

# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

## ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут	Навчально-науковий інститут Комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова
Факультет	Автоматизація та робототехніка
Кафедра	Автоматизація технологічних процесів і робототехнічних систем
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Спеціальність	151 - «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
Освітня програма	Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації

### КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Тема: «Розробка алгоритмів, прикладного програмного забезпечення для реалізації автоматизованого управління процесом збуту комбікормів»

Розробив О.О. Погребной

Керівник  
к.т.н., доцент О.М. Жигайло

Зав. кафедри АТПіРС  
д.т.н., професор В.А. Хобін

*«e-версія роботи ідентична оригіналу»* О.О. Погребной

*«e-версію роботи прийнято»*

Депозитор кафедри АТПіРС Т.В. Волик

## ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут	Навчально-науковий інститут Комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова
Кафедра	Автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Спеціальність	151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
Освітня програма	«Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації»

### ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри АТПіРС  
\_\_\_\_\_ д.т.н., проф. Хобін В.А.

«26» жовтня 2022 року

### ЗАВДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

1. Студент **Погребной Олександр Олегович**

2. Тема кваліфікаційної роботи **«Розробка алгоритмів, прикладного програмного забезпечення для реалізації автоматизованого управління процесом збуту комбікормів»**

3. Керівник кваліфікаційної роботи **Жигайло Олексій Михайлович, к.т.н., доцент**

П.п. 2 і 3 затверджені наказом ОНТУ від 03 жовтня 2022 року №689-03

4. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи – 05 червня 2023 р.

5. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: матеріали виконаних індивідуальних завдань (ІЗ) технологічної і переддипломної практик, курсових та самостійних робіт, виконаних в відповідності с ІЗ.

6. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити) :

1). Загальна характеристика підприємства та розробка алгоритмів, прикладного програмного забезпечення для реалізації автоматизованого управління процесом збуту комбікормів, обґрунтування доцільності та шляхів підвищення ефективності його управління.

2). Розробка комплексу моделей бізнес-процесів підприємства, створення системи показників та концептуальної схеми управління. Імітаційне моделювання обраного бізнес-процесу із застосуванням нотації BPMN для його оптимізації.

3) Затвердження меж об'єкта автоматизації, обґрунтування можливих функцій для його системи управління, опис існуючих аналогів автоматизованої системи управління підприємством (АСУП), розробка технічного завдання на створення нового веб-додатку, як основи АСУП.

4) Розробка та створення концептуальної моделі даних та структури бази даних.

5) Розробка макетів для інтерфейсів користувачів та їх дизайну, верстка дизайн-макетів. Створення функціональних модулів програмного продукту.

6). Розробка SCADA для технологічного об'єкту моніторингу і(або) управління, забезпечення її зв'язку із створеним веб-додатком.

7) Вибір технічних засобів, мета використання і реалізація їх зв'язку із створеним веб-додатком.

8) Вибір методів інтелектуального аналізу даних, представлення результатів їх застосування, розробка алгоритмів для автоматизації підтримки прийняття рішень. Опис реалізованої програмної розробки (інструкція користувача).

9) Попереднє обґрунтування економічної доцільності реалізації проекту.

7. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розробка комплексу моделей бізнес-процесів підприємства. Імітаційне моделювання обраного бізнес-процесу.	Жигайло О.М., доц., каф. АТП і РС		
Розробка технічного завдання на створення нового веб-додатку, як основи АСУП. Розробка та створення концептуальної моделі даних та структури бази даних.	Жигайло О.М., доц., каф. АТП і РС		
Розробка макетів для інтерфейсів користувачів та їх дизайну, верстка дизайн-макетів. Створення функціональних модулів.	Дец Д.В., ст. викл. каф. АТП і РС		
Розробка SCADA для технологічного об'єкту моніторингу і(або) управління, забезпечення її зв'язку із створеним веб-додатком	Дец Д.В., ст. викл. каф. АТП і РС		
Вибір технічних засобів, мета використання і реалізація їх зв'язку із створеним веб-додатком.	Дец Д.В., ст. викл. каф. АТП і РС		
Вибір методів інтелектуального аналізу даних, представлення результатів їх застосування, розробка алгоритмів для автоматизації підтримки прийняття рішень.	Жигайло О.М., доц., каф. АТП і РС		
Попереднє обґрунтування економічної доцільності впровадження роботи	Дроздова В.А., доц. каф. МіЛ		

8. Дата видачі завдання « 26 » грудня 2022 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Загальна характеристика підприємства і рівня автоматизації його бізнес-процесів	29.03.23 р.	
2	Розробка комплексу моделей бізнес-процесів підприємства	10.04.23 р.	
3	Розробка технічного завдання на створення нового веб-додатку, як основи АСУП	24.04.23 р.	
4	Розробка та створення бази даних	25.04.23 р.	
5	Розробка та створення графічних інтерфейсів автоматизованих робочих місць, функціональних модулів веб-додатку	28.04.23 р.	
6	Розробка SCADA для технологічного об'єкту моніторингу і(або) управління	05.05.23 р.	
7	Взаємодія веб-додатку з технічними засобами	19.05.23 р.	
8	Вибір методів інтелектуального аналізу даних, представлення результатів їх застосування	26.05.23 р.	
9	Попереднє обґрунтування економічної доцільності реалізації проекту	02.06.23 р.	

Студент

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра

Погребной О.О.

Жигайло О.М.

## Анотація

Обсяг роботи - 91 стор., кількість розділів - 9, малюнків - 58, таблиць - 2, джерел по переліку посилань - 7.

Об'єкт дослідження - Розробка алгоритмів та прикладного програмного забезпечення для реалізації автоматизованого управління процесом збуту комбікормів.

Мета роботи - Оптимізація процесу збуту комбікормів через розробку алгоритмів та створення прикладного програмного забезпечення, здатного автоматизувати керування цим процесом.

Методи дослідження та інструменти - У роботі використовувалися методи аналізу та синтезу систем, а також моделювання бізнес-процесів. Для розробки алгоритмів та програмного забезпечення були застосовані програми IBM SPSS Modeler та Bizagi Modeler.

Отримані результати - В результаті дослідження було розроблено ефективні алгоритми та створено прикладне програмне забезпечення для автоматизації управління процесом збуту комбікормів. Це дозволило оптимізувати прийом та обробку заявок, скоротити час виконання операцій та покращити якість обслуговування клієнтів.

Область застосування - Розроблені алгоритми та програмне забезпечення можуть бути застосовані у підприємствах, що займаються виробництвом та збутом комбікормів. Вони полегшують процеси замовлення, доставки та обліку товарів, а також покращують взаємодію з клієнтами.

Значення роботи - Ця робота має практичну значущість для підприємств, що займаються збутом комбікормів, оскільки пропонує ефективні рішення для автоматизації управління цим процесом. Розроблені алгоритми та програмне забезпечення можуть сприяти підвищенню ефективності роботи підприємств, скороченню витрат часу та ресурсів, а також покращенню якості обслуговування клієнтів.

Ключові слова: алгоритми, програмне забезпечення, автоматизація, керування, збут комбікормів.

## **ЗМІСТ**

Вступ

### **Розділ 1. Загальна характеристика підприємства і рівня автоматизації його бізнес-процесів**

1.1. Опис підприємства і його основних видів діяльності

1.2. Опис номенклатури продукції, що випускається, сировинних та енергетичних ресурсів

1.3. Опис програмного забезпечення (ПЗ), що призначено для управління підприємством та підтримки його інформаційних потоків

1.4. Виявлення і формалізація основних проблем життєдіяльності підприємства

1.5. Обґрунтування доцільності розробки або вдосконалення автоматизованої системи управління підприємством (АСУП)

### **Розділ 2. Розробка комплексу моделей бізнес-процесів підприємства**

2.1. Аналіз організаційної структури підприємства та створення її моделі

2.2. Виділення бізнес-процесів підприємства та створення його процесної моделі

2.3. Моделювання бізнес-процесів підприємства в нотації eEPC

2.4. Розробка системи показників та концептуальної схеми управління обраного бізнес-процесу

2.5. Імітаційне моделювання із застосуванням нотації BPMN для оптимізації бізнес-процесу підприємства

### **Розділ 3. Аналіз і затвердження вимог до програмного продукту, як основи АСУП**

3.1. Затвердження меж об'єкта автоматизації та обґрунтування можливих функцій для його системи управління, які треба автоматизувати

3.2. Опис існуючих аналогів автоматизованої системи управління для підприємства, яке досліджується

3.3. Розробка та затвердження технічного завдання на створення програмного забезпечення для АСУП

## **Розділ 4. Проектування бази даних (БД)**

4.1. Розробка і створення концептуальної моделі даних

4.2. Розробка і створення структури таблиць БД

## **Розділ 5. Створення веб-додатку, як основи розроблюваної АСУП**

5.1. Розробка макетів для інтерфейсів користувачів та їх дизайну

5.2. Верстка дизайн-макетів

5.3. Створення функціональних модулів програмного продукту

5.4. Опис реалізованої програмної розробки (інструкція користувача)

## **Розділ 6. Розробка SCADA для технологічного об'єкту моніторингу і(або)**

### **управління**

6.1. Створення екранної панелі управління в SCADA WinCC flexible

6.2. Створення моделі системи автоматичного регулювання в програмному середовищі Step7

6.3. Реалізація обміну даними між SCADA та БД MySQL

## **Розділ 7. Взаємодія системи з технічними засобами автоматизації**

7.1. Опис технічних засобів та мета їх використання

7.2. Алгоритм і реалізація підключення технічних засобів

## **Розділ 8. Вибір і застосування методів інтелектуального аналізу даних(ІАД) для управління бізнес-процесами**

8.1. Опис методів ІАД та обґрунтування доцільності їх використання

8.2. Представлення результатів застосування обраного методу

8.3. Розробка концепції алгоритму для автоматизації підтримки прийняття рішень

## **Розділ 9. Обґрунтування економічної доцільності розробки програмного забезпечення**

**ВИСНОВОК**

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

## Перелік умовних позначень

ПЗ – практичне застосування.

