на досягненні високих результатів. Команда проєкту з провадженням точного землеробства ТОВ "Бета-Агро-Інвест" продемонструвала здатність швидко реагувати на виклики та покращувати свої процеси, що є важливим фактором для досягнення успіху у впровадженні сучасних технологій.

3.3 Сучасний інструментарій менеджера в agile-середовищі

У сучасних умовах управління проектами відбуваються значні зміни, і впровадження гнучких методологій, таких як Agile, стає все більш популярним. Особливо це актуально для IT-проектів, де вимоги часто змінюються, а кінцевий продукт потребує регулярних покращень. Менеджери, які працюють в середовищі Agile, повинні володіти широким спектром інструментів і методів для забезпечення успішної реалізації проектів.

Agile як підхід до управління проектами відрізняється від традиційних методологій своїм акцентом на гнучкості, швидкості та адаптивності до змін. У центрі Agile стоять люди та їх взаємодія, якісний робочий продукт, готовність до змін і постійна комунікація з клієнтами. Ці принципи дозволяють досягати результатів шляхом розподілу роботи на невеликі ітерації та постійного зворотного зв'язку з усіма зацікавленими сторонами.

Однією з найпоширеніших моделей у рамках Agile є Scrum. Ця модель дозволяє командам ефективно управляти проектами через розподіл на короткі ітерації – спринти. Кожен спринт має свою чітку мету та визначені завдання, які повинні бути виконані у відведений час. Наприкінці кожного спринту проводяться зустрічі, де аналізуються результати та визначаються можливі покращення для наступної ітерації. У Scrum особливу роль відіграє Product Backlog – це перелік усіх функцій і завдань, які необхідно реалізувати для досягнення кінцевого результату. Проте, підхід Agile дозволяє легко змінювати пріоритети у процесі роботи, реагуючи на нові вимоги або зміни з боку замовника. Для кращого розуміння схема методології Scrum зображено на рисунку 3.1.



Рисунок 3.1 – Методологія Scrum

Джерело [19]

Kanban, інша популярна методологія в Agile-середовищі, орієнтована на візуалізацію робочого процесу. Основний принцип Kanban полягає у постійному відображенні прогресу виконання завдань на спеціальних дошках. Це дозволяє командам не лише бачити поточний стан роботи, але й оперативно реагувати на зміни та забезпечувати постійний рух завдань до завершення. Усі завдання переміщуються між етапами виконання, що дозволяє краще контролювати робоче навантаження та уникати зайвих затримок. Для кращого розуміння в чому полягає особливість Kanban можна побачити на рисунку 3.2.

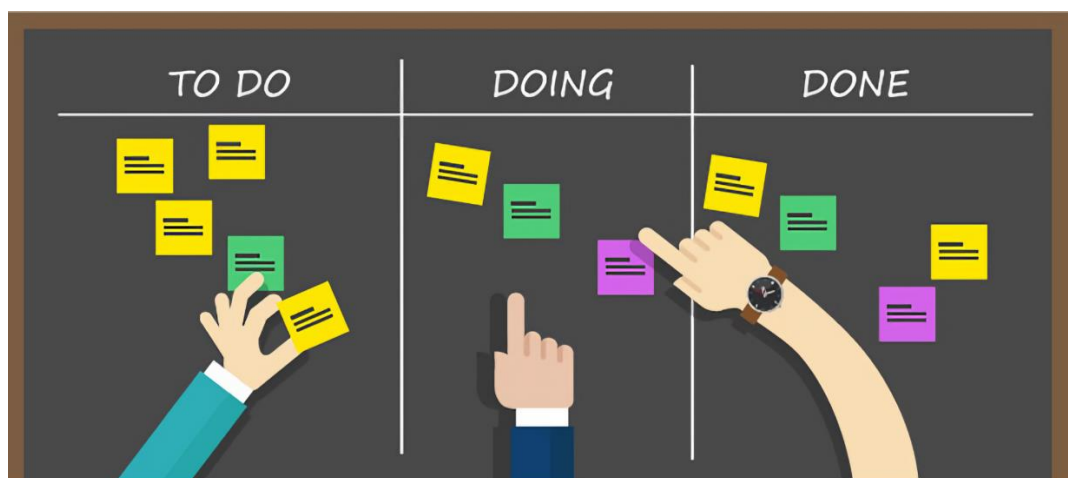


Рисунок 3.2 – Особливість Kanban

Джерело [20]

Ітераційний підхід до управління проєктами, який лежить в основі Agile, дозволяє командам розбивати великий обсяг роботи на коротші цикли, кожен з яких закінчується інкрементом продукту. Цей підхід дозволяє швидко реагувати на зміни, скорочуючи час між ідеєю та її реалізацією. Важливою особливістю Agile є те, що команди працюють за принципом самоорганізації. Вони мають автономію у прийнятті рішень і можуть самостійно визначати найкращі способи досягнення поставлених цілей. Це підвищує відповідальність команди за результат та дозволяє уникати зайвих бюрократичних процедур.

