

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра Комп'ютерних інформаційних технологій

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач випускової кафедри

Аліна САВЧЕНКО.

« ____ » _____ 2024р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ЗДОБУВАЧА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ “БАКАЛАВР”

Тема: “Програмний модуль для бізнес-процесу лабораторного аналізу агрокультур”

Виконавець: студент групи УС-411 Волобуєв Олексій Олександрович

Керівник: д.т.н., професор Савченко Аліна Станіславівна

Нормоконтролер:

(підпис)

Олександр ШЕВЧЕНКО

Київ – 2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет *Комп'ютерних наук та технологій*

Кафедра *Комп'ютерних інформаційних технологій*

Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма: 12 “Інформаційні технології”, 122 “Комп'ютерні науки”, “Інформаційні управляючі системи та технології”

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач випускової кафедри
_____ Аліна САВЧЕНКО
«____» _____ 2024р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи (проєкту)

Волобуєва Олексія Олександровича

- 1. Тема роботи:** «Програмний модуль для бізнес-процесу лабораторного аналізу агрокультур» затверджена наказом ректора від “05” квітня 2024 р. за № 517/ст.
- 2. Термін виконання роботи:** 06.05.2024 – 07.06.2024
- 3. Вихідні данні до роботи:** автоматизація бізнес-процесів у сфері лабораторного аналізу агрокультур; існуючі програмні рішення для управління лабораторними процесами; вимоги до розробки програмного модуля для обробки та аналізу даних агрокультур.
- 4. Зміст пояснювальної записки:** вступ, огляд методів та інструментів збору вимог, аналіз поточного процесу, вибір середовища для розробки, архітектура проєкту, опис вимог до реалізації, висновки.
- 5. Перелік обов'язкового графічного матеріалу:** мокапи для програмного модуля, BPMN діаграми та схеми процесів.

6. Календарний план-графік

№ п/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1.	Отримання завдання на кваліфікаційну роботу, створення плану дипломної роботи та побудова плану-графіку виконання робіт.	06.05.2024 – 07.05.2024	
2.	Розроблення та затвердження календарного плану виконання кваліфікаційної роботи.	07.05.2024 – 08.05.2024	
3.	Проведення консультації з науковим керівником.	09.05.2024	
4.	Огляд та аналіз наукової літератури по темі кваліфікаційної роботи та написання Розділу 1.	10.05.2024 – 16.05.2024	
5.	Написання Розділу 2 кваліфікаційної роботи.	17.05.2024 – 22.05.2024	
6.	Написання Розділу 3 кваліфікаційної роботи.	23.05.2024 – 30.05.2024	
7.	Завершення створення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи.	31.05.2024 – 02.06.2024	
8.	Оформлення та друк пояснювальної записки. Створення презентації, доповіді та підготовка до захисту кваліфікаційної роботи.	03.06.2024 – 05.06.2024	
9.	Підготовка матеріалів кваліфікаційної роботи для передачі секретарю ДЕК (папка, конверт, диск із файлом диплому, рецензія, відгук).	06.06.2024 – 07.06.2024	

7. Дата видачі завдання: «6» травня 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи _____
(підпис)

Аліна САВЧЕНКО

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)

Олексій ВОЛОБУЄВ

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи «Програмний модуль для бізнес-процесу лабораторного аналізу агрокультур»: 82 с., 37 рис., 21 літературне джерело.

Об'єкт дослідження: процес лабораторного аналізу агрокультур в агрокоманії.

Предмет дослідження: методи автоматизації обробки заявки на лабораторний аналіз агрокультур.

Мета роботи: розробка бізнес-процесу для реалізації у програмному модулі лабораторного аналізу агрокультур на базі системи Nintex K2 для підвищення ефективності роботи виробничо-технологічний центру контролю якості.

Методи дослідження, технічні та програмні засоби: обробка літературних джерел, порівняльний аналіз, побудова BPMN діаграм, методи оптимізації та тестування.

Наукова новизна роботи полягає у розробці бізнес-процесу та програмного модуля для аналізу агрокультур на базі системи Nintex K2, що підвищує ефективність роботи центру контролю якості. Перевагами продукту є скорочення часу досліджень, мінімізація ризику помилок та наявність достовірних результатів, що допомагає агровиробникам приймати обґрунтовані рішення. Це призведе до підвищення врожайності, якості продукції та зростання прибутковості агропідприємств.

Результат роботи: розроблений програмний модуль оптимізує процес лабораторного аналізу, скорочуючи час досліджень і мінімізуючи людські помилки. Це дозволить агровиробникам приймати обґрунтовані рішення щодо агротехнологій, добрив та засобів захисту рослин, підвищуючи врожайність, якість продукції та прибутковість. Матеріали кваліфікаційної роботи можуть бути використані в агрокомпаніях «Нібулон», «МХП», «Кернел».

БІЗНЕС-ПРОЦЕС, ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ, АГРОКУЛЬТУРИ, NINTEX K2, BPMN ДІАГРАМИ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА АНАЛІЗ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ ЛАБОРАТОРНОГО АНАЛІЗУ АГРОКУЛЬТУР	9
1.1. Теоретичні аспекти бізнес-процесу лабораторного аналізу	9
1.2. Аналіз існуючого бізнес-процесу аналізу агрокультур	16
1.3. Основні вимоги до програмного модуля, висунуті зі сторони бізнесу.....	23
1.4. Висновки до першого розділу	25
РОЗДІЛ 2. ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ ТА ОГЛЯД СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ	27
2.1. Визначення функціональних та програмних вимог до системи.....	27
2.2. Аналіз системи «Microsoft Dynamics 365».....	31
2.3. Аналіз системи «Appian»	32
2.4. Аналіз системи «Camunda».....	33
2.5. Аналіз системи «Bonita»	34
2.6. Аналіз системи «Nintex K2»	35
2.7. Порівняльний аналіз засобів реалізації	36
2.8. Висновки до другого розділу.....	37
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ, РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ОПТИМІЗОВАНОГО БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ.....	39
3.1. Моделювання оптимізованого бізнес-процесу.....	39
3.2. Вимоги до реалізації.....	43
3.3. Тестування	71
3.4. Висновки до третього розділу	78

ВИСНОВКИ.....	80
СПИСОК БІБЛОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	81

ВСТУП

У сучасному світі, де технології невпинно розвиваються та трансформують усі сфери людської діяльності, впровадження інноваційних рішень стає запорукою підвищення ефективності та точності бізнес-процесів. Сільське господарство, як одна з найдавніших та найважливіших галузей економіки, не є винятком. Спеціалізація в агропромисловому секторі вимагає особливої уваги до лабораторного аналізу агрокультур, який відіграє ключову роль у забезпеченні якості продукції, підвищенні врожайності та збереженні родючості ґрунтів.

У рамках переддипломної практики планується розробити програмний модуль, спрямований на автоматизацію процесу лабораторного аналізу агрокультур. Це рішення має на меті підвищити ефективність лабораторних досліджень та знизити витрати часу й ресурсів, одночасно забезпечуючи високу точність та надійність отриманих результатів.

Об'єкт: процес лабораторного аналізу агрокультур в агрокоманії.

Предмет: методи автоматизації обробки заявки на лабораторний аналіз агрокультур.

Мета: розробка бізнес-процесу для реалізації у програмному модулі лабораторного аналізу агрокультур на базі системи Nintex K2 для підвищення ефективності роботи виробничо-технологічний центру контролю якості.

Наукова новизна роботи полягає у комплексній розробці бізнес-процесу та реалізації у вигляді програмного модуля для лабораторного аналізу агрокультур на базі системи Nintex K2 для підвищення ефективності роботи виробничо-технологічного центру контролю якості. Перевагами розробленого продукту є суттєве скорочення часу для проведення лабораторних досліджень мінімізація ризику людських помилок, а також наявність чітких, своєчасних та достовірних результатів аналізу, що дасть можливість агровиробникам приймати обґрунтовані рішення щодо вибору найкращих агротехнологічних заходів, добрив та засобів захисту рослин. Це,

у свою чергу, призведе до підвищення врожайності культур, поліпшення якості продукції та зростання прибутковості агропідприємств.

Методи досліджень: обробка літературних джерел, порівняльний аналіз, побудова BPMN діаграм, методи оптимізації та тестування.

Розроблений програмний модуль стане потужним інструментом, який дозволить оптимізувати процес лабораторного аналізу. Впровадження такого програмного рішення в агропромисловому секторі матиме низку переваг. По-перше, воно дозволить суттєво скоротити час, необхідний для проведення лабораторних досліджень, та мінімізувати ризик людських помилок, що часто трапляються при ручній обробці даних. По-друге, наявність чітких, своєчасних та достовірних результатів аналізу дасть можливість агровиробникам приймати обґрунтовані рішення щодо вибору найкращих агротехнологічних заходів, добрив та засобів захисту рослин. Це, у свою чергу, призведе до підвищення врожайності культур, поліпшення якості продукції та зростання прибутковості агропідприємств.

Успішна розробка та впровадження програмного модуля для бізнес-процесу лабораторного аналізу агрокультур матиме далекосяжний позитивний вплив на весь агропромисловий сектор. Цей проект не лише сприятиме підвищенню конкурентоспроможності вітчизняних агровиробників на міжнародних ринках, а й стане важливим кроком на шляху до цифровізації сільського господарства України. Впровадження передових технологій в цій галузі дозволить створити стійкий та високоефективний агропромисловий комплекс, здатний забезпечити продовольчу безпеку країни та зміцнити її економічний потенціал [1,2].

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА АНАЛІЗ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ
ЛАБОРАТОРНОГО АНАЛІЗУ АГРОКУЛЬТУР

1.1. Теоретичні аспекти бізнес-процесу лабораторного аналізу

Бізнес-процес є фундаментальним поняттям у сфері управління організаціями та підприємствами. Він представляє собою сукупність взаємопов'язаних дій або завдань, які виконуються з метою досягнення певного результату або створення продукту чи послуги, що має цінність для споживача. У широкому розумінні, бізнес-процес охоплює всі аспекти діяльності організації, починаючи від закупівлі ресурсів і закінчуючи доставкою готової продукції або наданням послуг кінцевому споживачеві.

Бізнес-процеси можуть бути класифіковані за різними критеріями. Найбільш поширені класифікації включають основні бізнес-процеси (основні діяльності, що безпосередньо створюють продукт або послугу, які споживаються клієнтами), допоміжні бізнес-процеси (процеси, що підтримують основні процеси, забезпечуючи їх необхідними ресурсами або послугами), та керуючі бізнес-процеси (процеси, що забезпечують управління та контроль за діяльністю організації).

Кафедра КІТ (47)				НАУ 24 04 41 000 ПЗ			
<i>Виконав</i>	<i>Волобуєв О.О.</i>			ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА АНАЛІЗ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ ЛАБОРАТОРНОГО АНАЛІЗУ АГРОКУЛЬТУР	<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>	<i>Савченко А.С.</i>					9	18
<i>Консульт.</i>					УС-411 122		
<i>Норм. контр.</i>	<i>Шевченко О.П.</i>						

Кожен бізнес-процес складається з кількох основних елементів: вхідні дані (ресурси, інформація або матеріали, що використовуються на початку процесу), процедури та дії (конкретні кроки або завдання, які виконуються для обробки вхідних даних та перетворення їх на вихідний результат), вихідні дані (кінцевий продукт або послуга, що є результатом процесу), ролі та відповідальні особи (особи або підрозділи, що відповідають за виконання конкретних завдань у межах процесу), інформаційні потоки (обмін інформацією між різними етапами процесу або між учасниками процесу), та механізми та інструменти (технічні засоби, програми або методи, що використовуються для реалізації процесу).

Моделювання бізнес-процесів є ключовим етапом в управлінні процесами організації. Воно передбачає створення візуальних моделей, що відображають послідовність дій, потоки інформації та ролі учасників. Найбільш поширеними методами моделювання є BPMN (Business Process Model and Notation) - стандарт, що використовується для графічного зображення бізнес-процесів у вигляді діаграм, та UML (Unified Modeling Language) - мова моделювання, яка також може використовуватися для представлення бізнес-процесів.

Оптимізація бізнес-процесів має на меті підвищення ефективності та продуктивності процесів шляхом усунення вузьких місць, зниження витрат, скорочення часу виконання завдань та покращення якості кінцевих продуктів або послуг. Цей процес включає аналіз поточних процесів, виявлення проблем та недоліків, а також впровадження змін і покращень [3,4].

Лабораторний аналіз агрокультур є важливим елементом сучасної агротехнології, що забезпечує високоякісне виробництво та ефективне управління аграрними ресурсами.

Аналіз посівного матеріалу включає дослідження насіння на схожість, чистоту, наявність хвороботворних організмів та інші показники. Це забезпечує високу якість посівного матеріалу та сприяє отриманню здорових і продуктивних посівів.

Аналіз продукції рослинництва охоплює вивчення залишків пестицидів, важких металів та інших шкідливих речовин у готовій продукції. Це важливо для забезпечення безпеки харчових продуктів та відповідності їх стандартам якості.

В Україні, зокрема, такі дослідження активно проводяться Інститутом здоров'я рослин, який здатний аналізувати понад 350 показників. Інститут надає рекомендації по внесенню добрив, вибору пестицидів, коригуванню рН та жорсткості води для обприскування, що значно покращує ефективність аграрного виробництва [5].

Переваги лабораторних досліджень для аграріїв включають:

1. Економія часу та коштів: Можливість проводити аналізи всередині країни, зокрема, в Інституті здоров'я рослин, знижує витрати на експортні дослідження та пришвидшує отримання результатів.

2. Підвищення врожайності: Завдяки точним даним про стан ґрунту та води аграрії можуть оптимально планувати агротехнічні заходи, що призводить до збільшення врожайності.

3. Безпека продукції: Регулярні аналізи допомагають контролювати вміст шкідливих речовин у продукції, забезпечуючи її відповідність стандартам якості та безпеки.

Таким чином, лабораторний аналіз агрокультур є невід'ємною частиною сучасного агровиробництва, сприяючи ефективному управлінню ресурсами та підвищенню якості сільськогосподарської продукції.

У процесі розробки програмного модуля для бізнес-процесу лабораторного аналізу агрокультур важливим етапом є ретельний аналіз процесів та вимог. Цей етап дозволяє зрозуміти потреби бізнесу, визначити ключові аспекти та створити ефективний програмний продукт, який задовольнить потреби користувачів.

Для ефективного бізнес-аналізу процесів та вимог використовуються різноманітні методи та інструменти. Нижче наведено детальний опис методів, що були використані у ході збір та аналізу вимог, які можуть бути застосовані в контексті програмного модуля для лабораторного аналізу агрокультур [6].

Інтерв'ю зі зацікавленими сторонами

Інтерв'ю є одним з найважливіших методів збору інформації про бізнес-процеси та вимоги. Цей метод передбачає проведення структурованих або напівструктурованих співбесід з ключовими зацікавленими сторонами, такими як керівники лабораторії, агрономи, фахівці з аналізу агрокультур та інші залучені

особи. Під час інтерв'ю аналітик має можливість детально розібратися в поточних процесах, виявити проблемні місця, зрозуміти потреби та очікування користувачів. Структуровані інтерв'ю включають заздалегідь підготовлені запитання, що дозволяє зберігати фокус на ключових темах і полегшує порівняння відповідей між респондентами. Напівструктуровані інтерв'ю, з іншого боку, забезпечують гнучкість, дозволяючи аналітику адаптуватися до ходу розмови і досліджувати нові, неочікувані аспекти, які можуть виявитися важливими. Це сприяє більш глибокому розумінню специфіки бізнес-процесів та індивідуальних потреб користувачів. В результаті, аналітик отримує цінні інсайти, які допомагають у розробці ефективних рішень та покращенні існуючих процесів.

Спостереження за процесами

Спостереження за процесами дозволяє аналітику безпосередньо побачити, як відбуваються робочі процеси в лабораторії аналізу агрокультур. Цей метод дає можливість виявити деталі та нюанси, які можуть бути пропущені під час інтерв'ю. Аналітик спостерігає за роботою персоналу, записує послідовність дій, взаємодію між учасниками процесу та фіксує будь-які відхилення або проблеми, що виникають. Спостерігаючи безпосередньо за робочими процесами, аналітик може побачити реальні умови та контекст, в яких виконується робота, що дозволяє більш точно зрозуміти потенційні проблеми та вузькі місця. Крім того, спостереження надає можливість побачити неформальні практики та адаптації, які використовують працівники, щоб впоратися з щоденними викликами, і ці знання можуть бути критичними для розробки практичних і ефективних рішень для оптимізації бізнес-процесів.

Аналіз документації та даних

Для отримання повної картини бізнес-процесів та вимог важливо проаналізувати наявну документацію та дані, пов'язані з лабораторним аналізом агрокультур. Це може включати звіти, протоколи, інструкції, форми, бази даних та інші документи. Аналіз цих матеріалів допоможе зрозуміти правила, регламенти, обмеження та вимоги, що висуваються до процесів аналізу агрокультур. Ретельне вивчення документації дозволяє виявити стандарти та процедури, яких дотримуються

в лабораторії, а також визначити будь-які існуючі розбіжності чи прогалини в поточних процесах. Документи можуть розкрити важливі деталі щодо послідовності операцій, використовуваних методологій, параметрів тестування та критеріїв оцінки результатів. Крім того, аналіз даних і документів допомагає ідентифікувати потенційні ризики та проблемні зони, які можуть вимагати додаткової уваги або вдосконалення. Таким чином, вивчення документації є критичним кроком для отримання всебічного розуміння бізнес-процесів, що забезпечує більш точне і обґрунтоване прийняття рішень щодо їх оптимізації та підвищення ефективності.

Моделювання бізнес-процесів

Моделювання бізнес-процесів є потужним інструментом для візуалізації та структурованого представлення процесів. Для цього можуть використовуватися нотації моделювання, такі як BPMN (Business Process Model and Notation) або UML (Unified Modeling Language). Створення моделей допомагає виявити недоліки в існуючих процесах, визначити можливості для оптимізації та забезпечити спільне розуміння між усіма зацікавленими сторонами. Візуалізація процесів через моделювання дозволяє аналітикам і користувачам бачити загальну картину роботи системи, розуміти взаємозв'язки між різними етапами та учасниками процесу. Це також сприяє виявленню "вузьких місць", зайвих етапів або неефективних дій, які можуть бути вдосконалені або усунені. Крім того, моделі бізнес-процесів стають спільною мовою для всіх учасників проекту, що полегшує комунікацію, усуває непорозуміння та сприяє ефективнішому прийняттю рішень. Нотації BPMN і UML забезпечують стандартизовані способи представлення процесів, що робить моделі зрозумілими та зручними для аналізу, обговорення та подальшого вдосконалення.

Аналіз вимог

Аналіз вимог є ключовим етапом у розробці програмного модуля. На цьому етапі аналітик збирає, документує та структурує функціональні та нефункціональні вимоги до системи. Це включає визначення необхідних функцій, інтерфейсів, продуктивності, безпеки, сумісності та інших важливих аспектів. Функціональні вимоги стосуються конкретних дій та послуг, які повинна виконувати система, наприклад, обробка даних або взаємодія з користувачем. Нефункціональні вимоги

охоплюють атрибути якості, такі як час відгуку, надійність, масштабованість та безпека, що забезпечують ефективну та безперебійну роботу системи.