РД – результати дослідження

ВР - вироблення рішень

БП - бізнес-процес

ПЗ - програмне забезпечення

АУ - автоматизоване керування

ОУ – обробка заявок

КП – контрольний процес

ОП - оптимізація та покращення

## ВСТУП

Розробка алгоритмів та прикладного програмного забезпечення для реалізації автоматизованого управління процесом збуту комбікормів є актуальною та важливою задачею в сучасній агропромисловій галузі. Збут комбікормів, що використовуються в тваринництві, потребує ефективного та оптимального планування, контролю та управління, що може бути досягнуто завдяки використанню автоматизованих систем.

Автоматизоване управління процесом збуту комбікормів передбачає створення комплексної системи, яка об'єднує алгоритми, програмне забезпечення та інформаційні технології. Ця система дозволяє оптимізувати виробничі процеси, покращити контроль якості продукції, знизити витрати та забезпечити ефективний розподіл ресурсів.

Розробка алгоритмів для автоматизованого управління збутом комбікормів включає в себе аналіз ринкових тенденцій, прогнозування попиту, планування виробництва та постачання, а також оптимізацію логістичних процесів. Прикладне програмне забезпечення, створене на основі цих алгоритмів, забезпечує автоматизоване управління усіма етапами збуту комбікормів, включаючи замовлення, виробництво, доставку та облік.

Реалізація автоматизованого управління процесом збуту комбікормів має безліч переваг. Вона дозволяє знизити ймовірність помилок, підвищити продуктивність та ефективність виробництва, покращити якість продукції, забезпечити точне планування та управління ресурсами. Крім того, така система сприяє оптимізації витрат, забезпечує швидкий доступ до інформації та полегшує прийняття рішень.

Ураховуючи рост конкуренції та постійні зміни на ринку, розробка алгоритмів та прикладного програмного забезпечення для автоматизованого управління процесом збуту комбікормів стає невід'ємною складовою успішного функціонування підприємств тваринництва. Вона допомагає підвищити конкурентоспроможність, забезпечити стабільний розвиток та досягнення поставлених цілей в цій галузі.

# **РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА І РІВНЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЙОГО БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ**

## **1.1. Опис підприємства і його основних видів діяльності**

Куліндорівський КХП елеватор та млин у Одесі що входить до складу Держрезерву України . Загальна робоча зернова місткість елеватора Куліндорівський КХП складає 93,9 тис. тонн. Потужності млина до 500 т перемолу зерна на добу.

Куліндорівський КХП у 2016-17 роках пройшов модернізацію яка включала в себе: встановлення електронних ваг; модернізація зерносушарок; встановлення системи дистанційного відбору проб зерна; встановлення інфраскану (лаб. обладнання). модернізація зерносушарок; встановлення системи дистанційного відбору проб зерна; встановлення інфраскану (лаб. обладнання). модернізацію релейної системи управління борошномельним комплексом та перехід на автоматизовану систему управління технологічним процесом;

Таким чином ДП „Куліндорівський КХП” –можна класифікувати як сучасний, високо механізований та автоматизований млин та елеватор ростошований близько до портів великої Одеси . Куліндорівський КХП виробляє борошно, комбікорми, надає послуги зі зберігання зерна та доставки продукції у різні регіони України та на експорт .

Для виробництва борошна з високими споживчими характеристиками, ДП „Куліндорівський КХП” переробляє високоякісне зерно, приділяючи велику увагу підготовці зерна до помелу. На комбінаті організований і постійно діє виробничий та лабораторний контроль.

Генеральний директор: Гришук Ігор Ігорович

телефон/факс приймальної: 0(48)750-22-01

Комерційний відділ:

телефон/факс: 0(48) 750-48-55, 0(48) 750-48-53

e-mail: sales@bogumyla.odessa.ua

e-mail: kdo@bogumyla.odessa.ua

e-mail: kkhp@rezerv.gov.ua

м. Київ, МФО 380805, код 05519327

Адреса:

Україна, 65025

м. Одеса, 21-й км. Старокиївської дороги, 20

Ст. Куліндорово - Одеської залізниці

**1.2. Опис номенклатури продукції, що випускається, сировинних та енергетичних ресурсів**  
Борошно пшеничне

<i>- Вищий сорт</i>			<i>- Перший сорт</i>		
Пакет 2 кг	Мішок 25 кг	Мішок 50 кг	Пакет 2 кг	Мішок 25 кг	Мішок 50 кг
					

Табл. 1.1. Список продукції

Комбікорми

Мішок 25 кг	Мішок 40 кг
	

Продовження таблиці 1.1.

За призначенням і складом комбікорми поділяють на повнораціонні, концентрати, балансуючі добавки і премікси.

Повнораціонний комбікорм повністю забезпечує потреби тварин і птиці в поживних, мінеральних та біологічно активних речовинах.

### **1.3. Опис програмного забезпечення (ПЗ), що призначено для управління підприємством та підтримки його інформаційних потоків**

На виробництві використовуються різноманітні програмні засоби, що дозволяють підприємствам прискорювати процеси створення продуктів, підвищувати їх якість та ефективність, а також знижувати витрати.

- У комп'ютерах підприємства встановлені передові програмні засоби:
- Для охорони застосовується система відеоспостереження (CCTV).
- Інженери користуються САМ-системами, такими як AutoCAD, AutoCAD Electrical та Matlab.
- Бухгалтери використовують MRP-системи, MS Dynamics 365, MS Excel, MS Word та Google Drive.

Одним із найважливіших програмних засобів у виробництві є CAD/CAM/CAE. Це програмне забезпечення допомагає виробникам розробляти нові продукти та вносити зміни в існуючі. Воно також допомагає розрахувати час, необхідний для створення кожної складової продукту за допомогою програм для 3D-моделювання. Система може використовуватись для створення 3D-моделей продуктів перед їх фізичним втіленням.

Ще одним типом програмного забезпечення, яке застосовується у виробництві, є MRP (планування потреб у матеріалах). MRP допомагає виробникам планувати запаси матеріалів на основі обсягів продажів, що дозволяє визначати оптимальний час для закупівлі матеріалів для кожного замовлення від клієнтів. Це досягається за допомогою внутрішніх даних з транзакцій продажу, які вводяться в ERP-систему, таку як SAP HANA Cloud Platform або Oracle EBS.

### **1.4. Виявлення і формалізація основних проблем життєдіяльності підприємства**

Після зустрічі з працівниками підприємства "Кулиндорівський ХП" можна ідентифікувати кілька проблем, які вимагають уваги:

1. Організація робочого процесу: Працівники вказали на недоліки у системі організації робочих процесів. Можливо, існують

проблеми з розподілом робочого часу, плануванням завдань та координацією між різними відділами.

2. Техніка безпеки на робочому місці: Присутність проблем з технікою безпеки може ставити під загрозу здоров'я та безпеку працівників. Необхідно переглянути стан обладнання та вжити заходи для його покращення.

3. Освітлення робочого місця: Недостатнє освітлення може впливати на продуктивність та здоров'я працівників. Необхідно забезпечити належне освітлення на всіх робочих ділянках підприємства.

4. Застаріле обладнання: Проблеми з застарілим обладнанням можуть впливати на якість та ефективність виробничого процесу. Важливо розглянути можливість оновлення технічного обладнання для поліпшення робочих умов та результативності.

5. Недостатність якісного менеджменту: Проблеми з керівництвом можуть впливати на загальну організацію роботи та мотивацію працівників. Необхідно оцінити систему управління та впровадити відповідні зміни для поліпшення керівництва.

6. Невідповідність температури: Проблеми з температурою на різних ділянках підприємства можуть створювати незручності для працівників та впливати на їхню продуктивність. Варто переглянути систему опалення та кондиціонування повітря для забезпечення комфортних умов праці.

Деякі з цих проблем можуть бути взаємопов'язаними, тому при вирішенні однієї проблеми можна одночасно вплинути на інші. Наприклад, поліпшення освітлення сприятиме покращенню безпеки працівників на робочому місці. При врахуванні фактора втоми під час роботи впродовж 12 годин необхідно врахувати необхідність більш частих перерв для збереження безпеки та здоров'я працівників.

## **1.5. Обґрунтування доцільності розробки або вдосконалення автоматизованої системи управління підприємством (АСУП)**

Розробка або вдосконалення автоматизованої системи управління підприємством (АСУП) є важливим кроком для підприємства і може мати наступні обґрунтування:

**Підвищення ефективності:** АСУП дозволяє автоматизувати багато рутинних та повторюваних процесів, що пришвидшує виконання завдань та зменшує ймовірність помилок. Це сприяє підвищенню загальної ефективності підприємства.