Ключовою частиною Agile є постійна взаємодія з клієнтами та іншими зацікавленими сторонами. Постійний зворотний зв'язок дозволяє адаптувати продукт відповідно до потреб замовника, навіть якщо ці потреби змінюються в процесі розробки. Це особливо важливо для проєктів, де вимоги не можуть бути чітко визначені на початкових етапах.

Менеджери в Agile-середовищі мають доступ до низки інструментів, які допомагають організувати робочий процес, відстежувати прогрес і забезпечувати ефективну комунікацію всередині команди. Одним із найпоширеніших інструментів є Jira – платформа, яка дозволяє менеджерам і членам команди відстежувати статус завдань, планувати спринти, керувати Backlog і оцінювати прогрес роботи за допомогою таких вбудованих інструментів, як BurnDown Chart або Velocity Chart. Завдяки Jira менеджери можуть легко керувати кількома проєктами одночасно, забезпечуючи прозорість процесів для всієї команди.

Іншим інструментом для управління задачами в Agile-середовищі є Trello, який надає можливість візуалізувати робочий процес на основі методу Kanban. Менеджери можуть використовувати Trello для того, щоб планувати завдання, розподіляти їх між членами команди і стежити за прогресом їх виконання. Це дозволяє кожному учаснику команди бачити загальну картину проєкту і розуміти, на якому етапі знаходиться виконання кожного завдання.

Однак важливо не лише мати правильні інструменти, а й правильно їх використовувати. Менеджери повинні забезпечити прозорість процесів, щоб усі учасники команди мали доступ до актуальної інформації про статус проєкту. Це може бути досягнуто шляхом організації регулярних зустрічей та постійного моніторингу прогресу завдань через інструменти, такі як Jira або Trello. Крім того, важливо, щоб команди мали змогу легко адаптувати плани у разі виникнення змін у вимогах або пріоритетах.

Одним з ключових елементів успішної реалізації проєктів в Agile є гнучкість планування. Завдяки коротким ітераціям у Scrum або Kanban, команди можуть швидко змінювати пріоритети завдань і коригувати свої плани відповідно до нових вимог клієнтів або внутрішніх змін у проєкті. Це дозволяє уникати затримок і забезпечує швидку реакцію на проблеми або нові можливості, що з'являються у процесі виконання завдань.

Постійне вдосконалення процесів також є важливим елементом управління проєктами в Agile-середовищі. Після кожного спринту команди повинні проводити ретроспективи, де аналізуються не лише досягнення, але й проблеми, які виникли під час виконання завдань. Це дозволяє виявляти слабкі місця в процесах та розробляти шляхи для їх покращення в наступних спринтах.

Отже, інструментарій менеджера в Agile-середовищі включає в себе не тільки технічні засоби, такі як Jira, Slack чи Trello, але й важливі принципи роботи, такі як прозорість, гнучкість та постійне вдосконалення. Ефективне використання цих інструментів і методів дозволяє забезпечити високий рівень продуктивності команд, швидку адаптацію до змін і успішну реалізацію проєктів в умовах динамічного середовища.

Висновок до розділу 3

У третьому розділі було детально розглянуто результати впровадження точного землеробства в ТОВ "Бета-Агро-Інвест", аналіз роботи команди та

використання сучасних інструментів Agile для управління проектами. Реалізовані інкремент продукту, зокрема модулі збору агрономічних даних, автоматизоване управління технікою та інтеграція зі сторонніми додатками, дозволили суттєво підвищити ефективність роботи агропідприємства.

Ретроспектива роботи команди виявила низку проблем, зокрема затримки в комунікації та технічних специфікаціях, але завдяки аналізу і впровадженню поліпшень було досягнуто оптимізації процесів та підвищення продуктивності. Команда змогла ефективно реагувати на зміни і постійно вдосконалювати свої підходи.

У рамках впровадження Agile-методології було проаналізовано та рекомендовано сучасні інструменти, такі як Jira, Slack і Trello, які допомогли в управлінні проектом, відстеженні прогресу та покращенні комунікації між членами команди. Ці інструменти дозволили підтримувати високий рівень прозорості і контролю на кожному етапі проекту.

Загалом, впровадження точного землеробства, поєднане з використанням сучасних IT-рішень, сприяло значному покращенню ефективності агровиробництва в ТОВ "Бета-Агро-Інвест". Це дозволило зменшити витрати на ресурси, підвищити врожайність та покращити екологічні показники підприємства. Успішна реалізація цих заходів відкриває нові можливості для подальшого вдосконалення процесів і впровадження інноваційних технологій.