Для ефективного аналізу вимог можуть використовуватися такі методи, як створення use-case діаграм, специфікацій вимог, прототипування та залучення експертів з конкретних галузей. Use-case діаграми допомагають візуалізувати взаємодію користувачів із системою та визначити всі можливі сценарії використання. Специфікації вимог забезпечують детальний опис кожної вимоги, що допомагає уникнути двозначностей та помилок у розумінні. Прототипування дозволяє створювати ранні версії системи або її компонентів, щоб оцінити їхню відповідність вимогам і отримати зворотній зв'язок від користувачів. Залучення експертів із конкретних галузей забезпечує глибоке розуміння специфічних потреб та вимог, що є критичними для успіху проекту. Таким чином, аналіз вимог забезпечує основу для розробки системи, яка точно відповідає очікуванням користувачів та вимогам бізнесу.

Управління змінами та ризиками

Під час розробки програмного модуля для лабораторного аналізу агрокультур важливо ефективно управляти змінами та ризиками. Аналітик повинен відстежувати та документувати всі зміни в бізнес-процесах, вимогах або зовнішніх факторах, які можуть вплинути на проект. Це включає як внутрішні зміни в організації, так і зовнішні фактори, такі як нові регуляторні вимоги або технологічні інновації. Ефективне управління змінами вимагає регулярного перегляду та оновлення вимог, проведення зустрічей зі зацікавленими сторонами та використання інструментів для відстеження змін. Крім того, необхідно проводити оцінку ризиків, яка включає ідентифікацію потенційних ризиків, їх аналіз та пріоритезацію. Розробка стратегій пом'якшення ризиків може включати планування резервних ресурсів, впровадження додаткових заходів безпеки або зміну підходу до реалізації проекту. Таким чином, аналітик забезпечує, що всі можливі перешкоди враховані та зменшені, що сприяє успішній реалізації програмного модуля та забезпеченню його відповідності вимогам і очікуванням користувачів.

Ітеративний підхід та залучення зацікавлених сторін

Ефективний бізнес-аналіз процесів та вимог передбачає ітеративний підхід та постійну взаємодію з зацікавленими сторонами. Аналітик повинен регулярно консультуватися з користувачами, експертами та керівниками, щоб отримувати зворотний зв'язок, уточнювати вимоги та вносити необхідні зміни. Цей підхід забезпечує гнучкість та адаптивність у розробці програмного модуля, що відповідає реальним потребам бізнесу.

Використовуючи ітеративний підхід, аналітик поступово вдосконалює розуміння вимог і процесів через кілька циклів розробки та перевірки. Кожна ітерація включає планування, розробку, тестування та оцінку, що дозволяє виявляти і виправляти помилки на ранніх етапах. Це допомагає мінімізувати ризики та підвищити якість кінцевого продукту.

Постійна взаємодія з зацікавленими сторонами гарантує, що усі вимоги враховані та правильно інтерпретовані. Регулярні консультації з користувачами дозволяють отримати цінний зворотний зв'язок про функціональність та зручність використання системи. Спілкування з експертами надає технічну та галузеву експертизу, яка допомагає уточнити та оптимізувати вимоги. Обговорення з керівниками забезпечує стратегічне бачення та узгодження з бізнес-цілями компанії.

Цей підхід дозволяє своєчасно виявляти зміни у потребах бізнесу та адаптуватися до них, забезпечуючи актуальність та ефективність програмного рішення. Гнучкість у процесі розробки досягається через можливість швидкого реагування на зворотний зв'язок та внесення необхідних змін, що сприяє створенню продукту, який відповідає поточним і майбутнім вимогам бізнесу [6, 7].

Використання цих методів бізнес-аналізу процесів та вимог дозволить створити програмний модуль для бізнес-процесу лабораторного аналізу агрокультур, який буде відповідати потребам користувачів, ефективно автоматизувати процеси та забезпечувати необхідну функціональність. Ретельний аналіз на цьому етапі є запорукою успішної реалізації проекту та задоволення вимог бізнесу.

1.2. Аналіз існуючого бізнес-процесу аналізу агрокультур

Для успішної розробки ефективного програмного модуля для бізнес-процесу лабораторного аналізу агрокультур необхідно ретельно проаналізувати існуючі процеси та виявити їхні сильні та слабкі сторони. Цей аналіз дозволяє зрозуміти поточний стан справ, визначити можливості для оптимізації та забезпечити, щоб новий програмний модуль повністю відповідав потребам лабораторії.

Процес аналізу агрокультур у лабораторії зазвичай складається з кількох основних етапів, які можна описати таким чином:

1. Отримання зразків агрокультур;

На цьому етапі лабораторія отримує зразки агрокультур від клієнтів, такими як фермерські господарства, агрокомпанії або дослідницькі установи. Зразки можуть бути зібрані з різних ділянок або умов вирощування для подальшого аналізу. Для кожного зразка збираються супровідні дані, такі як місце вирощування, дата збору, тип агрокультури тощо.

Ці зразки надходять до лабораторії, де їх ретельно реєструють та маркують для забезпечення точності подальшого аналізу. Супровідні дані додаються до зразків, щоб забезпечити повне розуміння контексту їх вирощування. Місце вирощування дозволяє врахувати географічні та кліматичні особливості, що можуть вплинути на якість агрокультури. Дата збору важлива для визначення свіжості зразка та його відповідності сезону вирощування. Тип агрокультури допомагає визначити специфічні параметри, які потрібно аналізувати для конкретного виду рослини.

Цей детальний збір інформації є критично важливим для точного та всебічного аналізу. Лабораторія використовує ці дані для проведення різних видів тестів, які можуть включати хімічний аналіз, перевірку на наявність шкідників та хвороб, оцінку поживної цінності тощо. Такий підхід забезпечує високу якість аналітичних результатів, які потім можуть бути використані клієнтами для покращення методів вирощування, підвищення врожайності та забезпечення відповідності агропродукції стандартам якості.

2. Реєстрація зразків та початкова обробка;

Після отримання зразків агрокультур відбувається їх реєстрація в лабораторній системі. Кожному зразку присвоюється унікальний ідентифікатор, який буде використовуватися для відстеження результатів аналізу. Цей ідентифікатор забезпечує точне та систематичне управління зразками протягом всього процесу аналізу, від моменту отримання до отримання остаточних результатів. На цьому етапі також може проводитися початкова обробка зразків, така як очищення, сортування або підготовка до подальшого аналізу. Очищення зразків необхідне для видалення сторонніх речовин, таких як ґрунт або інші домішки, що можуть вплинути на точність аналізу. Сортування може включати відбір найбільш характерних частин зразка для тестування, що допомагає отримати більш достовірні результати. Підготовка до подальшого аналізу може включати різні процеси, такі як подрібнення, висушування або розділення на фракції, залежно від типу аналізу, що планується. Ці підготовчі етапи є критично важливими для забезпечення точності та надійності подальших лабораторних досліджень, оскільки вони дозволяють стандартизувати зразки та звести до мінімуму можливі помилки або варіації, що можуть вплинути на результати. Таким чином, реєстрація та початкова обробка зразків створюють основу для високоякісного та достовірного лабораторного аналізу, що є ключовим для отримання корисних та застосовних у практиці результатів.

3. Планування аналізів;

На основі вимог клієнтів та характеристик зразків агрокультур складається план проведення аналізів. План визначає, які конкретні аналізи будуть проведені, в якій послідовності та з використанням яких методів та обладнання. Цей етап включає детальне вивчення запитів клієнтів для точного розуміння їхніх потреб і цілей, а також оцінку особливостей кожного зразка, таких як тип агрокультури, умови вирощування, потенційні проблеми та очікувані параметри, які необхідно проаналізувати. Враховуючи ці фактори, створюється послідовний та логічний графік проведення аналізів, що включає вибір відповідних лабораторних методів, таких як хімічні, фізичні або мікробіологічні тести. Вибір обладнання базується на необхідній точності, чутливості та специфічності аналізів, що забезпечує максимально точні та

надійні результати. Крім того, план враховує оптимізацію використання лабораторних ресурсів, таких як час персоналу, обладнання та матеріали, що дозволяє уникнути простоїв та підвищити ефективність роботи лабораторії. У плані також зазначаються строки виконання кожного етапу аналізу, що дозволяє забезпечити своєчасне отримання результатів, відповідно до очікувань клієнтів. Такий систематичний підхід до планування аналізів гарантує високу якість досліджень та задоволення потреб клієнтів у наданні точних та своєчасних даних.

4. Проведення аналізів;

Це основний етап процесу, під час якого проводяться різноманітні аналізи агрокультур. Залежно від вимог, аналізи можуть включати визначення вмісту поживних речовин, виявлення забруднень або шкідників, визначення генетичних характеристик тощо. Наприклад, визначення вмісту поживних речовин включає аналізи на макро- та мікроелементи, такі як азот, фосфор, калій, а також інші важливі елементи, що впливають на ріст та розвиток рослин. Виявлення забруднень може включати тестування на наявність важких металів, пестицидів або інших шкідливих речовин, які можуть впливати на якість продукції та безпеку споживання. Аналіз на наявність шкідників включає мікроскопічні дослідження та інші методи для виявлення комах, грибків або бактерій, що можуть завдати шкоди врожаю. Визначення генетичних характеристик проводиться з метою ідентифікації сортів, визначення генетичної чистоти або стійкості до певних хвороб.

Ці аналізи виконуються кваліфікованим персоналом, що має відповідну освіту та досвід, для забезпечення високої точності та достовірності результатів. Використання спеціалізованого обладнання, такого як спектрометри, хроматографи, мікроскопи та ПЛР-аналізатори, дозволяє проводити детальні та точні дослідження. Методи, які застосовуються, можуть включати хімічні реакції, фізичні вимірювання, молекулярні техніки та інші передові технології, що відповідають міжнародним стандартам та протоколам. Процес аналізу ретельно контролюється, починаючи від підготовки зразків і закінчуючи обробкою та інтерпретацією даних, щоб забезпечити надійні результати, які можуть бути використані для подальших досліджень або прийняття управлінських рішень. Такий підхід дозволяє отримати всебічну та точну

інформацію про агрокультури, що є ключовим для покращення їх вирощування та забезпечення високої якості продукції [8].

5. Збір та обробка результатів;

Після завершення аналізів їх результати збираються та обробляються. Це може включати статистичну обробку даних, створення графіків та діаграм, порівняння з нормативними значеннями або попередніми результатами. Спочатку всі дані, отримані з різних тестів та вимірювань, збираються в єдину базу для подальшого аналізу. Потім проводиться статистична обробка, яка включає обчислення середніх значень, стандартних відхилень та інших статистичних параметрів, що дозволяють оцінити варіативність та надійність даних. Створення графіків та діаграм допомагає візуалізувати результати, роблячи їх більш зрозумілими та наочними для подальшого аналізу та прийняття рішень.

Порівняння з нормативними значеннями є важливим етапом, оскільки дозволяє визначити, чи відповідають отримані результати встановленим стандартам якості та безпеки. Якщо результати відхиляються від нормативів, це може вказувати на необхідність вжиття коригувальних заходів або додаткових досліджень. Крім того, порівняння з попередніми результатами дозволяє оцінити динаміку змін у якості агрокультур та виявити можливі тенденції або проблеми, що потребують уваги.

На цьому етапі також здійснюється контроль якості результатів, щоб забезпечити їх точність та достовірність. Це включає перевірку даних на можливі помилки, верифікацію результатів через повторні вимірювання або незалежний аналіз, а також використання контрольних зразків для підтвердження надійності методів та обладнання. Завдяки цьому забезпечується високий рівень впевненості в точності та достовірності отриманих даних, що є критично важливим для прийняття обґрунтованих рішень та забезпечення високої якості агрокультурної продукції. [9]

6. Архівація даних та зберігання зразків.

Після завершення процесу аналізу дані та результати зберігаються в архіві лабораторії для подальшого використання або посилення. Цей архів може бути як електронним, так і фізичним, забезпечуючи зручний доступ до інформації для подальшого аналізу, звітності або досліджень. Електронний архів включає

збереження цифрових файлів, таких як таблиці з результатами, статистичні звіти, графіки та діаграми, що робить можливим швидкий пошук і аналіз даних. Водночас, фізичний архів може містити паперові копії звітів та документації, які також систематизуються та зберігаються у відповідних умовах.

Залишки зразків агрокультур також зберігаються для можливих додаткових аналізів або перевірок у майбутньому. Зразки розміщуються в спеціальних контейнерах або упаковках, які забезпечують їх збереження та захист від зовнішніх впливів. Вони зберігаються в контрольованих умовах, таких як певна температура та вологість, щоб запобігти їх псуванню та деградації. Це дозволяє проводити повторні або додаткові дослідження у разі необхідності, наприклад, для перевірки результатів, виявлення нових параметрів або у відповідь на запити клієнтів.

Зберігання даних та зразків є важливим аспектом забезпечення надійності та довгострокової цінності проведених досліджень. Це дає можливість простежити історію аналізів, перевірити відповідність стандартам, а також надає базу для наукових досліджень і вдосконалення методів аналізу. Крім того, архівовані дані можуть використовуватися для навчання персоналу, розробки нових технологій та підтримки високого рівня якості лабораторних послуг.

Під час аналізу існуючого бізнес-процесу аналізу агрокультур були виявлені певні недоліки та можливості для вдосконалення. Серед основних проблем можна виділити:

- Використання паперових документів та вручну заповнюваних форм, що може призводити до помилок та затримок у обробці інформації;
- Відсутність централізованої системи для зберігання та обробки даних, що ускладнює пошук та аналіз історичної інформації;
- Обмежена можливість для автоматизації певних етапів процесу, таких як планування аналізів;
- Недостатня інтеграція між різними підсистемами та інструментами, що використовуються в лабораторії;
- Відсутність зручного інтерфейсу для відстеження статусу аналізів та доступу до результатів для клієнтів.

Для вирішення цих проблем та підвищення ефективності бізнес-процесу аналізу агрокультур було прийнято рішення про розробку спеціалізованого програмного модуля. Цей модуль повинен забезпечити автоматизацію ключових етапів процесу, централізоване зберігання та обробку даних, покращений доступ до інформації для персоналу лабораторії та клієнтів, а також можливість для подальшої інтеграції з іншими системами та обладнанням.

Проведений аналіз існуючого бізнес-процесу аналізу агрокультур дозволив визначити основні вимоги та напрямки для вдосконалення, що стали основою для розробки ефективного програмного модуля. Цей модуль повинен забезпечити підвищення продуктивності, точності та ефективності роботи лабораторії, а також покращити якість обслуговування клієнтів.

По результатам аналізу поточного процесу було побудовано відповідну BPMN діаграму (рис. 1.1).

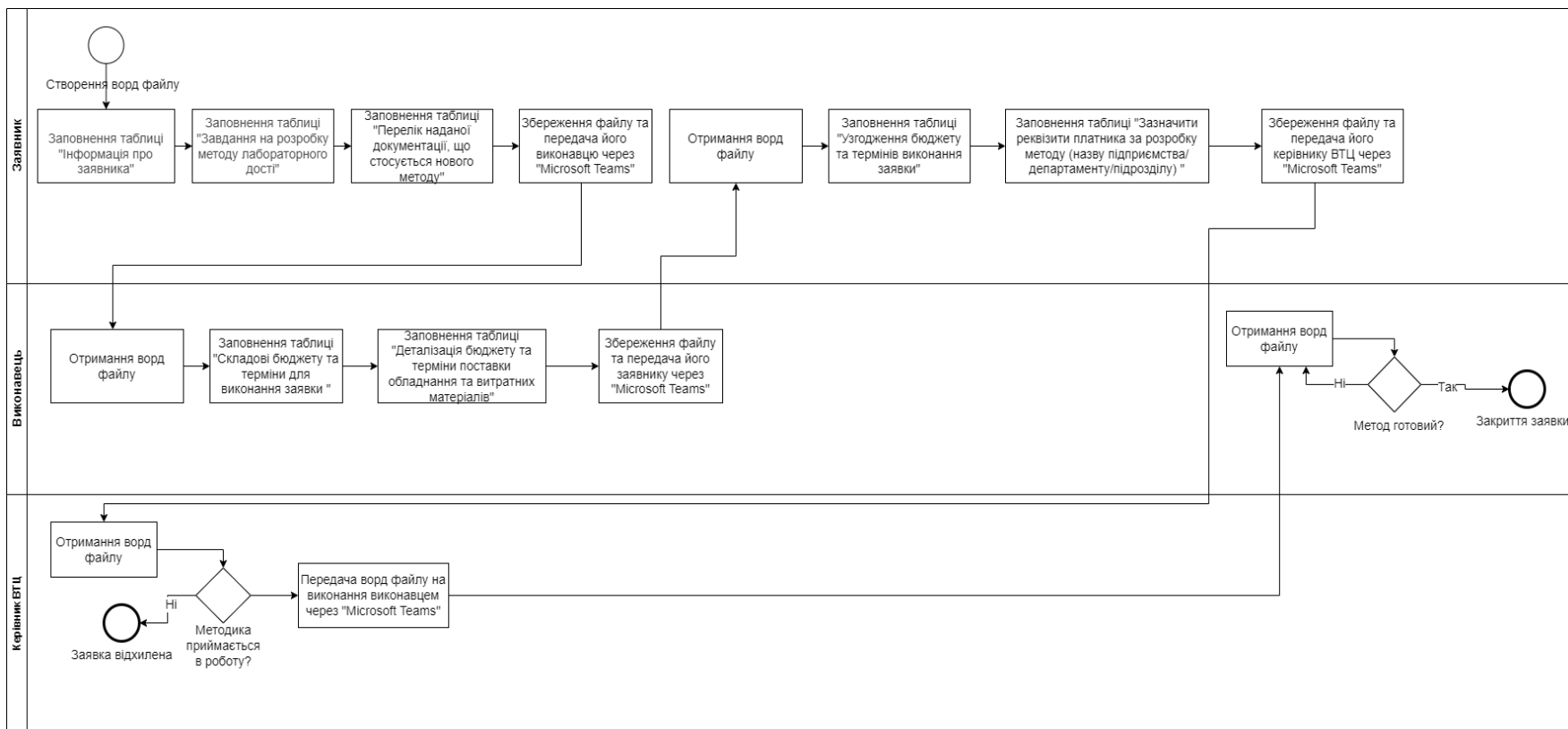


Рис. 1.1. BPMN діаграма поточного бізнес-процесу аналізу агрокультур

1.3. Основні вимоги до програмного модуля, висунуті зі сторони бізнесу

Під час аналізу бізнес-процесу лабораторного аналізу агрокультур та проведення інтерв'ю із зацікавленими сторонами були виявлені ключові вимоги, які необхідно врахувати під час розробки програмного модуля. Ці вимоги відображають потреби бізнесу, забезпечують ефективну автоматизацію процесів та підвищують продуктивність роботи лабораторії.

Реалізація "Ходу погодження"

Одним із ключових вимог є реалізація механізму "Ходу погодження" для заявок на аналіз агрокультур. Цей механізм повинен забезпечити послідовний перехід заявки між різними виконавцями та етапами обробки, гарантуючи належний контроль та відстеження її статусу.