**Зниження витрат:** АСУП може допомогти оптимізувати використання ресурсів, управляти запасами, прогнозувати попит та виробництво, що дозволяє знизити витрати на складські запаси, виробництво та логістику. Крім того, автоматизовані системи управління зменшують потребу в ручній праці, що може знизити витрати на персонал.

**Покращення якості та контролю:** АСУП дозволяє забезпечити більш точний та систематичний контроль над процесами виробництва, якістю продукції, фінансовою звітністю та іншими аспектами діяльності підприємства. Це дозволяє швидко виявляти та виправляти проблеми, а також покращувати якість продукції та обслуговування.

**Підвищення конкурентоспроможності:** АСУП дозволяє підприємству більш ефективно відповідати на змінні ринкові умови, швидше реагувати на замовлення та вимоги клієнтів, а також пристосовуватися до змін у виробничому середовищі. Це допомагає підприємству зберегти свою конкурентоспроможність та зайняти більш міцну позицію на ринку.

**Підтримка прийняття рішень:** АСУП забезпечує доступ до потрібної інформації для прийняття обґрунтованих та швидких рішень на всіх рівнях управління підприємством. Вона допомагає аналізувати дані, створювати звіти та прогнози, що дозволяє керівникам мати повну картину ситуації та приймати оптимальні рішення.

Отже, розробка або вдосконалення АСУП має велике значення для підприємства, оскільки вона сприяє підвищенню ефективності, зниженню витрат, покращенню якості та контролю, підвищенню конкурентоспроможності та підтримці прийняття рішень.

## РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА КОМПЛЕКСУ МОДЕЛЕЙ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВА

### 2.1. Аналіз організаційної структури підприємства та створення її моделі

За допомогою програми Google Earth розглянемо розташування нашого підприємства за посиланням:

<https://earth.google.com/web/@46.62502063,30.81348606,58.34459603a,685.32360181d,35y,71.54343919h,32.25562499t,360r>.



Рис. 2.1. Зображення досліджуваного підприємства «Куліндорівський  
Комбінат Хлібопродуктів» зі спутника

Юридична адреса та її виробничі потужності знаходиться за адресою: Україна,  
65025, Одеська обл., місто Одеса, 21-й КМ Старокиївської дороги, 20.

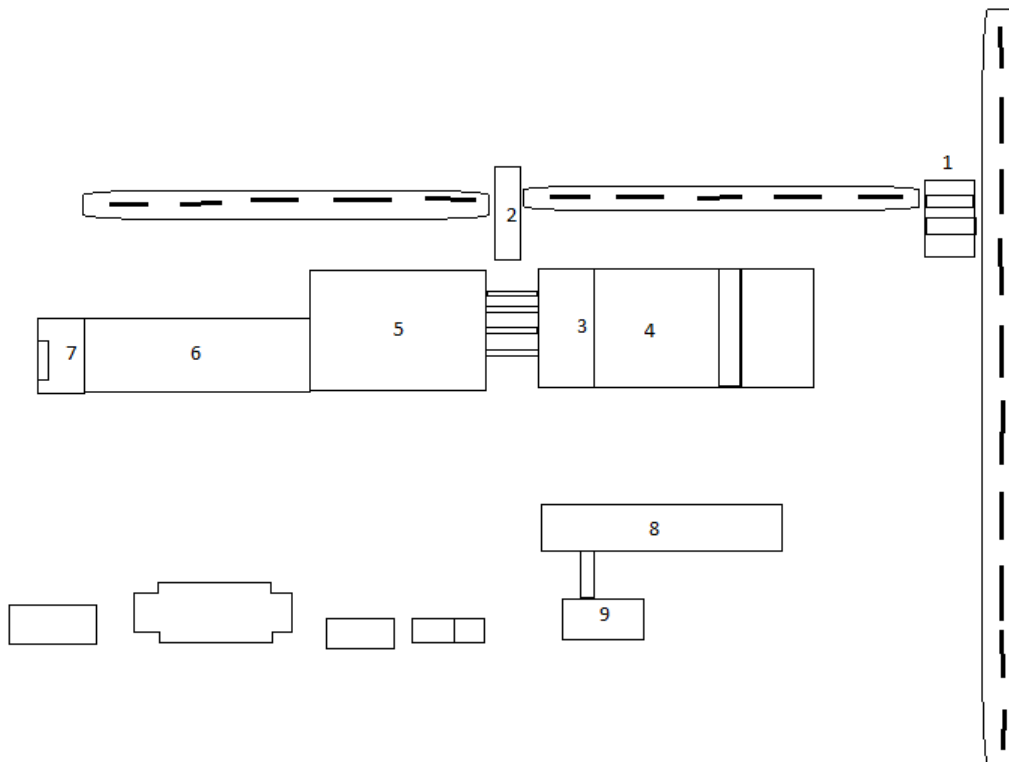


Рис. 2.2. Ескізний план підприємства

Структура Куліндорівського Комбінату Хлібопродуктів:

1. Прохідна;
2. Розвантаження зерна;
3. Елеватор;
4. Борошномельний завод;
5. Механічні майстерні;
6. Комбікормовий завод;
7. Котельня;
8. Матеріальний склад;
9. Залізнична та автомобільна вагова.

Створимо організаційну структуру нашого підприємства:

- Генеральний директор:

Відповідає за загальне керівництво підприємством. Приймає стратегічні рішення та встановлює цілі.

- Управління виробництва:

- Директор з виробництва:

Відповідає за стратегічне управління виробничими операціями, планування та контроль процесів, а також досягнення цілей виробничого відділу..

- Начальник відділу виробництва:

Відповідає за оперативне управління виробничими процесами, координацію роботи персоналу, планування та контроль виконання виробничих показників..

- Інженер-технолог:

Займається розробкою та оптимізацією технологічних процесів виробництва, впровадженням нових методів та технологій, аналізом виробничих даних та пошуком шляхів підвищення ефективності виробництва..

- Майстер виробництва:

Відповідальний за безпосереднє керівництво виробничим персоналом, організацію роботи на виробничій ділянці, контроль за дотриманням технологічних процесів та дотримання вимог безпеки..

- Фахівець з логістики:

Займається плануванням та організацією логістичних процесів, управлінням запасами, доставкою готової продукції та оптимізацією ланцюга постачання..

- Фінансовий відділ:

- Фінансовий директор:

Відповідає за фінансове планування та управління бюджетом. Аналізує фінансові показники та розробляє фінансові стратегії.

- Бухгалтерія:

Відповідає за ведення бухгалтерського обліку та звітності.

- Фінансовий аналітик:

Аналізує фінансові дані, складає звіти та проводить прогнозування фінансових показників. Надає фінансову аналітичну підтримку для ухвалення управлінських рішень.

- Відділ маркетингу та продажів:
  - Начальник відділу маркетингу та продажів:

Це високопоставлений менеджер, який відповідає за стратегічне планування, управління та координацію всіх маркетингових та продажних операцій у компанії.

- Менеджер з продажу:

Займається управлінням процесом продажів, пошуком нових клієнтів, веденням переговорів, укладанням угод та підтримкою відносин із клієнтами.

- Маркетолог:

Проводить дослідження ринку та споживчого попиту, розробляє маркетингові стратегії, планує та координує маркетингові активності компанії, створює та просуває бренд.

- Торговий представник:

Відповідає за встановлення та підтримання контактів з клієнтами, представляє компанію на переговорах, здійснює продаж та контролює виконання домовленостей.

- Менеджер з обслуговування клієнтів:

Відповідає за підтримку відносин з клієнтами, вирішення їх питань і проблем, зворотний зв'язок і обробку скарг.

- Кадровий відділ:
  - Кадровий директор:

Відповідає за управління персоналом та кадровими процесами. Розробляє стратегії найму, навчання та розвитку персоналу.

- Юрист:

Забезпечує юридичну підтримку підприємства.

- Спеціаліст з навчання та розвитку персоналу:

Організовує та проводить тренінги, семінари та програми розвитку персоналу. Займається оцінкою потреб у навчанні, розробкою навчальних матеріалів та контролем їх ефективності.

- Адміністративний відділ:
  - Керівник:

Відповідає за загальне управління відділом адміністративних питань, розробку та реалізацію стратегії у цій галузі, а також координацію роботи з іншими відділами.

- Секретар:

Забезпечує підтримку керівництва та відділу в організаційних та адміністративних питаннях, включаючи управління документацією, планування зустрічей та відряджень, організацію ділового листування тощо.

- Офіс-менеджер:

Відповідає за управління офісом, забезпечення його ефективної роботи, координацію організаційних процесів, управління офісним обладнанням та іншими адміністративними ресурсами.

- Спеціаліст з управління персоналом:

Займається адміністративними аспектами управління персоналом, включаючи підбір та найм співробітників, розробку кадрових політик, організацію процесів навчання та розвитку персоналу, управління трудовими відносинами.

- IT-відділ:
  - Керівник IT-відділу:

Відповідає за стратегічне планування, розробку та реалізацію IT-стратегії компанії, управління IT-проектами та ресурсами, а також координацію роботи з іншими відділами.

- Системний адміністратор:

Відповідає за встановлення, налаштування та підтримку комп'ютерних систем, серверів, мережевого обладнання, операційних систем та програмного забезпечення. Здійснює моніторинг та забезпечення безпеки ІТ-інфраструктури.