ВИСНОВКИ

У рамках виконаної роботи було проведено ґрунтовний аналіз та дослідження впровадження точного землеробства та сучасних ІТ продуктів для автоматизації процесів за допомогою методології Agile та фреймворку Scrum. Висвітлено значення цих підходів для успішного впровадження сучасних ІТ-рішень та технологій, які дозволяють оптимізувати аграрні процеси та підвищити ефективність управління ресурсами.

Система точного землеробства має забезпечити оптимізацію використання ресурсів, зокрема добрив та пестицидів, підвищити врожайність і якість продукції, знизити витрати на технічне обслуговування та сприяти зменшенню екологічного впливу. Визначені бізнес-вимоги, функціональність системи та сценарії її використання дозволяють сформулювати чітке бачення щодо очікуваних результатів впровадження.

Важливими елементами системи є змінні норми внесення добрив, автоматичне управління сільськогосподарською технікою, моніторинг за допомогою дронів та знімків супутників. Це дозволить підвищити ефективність роботи підприємства, покращити екологічні показники та забезпечити економічну стабільність.

У ході роботи було розглянуто основні функціональні модулі обладнання та розробленого веб-застосунку, який збирає інформацію з IoT-пристроями та сторонніми застосунками, які виконують функції моніторингу стану полів, автоматизація управління сільськогосподарською технікою, а також візуалізація даних на інтерактивних картах. Ці рішення сприяють покращенню якості управлінських рішень та дозволили агропідприємству "Бета-Агро-Інвест" скоротити витрати на ресурси та підвищити продуктивність.

Також було детально розглянуто планування та управління проектом з впровадження точного землеробства та веб-застосунку для збору даних з інших програм точного землеробства. Ключовим елементом управління проектом було обрано гнучкий фрейм Agile, що дозволяє оперативно реагувати на зміни та забезпечувати високу продуктивність команди.

Методологія Scrum, використана в проєкті, забезпечує ітеративний підхід до виконання завдань за допомогою коротких спринтів, що дозволяє постійно оновлювати Product Backlog та ефективно адаптувати продукт до вимог замовника. За допомогою таких інструментів, як Jira для відстеження прогресу та BurnDown Chart для моніторингу залишкової роботи, команда зможе ефективно контролювати виконання завдань.

Було проведено аналіз потреби у фахівцях та ресурсах для виконання проєктних завдань. В таблицях було визначено розподіл фахівців по періодах, що дозволяє оптимізувати робочі процеси та уникати перевантаження команди на різних етапах реалізації проєкту. Найбільша інтенсивність робіт припадає на середину січня, що зумовлено необхідністю залучення технічних спеціалістів для інтеграції та налаштування систем.

Крім того, були проаналізовані ключові етапи проєкту, починаючи з ініціації, планування, розробки та тестування, і закінчуючи впровадженням та підтримкою. Такий підхід дозволяє забезпечити злагоджену роботу команди, вчасне виконання ключових завдань та досягнення цілей проєкту в рамках встановлених термінів.

Важливим аспектом проєкту стала ретроспектива роботи команди виявила низку проблем, зокрема затримки в комунікації та технічних специфікаціях, але завдяки аналізу і впровадженню поліпшень було досягнуто оптимізації процесів та підвищення продуктивності. Команда змогла ефективно реагувати на зміни і постійно вдосконалювати свої підходи.

У рамках впровадження Agile-методології було проаналізовано та рекомендовано сучасні інструменти, такі як Jira, Slack і Trello, які допомогли в управлінні проєктом, відстеженні прогресу та покращенні комунікації між членами команди. Ці інструменти дозволили підтримувати високий рівень прозорості і контролю на кожному етапі проєкту.

Також особливу увагу було приділено дослідженню сучасного інструментарію менеджера в Agile-середовищі. Проаналізовано методи, моделі та інструменти, які дозволяють ефективно організувати роботу команд

в умовах гнучких методологій. Використання інструментів Jira, Slack та Trello допомогло оптимізувати процеси управління завданнями, покращити комунікацію між членами команди та забезпечити прозорість виконання робіт. Це сприяло підвищенню продуктивності команди та поліпшенню якості кінцевого продукту.

У процесі дослідження було встановлено, що Agile-методологія та фреймворк Scrum є ефективними інструментами управління IT-проєктами. Вони дозволяють гнучко реагувати на зміни у вимогах, концентрувати увагу на цінності для замовника, покращувати командну співпрацю та забезпечувати високу якість продукту. Окремо було підкреслено важливість постійного зворотного зв'язку між командою та замовниками, що дозволяє адаптувати продукт відповідно до потреб та очікувань ринку.