Гнучкі форми для заповнення даних

Система повинна надавати гнучкі форми для введення даних, пов'язаних з аналізом агрокультур. Ці форми мають бути реалізовані у вигляді таблиць з можливістю додавати, видаляти та редагувати рядки. Це забезпечить зручність введення даних та адаптивність до різних вимог аналізу.

Обов'язкові та необов'язкові поля

Програмний модуль повинен підтримувати як обов'язкові, так і необов'язкові поля для заповнення даних. Це дозволить забезпечити збір критично важливої інформації, а також надавати можливість для введення додаткових деталей за потреби.

Передача заявки між виконавцями

Ключовою вимогою є можливість передавати заявку на аналіз між різними виконавцями, залученими до процесу. Це може включати керівника центру, завідувача лабораторії, аналітиків та інших співробітників, відповідальних за різні етапи обробки заявки.

Автоматичне та ручне проставлення статусів

Система повинна підтримувати автоматичне проставлення статусів заявки при її переході між користувачами. Приклади автоматичних статусів можуть включати:

"Передано на погодження Керівнику Центру", "Передано на погодження завідувачу лабораторії", "Заявка передана на виконавця", "Заявка передана на виконання", "Завершальна стадія".

Крім того, повинна бути можливість ручного проставлення статусів, таких як: "Очікування", "На виконанні", "Метод розроблено, очікується введення до сфери акредитації", "Заявка виконана у повному обсязі".

Групування полів та таблиць за етапами роботи

Поля та таблиці для заповнення даних повинні бути згруповані відповідно до етапів роботи з заявкою. Доступ до цих полів та таблиць має надаватися лише тим користувачам, які мають право вносити зміни на відповідному етапі.

Сповіщення про зміну статусу заявки

Після кожного етапу обробки заявки всім користувачам, які мають доступ до неї, повинен надсилатися лист-сповіщення з інформацією про поточний статус заявки. Це забезпечить прозорість процесу та своєчасне інформування зацікавлених сторін.

Можливість повернення заявки на доопрацювання

На певних етапах обробки заявки повинна бути реалізована можливість повернути її на доопрацювання. Це дозволить вносити необхідні зміни або доповнення до заявки за потреби. Також повинна бути можливість додавати коментарі при поверненні заявки на доопрацювання.

Зміна виконавця на будь-якому етапі

Користувач із роллю завідувача повинен мати можливість змінювати виконавця на будь-якому етапі обробки заявки, на якому вона "зависла" або потребує перепризначення відповідального.

Інтеграція з лабораторним обладнанням (додаткова вимога)

Для підвищення ефективності процесу аналізу агрокультур доцільно передбачити можливість інтеграції програмного модуля з лабораторним обладнанням, таким як аналізатори, мікроскопи або інші прилади. Це дозволить автоматично отримувати та зберігати результати аналізів безпосередньо в системі, мінімізуючи ручне введення даних та підвищуючи точність.

Інтеграція з існуючими системами (додаткова вимога)

Для забезпечення безперебійної роботи та обміну даними, програмний модуль повинен підтримувати інтеграцію з існуючими системами, такими як системи управління лабораторною інформацією (ЛІМС), бази даних клієнтів або системи бухгалтерського обліку.

Ці вимоги, висунуті зі сторони бізнесу, забезпечать створення ефективного програмного модуля, який автоматизує та оптимізує бізнес-процес лабораторного аналізу агрокультур. Реалізація цих вимог дозволить підвищити продуктивність, точність та прозорість процесів, а також покращити якість обслуговування клієнтів та загальну ефективність роботи лабораторії [10,11].

1.4. Висновки до першого розділу

У цьому розділі розглянуто основні елементи, методи моделювання та оптимізації бізнес-процесів у контексті лабораторного аналізу агрокультур. Бізнес-процес є ключовим елементом управління організацією, що охоплює всі стадії діяльності від закупівлі ресурсів до доставки готової продукції споживачеві. Бізнес-процеси поділяються на основні, допоміжні та керуючі, кожен з яких має специфічні функції та впливає на ефективність організації. Основні елементи бізнес-процесу включають вхідні дані, процедури та дії, вихідні дані, ролі та відповідальні особи, інформаційні потоки, механізми та інструменти, які забезпечують послідовність та ефективність виконання завдань.

Моделювання бізнес-процесів є ключовим етапом управління, дозволяючи створювати візуальні моделі, які відображають послідовність дій, інформаційні потоки та ролі учасників. Використання BPMN та UML сприяє більш чіткому та структурованому представленню процесів. Оптимізація бізнес-процесів спрямована на підвищення ефективності шляхом усунення вузьких місць, зниження витрат, скорочення часу виконання завдань та покращення якості продукції або послуг. Аналіз поточних процесів та впровадження змін є критичними для досягнення цих цілей.

Лабораторний аналіз агрокультур є важливим елементом сучасної агротехнології, що забезпечує високу якість посівного матеріалу, безпеку харчової продукції та ефективне управління аграрними ресурсами. Важливість такого аналізу підкріплюється можливістю економії часу та коштів, підвищенням врожайності та забезпеченням безпеки продукції. Ефективний аналіз бізнес-процесів включає інтерв'ю зі зацікавленими сторонами, спостереження за процесами, аналіз документації та даних, моделювання бізнес-процесів, аналіз вимог, управління змінами та ризиками, а також ітеративний підхід із залученням зацікавлених сторін.

Методи збору та аналізу вимог дозволяють глибоко розуміти потреби бізнесу, виявляти проблеми та визначати шляхи їх вирішення, що є основою для успішної розробки програмного модуля. Постійна взаємодія з користувачами, експертами та керівниками забезпечує актуальність та ефективність рішень, що дозволяє швидко адаптуватися до змін та покращувати кінцевий продукт. Таким чином, комплексний підхід до аналізу та оптимізації бізнес-процесів, що включає ретельне вивчення теоретичних аспектів, використання сучасних методів моделювання та активну взаємодію із зацікавленими сторонами, є ключем до підвищення ефективності та якості лабораторного аналізу агрокультур. А також були сформульовані вимоги до програмного модулю.

РОЗДІЛ 2

ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ ТА ОГЛЯД СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ

2.1. Визначення функціональних та програмних вимог до системи

Після ретельного аналізу існуючого бізнес-процесу лабораторного аналізу агрокультур та вивчення вимог, висунутих зі сторони бізнесу, наступним важливим кроком є визначення функціональних та програмних вимог до розроблюваного програмного модуля. Ці вимоги формуються на основі глибокого розуміння поточних процесів і потреб, що були виявлені під час аналізу, включаючи специфічні задачі, які повинні бути автоматизовані або покращені за допомогою нової системи. Функціональні вимоги описують, які конкретні функції та операції система повинна виконувати, наприклад, реєстрація та обробка зразків, управління даними аналізів, генерування звітів та забезпечення інтеграції з іншими системами. Програмні вимоги, з іншого боку, визначають технічні аспекти системи, такі як архітектура, платформи, безпека, продуктивність та масштабованість, що забезпечують надійну та ефективну роботу програмного модуля.

Кафедра КІТ (47)				НАУ 24 04 41 000 ПЗ						
<i>Виконав</i>	<i>Волобуєв О.О.</i>			ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ ТА ОГЛЯД СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС- ПРОЦЕСАМИ	<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>			
<i>Керівник</i>	<i>Савченко А.С.</i>							27	12	
<i>Консульт.</i>					УС-411 122					
<i>Норм. контр.</i>	<i>Шевченко О.П.</i>									

Ці вимоги детально документуються та узгоджуються з усіма зацікавленими сторонами, включаючи кінцевих користувачів, керівництво та технічний персонал, щоб гарантувати, що всі аспекти враховані і зрозумілі. Формування вимог є критично важливим етапом, оскільки вони слугують основою для подальшої розробки, тестування та впровадження програмного модуля. Добре визначені вимоги допомагають розробникам зрозуміти, що саме очікується від системи, і створити рішення, яке повністю відповідає очікуванням користувачів і задовольняє потреби бізнесу, забезпечуючи при цьому можливість для майбутнього розширення та адаптації.

Функціональні вимоги

Управління заявками на аналіз:

- Можливість створення нових заявок на аналіз агрокультур;
- Введення та зберігання деталей заявки, таких як інформація про клієнта, тип агрокультури, цілі аналізу тощо;
- Відстеження статусу заявки на різних етапах обробки.

Хід погодження та передача заявок між виконавцями:

- Реалізація механізму "Ходу погодження" для автоматичної передачі заявок між відповідальними особами (керівниками, завідувачами лабораторій, аналітиками);
- Можливість ручного переміщення заявки між виконавцями за потреби;
- Автоматичне та ручне проставлення статусів заявки на різних етапах обробки.

Введення та обробка даних аналізу:

- Гнучкі форми для введення даних, пов'язаних з аналізом агрокультур (результати вимірювань, спостережень, фото тощо);
- Підтримка обов'язкових та необов'язкових полів для введення даних;
- Можливість додавання, видалення та редагування рядків у таблицях даних;
- Групування полів та таблиць за етапами обробки заявки та надання доступу лише відповідним користувачам.

Зберігання та пошук історичних даних:

- Централізоване зберігання всіх даних, пов'язаних із заявками та аналізами агрокультур;
- Можливість пошуку та перегляду історичних даних за різними критеріями (номер заявки, клієнт, тип агрокультури тощо).

Управління користувачами та правами доступу:

- Створення та управління обліковими записами користувачів (аналітики, завідувачі лабораторій, керівники тощо);
- Призначення ролей користувачам із відповідними правами доступу до функцій та даних системи.

Сповіщення та оповіщення:

- Надсилання сповіщень користувачам про зміни статусу заявок або про необхідність виконання певних дій;
- Можливість налаштування способу отримання сповіщень (електронна пошта, push-повідомлення тощо).

Інтеграція з лабораторним обладнанням (опціонально):

- Можливість інтеграції програмного модуля з лабораторним обладнанням, таким як аналізатори, мікроскопи або інші прилади;
- Автоматичний імпорт результатів аналізів з обладнання до системи.

Програмні вимоги

Продуктивність та масштабованість:

- Система повинна забезпечувати швидку обробку даних та високу пропускну здатність для одночасної роботи багатьох користувачів;
- Можливість масштабування системи для підтримки зростаючого обсягу даних та користувачів без значного впливу на продуктивність.

Безпека та конфіденційність:

- Забезпечення захисту конфіденційних даних клієнтів та результатів аналізів шляхом використання шифрування, контролю доступу та інших заходів безпеки;

- Реалізація механізмів аутентифікації та авторизації користувачів для запобігання несанкціонованого доступу;

- Відстеження та реєстрація всіх дій користувачів для забезпечення підзвітності.

Доступність та відмовостійкість:

- Система повинна забезпечувати високий рівень доступності та мінімізувати простої, щоб гарантувати безперервність роботи лабораторії;

- Реалізація механізмів резервного копіювання та відновлення даних для запобігання втрати інформації у випадку збоїв або аварій.

Сумісність та інтеграція:

- Забезпечення сумісності програмного модуля з існуючими системами та технологіями, які використовуються в лабораторії;

- Можливість інтеграції з іншими системами, такими як ЛІМС, бази даних клієнтів або системи бухгалтерського обліку;

- Підтримка відкритих стандартів та інтерфейсів для полегшення інтеграції та обміну даними.

Інтерфейс користувача:

- Інтуїтивно зрозумілий та зручний інтерфейс користувача, що забезпечує ефективну навігацію та взаємодію з системою;

- Підтримка адаптивного дизайну для коректного відображення на різних пристроях (комп'ютерах, планшетах, смартфонах).

Супровід та оновлення:

- Можливість легкого впровадження оновлень та нових функцій у систему без значних перебоїв у її роботі;

Забезпечення сумісності з майбутніми версіями операційних систем, баз даних та інших залежних компонентів [12 - 14].

Для реалізації функціональних програмних вимог можуть бути використані наступні засоби: Microsoft Dynamics 365, Appian, Camuda, Bonita, Nintes K2.

2.2. Аналіз системи «Microsoft Dynamics 365»

Microsoft Dynamics 365 — це інтегрована платформа для управління бізнесом, яка об'єднує функціональні можливості CRM (Customer Relationship Management) та ERP (Enterprise Resource Planning). Вона пропонує комплексні рішення для різних бізнес-процесів, включаючи продажі, маркетинг, обслуговування клієнтів, фінанси, операційну діяльність та управління людськими ресурсами. Dynamics 365 дозволяє організаціям оптимізувати свої процеси завдяки використанню інтегрованих інструментів аналітики та штучного інтелекту, які сприяють прийняттю обґрунтованих рішень на основі даних.

Основні переваги Dynamics 365 включають можливість налаштування під конкретні потреби бізнесу, модульний підхід, який дозволяє вибирати та комбінувати різні додатки в залежності від вимог, та інтеграцію з іншими продуктами Microsoft, такими як Office 365 та Azure. Ця система забезпечує високу масштабованість, що дозволяє компаніям розширювати або зменшувати обсяги використання ресурсів залежно від змін у бізнес-потребах.

Dynamics 365 сприяє підвищенню ефективності за рахунок автоматизації рутинних завдань і покращенню взаємодії між різними відділами компанії. Платформа підтримує широкий спектр галузевих рішень, включаючи роздрібну торгівлю, виробництво, фінансові послуги, охорону здоров'я та державний сектор. Завдяки можливостям інтеграції з сторонніми додатками через API, система може бути гнучко адаптована до унікальних потреб кожного підприємства.

Важливою особливістю Dynamics 365 є його здатність забезпечувати глибокий аналіз даних і звітність, що допомагає керівництву отримувати детальну інформацію про стан бізнесу в реальному часі. Використання хмарних технологій дозволяє забезпечити доступ до даних і додатків з будь-якої точки світу, що сприяє підвищенню мобільності та гнучкості бізнесу.

Незважаючи на численні переваги, Microsoft Dynamics 365 має деякі недоліки, які можуть бути критичними для певних організацій. По-перше, висока вартість впровадження та ліцензування може стати значним фінансовим тягарем для малих і

середніх підприємств. Складність налаштування та інтеграції з існуючими системами також вимагає значних ресурсів та часу, що може викликати затримки в реалізації проєкту. Крім того, для роботи з Dynamics 365 необхідні висококваліфіковані спеціалісти, а це означає додаткові витрати на навчання та підтримку персоналу.

Іншим суттєвим мінусом є залежність від стабільного інтернет-з'єднання, оскільки більшість функцій системи доступні лише через хмару. Це може бути проблемою в регіонах зі слабкою інфраструктурою. Система також може викликати проблеми з продуктивністю при обробці великих обсягів даних, що потребує додаткових налаштувань і оптимізації. Крім того, через регулярні оновлення платформи можуть виникати суміснісні проблеми з кастомізованими додатками, що створює додаткові виклики для технічного обслуговування.

З огляду на вищезазначені недоліки, система Microsoft Dynamics 365 не є оптимальним вибором для моєї дипломної роботи. Високі витрати на впровадження та підтримку, складність налаштування, залежність від стабільного інтернет-з'єднання та можливі проблеми з продуктивністю можуть створити значні перешкоди для ефективного використання платформи в контексті обраного проєкту [15].

2.3. Аналіз системи «Appian»

Appian — це платформа для автоматизації бізнес-процесів (BPM) та управління кейсами, яка дозволяє організаціям швидко розробляти та впроваджувати складні корпоративні додатки. Основною перевагою Appian є її низькокодовий підхід, що дозволяє користувачам з мінімальними навичками програмування створювати додатки, прискорюючи процес розробки і знижуючи витрати. Платформа пропонує інтуїтивно зрозумілий інтерфейс з можливістю перетягування елементів, що спрощує налаштування бізнес-процесів і інтеграцію з існуючими системами.

Appian також відзначається високою гнучкістю та масштабованістю, що дозволяє адаптувати рішення до потреб різних галузей, включаючи фінансові послуги, охорону здоров'я, виробництво, державний сектор та інші. Вбудовані інструменти аналітики і звітності забезпечують керівництво компаній важливими

даними для прийняття обґрунтованих рішень у реальному часі. Платформа підтримує мобільний доступ, що дозволяє користувачам працювати з додатками незалежно від місця знаходження.

Однак, Arriap не позбавлений недоліків. Висока вартість ліцензування може стати суттєвою перешкодою для малих та середніх підприємств. Система вимагає значних інвестицій у навчання персоналу для максимально ефективного використання її можливостей. Крім того, для успішного впровадження необхідно забезпечити чітке розуміння бізнес-процесів і належне планування, що може потребувати додаткових ресурсів і часу. Також користувачі відзначають, що іноді складність інтеграції з деякими зовнішніми системами може створювати труднощі, особливо якщо йдеться про старі або специфічні корпоративні рішення.

Зважаючи на ці недоліки, Arriap не є оптимальним вибором для моєї дипломної роботи. Високі витрати на ліцензування та навчання, а також складність інтеграції і потреба в детальному плануванні роблять цю платформу менш привабливою для реалізації в рамках академічного проекту [16].

2.4. Аналіз системи «Camunda»

Camunda — це платформа для автоматизації бізнес-процесів з відкритим вихідним кодом, яка підтримує BPMN (Business Process Model and Notation), CMMN (Case Management Model and Notation) та DMN (Decision Model and Notation). Вона забезпечує гнучкість і масштабованість, дозволяючи компаніям налаштовувати процеси відповідно до специфічних потреб. Camunda відома своєю потужною механікою обробки процесів та здатністю інтегруватися з різними системами і мікросервісами, що робить її привабливою для компаній, які прагнуть ефективно управляти складними бізнес-процесами. Платформа пропонує візуальний інтерфейс для моделювання процесів, що полегшує їх створення та управління. Camunda також підтримує можливість масштабування і може бути розгорнута як в хмарі, так і на локальних серверах.

Однак, Camunda має свої недоліки, що можуть зробити її менш привабливою для використання в дипломній роботі. Платформа вимагає глибоких технічних знань для налаштування та обслуговування, що може стати проблемою для користувачів без достатнього досвіду в розробці та управлінні бізнес-процесами. Висока складність інтеграції з деякими зовнішніми системами може вимагати значних зусиль і часу. Крім того, хоча основна версія Camunda є безкоштовною, для доступу до розширених функцій та підтримки можуть знадобитися платні підписки, що збільшує загальні витрати.

Зважаючи на ці недоліки, Camunda не є оптимальним вибором для моєї дипломної роботи. Високі вимоги до технічних знань, складність інтеграції та потенційні додаткові витрати на платні підписки роблять цю платформу менш привабливою для реалізації в рамках академічного проекту [17].

2.5. Аналіз системи «Bonita»

Bonita — це платформа для автоматизації бізнес-процесів, яка забезпечує інструменти для моделювання, виконання та моніторингу процесів. Вона пропонує гнучкий підхід до розробки додатків завдяки своєму візуальному інтерфейсу, який дозволяє користувачам без глибоких технічних знань створювати та налаштовувати бізнес-процеси. Bonita підтримує інтеграцію з різними ІТ-системами та сервісами, що робить її універсальною для різних галузей. Платформа надає можливість для створення кастомізованих інтерфейсів користувача, що підвищує зручність роботи з додатками. Використання відкритих стандартів, таких як BPMN, забезпечує сумісність з іншими рішеннями та легкість інтеграції.