- Розробник програмного забезпечення:

Займається розробкою та програмуванням додатків, веб-сайтів, баз даних та інших ІТ-систем відповідно до вимог компанії. Працює з різними мовами програмування та технологіями.

- Спеціаліст з інформаційної безпеки:

Забезпечує безпеку інформаційних систем компанії, розробляє та впроваджує політики безпеки, здійснює аудит та моніторинг системи безпеки, реагує на інциденти та усуває вразливості.

- Відділ складського господарства:

- Керівник складського господарства:

Відповідає за загальне управління відділом та координацію складських операцій.

- Складський менеджер:

Відповідає за оперативне управління складськими процесами, контроль за прийманням, зберіганням, відвантаженням та інвентаризацією комбикормів.

- Співробітники складу:

Здійснюють фізичну роботу з приймання, розміщення, упаковки та відвантаження комбикормів на складі. Вони стежать за правильним маркуванням та зберіганням товарів, а також виконують інвентаризацію та підтримують порядок на складі.

- Відділ логістики та доставки:

- Керівник логістики:

Відповідає за загальне управління відділом та координацію логістичних операцій, включаючи доставку комбикормів замовникам.

- Менеджер з доставки:

Відповідає за оперативне управління процесом доставки комбікормів, планування маршрутів та співробітництво із зовнішніми перевізниками.

- Координатор доставки:

Відповідає за координацію оперативної діяльності, пов'язаної з доставкою, контроль за дотриманням термінів та своєчасним інформуванням замовників про статус доставки.

- Водії:

Здійснюють фізичну доставку комбікормів замовникам, стежать за правильним завантаженням, транспортуванням та розвантаженням товарів, а також дотримуються правил дорожнього руху та безпеки.

- Фахівець з упаковки та маркування:

Відповідає за правильне впакування комбікормів для доставки, а також за нанесення необхідного маркування та етикеток на упаковку.

Створимо модель нашої організаційної структури підприємства за допомогою програмного додатку ARIS Express:

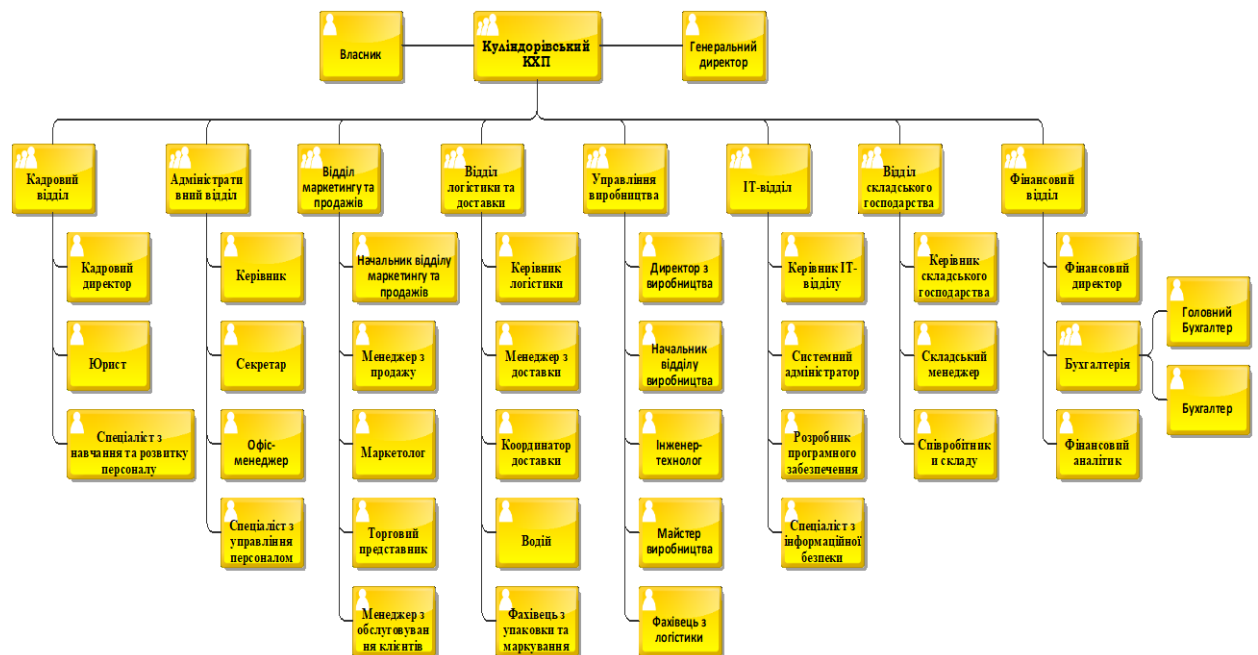


Рис. 2.3. Організаційна структура підприємства

У результаті була проаналізована організаційна структура підприємства «Куліндорівський КХП», а також був створений ескізний план приміщення магазину та був визначен Власник бізнес-процесу.

## **2.2. Виділення бізнес-процесів підприємства та створення його процесної моделі**

У сучасній практиці для виділення бізнес-процесів найчастіше використовується Процесний упаравлінський підхід.

Процесний підхід до управління - побудова в компанії системи процесів, управління цими процесами для отримання найкращих результатів, Використання процесного підходу для управління будь-якою організацією потребує створення її процесної моделі, яка відображає перелік та ієрархію різних бізнес-процесів.

Будь-яку діяльність розглядають на різних рівнях деталізації. Використовуючи Процесний підхід потрібно дотримуватися певного рівня деталізації, не вдаючись до крайнощів, потрібно однозначно та вичерпно описувати підпроцеси моделі бізнес-процесу. Виділяємо бізнес-процеси на досліджуваному підприємстві та перераховуємо їх відповідно до базової класифікації

### **1. Основні бізнес-процеси:**

- **Виробництво комбікормів:**
  - Закупівля сировини та матеріалів.
  - Планування та контроль виробничих операцій.
  - Змішування та упаковка комбікормів.
  - Контроль якості продукції.
- **Управління збутом комбікормів:**
  - Маркетингові дослідження та планування продажів.
  - Взаємодія з клієнтами та партнерами.
  - Організація та контроль процесу продажів.
  - Логістика та доставка продукції.

### **2. Допоміжні бізнес-процеси:**

- **Закупівлі та постачання:**
  - Планування потреб у сировині та матеріалах.

- Вибір та співпраця з постачальниками.
  - Укладання договорів та контроль поставок.
  - Фінансове управління:
    - Бухгалтерія та фінансовий облік.
    - Бюджетування та планування грошових ресурсів.
    - Управління дебіторської та кредиторської заборгованістю.
  - Управління персоналом:
    - Найм та підбір персоналу.
    - Навчання та розвиток персоналу.
    - Управління трудовими відносинами та мотивація персоналу.
  - Інформаційні технології:
    - Розробка та підтримка IT-інфраструктури.
    - Управління системами автоматизації та базами даних.
    - Інформаційна безпека та захист даних.
3. Розвиваючі бізнес-процеси:
- Дослідження та розробка:
    - Розробка нових формул та рецептур комбікормів.
    - Інновації в галузі виробництва та покращення технологій.
  - Маркетинг та просування:
    - Аналіз ринку та конкурентів.
    - Розробка та впровадження рекламних стратегій.
    - Просування бренду та продукції на ринку.

Описуємо вхідні та вихідні дані кожного підпроцесу та визначаємо основних споживачів результатів процесів та їх цінність.

Назва підпроцесу	Вхід	Вихід
Для підпроцесу «Робота з клієнтами»		
Залучення клієнтів	Маркетингові стратегії та плани. Рекламні та маркетингові	Потенційні клієнти та заявки на купівлю комбікормів. Узгоджені

	матеріали. Інформація про цільову аудиторію та потенційних клієнтів.	контракти чи замовлення продукції.
Обробка замовлень та контрактів	Заявки на купівлю комбікормів. Контракти та договори на постачання продукції. Цінова політика та знижки.	Підтверджені замовлення та контракти. Умови поставки та оплати. Документація для оформлення відвантаження.
Обслуговування клієнтів та підтримка	Запити та звернення клієнтів (питання, претензії тощо). Інформація про проблеми з продукцією чи послугами. Дані про гарантійні зобов'язання та повернення.	Рішення та відповіді на запити клієнтів. Оброблені претензії та рекламації. Поліпшення в продукції та сервісі на основі зворотного зв'язку клієнтів.
Для підпроцесу «Облік товарів»		
Прийом та складування товарів	Постачання комбікормів від виробництва. Документація про надходження товарів. Інформація про якість та кількість товарів.	Зареєстровані товари у системі обліку. Звіти про прийом та складування товарів. Розміщення товарів складі.
Інвентаризація та	Дані фактичні залишки	Звіти про

<p>контроль залишків</p>	<p>товарів складі. Інформація про продаж та відвантаження товарів. Облікові документи та журнали.</p>	<p>інвентаризацію та стан залишків. Коригування облікових даних щодо товарних запасів. Ідентифікація можливих втрат та невідповідностей.</p>
<p>Для підпроцесу «Транспортування товарів»</p>		
<p>Планування логістики та маршрутизація</p>	<p>Замовлення на доставку комбікормів. Інформація щодо вимог клієнтів до доставки. Дані про відстані, час та маршрути.</p>	<p>План доставки з оптимальними маршрутами. Розклад та завдання для водіїв та транспортних засобів. Інформація про необхідний ресурс (паливо, упаковка тощо).</p>
<p>Організація відвантаження та доставки</p>	<p>Підтвержені замовлення на доставку комбікормів. Документація для відвантаження та транспортування. Інформація про клієнтів та місця доставки.</p>	<p>Відвантажені товари супровідними документами. Завершені завдання доставки. Інформація про статус доставки та сповіщення для клієнтів.</p>

## Таблиця 2.1. Входи та виходи для бізнес-процесу «Збут комбікормів»

Цінністю у бізнес-процесі «Збут комбікормів» є:

1. Для підпроцесу "Робота з клієнтами" - залучення та утримання клієнтів, створення довгострокових відносин.