Загалом, успішне впровадження точного землеробства в ТОВ "Бета-Агро-Інвест" є можливим завдяки ефективному поєднанню сучасних технологій та гнучких підходів до управління проєктами. Застосування Agile-методології та фреймворку Scrum дозволяє команді швидко адаптуватися до змін і забезпечити високий рівень координації в процесі розробки. Це дозволяє успішно реалізувати проєкт та досягнути високих результатів, що в кінцевому підсумку сприяє підвищенню ефективності агропідприємства та конкурентоспроможності на ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. BizMag. Agile та ITSM – чому варто інтегрувати інструменти. URL: <https://bizmag.com.ua/devops-integraciia-agile-ta-itsm/> (дата звернення: 02.09.2024)
2. Agile. Agile-маніфест розробки програмного забезпечення. URL: <https://agilemanifesto.org/iso/uk/manifesto.html> (дата звернення: 02.09.2024)
3. Brandar. Scrum методологія. URL: <https://brander.ua/blog/skram-shcho-tse-take-ta-yak-tsym-korystuvatysya> (дата звернення: 02.09.2024)
4. Laba. Kanban: основні принципи та користь. URL: <https://laba.ua/blog/1529-kanban-principy-i-polza> (дата звернення: 04.09.2024)
5. Foxminded. Підходи до розробки програмного забезпечення. URL: <https://foxminded.ua/pidkhody-do-rozrobky-prohramnoho-zabezpechennia/> (дата звернення: 04.09.2024)
6. Махум Zosym. Crystal Agile Framework. URL: <https://www.maxzosim.com/crystal-agile-framework/#:~:text=Crystal%20-%20один%20з%20найбільш%20гнучких,досвідчених%20та%20автономних%20команд%20розробників.> (дата звернення: 12.09.2024)
7. Європейський простір. ASANA. Сервіс, який зробить вашу роботу ефективнішою. URL: <https://euprostir.org.ua/practices/134869> (дата звернення: 12.09.2024)
8. IAMPМ. Що таке Jira і як з нею працювати |IAMPМ. URL: <https://iampm.club/ua/blog/shho-take-jira-i-yak-z-neyu-praczyuvati/> (дата звернення: 16.09.2024)
9. Trello. Що таке Trello: можливості, приклади використання тощо | Trello. URL: <https://trello.com/uk/tour>
10. ДБН. Людино-година. URL: https://dbn.co.ua/blog/ljudino_godina/2016-12-08-10911 (дата звернення: 17.09.2024)
11. Щьокіна Є.Ю. Сучасні технології управління людськими ресурсами/ Є.Ю. Щьокіна, Л.Ю. Балабан, К.А. Мартиненко // Інфраструктура

ринку. Електронний фаховий науково-практичний журнал / Причорноморський науково-дослідний інститут економіки та інновацій. Одеса. 2020. Вип. №43/2020. С. 338-342.

12. Brain Rain. Скрам — це ефективне управління проєктами. URL: <https://brainrain.com.ua/uk/scrup-upravlinnya-proektom/#:~:text=Інкремент%20—%20це%20сума%20всіх%20елементів,відповідний%20визначеним%20раніше%20критеріям%20готовності>. (дата звернення: 22.09.2024)

13. Майк Кон. Agile. Оцінка та планування проєктів : навч. посіб. / за ред. Паблішер А. 2018. 417 с.

14. Майк Кон. Scrum: гнучка розробка ПЗ : навч. посіб. / за ред. Вільямс, 2015. 576 с.

15. Програмне забезпечення для відстеження завдань – Jira [Електронний ресурс]. URL: <https://www.atlassian.com/ru/software/jira> (дата звернення: 23.09.2024)

16. Петренко О.П., Василич Т.О. Фінансове відновлення аграрної сфери. Матеріали XX Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми управління підприємств у сучасних умовах» (м. Київ, 17 квітня 2024 р.), НУХТ. Київ, 2024. С. 119-121 URL: https://drive.google.com/file/d/16MJDoq-LQ3_jLxsErWbWP4tq_E9LsaGE/view (дата звернення 14.05.2024р.)

17. Швабер К., Сазерленд Д. Посібник по Scrum : навч. посіб. 1-ше вид., 2020. 13 с.

18. К.В. Мазур, О.Г. Кубай. Менеджмент аграрного підприємства / Навчальний посібник / Вінницький Національний Аграрний Університет. Вінниця «Твори» 2020. 284 с.

19. Webpromo. Методологія Scrum, що допоможе організувати роботу команди та підвищити її продуктивність. URL: <https://web-promo.ua/ua/blog/metodologiya-scrum-sho-dopomozhe-organizuvati-robotu-komandi-ta-pidvishiti-yiyi-produktivnist/> (дата звернення: 24.09.2024)

20. Academy by Wezom. Kanban - Основні принципи та користь методології Kanban. URL: <https://wezom.academy/ua/osnovnye-printsipy-i-polza-metodologii-kanban/> (дата звернення: 24.09.2024)