Попри ці переваги, Bonita має певні недоліки, які можуть ускладнити її використання в дипломній роботі. По-перше, початкова конфігурація і налаштування платформи можуть вимагати значних зусиль і часу, особливо для користувачів без досвіду у сфері автоматизації бізнес-процесів. Також для отримання доступу до деяких розширених функцій може знадобитися платна підписка, що може бути непосильним для обмеженого бюджету дипломного проекту. Важливо зазначити, що

підтримка користувачів іноді може бути недостатньо оперативною, що може створювати додаткові труднощі у вирішенні технічних питань.

Таким чином, з огляду на зазначені недоліки, Bonita не є найкращим варіантом для моєї дипломної роботи. Високі вимоги до початкового налаштування, можливі додаткові витрати на підписку та обмежена оперативність підтримки користувачів роблять цю платформу менш привабливою для академічного проекту [18].

2.6. Аналіз системи «Nintex K2»

Nintex K2 — це платформа для автоматизації бізнес-процесів і управління робочими потоками, яка відзначається своєю потужністю та гнучкістю. Вона надає інструменти для моделювання, виконання та моніторингу бізнес-процесів, що дозволяє організаціям швидко адаптуватися до змін. Завдяки інтуїтивному інтерфейсу, користувачі можуть створювати складні процеси без необхідності глибоких знань у програмуванні. Nintex K2 підтримує інтеграцію з широким спектром ІТ-систем та сервісів, включаючи Microsoft SharePoint, Office 365, Salesforce та інші, що значно розширює її функціональні можливості та дозволяє легко інтегруватися з існуючими корпоративними системами.

Серед переваг Nintex K2 слід відзначити її здатність значно підвищити продуктивність завдяки автоматизації рутинних завдань і покращенню взаємодії між різними відділами. Платформа підтримує мобільний доступ, що дозволяє користувачам працювати з додатками та процесами незалежно від місця знаходження. Крім того, Nintex K2 пропонує потужні інструменти аналітики і звітності, що забезпечує керівництво важливими даними для прийняття обґрунтованих рішень у реальному часі.

Незважаючи на численні переваги, у Nintex K2 є деякі недоліки. Для максимально ефективного використання всіх можливостей платформи може знадобитися навчання персоналу, що вимагає додаткових ресурсів. Однак, ця потреба в навчанні легко компенсується інтуїтивністю інтерфейсу та широким спектром доступних функцій, що дозволяє швидко освоїти систему і почати її продуктивне

використання. В контексті академічного проєкту ці незначні недоліки не є критичними і цілком компенсуються значними перевагами платформи.

З огляду на це, Nintex K2 є найкращим вибором для моєї дипломної роботи, оскільки вона повністю відповідає визначеним функціональним та програмним вимогам. Висока гнучкість, потужні можливості інтеграції та інтуїтивний інтерфейс роблять цю платформу ідеальною для реалізації складних бізнес-процесів в академічному контексті. Незначні недоліки легко компенсуються численними перевагами, що дозволяє ефективно використовувати Nintex K2 для досягнення поставлених цілей [19].

2.7. Порівняльний аналіз засобів реалізації

В рамках кваліфікаційної роботи було проведено порівняльний аналіз засобів реалізації програмного модуля для лабораторного аналізу агрокультур. Результати представлені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Критерій	Microsoft Dynamics 365	Appian	Camunda	Bonita	Nintex K2
Інтегрована платформа для управління бізнесом	+	-	-	-	+
Можливість налаштування	+	+	+	+	+
Низька вартість впровадження та ліцензування	-	-	+	-	-
Простота налаштування та інтеграції	-	-	-	-	+
Не потребує висококваліфікованих спеціалістів	-	-	-	+	+
Низькокодовий підхід до розробки	-	+	-	+	+
Гнучкість та масштабованість	+	+	+	+	+
Інструменти аналітики і звітності	+	+	-	-	+
Підтримка BPMN, CMMN та DMN	-	-	+	+	+
Інтеграція з різними системами	+	+	+	+	+
Використання відкритих стандартів	-	-	+	+	+
Простота початкової конфігурації	-	-	-	-	+
Оперативна підтримка користувачів	+	+	+	-	+

У цій таблиці "+" означає, що система відповідає критерію, а "-" означає, що не відповідає. Як видно, Nintex K2 має найбільше "+" серед усіх систем, що робить її найкращим вибором згідно з наведеними критеріями.

2.8. Висновки до другого розділу

У другому розділі дипломної роботи проведено детальний аналіз різних платформ для автоматизації бізнес-процесів з метою визначення найкращого рішення для реалізації програмного модуля для лабораторного аналізу агрокультур. Було розглянуто функціональні та програмні вимоги, які включають інтеграцію, налаштування, вартість, простоту використання, потребу у висококваліфікованих спеціалістах, низькокодовий підхід, гнучкість, аналітичні інструменти, підтримку стандартів BPMN, CMMN та DMN, та інтеграцію з різними системами. Враховуючи ці критерії, проведено порівняльний аналіз п'яти платформ: Microsoft Dynamics 365, Appian, Camunda, Bonita та Nintex K2.

Аналіз показав, що Nintex K2 є найкращим вибором серед розглянутих систем. Ця платформа повністю відповідає визначеним функціональним та програмним вимогам, демонструючи високу гнучкість, потужні можливості інтеграції та інтуїтивний інтерфейс. Nintex K2 має найбільше позитивних оцінок за всіма критеріями, що робить її ідеальною для реалізації складних бізнес-процесів в академічному контексті. Недоліки, такі як певна складність початкової конфігурації, легко компенсуються значними перевагами платформи.

Інші платформи, як-от Microsoft Dynamics 365, Appian, Camunda та Bonita, також мають свої переваги, але їх недоліки значно впливають на доцільність використання в дипломній роботі. Наприклад, Microsoft Dynamics 365 та Appian характеризуються високою вартістю впровадження та ліцензування, а також складністю інтеграції та потребою в значних інвестиціях у навчання персоналу. Camunda, незважаючи на свої переваги у підтримці відкритих стандартів та гнучкості, має обмежені можливості для початкової конфігурації, що робить її менш привабливою. Bonita, хоча і пропонує низькокодовий підхід та гнучкість, потребує

значних зусиль для початкового налаштування та має обмежену оперативність підтримки користувачів.

Таким чином, на підставі проведеного аналізу, Nintex K2 була визначена як оптимальне рішення для реалізації програмного модуля для лабораторного аналізу агрокультур, що дозволить ефективно досягти поставлених цілей в рамках дипломного проєкту.

РОЗДІЛ 3

МОДЕЛЮВАННЯ, РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ОПТИМІЗОВАНОГО БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ

3.1. Моделювання оптимізованого бізнес-процесу

Після аналізу існуючого бізнес-процесу лабораторного аналізу агрокультур та визначення функціональних і програмних вимог до програмного модуля, наступним важливим кроком є моделювання оптимізованого бізнес-процесу, який буде реалізований із впровадженням розробленого рішення. Для візуального представлення вдосконаленого процесу була використана нотація BPMN (Business Process Model and Notation), яка є стандартом для моделювання бізнес-процесів.

На наданій діаграмі ми можемо побачити детальне відображення оптимізованого бізнес-процесу лабораторного аналізу агрокультур після впровадження програмного модуля. Розглянемо його крок за кроком:

1. Створення нової заявки;

Процес розпочинається зі створення нової заявки на аналіз агрокультур в системі. На цьому етапі вводяться основні дані про клієнта, тип агрокультури, цілі аналізу та будь-яка додаткова інформація, необхідна для опрацювання заявки.

2. Передача на погодження Керівнику Центру;

Після створення заявки вона автоматично передається на погодження Керівнику Центру. Керівник має можливість переглянути деталі заявки та прийняти рішення про її схвалення або відхилення.

Кафедра КІТ (47)				НАУ 24 04 41 000 ПЗ			
Виконав	Волобуєв О.О.			МОДЕЛЮВАННЯ, РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ОПТИМІЗОВАНОГО БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник	Савченко А.С.					39	41
Консульт.					УС-411 122		
Норм. контр.	Шевченко О.П.						

3. Передача на погодження Завідувачу лабораторії;

Якщо заявка схвалена Керівником Центру, вона автоматично передається на погодження Завідувачу лабораторії. Завідувач також може переглянути деталі заявки та прийняти рішення про її схвалення або відхилення.

4. Призначення Виконавця;

Після схвалення заявки Завідувачем лабораторії, відповідальність за її виконання передається конкретному Виконавцю (аналітику або групі аналітиків). На цьому етапі Завідувач може вручну призначити Виконавця або система може зробити це автоматично на основі встановлених правил або навантаження.

5. Проведення аналізу;

На цьому етапі Виконавець (аналітик) проводить необхідні аналізи агрокультур відповідно до вимог заявки. Він може вносити дані про результати аналізів, додавати фотографії, коментарі та будь-яку іншу необхідну інформацію в систему.

6. Перевірка та затвердження результатів;

Після завершення аналізів Виконавцем, результати передаються на перевірку та затвердження Завідувачу лабораторії. Завідувач може переглянути результати, запросити додаткову інформацію або внести зміни за потреби.

7. Завершення заявки.

Якщо Завідувач лабораторії підтверджує результати аналізів, заявка переходить у статус "Завершено". На цьому етапі всі зацікавлені сторони (Керівник Центру, Завідувач лабораторії, клієнт тощо) отримують сповіщення про завершення заявки та можуть переглянути звіт з результатами аналізів.

Важливо відзначити, що на кожному етапі процесу система надсилає сповіщення відповідним користувачам, інформуючи їх про зміну статусу заявки та необхідні дії. Також передбачена можливість повернення заявки на попередні етапи для доопрацювання або внесення змін у разі виникнення такої потреби.

Крім того, на діаграмі представлені додаткові паралельні потоки, які відображають можливість переміщення заявки між різними етапами в разі затримки або необхідності зміни виконавця. Наприклад, якщо на якомусь етапі заявка

"зависла", Завідувач лабораторії може перепризначити її іншому Виконавцю або повернути на попередній етап для доопрацювання.

Загалом, моделювання оптимізованого бізнес-процесу з використанням нотації BPMN дозволяє наочно візуалізувати вдосконалену послідовність дій, ролі учасників, точки прийняття рішень та потоки інформації після впровадження програмного модуля. Це забезпечує спільне розуміння нового процесу між усіма зацікавленими сторонами та слугує основою для ефективної реалізації автоматизованої системи управління бізнес-процесом лабораторного аналізу агрокультур [20].

На рис. 3.1 представлено BPMN діаграма майбутнього бізнес-процесу.

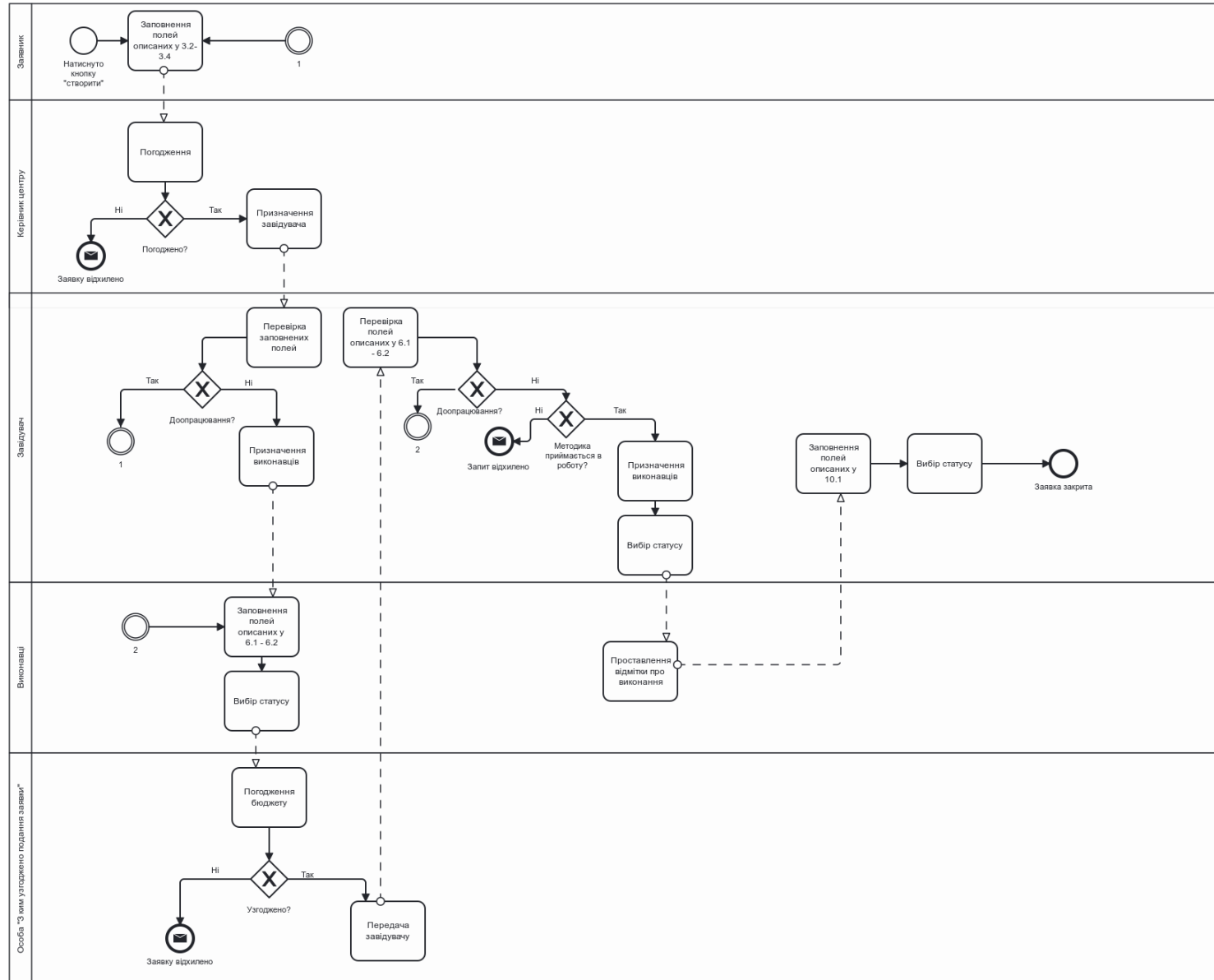


Рис. 3.1. BPMN діаграма майбутнього бізнес-процесу

3.2. Вимоги до реалізації

Необхідно реалізувати:

1. Створити новий розділ «Заявка на розробку методу лабораторного дослідження» у групі розділів «Сервіси» на базі платформи K2 (рис. 3.2).

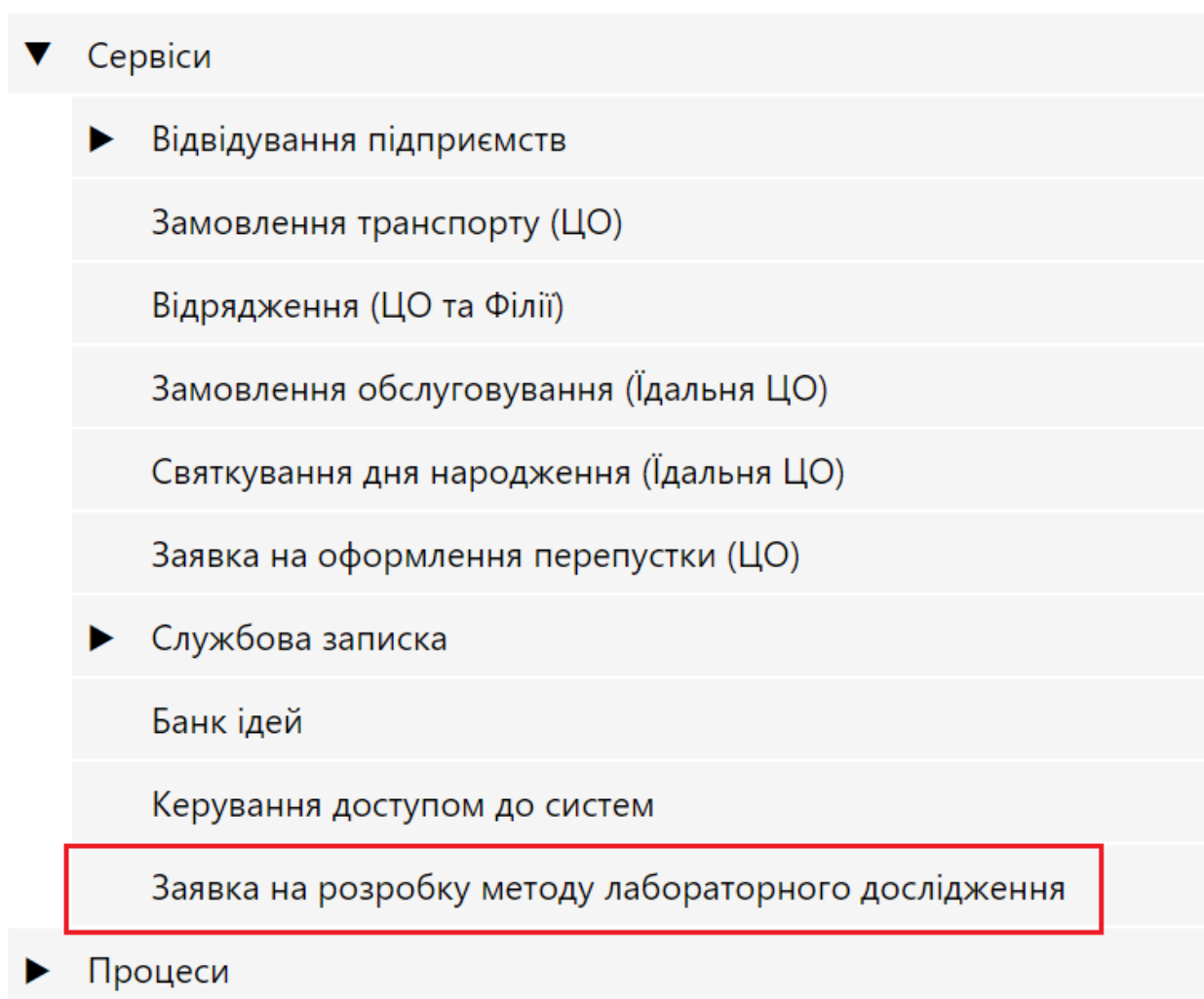


Рис. 3.2. Новий розділ у групі розділів «Сервіси»

2. Після натиснення кнопки «Заявка на розробку методу лабораторного дослідження» потрібно реалізувати наступні пункти відповідно до скріншота (рис. 3.3):

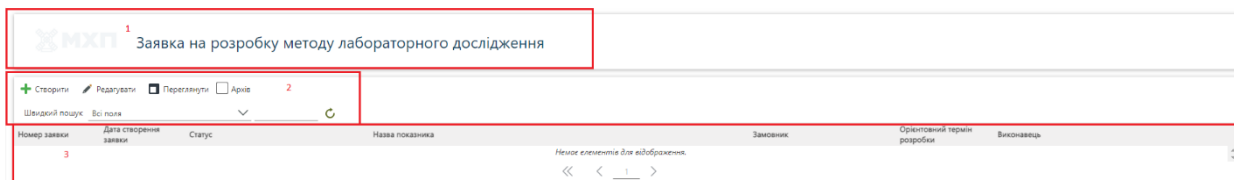


Рис. 3.3. Приклад заповнення блоків

- У першому блоці потрібно розташувати логотип компанії по аналогії як і в інших розділах;
- Назву розділа потрібно вказати «Заявка на розробку методу лабораторного дослідження».