Підпроцес "Робота з клієнтами" допомагає встановити та підтримувати ефективну взаємодію з клієнтами. Це дозволяє підприємству залучати нових клієнтів, утримувати існуючих та створювати довгострокові відносини, що ґрунтуються на довірі та взаємній вигоді. Цінність полягає у збільшенні обсягу продажів, підвищенні лояльності клієнтів та репутації підприємства.

2. Для підпроцесу "Обробка замовлень та контрактів" - ефективне управління замовленнями та контрактами, точність та своєчасність поставки продукції.

Цей підпроцес забезпечує точне та своєчасне виконання замовлень та контрактів. Він гарантує, що клієнти одержують підтвердження своїх замовлень, встановлюються умови поставки та оплати, а також створюються документи, необхідні для оформлення відвантаження. Цінність полягає у задоволенні вимог клієнтів, мінімізації помилок та ризиків при обробці замовлень та забезпеченні своєчасного постачання продукції.

3. Для підпроцесу "Обслуговування клієнтів та підтримка" - підтримка клієнтів, вирішення їхніх проблем та задоволення їх потреб.

Цей підпроцес забезпечує високий рівень обслуговування клієнтів, відповідає на їхні запити, дозволяє претензії, що виникають, і надає інформацію про гарантійні зобов'язання. Цінність полягає в задоволенні потреб клієнтів, зміцненні їхньої довіри до підприємства та встановлення довгострокових відносин. Підпроцес "Обслуговування клієнтів та підтримка" також допомагає в отриманні зворотного зв'язку від клієнтів, що дозволяє покращувати продукцію та послуги компанії.

Створюємо Модель Процесної структури з використанням програмного інструменту ARIS Express



Рис. 2.4. Модель процесної структури

### 2.3. Моделювання бізнес-процесів підприємства в нотатії eEPC

Визначаємо місця виконання функцій, співробітників, що обслуговують ту чи іншу операцію, а також інформаційні потоки.

а) Менеджер – оформляє та вносить заявки у базу даних, відповідає на загальні питання клієнтів, стежить за автоматичним надісланням смс кодів, навчає новий персонал, консультує робітників. Відповідає на дзвінки, оформляє та вносить заявки у базу даних, відповідає на загальні питання клієнтів.

Отримання і зберігання товару  
Замовлення та оформлення товару  
прийом товару клієнтами.

Операції підпроцесу «Обробка замовлень та контрактів», якщо заявка надходить по телефонній лінії, або на серверах бази даних заявок, якщо заявка надходить з інтернет-ресурсу.

Прийняття дзвінків, оформлення документів і подальше їх внесення у базу даних заявок виконується персоналом відділу маркетингу та продажів.

Надіслання смс з кодом підтвердження виконується автоматично зі спостерігачем з кол-центру.

Після укладення, договір вносять до бази даних програми, а сам документ переходить в архів.

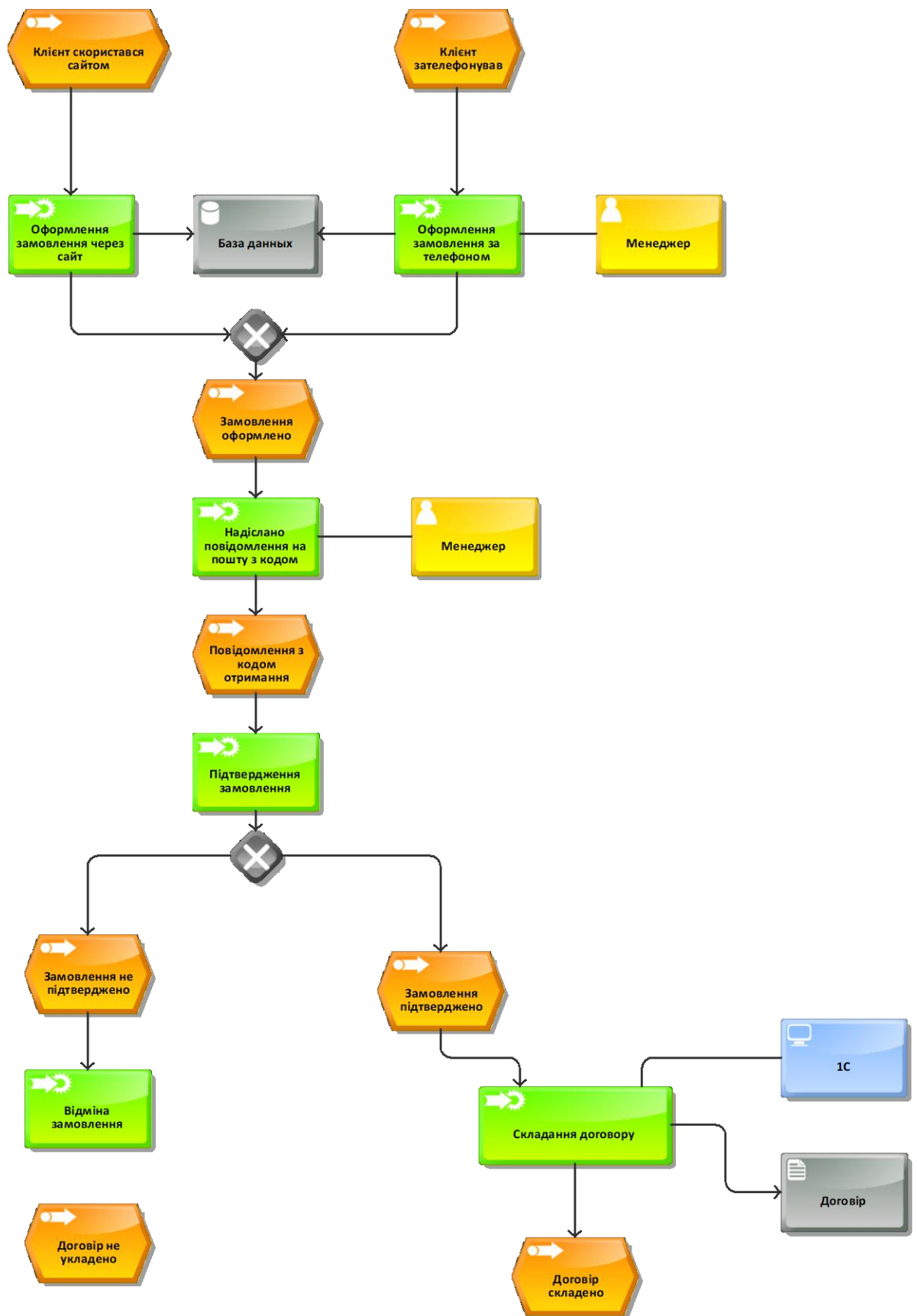


Рис. 2.5. Модель підпроцесу Обробка замовлень та контрактів  
2.4. Розробка системи показників та концептуальної схеми

## управління обраного бізнес-процесу

### Показники процесу:

- Час обробки замовлень та контрактів: вимірює час, який потрібен для повного оброблення замовлення або контракту, від початку до кінця процесу.
- Кількість помилок: визначає кількість помилок або недоліків, які виникають під час обробки замовлень та контрактів. Цей показник може включати такі аспекти, як неправильно введені дані, відсутність необхідних документів тощо.
- Вартість обробки: вимірює загальну вартість ресурсів (праці, обладнання, програмного забезпечення тощо), витрачених на обробку замовлень та контрактів. Цей показник допомагає оцінити ефективність витрат та можливість вдосконалення процесу.
- Узгодженість термінів: визначає, наскільки добре виконуються терміни обробки замовлень та контрактів. Цей показник оцінює дотримання графіків та вчасність виконання процесу.
- Задоволеність клієнтів: вимірює задоволеність клієнтів якістю та швидкістю обробки їх замовлень та контрактів. Цей показник може включати збір даних про відгуки клієнтів, рейтинги задоволеності тощо.

### Показники продукту:

- Точність обробки: вимірює ступінь точності та відповідності обробки замовлень та контрактів вимогам та стандартам компанії або клієнтів.
- Складність процесу: оцінює складність обробки замовлень та контрактів, включаючи кількість етапів, взаємозв'язки з іншими процесами та необхідність використання спеціалізованих ресурсів.
- Якість документації: оцінює якість та повноту документації, пов'язаної з обробкою замовлень та контрактів. Цей показник визначає наявність правильно оформлених документів, чіткість та доступність інформації.
- Результативність обробки: вимірює, наскільки ефективно обробляються замовлення та контракти. Цей показник може включати кількість

успішно оброблених замовлень, час виконання та відповідність умовам контракту.

- Інноваційність процесу: оцінює, наскільки використовуються нові технології, методи та підходи в процесі обробки замовлень та контрактів. Цей показник вказує на здатність підприємства до інновацій та постійного вдосконалення своїх процесів.