2.1. У 2 блоці потрібно по аналогії з іншими розділами реалізувати кнопку «Створити», функціонал якої буде описаний пізніше. Також потрібно реалізувати кнопку «Редагувати», функціонал якої буде описано пізніше. Також потрібно реалізувати кнопку «Переглянути», функціонал якої буде описано пізніше (рис. 3.4).

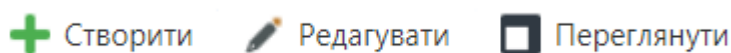


Рис. 3.4. Приклад кнопок для другого блоку

2.2. У 2 блоці також потрібно реалізувати пошук по певним атрибутам. Під кнопкою «Створити» потрібно реалізувати надпис «Швидкий пошук», справа від нього потрібно реалізувати випадаючий список із атрибутів по яким буде відбуватися пошук. Список має містити такі атрибути: «Всі поля», «Номер заявки», «Дата створення заявки», «Статус», «Назва показника», «Замовник», «Орієнтовний термін розробки», «Виконавець». Справа від цього списку потрібно реалізувати поле для вводу довільної інформації по якій і буде відбуватися пошук. Праворуч від «поля для вводу довільної інформації» потрібно реалізувати кнопку по натисненню на яку буде відбуватися пошук по інформації, яка була введена у попереднє поле (рис. 3.5).

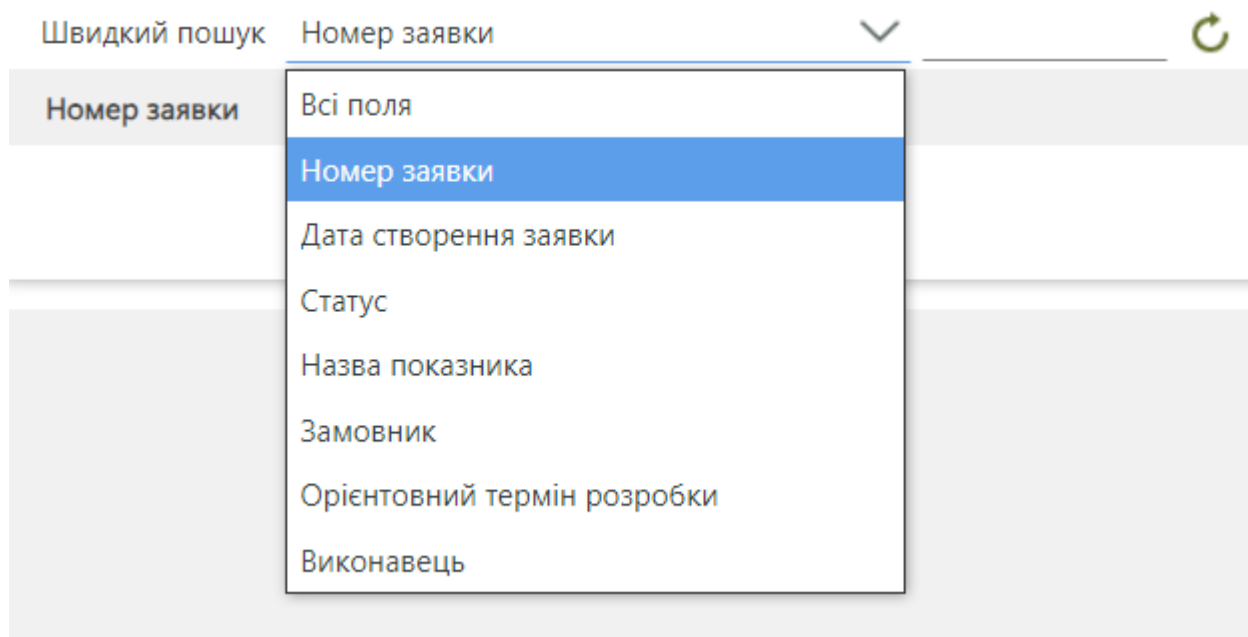


Рис. 3.5. Приклад поля для пошуку по атрибутам

2.3. У 3 блоці потрібно реалізувати таблицю, в яку будуть виводитися заявки, які підходять умовам, що будуть описані пізніше. Потрібно щоб у цій таблиці були стовпці з відповідними назвами: «Всі поля», «Номер заявки», «Дата створення заявки», «Статус», «Назва показника», «Замовник», «Орієнтовний термін розробки», «Виконавець» (рис. 3.6).



Рис. 3.6. Приклад таблиці у яку будуть виводитись заявки

3.1. Після натиснення кнопки «Створити» потрібно реалізувати відкриття вікна по аналогії з «Заявка на закупівлю». У цьому вікні потрібно реалізувати 2 вкладки «Заявка» та «Хід погодження» (рис. 3.7). Опис функціоналу та полей вкладки «Заявка» буде описано далі у технічному завданні.

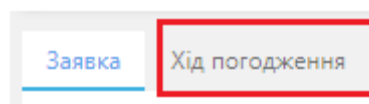


Рис. 3.7. Графічне відображення вкладки «Хід погодження»

У закладці «Хід погодження» потрібно реалізувати функціонал подібний до існуючого, який реалізований у «Специфікації», але не потрібно реалізовувати кнопки «Створити», «Редагувати», «Видалити», не потрібно реалізовувати стовпець «Термін виконання», не потрібно реалізовувати сортування по стовпцям по натисненню на їх назву. Заповнення рядків стовпців «Крок» та «ПІБ» зображено у таблиці 3.1, а також на рисунку 3.8:

Таблиця 3.1

Крок	ПІБ
Старт – Заявник	користувач, що створив заявку
Погодження заявки – Керівник ВТЦ	користувач з посадою «Керівник Виробничо-технологічного Центру»
Призначення виконавця – Завідувач лабораторії	користувач, якого було обрано у полі «Передача заявки на завідувача лабораторії:» (описаного у пункті 4.1.)
Підготувати дані по заявці - Виконавець	користувач, якого було обрано у полі «Передача заявки на виконавця» (описаного у пункті 5.1.)
Погодження бюджету – Відповідальний співробітник	користувач, якого було обрано у полі «З ким узгоджено подання заявки:» (описаного у пункті 3.2.)
Погодження методики – Завідувач лабораторії	користувач, якого було обрано у полі «Передача заявки на завідувача лабораторії:» (описаного у пункті 4.1.)
Виконання заявки - Виконавець	користувач, якого було обрано у полі «Передача заявки на виконавця» (описаного у пункті 5.1.)
Закриття заявки – Завідувач лабораторії	користувач, якого було обрано у полі «Передача заявки на завідувача лабораторії:» (описаного у пункті 4.1.)

Крок	ПІБ
Старт - Заповнювач	Волобуєв Олексій Олександрович
Погодження заявки – Керівник ВТЦ	Волобуєв Олексій Олександрович
Призначення виконавця – Завідувач лабораторії	Волобуєв Олексій Олександрович
Підготувати дані по заявці - Виконавець	Волобуєв Олексій Олександрович
Погодження бюджету – Відповідальний співробітник	Волобуєв Олексій Олександрович
Погодження методики – Завідувач лабораторії	Волобуєв Олексій Олександрович
Виконання заявки - Виконавець	Волобуєв Олексій Олександрович
Закриття заявки – Завідувач лабораторії	Волобуєв Олексій Олександрович

Рис. 3.8. Візуальне зображення ходу погодження заявки

3.2. У вкладці «Заявка» (рис.3.9)

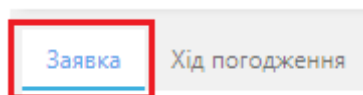


Рис. 3.9. Графічне відображення вкладки «Заявка»

необхідно реалізувати групу полей для заповнення замовником (рис. 3.10) та 2 таблиці. Назва групи «Інформація про заявника». Поля, які необхідно реалізувати у цій групі:

- «Назва підприємства/департаменту замовника:» - реалізувати автоматичне підтягування інформації про користувача, який створює заявку з можливістю редагування;
- «Ким підготовлено заявку:» - реалізувати автоматичне підтягування інформації про користувача, який створює заявку (ПІБ, посада) з можливістю редагування;
- «Номер телефону:» - реалізувати автоматичне підтягування номеру телефону користувача, який створює заявку з можливістю редагування, у це поле можливо вводити лише числа;
- «e-mail» - реалізувати автоматичне підтягування корпоративної пошти користувача, який створює заявку з можливістю редагування;

- «З ким узгоджено подання заявки:» – Випадаючий список, у якому після вибору Фамілії автоматично підтягувались дані стосовно контактної інформації (ПІБ, посада), із можливістю редагування, у разі необхідності;
- «Мета даної розробки методу:» - Рядок для вільного набору тексту;
- «Яка планується періодичність дослідження за даним показником в рік:» - Рядок для вільного набору тексту;
- «Яка кількість проб планується досліджуватися за одне замовлення:» - Рядок для вільного набору тексту.

Усі ці поля мають бути обов'язковими до заповнення!!!

Інформація про заявку

Назва підприємства/департаменту замовника: *	МХП ПрАТ	Мета даної розробки методу: *	Введіть значення
Ким підготовлено заявку: *	Волобуєв Олександрович - Молодий фахівець з бізнес аналізу	Яка планується періодичність дослідження за даним показником в рік: *	Введіть значення
Номер телефону: 099 643 42 84	e-mail: o.volobuev@mhp.com.ua	Яка кількість проб планується досліджуватися за одне замовлення: *	Введіть значення
З ким узгоджено подання заявки: *			

Рис. 3.10. Графічне зображення групи полів для заповнення заявником

3.3. Назва першої таблиці «Завдання на розробку методу лабораторного дослідження (МЛД)» (рис. 3.11). У цій таблиці потрібно реалізувати 7 стовпців та **можливість додавати та видаляти рядки**. Стовпці мають такі назви:

- «Назва показника» - рядки цього стовпця мають бути вільними для набору тексту;
- «Посилання на нормативний документ» - рядки цього стовпця мають бути вільними для набору тексту;
- «Матриця» - рядки цього стовпця мають бути вільними для набору тексту;
- «Одиниця виміру показника» - рядки цього стовпця мають бути вільними для набору тексту;
- «Бажана межа чутливості методу (діапазон/значення)» - рядки цього стовпця мають бути вільними для набору тексту;

- «Встановлені межі допустимого рівня (показники безпеки)» - рядки цього стовпця мають бути вільними для набору тексту;

- «Необхідність введення у сферу акредитації» - рядками цього стовпця має бути випадне вікно з варіантами вибору «так\ні».

Усі поля мають бути обов'язковими до заповнення!!!

Завдання на розробку методу лабораторного дослідження (МЛД)

Назва показника	Посилання на нормативний документ	Матриця	Одиниця виміру показника	Бажана межа чутливості методу (діапазон/значення)	Встановлені межі допустимого рівня (показники безпеки)	Необхідність введення у сферу акредитації
Рядок для вільного набору тексту	Рядок для вільного набору тексту	Рядок для вільного набору тексту	Рядок для вільного набору тексту	Рядок для вільного набору тексту	Рядок для вільного набору тексту	Випадаючий перелік (так/ні)

Рис. 3.11. Графічне зображення таблиці «Завдання на розробку методу лабораторного дослідження (МЛД)»

3.4. Назва другої таблиці «Перелік наданої документації, що стосується нового методу» (рис. 3.12). У цій таблиці потрібно реалізувати 2 стовпці та **можливість додавати та видаляти рядки**. Стовпці мають такі назви:

- «№ П/П» - у рядках цього стовпця потрібно реалізувати автоматичну нумерацію при доданні нового рядку;

- «Назва документу» - рядки цього стовпця мають бути вільними для набору тексту.

Перелік наданої документації, що стосується нового методу

№ П/П	Назва документу
1	Рядок для вільного набору тексту

Рис. 3.12. Графічне зображення таблиці «Перелік наданої документації»

3.5. Після трьох блоків, які були описані вище, потрібно реалізувати три кнопки, які зображені на рисунку 3.13:

- «Розпочати процес» – при натисненні на цю кнопку, має сформуватися заявка та передатися для подальшої роботи та погодження на «Керівника Виробничо-технологічного Центру» та вивести на екран повідомлення про успішну реєстрацію заявки та номер заявки (реалізувати функціонал аналогічно наявному). Створений номер заявки підтягується у поле «Номер заявки» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.» (якщо номер був створений до натиснення на кнопку «Розпочати процес» (було натиснуто зберегти), то після натиску кнопки «Розпочати процес» має лишитися поточний номер). Поточна дата створення заявки підтягується у поле «Дата створення заявки» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.». З поля «Ким підготовлено заявку:» підтягувати ПІБ користувача у відведене поле «Замовник» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.». З рядків стовпця «Назва показника» таблиці «Завдання на розробку методу лабораторного дослідження (МЛД)» (описаної в пункті 3.3.) підтягувати інформацію у відведено поле «Назва показника» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.». Прописується статус «Передано на погодження Керівнику Центру» у відведеному полі «Статус» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.».

- «Зберегти» – при натисненні на цю кнопку, має відбутися збереження заявки, присвоєння їй номеру та вивід повідомлення про це (реалізувати функціонал аналогічний наявному) Створений номер заявки підтягується у поле «Номер заявки» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.». З поля «Ким підготовлено заявку:» підтягувати ПІБ користувача у відведене поле «Замовник» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.». З рядків стовпця «Назва показника» таблиці «Завдання на розробку методу лабораторного дослідження (МЛД)» (описаної в пункті 3.3.) підтягувати інформацію у відведено поле «Назва показника» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.».

- «Закрити» – закрити сторінку без збереження інформації (реалізувати функціонал аналогічний наявному).



Рис. 3.13. Графічне зображення кнопок, які доступні до активації заявнику

3.6. Усі поля, що були описані в пункті №3, мають бути видимими на наступних етапах, але не доступними до редагування.

4.1. Потрібно реалізувати групу полів «Передача заявки на завідувача лабораторії» (рис. 3.14) з одним полем «Передача заявки на завідувача лабораторії:» - випадаючий список, у якому після вибору посади автоматично підтягуються дані стосовно контактної інформації (ПІБ, посада). Випадаючий список будується по алгоритму: випадаючий список з усіма посадами, які відносяться до "Виробничо-технологічний центр контролю якості" та мають у своїй назву слово "Завідувач". Це поле має бути доступним для заповнення лише на цьому етапі виконання заявки і лише виконавцю на цьому етапі («Керівника Виробничо-технологічного Центру»). Це поле повинно бути обов'язковим до заповнення!!!

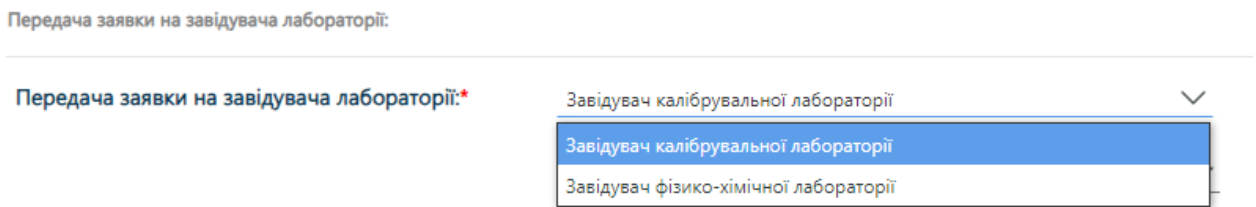


Рис. 3.14. Графічне зображення групи полів «Передача заявки на завідувача лабораторії»

4.2. Потрібно реалізувати 3 кнопки, які зображені на рисунку 3.15:

- «Погодити» - при натисненні на цю кнопку, статус заявки змінюється на «Передано на погодження завідувачу лабораторії», статус підтягується у відповідне поле описане у пункті 2.1. та заявка переходить до наступного виконавця, користувача, якого було обрано в полі «Передача заявки на завідувача лабораторії:». Усім користувачам, які мають доступ до цієї заявки приходить лист у якому міститься інформація про статус заявки. Текст листа:

«Доброго дня, Фамілія Ім'я користувача, заявка (номер заявки) на лабораторний аналіз передана на погодження завідувачу лабораторії»

- «Відхилити» - при натисненні на цю кнопку документ переходить у статус «Відхилено» та заявнику на пошту приходить лист з інформацією, що його заявку відхилено. Текст листа: «Доброго дня, Фамілія Ім'я користувача, Вашу заявку (номер заявки) на лабораторний аналіз було відхилено.».

- «Всі заявки» - при натисненні на цю кнопку відбувається закриття відкритої заявки без збереження інформації, користувача перекидає на початкову сторінку, яка описана у пункті 2.

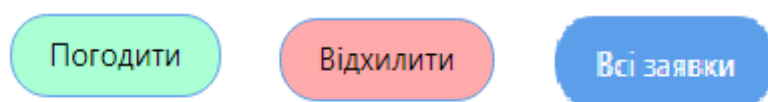


Рис. 3.15. Графічне зображення кнопок доступних до активації Керівнику ВТЦ на етапі погодження заявки.

5.1. Потрібно реалізувати групу полів «Передача заявки на виконавця» (рис. 3.16) з одним полем «Передача заявки на виконавця:» - випадаючий список, у якому після вибору Фамілії автоматично підтягувались дані стосовно контактної інформації (ПІБ, посада), із можливістю редагування, у разі необхідності. Це поле має бути доступним для заповнення лише на цьому етапі виконання заявки і лише виконавцю на цьому етапі («Особа яка була вказана у пункті 4.1.»). Це поле повинно бути обов'язковим до заповнення!!!

A screenshot of a web form. At the top, there is a header bar with the text 'Передача заявки на виконавця'. Below this, there is a dropdown menu with the label 'Передача заявки на виконавця:*' and a search icon on the right side.

Рис. 3.16. Графічне зображення групи полів «Передача заявки на виконавця»

5.2. Потрібно реалізувати 3 кнопки (рис. 3.17):

- «Продовжити процес» - при натисненні на цю кнопку, статус заявки змінюється на «Заявка передана на виконавця», статус підтягується у відповідне поле описане у пункті 2.1. та заявка переходить до наступного виконавця, користувача, якого було обрано в полі «Передача заявки на виконавця:». З поля «Передача заявки на виконавця:» підтягувати ПІБ користувача у відведене поле «Виконавець» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.». Усім користувачам, які мають доступ до цієї заявки приходить лист у якому міститься інформація про статус заявки. Текст листа: «Доброго дня, Фамілія Ім'я користувача, заявка (номер заявки) на лабораторний аналіз передана на виконавця».

- «Доопрацювати» - реалізувати функціонал аналогічному, як у «Службові та пояснювальні записки», а саме після натиснення на кнопку «Доопрацювати» відкривається вікно (рис. 3.18) «Передати на доопрацювання», у цьому вікні є поле з назвою «Коментар», поле є обов'язковим до заповнення, знизу є дві кнопки «Доопрацювати» та «Скасувати», якщо натиснути на кнопку «Доопрацювати» без заповненого поля «Коментар» відкривається вікно (рис. 3.19) «Увага!» з надписом «Додайте коментар» та кнопкою «Ок» для закриття цього вікна. Якщо поле «Коментар» заповнено і натиснута кнопка «Доопрацювати» то заявка передається заявнику та повертається на етап, який був описаний у розділі 3.2. та надсилається лист заявнику з текстом «Доброго дня, Фамілія Ім'я користувача, Вашу заявку (номер заявки) на лабораторний аналіз було повернено на доопрацювання».

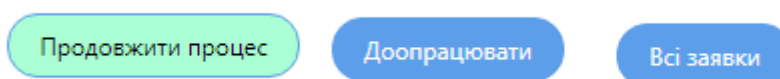


Рис. 3.17. Графічне зображення кнопок доступних до активації завідувачу лабораторії на етапі передачі заявки виконавцю

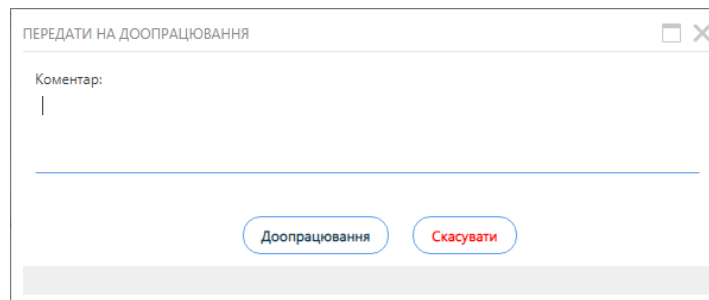


Рис. 3.18. Графічне зображення вікна для коментаря при поверненні заявки на доопрацювання на етапі призначення виконавця

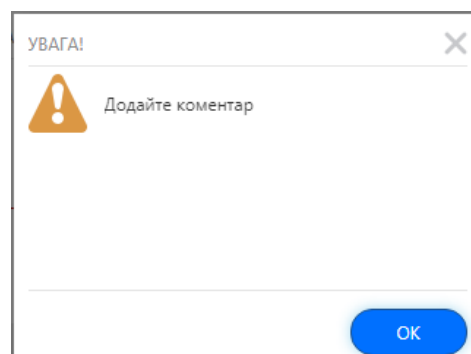


Рис. 3.19. Графічне зображення вікна, що виникає у випадку активації кнопки «Доопрацювання» без вказаного коментаря

- «Всі заявки» - при натисненні на цю кнопку відбувається закриття відкритої заявки без збереження інформації, користувача перекидає на початкову сторінку, яка описана у пункті 2.

6.1. На цьому етапі виконання заявки потрібно реалізувати 2 таблиці та поле для вибору статусу заявки. Таблиці мають такі назви: «Складові бюджету та терміни для виконання заявки», «Деталізація бюджету та терміни поставки обладнання та витратних матеріалів».

6.1.1. У таблиці «Складові бюджету та терміни для виконання заявки» (рис. 3.20) потрібно реалізувати 5 стовпців та 1 рядок для заповнення. Стовпці мають такі назви:

- «Придбання додаткового обладнання» - рядком цього стовпця має бути випадне вікно з варіантами вибору «так\ні»;

- «Необхідні додаткові витратні матеріали» - рядком цього стовпця має бути випадне вікно з варіантами вибору «так\ні»;
- «Загальна вартість, грн без пдв» - рядок цього стовпця мають бути вільними для набору тексту;
- «Термін виконання розробки методу» - рядок цього стовпця мають бути вільними для набору тексту;
- «Термін виконання внесення до сфери акредитації» - рядком цього стовпця має бути випадне вікно календаря.

Усі поля мають бути обов'язковими до заповнення!!!

Складові бюджету та терміни для виконання заявки				
Придбання додаткового обладнання	Необхідні додаткові витратні матеріали	Загальна вартість, грн без пдв	Термін виконання розробки методу	Термін виконання внесення до сфери акредитації
Випадаючий перелік (так\ні)	Випадаючий перелік (так\ні)	Рядок для вільного набору тексту	Випадаюче вікно календаря	Випадаюче вікно календаря

Рис. 3.20. Графічне зображення таблиці «Складові бюджету та терміни для виконання заявки»

6.1.2. У таблиці «Деталізація бюджету та терміни поставки обладнання та витратних матеріалів» (рис. 3.21) потрібно реалізувати 4 стовпці та можливість додавати та видаляти рядки. Стовпці мають такі назви:

- «№ П/П» - у рядках цього стовпця потрібно реалізувати автоматичну нумерацію при доданні нового рядку;
- «Найменування» - рядки цього стовпця мають бути вільними для набору тексту;
- «Вартість, без пдв» - рядки цього стовпця мають бути вільними для набору тексту;

- «Орієнтовна дата поставки» - рядками цього стовпця мають бути випадаючі вікна календаря.

Усі поля мають бути обов'язковими до заповнення!!!

№ П/П	Найменування	Вартість, без пдв	Орієнтована дата поставки
1	Рядок для вільного набору тексту	Рядок для вільного набору тексту	Випадаюче вікно календаря

Статус заявки:* *Оберіть значення*

- Очікування
- На виконанні
- Метод розроблено, очікується введення до сфери акредитації
- Заявка виконана у повному обсязі

Рис. 3.21. Графічне зображення таблиці «Деталізація бюджету та терміни поставки обладнання та витратних матеріалів»

6.2. Під таблицею «Деталізація бюджету та терміни поставки обладнання та витратних матеріалів» потрібно реалізувати випадає вікно для вибору статусу заявки (рис. 3.22). Це поле є обов'язковим до заповнення. Вікно називається: «Статус заявки». Та має такі варіанти для вибору:

- Очікування;
- На виконанні;
- Метод розроблено, очікується введення до сфери акредитації;
- Заявка виконана у повному обсязі.

№ П/П	Найменування	Вартість, без пдв	Орієнтована дата поставки
1	Рядок для вільного набору тексту	Рядок для вільного набору тексту	Випадаюче вікно календаря

Статус заявки:* *Оберіть значення* ▼

- Очікування
- На виконанні
- Метод розроблено, очікується введення до сфери акредитації
- Заявка виконана у повному обсязі

Рис. 3.22. Графічне зображення випадного вікна для вибору статусу

6.3. Потрібно реалізувати 3 кнопки (рис. 3.23):

- «Продовжити процес» - при натисненні на цю кнопку заявка переходить до наступного виконавця, користувача, якого було обрано в полі «З ким узгоджено подання заявки:» (це поле було описано у пункті 3.2.). З поля «Термін виконання розробки методу» підтягувати дату у відведене поле «Орієнтовний термін розробки» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.». Статус підтягується з поля «Статус заявки» та прописується у відведеному полі «Статус» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.» Усім користувачам, які мають доступ до цієї заявки приходить лист у якому міститься інформація про статус заявки. Текст листа: «Доброго дня, Фамілія Ім'я користувача, заявка (номер заявки) на лабораторний аналіз перебуває у статусі (статус, який було обрано у полі «Статус заявки:»)».

- «Всі заявки» - при натисненні на цю кнопку відбувається закриття відкритої заявки без збереження інформації, користувача перекидає на початкову сторінку, яка описана у пункті 2.

- «Зберегти» - при натисненні на цю кнопку зберігається інформація та статус, що були заповнені. Заявка залишається на поточному користувачі. З поля «Термін виконання розробки методу» підтягувати дату у відведене поле

«Орієнтовний термін розробки» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.». Статус підтягується з поля «Статус заявки» та прописується у відведеному полі «Статус» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.».



Рис. 3.23. Графічне зображення кнопок доступних до активації виконавцю на етапі підготовки даних по заявці

7.1. На цьому етапі заявка потрапляє на погодження до користувача, якого було обрано в полі «З ким узгоджено подання заявки:» (це поле було описано у пункті 3.2.). На цьому етапі користувач повинен мати змогу побачити усі поля, що були заповнені до цього, але не повинен мати змоги щось редагувати. На цьому етапі потрібно реалізувати три кнопки (рис. 3.24):

- «Бюджет погоджено» - при натисненні на цю кнопку статус заявки змінюється на «Заявка передана на виконання», статус підтягується у відповідне поле описане у пункті 2.1. заявка переходить до наступного користувача, якого було обрано у пункті 4.1. Усім користувачам, що мають доступ до цієї заявки приходить лист «Доброго дня, Фамілія Ім'я користувача, бюджет заявки (номер заявки) на лабораторний аналіз було погоджено».

- «Бюджет не погоджено» - при натисненні на цю кнопку документ переходить у статус «Відхилено» та усім користувачам, що мають доступ до цієї заявки на пошту приходить лист з інформацією, що бюджет заявки не було погоджено. Текст листа: «Доброго дня, Фамілія Ім'я користувача, бюджет заявки (номер заявки) на лабораторний аналіз не було погоджено».

- «Всі заявки» - при натисненні на цю кнопку відбувається закриття відкритої заявки без збереження інформації, користувача перекидає на початкову сторінку, яка описана у пункті 2.

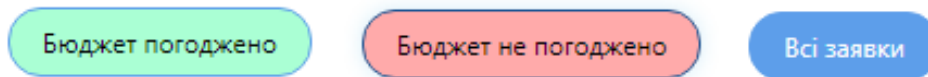


Рис. 3.24. Графічне зображення кнопок доступних до активації відповідальному співробітнику на етапі погодження бюджету

8.1. На цьому етапі заявка потрапляє на погодження до користувача, якого було обрано в полі «Передача заявки на завідувача лабораторії:» (це поле було описано в пункті 4.1.). Користувач повинен мати змогу побачити усі поля, що були заповнені до цього, але не повинен мати змоги їх редагувати.

8.2. Потрібно реалізувати таблицю з 4 стовпцями та можливістю додавати та видаляти рядки. Назва таблиці: «Призначення відповідальних осіб за розробку». (рис. 3.25) У перший рядок таблиці має автоматично підтягуватися інформація (2,3 стовпця) про користувача якого було обрано у полі «Передача заявки на виконавця» (це поле було описано в пункті 5.1.), 4 стовпець користувач на даному етапі заявки проставляє самостійно. Користувачі, які будуть додані до цієї таблиці мають отримати доступ до перегляду усіх полей, але не мати змоги їх редагувати, реалізувати по аналогії з існуючим процесом «до відому». Стовпці мають такі назви:

- «№ П/П» - у рядках цього стовпця потрібно реалізувати автоматичну нумерацію при доданні нового рядку;
- «ПШБ» - випадуючий перелік працівників Виробничо-технологічного центру;
- «Посада» - автоматично підтягується після обирання ПШБ;
- «Назва лабораторії котра буде займатися розробкою нового методу» - Випадуючий список (Відділ визначення вмісту амінокислот; Відділ спектрофотометрії; Відділ газової хроматографії; Відділ рідинної хроматографії; Відділ імуноферментного аналізу; Відділ фізико-хімічних досліджень; Відділ дослідження кормової сировини та патологічного матеріалу; Відділ дослідження харчової продукції; Відділ ПЛР досліджень; Відділ мікологічних досліджень; Відділ біохімії крові; Відділ серологічних досліджень.

Призначення відповідальних осіб за розробку			
№ П/П	ШБ	Посада	Назва лабораторії котра буде займатися розробкою нового методу
1	Випадаючий перелік працівників Виробничо-технологічного центру	Автоматично підтягується після обирання ППП	Випадаючий список (Відділ визначення вмісту амінокислот; Відділ спектрофотометрії; Відділ газової хроматографії; Відділ рідинної хроматографії; Відділ імуноферментного аналізу; Відділ фізико-хімічних досліджень; Відділ дослідження кормової сировини та патологічного матеріалу; Відділ дослідження харчової продукції; Відділ ПЛР досліджень; Відділ мікологічних досліджень; Відділ біохімії крові; Відділ серологічних досліджень.

Рис. 3.25. Графічне зображення таблиці «Призначення відповідальних осіб за розробку»

8.3. Під таблицею «Призначення відповідальних осіб за розробку» потрібно реалізувати випадаюче вікно для вибору статусу заявки. (рис. 3.26) Це поле є обов'язковим до заповнення. Вікно називається: «Статус заявки». Та має такі варіанти для вибору:

- Очікування;
- На виконанні;
- Метод розроблено, очікується введення до сфери акредитації;
- Заявка виконана у повному обсязі.

Статус заявки:*

Оберіть значення

Очікування

На виконанні

Метод розроблено, очікується введення до сфери акредитації

Заявка виконана у повному обсязі

Рис. 3.26. Графічне зображення випадного вікна для вибору статусу

8.4. Після заповнення таблиці та після того як був обраний статус, користувач має погодити методику, або лише зберегти статус. Кнопки які потрібно реалізувати (рис. 3.29):



Рис. 3.29. Графічне зображення кнопок доступних до активації завідувачу лабораторії на етапі погодження методики

- «Методику погоджено» - при натисненні на цю кнопку заявка переходить до наступного користувача, якого було обрано у полі «Передача заявки на виконавця:» (це поле було описано у пункті 5.1.). Статус підтягується з поля «Статус заявки» та прописується у відведеному полі «Статус» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.» Усім користувачам, які мають доступ до цієї заявки приходить лист у якому міститься інформація про статус заявки. Текст листа: «Доброго дня, Фамілія Ім'я користувача, методика по заявці (номер заявки) на лабораторний аналіз приймається в роботу».

- «Методику не погоджено» - можливість натиснення має бути незалежно від заповнення поля. При натисненні на цю кнопку документ переходить у статус «Відхилено» та усім користувачам, що мають доступ до цієї заявки на пошту приходить лист: «Доброго дня, Фамілія Ім'я користувача, методика по заявці (номер заявки) на лабораторний аналіз не приймається в роботу».

- «Доопрацювати» - реалізувати функціонал аналогічному, як у «Службові та пояснювальні записки», а саме після натиснення на кнопку «Доопрацювати» відкривається вікно (рис. 3.27) «Передати на доопрацювання», у цьому вікні є поле з назвою «Коментар», поле є обов'язковим до заповнення, знизу є дві кнопки «Доопрацювати» та «Скасувати», якщо натиснути на кнопку «Доопрацювати» без заповненого поля «Коментар» відкривається вікно (рис. 3.28) «Увага!» з надписом «Додайте коментар» та кнопкою «Ок» для закриття

цього вікна. Якщо поле «Коментар» заповнено і натиснута кнопка «Доопрацювати» то заявка передається користувачу, який був вказаний у полі «Передача заявки на виконавця:» (описаного у пункті 5.1.) та повертається на етап, який був описаний у розділі 6.1. та надсилається лист користувачу, який був вказаний у полі «Передача заявки на виконавця:» (описаного у пункті 5.1.) з текстом «Доброго дня, Фамілія Ім'я користувача, заявку (номер заявки) на лабораторний аналіз було повернено на доопрацювання».

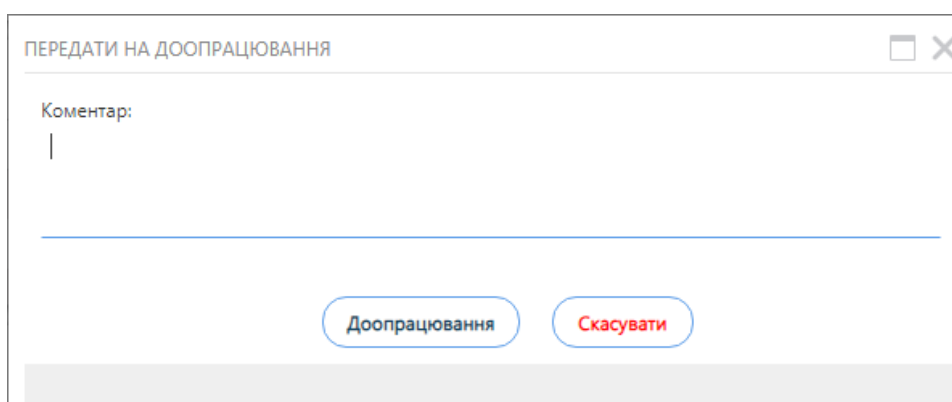


Рис. 3.27. Графічне зображення вікна для коментаря при поверненні заявки на доопрацювання на етапі погодження методики

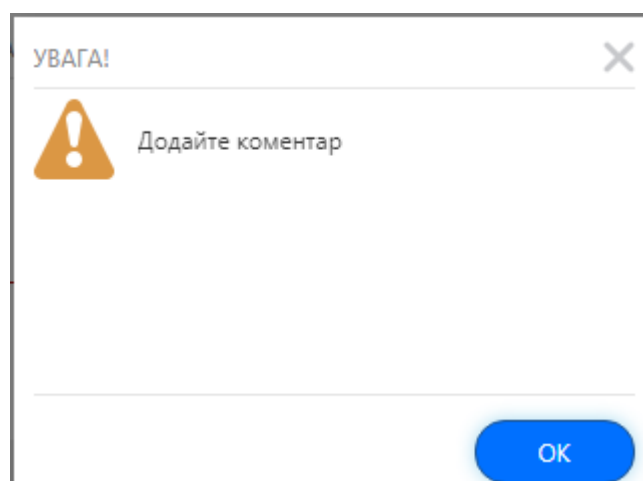


Рис. 3.28. Графічне зображення вікна, що виникає у випадку активації кнопки «Доопрацювання» без вказаного коментаря

- «Зберегти» - при натисненні на цю кнопку зберігається інформація та статус, що були заповнені. Заявка залишається на поточному користувачі.

Статус підтягується з поля «Статус заявки» та прописується у відведеному полі «Статус» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.».

- «Всі заявки» - при натисненні на цю кнопку відбувається закриття відкритої заявки без збереження інформації, користувача перекидає на початкову сторінку, яка описана у пункті 2.

9.1. На цьому етапі заявка знову потрапляє на виконавця, якого було вказано у полі «Передача заявки на виконавця:» (описаного у пункті 5.1.). На цьому етапі користувач повинен мати змогу побачити усі поля, що були заповнені до цього, але не повинен мати змоги щось редагувати. На цьому етапі потрібно реалізувати дві кнопки (рис. 3.30):

- «Заявку виконано» - при натисненні на цю кнопку статус заявки змінюється на «Завершальна стадія», статус підтягується у відповідне поле описане у пункті 2.1. та заявка переходить до наступного виконавця, якого було обрано в полі «Передача заявки на завідувача лабораторії:» (це поле було описано в пункті 4.1.). Усім користувачам, які мають доступ до цієї заявки приходить лист з текстом: «Доброго дня, Фамілія Ім'я користувача, заявка (номер заявки) на лабораторний аналіз перебуває на завершальній стадії»

- «Всі заявки» - при натисненні на цю кнопку відбувається закриття відкритої заявки без збереження інформації, користувача перекидає на початкову сторінку, яка описана у пункті 2.

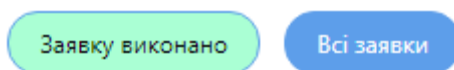
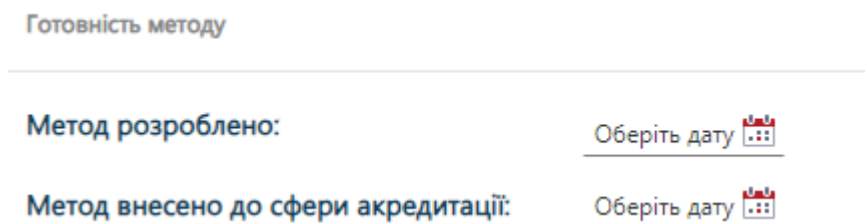


Рис. 3.30. Графічне зображення кнопок доступних до активації виконавця на етапі завершення виконання заявки


10.1. На цьому етапі заявка потрапляє до користувача, якого було обрано в полі «Передача заявки на завідувача лабораторії:» (це поле було описано в пункті 4.1.). На цьому етапі користувач повинен мати можливість переглянути усі заповнені поля до цього, але не мати змоги вносити зміни до них. На цьому етапі потрібно

реалізувати групу полів з назвою «Готовність методу» з двома полями, (рис. 3.31) а саме:

- «Метод розроблено:» - випадаюче вікно календаря;
- «Метод внесено до сфери акредитації:» - випадаюче вікно календаря.