В організаційній структурі відділу маркетингу та продажів вищим керівником є начальник відділу маркетингу та продажів він або вона зазвичай займається такими управлінськими функціями:

- Розробка стратегії маркетингу. Визначає основні цілі, стратегії та тактики маркетингу, які будуть використовуватись для просування та збуту комбікормів. Він чи вона аналізує ринок, конкурентів, потреби клієнтів та визначає цільові ринкові сегменти та позиціонування продукції.
- Керування продажами. Визначає плани та стратегії з продажу, розробляє продажні програми, встановлює цілі продажів та координує роботу співробітників щодо досягнення цих цілей. Він чи вона також бере участь у залученні нових клієнтів, утриманні існуючих клієнтів та розширенні клієнтської бази.
- Аналіз ринку та клієнтської бази. Здійснює аналіз ринку, споживчого попиту та клієнтської бази. Він чи вона відстежує тенденції ринку, проводить дослідження ринку та клієнтських переваг, аналізує конкурентів та надає інформацію та рекомендації для прийняття рішень у галузі маркетингу та продажів.
- Управління командою. Відповідає за управління та розвиток співробітників відділу маркетингу та продажу. Він чи вона наймає, навчає, мотивує та оцінює продуктивність співробітників. Також забезпечує ефективну взаємодію та співпрацю з іншими відділами компанії для досягнення спільних цілей.

- Бюджетування та контроль. Бере участь у складанні бюджету відділу маркетингу та продажів, контролює витрати та ресурси, аналізує фінансову ефективність маркетингових та продажних програм та подає звіти про продаж та результативність відділу керівництву компанії.
- Встановлення партнерських відносин. Взаємодіє з ключовими клієнтами, партнерами та постачальниками, розвиває та підтримує партнерські відносини та бере участь у проведенні переговорів та укладанні угод.

Вищестоящим керівником відділу складського господарства: є Керівник відділу складського господарства, він виконує такі керуючі функції, як:

- Планування. Керівник відділу складського господарства розробляє стратегічні та операційні плани для ефективної роботи складського господарства. Він чи вона визначає потреби у складському просторі, ресурсах та персоналі, а також розробляє графіки та процедури роботи складу.
- Організація. Керівник відділу складського господарства організує роботу складу, визначає структуру та функції відділу, розподіляє обов'язки та повноваження між співробітниками. Він або вона також встановлює процедури для прийому, зберігання та відвантаження комбікормів на складі.
- Контроль. Керівник відділу складського господарства контролює виконання завдань та процесів на складі, аналізує показники ефективності складської діяльності, такі як запаси, швидкість обробки замовлень, точність інвентаризації тощо. Він або вона вживає заходів щодо покращення процесів та досягнення поставлених цілей.
- Управління персоналом. Керівник відділу складського господарства наймає, навчає та розвиває співробітників складу. Він чи вона відповідає за мотивацію персоналу, встановлення робочих стандартів та забезпечення безпеки на робочому місці.

- Взаємодія з іншими відділами. Керівник відділу складського господарства співпрацює з іншими відділами підприємства, такими як закупівля, виробництво та логістика для забезпечення своєчасного надходження та відвантаження комбікормів. Він або вона також забезпечує ефективну інформаційну взаємодію та співпрацю з іншими відділами.

Вищестоящим керівником відділу логістики та доставки: є Керівник логістики, він виконує такі керуючі функції, як:

- Планування. Керівник відділу логістики та доставки розробляє стратегічні та операційні плани для ефективної роботи логістики та доставки. Він чи вона визначає оптимальні маршрути доставки, планує розклад поставок, керує запасами та оптимізує процеси доставки.
- Організація. Керівник відділу логістики та доставки організує роботу відділу, розподіляє обов'язки та повноваження між співробітниками, встановлює стандарти обслуговування клієнтів та контролює якість доставки. Він або вона також співпрацює з іншими відділами, такими як виробництво та складське господарство, для узгодження та спільної роботи з метою ефективної логістики.
- Контроль. Керівник відділу логістики та доставки контролює виконання завдань та процесів логістики та доставки, аналізує показники ефективності, такі як час доставки, точність та повнота замовлень, вартість доставки та інші ключові показники. Він або вона вживає заходів щодо покращення процесів, усунення проблем та забезпечення високого рівня обслуговування клієнтів.
- Управління персоналом: Керівник відділу логістики та доставки наймає, навчає та розвиває співробітників, встановлює робочі стандарти та забезпечує безпеку на робочому місці. Він або вона також відповідає за мотивацію та ефективне управління командою, забезпечуючи співпрацю та синхронізацію діяльності в рамках відділу.

- Взаємодія з іншими відділами та сторонніми постачальниками. Керівник відділу логістики та доставки взаємодіє з іншими відділами, такими як продаж та закупівля, для планування та координації логістичних процесів. Він або вона також встановлює партнерські відносини зі сторонніми постачальниками послуг доставки та вантажоперевезень для забезпечення надійних та своєчасних поставок.

Власник бізнес-процесу виконує такі керуючі функції:

- Планування. Власник бізнес-процесу розробляє стратегічні та операційні плани процесу, визначає його цілі, ключові етапи та завдання. Він або вона враховує бізнес-мети та потреби організації, а також встановлює показники продуктивності та критерії успіху для процесу.
- Організація. Власник бізнес-процесу організує роботу з виконання процесу, визначає структуру, роль та відповідальність учасників процесу. Він або вона встановлює комунікаційні канали, процедури та інструменти для спільної роботи та координації дій.
- Контроль. Власник бізнес-процесу контролює виконання процесу, відстежує його прогрес, аналізує показники продуктивності та якості, а також виявляє та усуває виникаючі проблеми та вузькі місця. Він або вона вживає заходів щодо оптимізації процесу, поліпшення його ефективності та досягнення поставлених цілей.
- Управління змінами. Власник бізнес-процесу управляє змінами, пов'язаними із процесом. Він або вона аналізує вимоги і потреби клієнтів або ринку, що змінюються, а також внутрішні фактори, які можуть впливати на процес. Він або вона приймає рішення про необхідність змін у процесі, планує та впроваджує зміни з урахуванням ризиків та наслідків.
- Вдосконалення процесу. Власник бізнес-процесу прагне постійного вдосконалення процесу. Він або вона проводить аналіз та оцінку процесу, ідентифікує можливості для покращень, досліджує та впроваджує інноваційні методи та технології. Він або вона також

стимулює зворотний зв'язок від учасників процесу та зацікавлених сторін для отримання інформації про можливі покращення.

Для забезпечення взаємодії між вищим керівником та власником процесу встановлено таку схему: власник процесу, який може бути керівником відділу складського господарства або керівником логістики, отримує планові завдання від вищого керівника, тобто Генерального Директора.

Регулярно, у межах певного часового інтервалу (тиждень, місяць, квартал, рік), власник процесу звітує перед вищим керівником про хід виконання процесу. Він аналізує ефективність своєї ділянки порівняно з попередніми періодами, робить висновки та пропонує проекти коригувальних та запобіжних дій, які можуть бути реалізовані для покращення процесу.

Така система взаємодії дозволяє вищому керівництву отримувати інформацію про стан та результативність процесу, а власнику процесу – подавати свої аналітичні висновки та рекомендації щодо підвищення його ефективності.

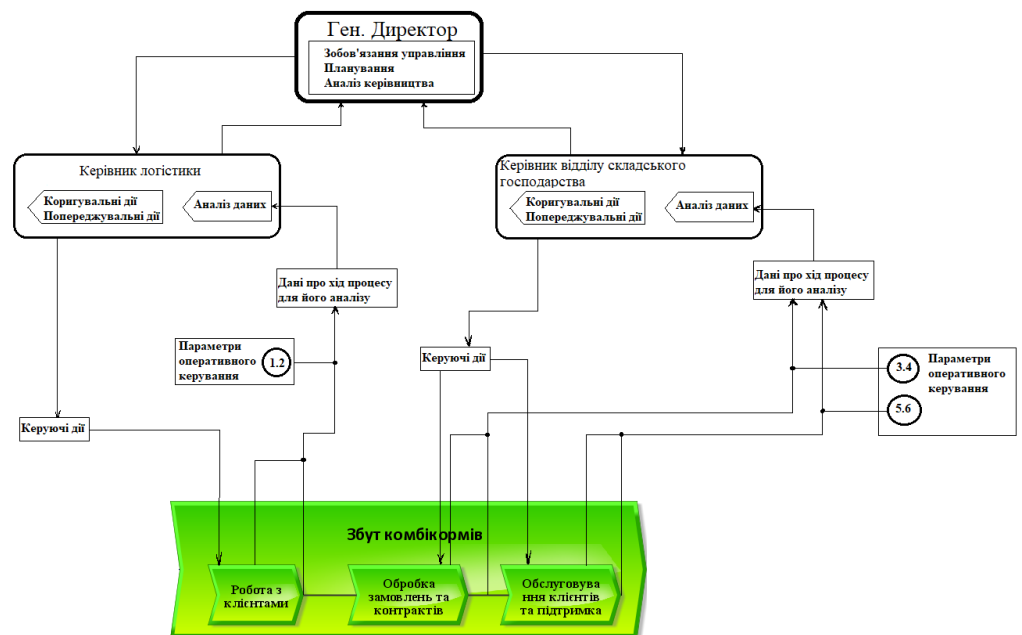


Рис 2.6. Концептуальна схема системи управління бізнес-процесом «Збут комбікормів»

## 2.5. Імітаційне моделювання із застосуванням нотації BPMN для оптимізації бізнес-процесу підприємства

Для початку розберемося, які пули і лайни будуть у нас:

Пулів буде всього два:

- Відділ збуту продукції
- Клієнт

Ми будемо вважати клієнта організаційною одиницею, яка буде робити замовлення за потреби.

Заявки будуть оброблятися відділом збуту підприємства, в якому представлені наступні підрозділи:

- Відділ продажу
- Фінансовий відділ
- Відділ складського господарства
- Відділ логістики та доставки

Тепер визначимо завдання, які стоятимуть перед кожним відділом:

Відділ продажу буде виконувати завдання щодо прийому дзвінків від клієнтів, оформлення замовлень, перевірки наявності продукції та у разі її відсутності - уточнення часу прибуття товару.

Фінансовий відділ буде займатися оформленням та передачею накладних відповідним особам транспортного і складського відділу.

Відділ складського господарства буде здійснювати відбір та завантаження товарів у транспорт.

Відділ логістики та доставки підбирає транспорт, враховуючи його місткість, допомагає завантажувати товар у транспорт, а також доставляє його на місце призначення.

З урахуванням вищезазначеного складемо наступну BPMN модель:

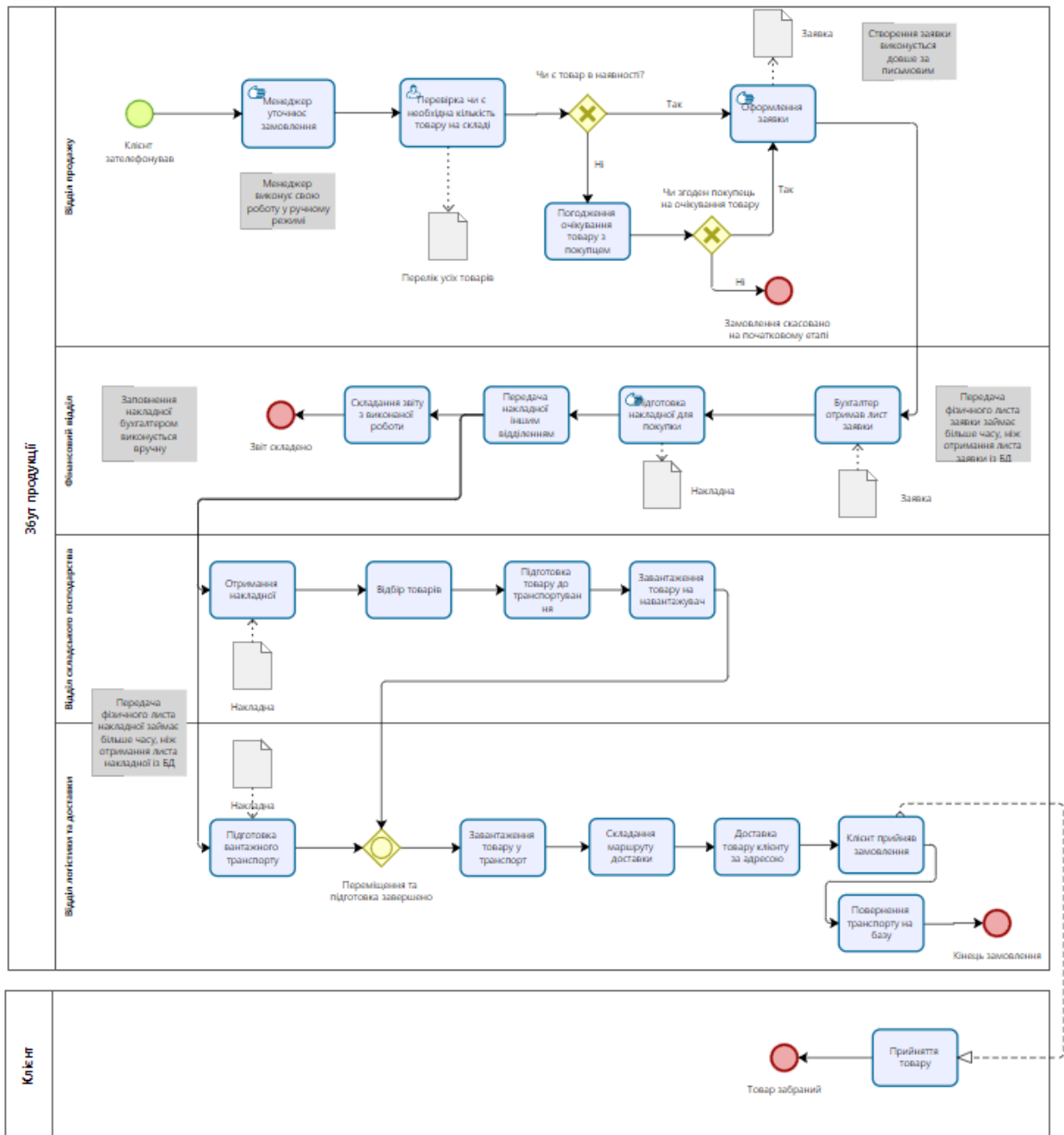


Рис. 2.7. BPMN-Модель бізнес-процесу без веб-додатку

Визначаємо кількість часу, потрібного для кожної операції:

1. Менеджер уточнює замовлення (45хв)
2. Перевірка чи є необхідна кількість товару на складі (30хв)
3. погодження очікування товару з покупцем (5хв)
4. Оформлення заявки (30хв)
5. Бухгалтер отримав лист заявки (15хв)
6. Підготовка накладної для покупки (60хв)
7. Передача накладної іншим відділенням (30хв)

8. Отримання накладної (10хв)
9. Відбір товарів (30хв)
10. Підготовка товару до транспортування (30хв)
11. Завантаження товару на навантажувач (25хв)
12. Підготовка вантажного транспорту (20хв)
13. Завантаження товару у транспорт (30хв)
14. Складання маршруту доставки (10хв)
15. Доставка товару клієнту за адресою (120хв)
16. Клієнт прийняв замовлення (30хв)
17. Повернення транспорту на базу (85хв)