Готовність методу

Метод розроблено: Оберіть дату 


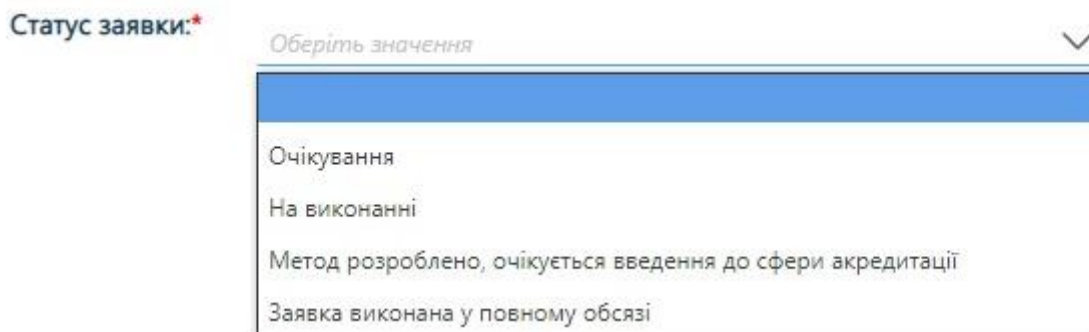
Метод внесено до сфери акредитації: Оберіть дату 


Рис. 3.31. Графічне зображення групи полів «Готовність методу»

10.2. Під полями «Метод розроблено:» та «Метод внесено до сфери акредитації:» потрібно реалізувати випадаюче вікно для вибору статусу заявки (рис. 3.32). Це поле є обов'язковим до заповнення. Вікно називається: «Статус заявки». Та має такі варіанти для вибору:

- Очікування;
- На виконанні;
- Метод розроблено, очікується введення до сфери акредитації;
- Заявка виконана у повному обсязі.



Статус заявки:*

Оберіть значення 

- Очікування
- На виконанні
- Метод розроблено, очікується введення до сфери акредитації
- Заявка виконана у повному обсязі

Рис. 3.32. Графічне зображення випадного вікна для вибору статусу

10.3. Після заповнення полей «Метод розроблено:» та «Метод внесено до сфери акредитації», а також після того як був обраний статус, користувач має завершити процес, або лише зберегти статус. Кнопки які потрібно реалізувати (рис. 3.33):

- «Завершити процес» - при натисненні на цю кнопку завершується процес роботи з заявкою, заявка перестає бути доступною до редагування для будь якого користувача. Статус підтягується з поля «Статус заявки» та прописується у відведеному полі «Статус» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.». Усім користувачам, що мають доступ до цієї заявки надсилається лист. Текст листа: «Доброго дня, Фамілія Ім'я користувача, заявка (номер заявки) на лабораторний аналіз перебуває у статусі (статус, який було обрано у полі «Статус заявки:»»).
- «Зберегти» - при натисненні на цю кнопку зберігається інформація та статус, що були заповнені. Заявка залишається на поточному користувачі. Статус підтягується з поля «Статус заявки» та прописується у відведеному полі «Статус» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.».
- «Всі заявки» - при натисненні на цю кнопку відбувається закриття відкритої заявки без збереження інформації, користувача перекидає на початкову сторінку, яка описана у пункті 2.



Рис. 3.33. Графічне зображення кнопок доступних до активації завідувачу лабораторії на етапі закриття заявки

11. Потрібно реалізувати виведення вікна з повідомленням «Будь ласка заповніть всі обов'язкові поля», якщо на будь якому етапі було натиснуто кнопку для продовження процесу/погодження, але не заповнено обов'язкові поля. (функціонал аналогічний, як у службової записки) (рис. 3.34).

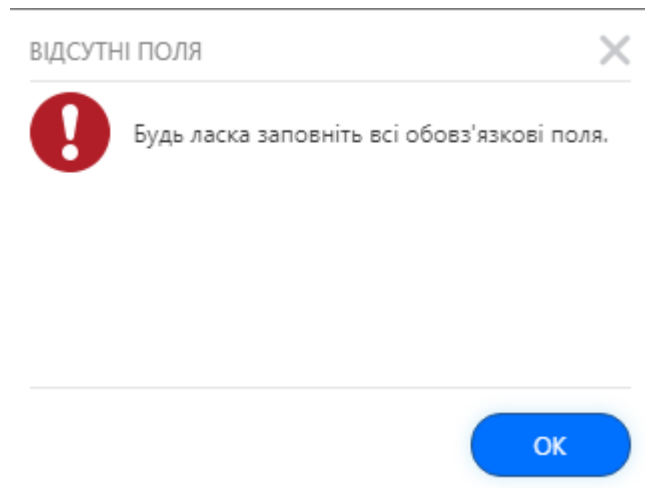


Рис. 3.34. Графічне зображення впливаючого вікна у випадку, якщо якесь обов'язкове поле не заповнено

12. Для користувача, якого буде обрано в полі «Передача заявки на завідувача лабораторії» (описаного в пункті 4.1.) потрібно реалізувати можливість змінювати користувачів на будь-якому етапі погодження\заповнення заявки.

На рисунку 3.35 зображена діаграма використання бізнес-процесу заявки на лабораторний аналіз. На якій зображено основних акторів та основні дії, які вони виконують.

На рисунку 3.36 зображена ER-діаграма, яка відображає структуру бази даних для керування заявками на розробку методів лабораторного дослідження. Вона містить декілька таблиць (сутностей) та зв'язків між ними.

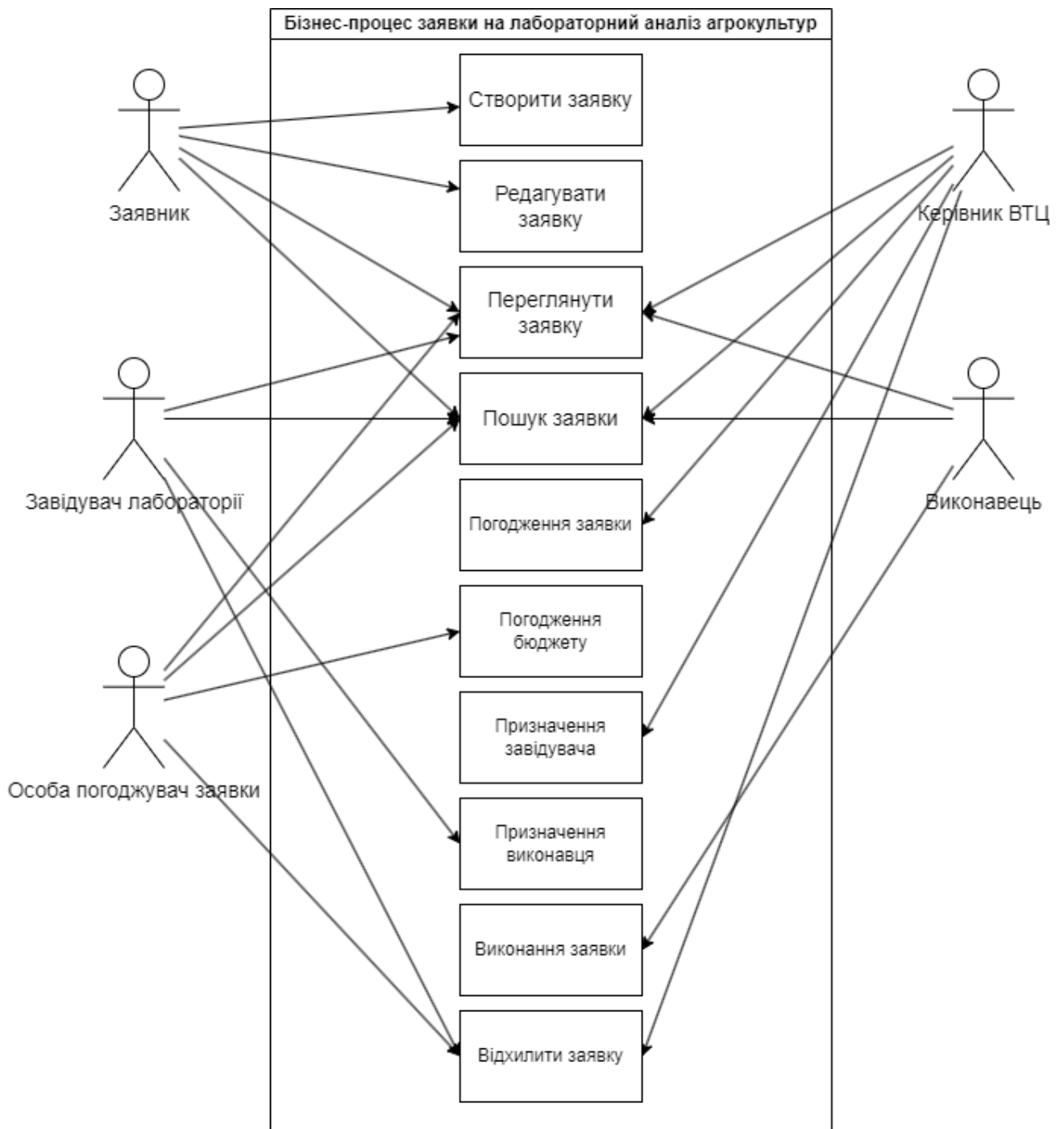


Рис. 3.35. Діаграма використання бізнес-процесу заявки на лабораторний аналіз агрокультур.

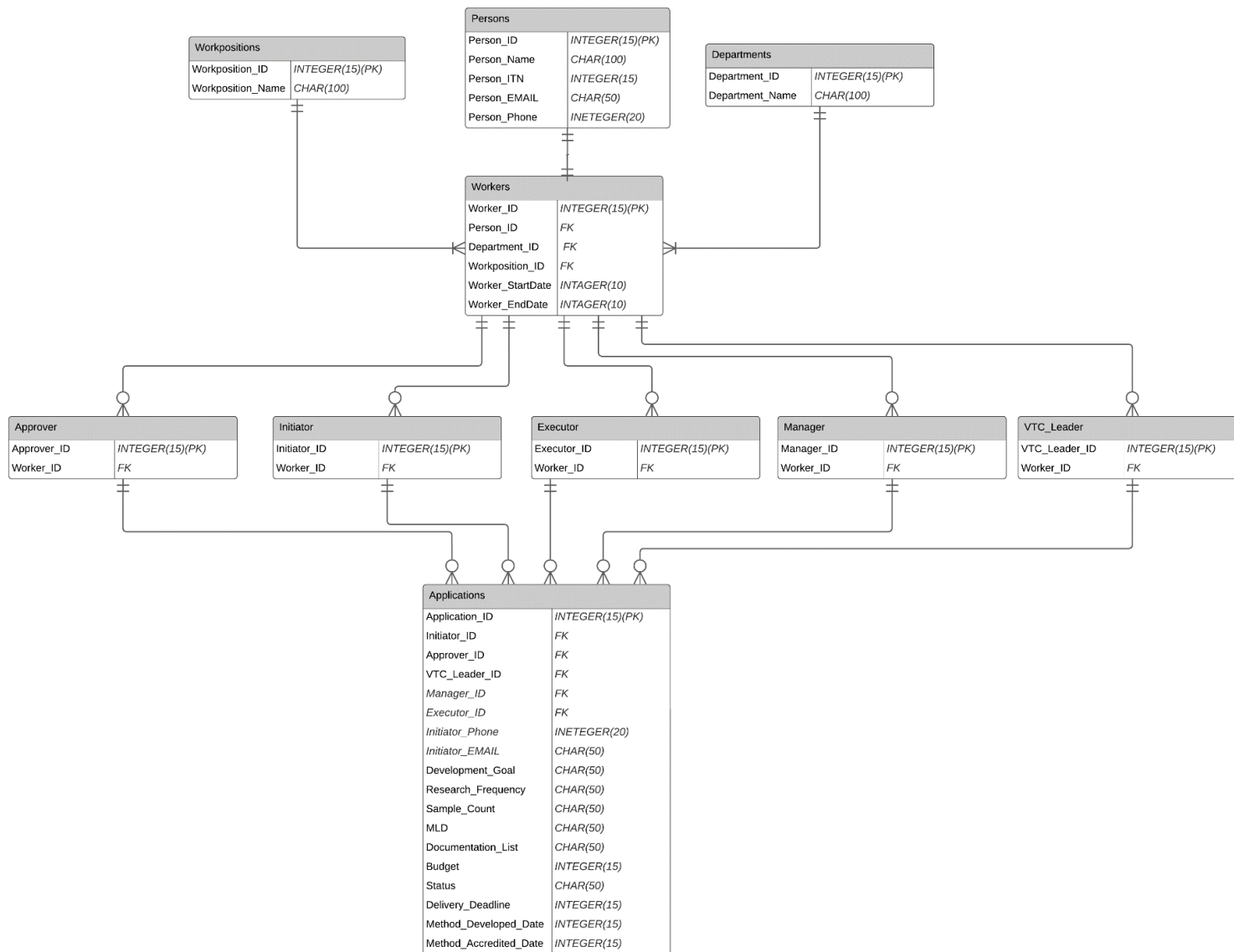


Рис. 3.36. ER-діаграма, яка описує базу даних, що використовується під час бізнес-процесу лабораторного дослідження агрокультур

Основні сутності та їх атрибути:

1. Persons:

- Person_ID (INTEGER, PK): Унікальний ідентифікатор особи;
- Person_Name (CHAR(100)): Ім'я особи;
- Person_ITN (INTEGER): Ідентифікаційний код платника податків (ПНН);
- Person_EMAIL (CHAR(50)): Електронна адреса особи;
- Person_Phone (INTEGER): Номер телефону особи.

2. Workpositions:

- Workposition_ID (INTEGER, PK): Унікальний ідентифікатор посади;
- Workposition_Name (CHAR(100)): Назва посади.

3. Departments:

- Department_ID (INTEGER, PK): Унікальний ідентифікатор департаменту;
- Department_Name (CHAR(100)): Назва департаменту.

4. Workers:

- Worker_ID (INTEGER, PK): Унікальний ідентифікатор працівника;
- Person_ID (INTEGER, FK): Ідентифікатор особи (з таблиці Persons);
- Department_ID (INTEGER, FK): Ідентифікатор департаменту (з таблиці Departments);
- Workposition_ID (INTEGER, FK): Ідентифікатор посади (з таблиці Workpositions);
- Worker_StartDate (INTEGER): Дата початку роботи;
- Worker_EndDate (INTEGER): Дата закінчення роботи.

5. Approver:

- Approver_ID (INTEGER, PK): Унікальний ідентифікатор особи, що затверджує;
- Worker_ID (INTEGER, FK): Ідентифікатор працівника (з таблиці Workers).

6. Initiator:

- Initiator_ID (INTEGER, PK): Унікальний ідентифікатор ініціатора;
- Worker_ID (INTEGER, FK): Ідентифікатор працівника (з таблиці

Workers).

7. Executor:

- Executor_ID (INTEGER, PK): Унікальний ідентифікатор виконавця;
- Worker_ID (INTEGER, FK): Ідентифікатор працівника (з таблиці

Workers).

8. Manager:

- Manager_ID (INTEGER, PK): Унікальний ідентифікатор менеджера;

- Worker_ID (INTEGER, FK): Ідентифікатор працівника (з таблиці

Workers).

9. VTC_Leader:

- VTC_Leader_ID (INTEGER, PK): Унікальний ідентифікатор керівника виробничо-технологічного центру (ВТЦ);

- Worker_ID (INTEGER, FK): Ідентифікатор працівника (з таблиці

Workers).

10. Applications:

- Application_ID (INTEGER, PK): Унікальний ідентифікатор заявки;
- Initiator_ID (INTEGER, FK): Ідентифікатор ініціатора (з таблиці

Initiator);

- Approver_ID (INTEGER, FK): Ідентифікатор особи, що затверджує (з таблиці Approver);

- VTC_Leader_ID (INTEGER, FK): Ідентифікатор керівника ВТЦ (з таблиці VTC_Leader);

- Manager_ID (INTEGER, FK): Ідентифікатор менеджера (з таблиці Manager);

- Executor_ID (INTEGER, FK): Ідентифікатор виконавця (з таблиці Executor);

- Initiator_Phone (INTEGER): Телефон ініціатора;
- Initiator_EMAIL (CHAR(50)): Електронна адреса ініціатора;
- Development_Goal (CHAR(50)): Ціль розробки;
- Research_Frequency (CHAR(50)): Частота досліджень;
- Sample_Count (CHAR(50)): Кількість зразків;
- MLD (CHAR(50)): Мінімальний рівень детекції;
- Documentation_List (CHAR(50)): Список документації;
- Budget (INTEGER(15)): Бюджет;
- Status (CHAR(50)): Статус заявки;
- Delivery_Deadline (INTEGER(15)): Дедлайн виконання;
- Method_Developed_Date (INTEGER(15)): Дата розробки методу;
- Method_Accredited_Date (INTEGER(15)): Дата акредитації методу.

Пояснення взаємозв'язків

Workers пов'язана з Persons, Departments та Workpositions через зовнішні ключі.

Таблиці Approver, Initiator, Executor, Manager, VTC_Leader пов'язані з Workers через зовнішні ключі, представляючи різні ролі працівників.

Applications пов'язана з Approver, Initiator, Executor, Manager, VTC_Leader через зовнішні ключі, що визначає відповідальних за різні етапи обробки заявки.

Ця структура дозволяє відстежувати заявки на всіх етапах їхнього оброблення, від ініціації до затвердження та виконання, забезпечуючи прозорість і контроль у процесі розробки методів лабораторного дослідження [21].

3.3. Тестування

Після реалізованого функціоналу необхідно здійснити ручне або автоматичне тестування готового продукту. Тестування вважається успішним, якщо продукт відповідає наступним критеріям успішності:

1. У групі «Сервіс» наявна кнопка «Заявка на розробку методу лабораторного дослідження»

2. При натисненні на кнопку «Заявка на розробку методу лабораторного дослідження» відкривається вікно з назвою «Заявка на розробку методу», наявна кнопка «Створити» та таблиця з існуючими заявками.

3. При натисненні на кнопку «Створити» відкривається вікно з двома вкладками «Заявка» та «Хід погодження», автоматично першим відкривається вкладка «Заявка».

4. При відкритті вкладки «Хід погодження» на екрані відкривається «Хід погодження» з інформацією, хто на якому етапі що погоджує та статусами, аналогічно наявному функціоналу у «Мої відрядження».

5. При відкритій вкладці «Заявка» заявнику доступні поля до заповнення, відповідно до функціоналу, який був описаний у «Вимоги до реалізації».

6. Якщо на цьому етапі заявник натискає кнопку «Розпочати процес» і всі обов'язкові поля заповнені, то заявці прописується номер та вказані поля у «Вимоги до реалізації» підтягуються до головної таблиці відповідно до заявки. На екран виводиться повідомлення про успішну реєстрацію заявки. Заявка передається на користувача з роллю «Керівник Виробничо-технологічного Центру».

7. Якщо на цьому етапі було натиснуто кнопку «Розпочати процес» і заповнені не всі обов'язкові поля, на екран виводиться повідомлення про те що обов'язкові поля не заповнені.

8. Якщо на цьому етапі заявник натискає кнопку «Зберегти» має відбутися збереження заявки, присвоєння їй номеру та вивід повідомлення про це заявці прописується номер та вказані поля у «Вимоги до реалізації» підтягуються до головної таблиці відповідно до заявки, заявка залишається на тому самому користувачі.

9. Якщо на цьому етапі було натиснуто кнопку «Закрити» відбувається закриття сторінки без збереження інформації.

10. При відкритті заявки користувачем на 2 етапі підписання з роллю «Керівник Виробничо-технологічного Центру» бачить на екрані поля, що були заповнені на 1 етапі (створення заявки), але не може їх редагувати. Користувач також

бачить одне поле – випадаючий список та три кнопки: «Погодити», «Відхилити», «Всі заявки».

11. Коли обрана посада у випадаючому вікні, автоматично підтягується ПІБ особи.

12. Якщо на цьому етапі було натиснуто кнопку «Погодити», то статус заявки змінюється на «Передано на погодження завідувачу лабораторії», статус підтягується у відповідне поле описане у пункті 2.1. та заявка переходить до наступного виконавця, користувача, якого було обрано в полі «Передача заявки на завідувача лабораторії:». Усім користувачам, які мають доступ до цієї заявки приходить лист у якому міститься інформація про статус заявки. Текст листа: «Доброго дня Фамілія Ім'я користувача, заявка (номер заявки) на лабораторний аналіз передана на погодження завідувачу лабораторії».

13. Якщо на цьому етапі було натиснуто кнопку «Відхилити», то документ переходить у статус «Відхилено» та заявнику на пошту приходить лист з інформацією, що його заявку відхилено. Текст листа: «Доброго дня Фамілія Ім'я користувача, Вашу заявку (номер заявки) на лабораторний аналіз було відхилено.»

14. Якщо на цьому етапі було натиснуто кнопку «Всі заявки», то відбувається закриття відкритої заявки без збереження інформації, користувача перекидає на початкову сторінку.

15. При відкритті заявки користувачем на 3 етапі виконання заявки, він бачить одне поле для заповнення та три кнопки.

16. При вписуванні фамілії у доступне поле, автоматично підтягується ПІБ та посада особи з можливістю редагування.

17. Якщо натиснуто кнопку «Продовжити процес», то статус заявки змінюється на «Заявка передана на виконавця», статус підтягується у відповідне поле описане у пункті 2.1. та заявка переходить до наступного виконавця, користувача, якого було обрано в полі «Передача заявки на виконавця:». З поля «Передача заявки на виконавця:» підтягувати ПІБ користувача у відведене поле «Виконавець» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.». Усім користувачам, які мають доступ до цієї заявки приходить лист у якому міститься інформація про статус заявки. Текст

листа: «Доброго дня Фамілія Ім'я користувача, заявка (номер заявки) на лабораторний аналіз передана на виконавця».

18. Якщо на цьому етапі було натиснуто кнопку «Доопрацювати», то після натиснення на кнопку «Доопрацювати» відкривається вікно (Рис. 1) «Передати на доопрацювання», у цьому вікні є поле з назвою «Коментар», поле є обов'язковим до заповнення, знизу є дві кнопки «Доопрацювати» та «Скасувати», якщо натиснути на кнопку «Доопрацювати» без заповненого поля «Коментар» відкривається вікно (Рис. 2) «Увага!» з надписом «Додайте коментар» та кнопкою «Ок» для закриття цього вікна. Якщо поле «Коментар» заповнено і натиснута кнопка «Доопрацювати» то заявка передається заявнику та повертається на етап, який був описаний у розділі 3.2. та надсилається лист заявнику з текстом «Доброго дня Фамілія Ім'я користувача, Вашу заявку (номер заявки) на лабораторний аналіз було повернено на доопрацювання».

19. Якщо на цьому етапі було натиснуто «Всі заявки», то то відбувається закриття відкритої заявки без збереження інформації, користувач перекидає на початкову сторінку.

20. При відкритті заявки користувачем на 4 етапі виконання заявки, користувач бачить усі поля, що були заповнені до цього, але не має можливості їх редагувати. Також він бачить доступні до заповнення 2 таблиці, усі поля яких є обов'язковими до заповнення, та випадające вікно зі статусами, які також є обов'язковим до заповнення. Також користувач бачить 3 кнопки.

21. Якщо на цьому етапі було натиснуто «Продовжити процес», то заявка переходить до наступного виконавця, користувача, якого було обрано в полі «З ким узгоджено подання заявки:» (це поле було описано у пункті 3.2.). З поля «Термін виконання розробки методу» підтягувати дату у відведене поле «Орієнтовний термін розробки» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.». Статус підтягується з поля «Статус заявки» та прописується у відведеному полі «Статус» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.» Усім користувачам, які мають доступ до цієї заявки приходить лист у якому міститься інформація про статус заявки. Текст листа:

«Доброго дня Фаміля Ім'я користувача, заявка (номер заявки) на лабораторний аналіз перебуває у статусі (статус, який було обрано у полі «Статус заявки:»)»

22. Якщо на цьому етапі було натиснуто «Зберегти», то зберігається інформація та статус, що були заповнені. Заявка залишається на поточному користувачі. З поля «Термін виконання розробки методу» підтягувати дату у відведене поле «Орієнтовний термін розробки» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.». Статус підтягується з поля «Статус заявки» та прописується у відведеному полі «Статус» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.»

23. Якщо на цьому етапі було натиснуто «Всі заявки», то відбувається закриття відкритої заявки без збереження інформації, користувач перекидає на початкову сторінку, яка описана у пункті 2

24. При відкритті заявки користувачем на 5 етапі погодження, користувач бачить усі поля, що були заповнені до цього, але не має можливості їх редагувати. Також користувач бачить три кнопки «Бюджет погоджено», «Бюджет не погоджено», «Всі заявки».

25. Якщо натиснуто «Бюджет погоджено», то статус заявки змінюється на «Заявка передана на виконання», статус підтягується у відповідне поле описане у пункті 2.1. заявка переходить до наступного користувача, якого було обрано у пункті 4.1. Усім користувачам, що мають доступ до цієї заявки приходить лист «Доброго дня Фаміля Ім'я користувача, бюджет заявки (номер заявки) на лабораторний аналіз було погоджено»

26. Якщо на цьому етапі було натиснуто «Бюджет не погоджено», то документ переходить у статус «Відхилено» та усім користувачам, що мають доступ до цієї заявки на пошту приходить лист з інформацією, що бюджет заявки не було погоджено. Текст листа: «Доброго дня Фаміля Ім'я користувача, бюджет заявки (номер заявки) на лабораторний аналіз не було погоджено»

27. Якщо на цьому етапі було натиснуто «Всі заявки», то відбувається закриття відкритої заявки без збереження інформації, користувач перекидає на початкову сторінку, яка описана у пункті 2.

28. При відкритті заявки користувачем на 6 етапі виконання заявки, користувач бачить всі поля, що були заповнені до цього, але не має можливості їх редагувати. Також користувач бачить таблицю «Призначення відповідальних осіб за розробку», випадаючий список зі статусами та чотири кнопки: «Методику погоджено», «Методику не погоджено», «Зберегти», «Всі заявки».

29. У перші рядки таблиці «Призначення відповідальних осіб за розробку», автоматично підтягнуло дані з поля «Передача заявки на виконавця:»

30. У таблиці можна додавати та видаляти рядки.

31. Якщо на цьому етапі було натиснуто «Методику погоджено», то заявка переходить до наступного користувача, якого було обрано у полі «Передача заявки на виконавця:» (це поле було описано у пункті 5.1.). Статус підтягується з поля «Статус заявки» та прописується у відведеному полі «Статус» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.» Усім користувачам, які мають доступ до цієї заявки приходить лист у якому міститься інформація про статус заявки. Текст листа: «Доброго дня Фамілія Ім'я користувача, методика по заявці (номер заявки) на лабораторний аналіз приймається в роботу»

32. Якщо на цьому етапі було натиснуто «Методику не погоджено», то документ переходить у статус «Відхилено» та усім користувачам, що мають доступ до цієї заявки на пошту приходить лист: «Доброго дня Фамілія Ім'я користувача, методика по заявці (номер заявки) на лабораторний аналіз не приймається в роботу»

33. Якщо на цьому етапі було натиснуто «Доопрацювати», то після натиснення на кнопку відкривається вікно «Передати на доопрацювання», у цьому вікні є поле з назвою «Коментар», поле є обов'язковим до заповнення, знизу є дві кнопки «Доопрацювати» та «Скасувати», якщо натиснути на кнопку «Доопрацювати» без заповненого поля «Коментар» відкривається вікно «Увага!» з надписом «Додайте коментар» та кнопкою «Ок» для закриття цього вікна. Якщо поле «Коментар» заповнено і натиснута кнопка «Доопрацювати» то заявка передається користувачу, який був вказаний у полі «Передача заявки на виконавця:» (описаного у пункті 5.1.) та повертається на етап, який був описаний у розділі 6.1. та надсилається лист користувачу, який був вказаний у полі «Передача заявки на виконавця:» (описаного у

пункті 5.1.) з текстом «Доброго дня Фамілія Ім'я користувача, заявка (номер заявки) на лабораторний аналіз було повернено на доопрацювання».

34. Якщо на цьому етапі було натиснуто «Зберегти», то зберігається інформація та статус, що були заповнені. Заявка залишається на поточному користувачі. Статус підтягується з поля «Статус заявки» та прописується у відведеному полі «Статус» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.».

35. Якщо на цьому етапі було натиснуто «Всі заявки», то відбувається закриття відкритої заявки без збереження інформації, користувач перекидає на початкову сторінку, яка описана у пункті 2.

36. При відкритті заявки користувачем на 7 етапі виконання заявки, користувач бачить всі поля, що були заповнені до цього, але не має можливості їх редагувати. Також користувач бачить дві кнопки: «Заявку виконано» та «Всі заявки».

37. Якщо на цьому етапі було натиснуто «Заявку виконано», то заявки змінюється на «Завершальна стадія», статус підтягується у відповідне поле описане у пункті 2.1. та заявка переходить до наступного виконавця, якого було обрано в полі «Передача заявки на завідувача лабораторії:» (це поле було описано в пункті 4.1.). Усім користувачам, які мають доступ до цієї заявки приходить лист з текстом: «Доброго дня Фамілія Ім'я користувача, заявка (номер заявки) на лабораторний аналіз перебуває на завершальній стадії».

38. Якщо на цьому етапі було натиснуто «Всі заявки», то відбувається закриття відкритої заявки без збереження інформації, користувач перекидає на початкову сторінку, яка описана у пункті 2.

39. При відкритті заявки користувачем на 8 етапі виконання заявки, користувач бачить всі поля, що були заповнені до цього, але не має можливості їх редагувати. Також користувач бачить два поля для заповнення з типом дата, а саме: «Метод розроблено:» та «Метод внесено до сфери акредитації:», також користувач бачить випадючий список зі статусами та три кнопки «Завершити процес», «Зберегти» та «Всі заявки».

40. Якщо на цьому етапі було натиснуто «Завершити проце», то завершується процес роботи з заявкою, заявка перестає бути доступною до

редагування для будь якого користувача. Статус підтягується з поля «Статус заявки» та прописується у відведеному полі «Статус» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.». Усім користувачам, що мають доступ до цієї заявки надсилається лист. Текст листа: «Доброго дня Фамілія Ім'я користувача, заявка (номер заявки) на лабораторний аналіз перебуває у статусі (статус, який було обрано у полі «Статус заявки:»»).

41. Якщо на цьому етапі було натиснуто «Зберегти», то зберігається інформація та статус, що були заповнені. Заявка залишається на поточному користувачі. Статус підтягується з поля «Статус заявки» та прописується у відведеному полі «Статус» конкретної заявки описаному у пункті «2.3.»

42. Якщо на цьому етапі було натиснуто «Всі заявки», то відбувається закриття відкритої заявки без збереження інформації, користувача перекидає на початкову сторінку, яка описана у пункті 2.

43. Якщо на будь-якому етапі не були заповнені поля, які є обов'язковими до заповнення і натиснута кнопка для продовження процесу/погодження, то виведеться вікно з повідомленням «Будь ласка заповніть всі обов'язкові поля».

44. Користувач, якого було обрано в полі «Передача заявки на завідувача лабораторії» (описаного в пункті 4.1.) має можливість змінювати користувачів на любому етапі погодження\заповнення заявки.

3.4. Висновки до третього розділу

У цьому розділі було виконано моделювання оптимізованого бізнес-процесу лабораторного аналізу агрокультур з використанням нотації BPMN. Це дозволило візуалізувати вдосконалену послідовність дій, ролі учасників, точки прийняття рішень та потоки інформації після впровадження програмного модуля. Створена діаграма майбутнього процесу сприяє спільному розумінню нового процесу між усіма зацікавленими сторонами та слугує основою для ефективної реалізації автоматизованої системи управління бізнес-процесом лабораторного аналізу агрокультур.

Також були детально описані вимоги до реалізації нового розділу «Заявка на розробку методу лабораторного дослідження» у групі розділів «Сервіси» на базі платформи K2. Визначено функціонал кнопок «Створити», «Редагувати» та «Переглянути», а також умови, які мають бути виконані для правильного функціонування системи. Передбачено можливість виведення повідомлень про необхідність заповнення всіх обов'язкових полів на кожному етапі процесу, а також можливість змінювати користувачів на етапі погодження заявки.

Окрім цього, в розділі описане тестування розробленого програмного модуля. Система надсилатиме сповіщення відповідним користувачам про зміну статусу заявки та необхідні дії. Також передбачена можливість повернення заявки на попередні етапи для доопрацювання або внесення змін, якщо виникає така потреба. На діаграмі представлено додаткові паралельні потоки, які відображають можливість переміщення заявки між різними етапами в разі затримки або необхідності зміни виконавця.

ВИСНОВКИ

Сучасні лабораторії з аналізу агрокультур стикаються з рядом проблем, які уповільнюють їх роботу і знижують ефективність. Основні проблеми включають використання паперових документів, відсутність централізованої системи для зберігання та обробки даних, обмежені можливості автоматизації, недостатню інтеграцію підсистем і незручний інтерфейс для відстеження статусу аналізів та доступу до результатів клієнтами.

Для вирішення цих проблем було прийнято рішення розробити спеціалізований програмний модуль, який автоматизує ключові етапи процесу, забезпечує централізоване зберігання та обробку даних, покращує доступ до інформації для персоналу лабораторії та клієнтів і дозволяє інтеграцію з іншими системами та обладнанням.

Розроблений програмний модуль має наступні переваги:

- Автоматизація документообігу - можливість створення, редагування, видалення та перегляду електронних записів, що знижує ймовірність помилок та прискорює процес обробки даних.
- Централізоване зберігання даних - всі дані зберігаються в одній системі, що полегшує їх пошук та аналіз.
- Покращений доступ до інформації - зручний інтерфейс для відстеження статусу аналізів та доступу до результатів, що підвищує задоволеність клієнтів.
- Інтеграція з іншими системами - можливість інтеграції з існуючими системами та інструментами, що забезпечує безперебійну роботу і обмін даними в реальному часі.

Таким чином, впровадження спеціалізованого програмного модуля дозволить значно підвищити ефективність роботи лабораторії, скоротити час обробки заявок, мінімізувати помилки та забезпечити більш зручний доступ до інформації для всіх користувачів. Це, в свою чергу, сприятиме підвищенню конкурентоспроможності лабораторії на ринку послуг з аналізу агрокультур.

СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Kim D. Digital Transformation in Agriculture: The Role of Artificial Intelligence and Big Data / D. Kim. – Academic Press, 2020. – 342 p.
2. Gold M.V. Sustainable Agriculture and Food Security: The Role of Technology / M.V. Gold. – Elsevier, 2018. – 293 p.
3. Weske M. Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures / M. Weske. – Springer, 2019. – 398 p.
4. Dumas M., La Rosa M., Mendling J., Reijers H.A. Fundamentals of Business Process Management / M. Dumas, M. La Rosa, J. Mendling, H.A. Reijers. – Springer, 2018. – 428 p.
5. Q&A: все що треба знати про лабораторні дослідження в роботі аграріїв. URL: <https://agravery.com/uk/posts/show/qa-vse-so-treba-znati-pro-laboratorni-doslidzenna-v-roboti-agrariiv> (Дата звернення: 23.05.2024).
6. ВАВОК (Business Analysis Body of Knowledge). Міжнародний інститут бізнес-аналізу (ІБА), 2017. – 512 с.
7. Вігерс К. Software Requirements (Developer Best Practices) / К. Вігерс. – Мікрософт Пресс, 2022. – 624 с.
8. Stafford J.V. Precision Agriculture Technology and Economic Perspectives / J.V. Stafford. – Springer, 2017. – 421 p.
9. Іваненко О.М., Левченко М.С. Смарт-технології в сільському господарстві / О.М. Іваненко, М.С. Левченко. – Київ: Аграрна наука, 2020. – 319 с.
10. Смирнова Н.О. Гнучкий аналіз бізнесу: практичні методики для узгодження цілей бізнесу з технологічними рішеннями / Н.О. Смирнова. – Київ: ВД "Києво-Могилянська академія", 2017. – 272 с.
11. Гребінь П.О., Сидоренко О.В. Техніки бізнес-аналізу: 99 основних інструментів для успіху / П.О. Гребінь, О.В. Сидоренко. – Київ: Наукова думка, 2014. – 352 с.
12. Parajkar S. Mastering Non-Functional Requirements / S. Parajkar. – Packt Publishing, 2017. – 320 с.

13. Chung L., Nixon B. Non-Functional Requirements in Software Engineering / L. Chung, B. Nixon. – Springer, 2000. – 437 с.
14. Good P. Functional and Non-Functional Requirements for Software Systems / P. Good. – CRC Press, 2015. – 248 с.
15. Microsoft Dynamics 365. URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru/dynamics-365> (дата звернення: 29.04.2024).
16. Appian. URL: <https://appian.com/> (Дата звернення: 28.04.2024).
17. Camunda. Business Process Management (BPM). URL: <https://camunda.com/glossary/business-process-management-bpm/> (дата звернення: 30.04.2024).
18. Bonitasoft. URL: <https://www.bonitasoft.com/> (Дата звернення: 29.04.2024).
19. Nintex. URL: <https://www.nintex.com/process-automation/app-development/> (дата звернення: 27.04.2024).
20. Що таке BPMN діаграма і навіщо вона потрібна з прикладами. URL: <https://iampm.club/ua/blog/shho-take-bpmn-diagrama-i-navishho-vona-potribna-z-prikladami-2/> (дата звернення: 26.04.2024).
21. Поняття ER-моделі. Поняття сутності (entity). Атрибути. Види атрибутів. URL: https://www.bestprog.net/uk/2019/01/24/the-concept-of-er-model-the-concept-of-essence-and-communication-attributes-attribute-types-ua/#google_vignette (дата звернення: 26.05.2024).