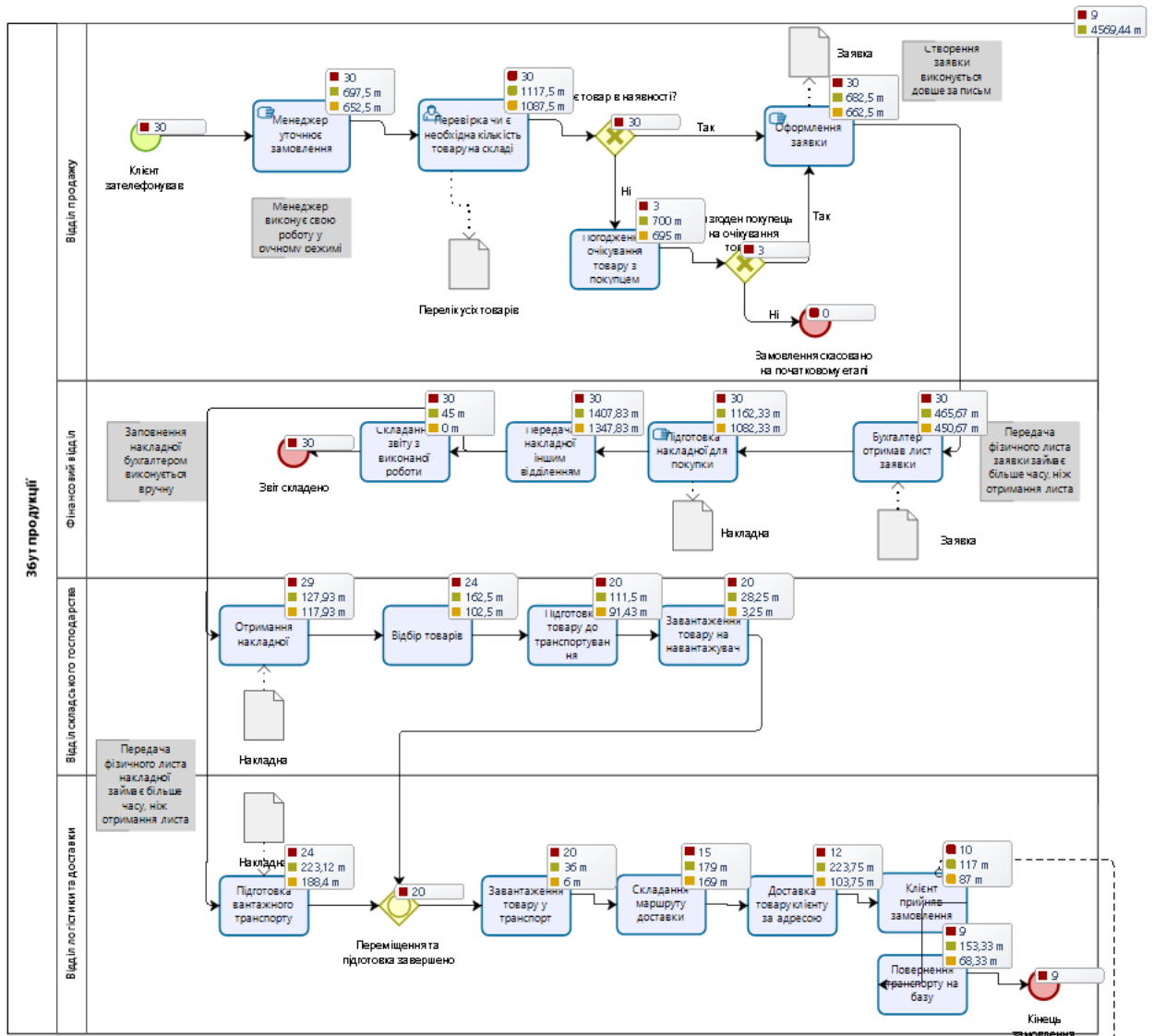
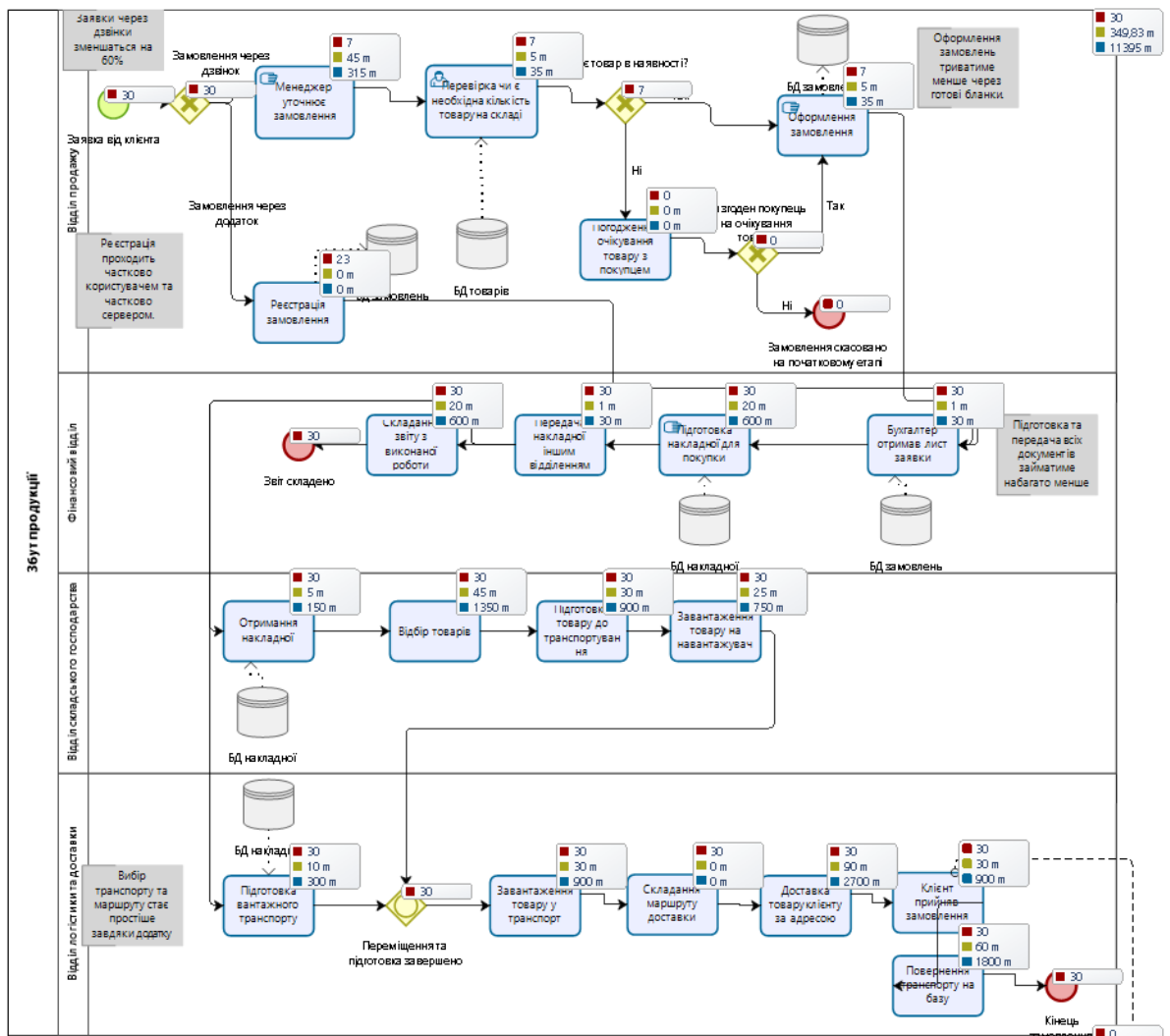


Рис. 2.8. Моделювання бізнес-процесу без веб-додатку

Отримуємо наступний результат, червоні маркери відображають кількість завершених випадків. Тут ми можемо провести аналіз і зробити висновок, що відділ справляється лише з 9 із бажаних 30-ти замовленнями у неділю.

Проведений аналіз дав наступні висновки: відділ збуту продукції не впорається з поставленим завданням, оскільки з 30 замовлень доставляється лише 8-9. Відділ прийняття заявок і бухгалтерія також мають проблеми з тривалістю очікування клієнтів. Ці проблеми впливають на роботу складського та транспортного відділів, які отримують завдання занадто пізно. Для вирішення цих проблем можна прискорити роботу відділів прийняття заявок та бухгалтерії, щоб замовлення надходили швидше, а також збільшити кількість робочого персоналу, хоча це може збільшити витрати та ускладнити процес управління. Збільшення робочих годин у день також може бути варіантом, але може негативно вплинути на ефективність. Отже, оптимальним методом вирішення проблеми є підвищення швидкості виконання завдань.



#### Рис. 2.4. Результат моделювання бізнес-процесу оптимізованої моделі

Ми розробимо додаток, який спрямований на вирішення конкретних завдань, що виникають під час виконання бізнес-процесу, з метою підтримки персоналу у їхній роботі. Для початку, проведемо аналіз виконання бізнес-процесу з використанням нашого додатку, зосередившись на розгалуженні на початку прийому замовлень. Заплануємо, що 60% замовлень будуть здійснюватись через додаток і негайно передаватимуться до бухгалтерії. Це дозволить прискорити обробку замовлень та їх відправку, уникнувши затримок в транспортному та складському відділах.

Додаток також матиме інформаційну функцію, надаючи зручний доступ до списку товарів на складі, переліку замовлень клієнтів та накладних. Це значно прискорить доступ до інформації, порівняно з використанням паперових документів, які потребують надруку та обробки.

Звісно, фізичну працю неможливо повністю замінити веб-додатком, але завдяки додатку складські та транспортні відділи матимуть більше часу для виконання своїх обов'язків. Додаток зможе надавати рекомендації стосовно вибору транспорту та маршруту, сприяючи прискоренню процесу вибору транспорту та оптимізації маршруту перевезення.

## **РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ І ЗАТВЕРДЖЕННЯ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ, ЯК ОСНОВИ АСУП**

### **3.1. Затвердження меж об'єкта автоматизації та обґрунтування можливих функцій для його системи управління, які треба автоматизувати**

Затвердження меж об'єкта автоматизації є важливим етапом створення ефективної системи керування.

Як було сказано раніше, веб-додаток не зможе полегшити фізичну працю, проте складські та транспортні відділи матимуть більше часу на виконання своїх обов'язків, що в свою чергу зменшить напруженість у відділах, та покращить їх продуктивність.

Впровадити додаток можна у багатьох відділах підприємства, проте найбільш ефективно покращити роботу додаток може у наступних відділах:

1. Відділ маркетингу та продажів:
  - a. Прийняття та обробка замовлень від фізичних клієнтів (Менеджер)
  - b. Формування замовлень для постачальників (Менеджер)
  - c. Взаємодія з клієнтами та обробка їх запитів (Менеджер)
2. Відділ складського господарства:
  - a. Моніторинг та управління рівнем запасів лікарських препаратів (Складський менеджер)
  - b. Поповнення запасів відповідно до попиту та термінів придатності (Складський менеджер)
  - c. Контроль за зберіганням та обробка прострочених товарів. (Співробітники складу)
3. Відділ логістики та доставки:
  - a. Планування маршрутів доставки (Менеджер з доставки)
  - b. Розподіл замовлень між машинами та водіями (Менеджер з доставки)
  - c. Відстеження виконання доставок та забезпечення їх вчасності (автоматично)
4. Фінансовий відділ:
  - a. Обробка оплати за замовлення (автоматично)

b. Ведення фінансового обліку та звітності (автоматично)

c. Аналіз фінансових показників та прибутковості (фінансовий аналітик)

### 3.2. Опис існуючих аналогів автоматизованої системи управління для підприємства, яке досліджується

Щодо існуючих аналогів можна навести такі аналоги, які можуть бути використані у виробництві та розподілі комбікормів:

1. ERP-системи (Enterprise Resource Planning): Ці системи надають інтегрований підхід до управління ресурсами компанії, включаючи планування, створення, закупівлю та логістику. Вони можуть бути налаштовані для управління всім ланцюжком постачання комбікормів, починаючи з закупівлі сировини до виробництва та доставки готових продуктів.
2. CRM-системи (Customer Relationship Management): Ці системи фокусуються на керуванні з клієнтами та обробці замовлень. В умовах комбікормів вони дозволяють ефективно управляти замовленнями, обробляти специфічні вимоги клієнтів та забезпечувати своєчасну доставку комбікормів.

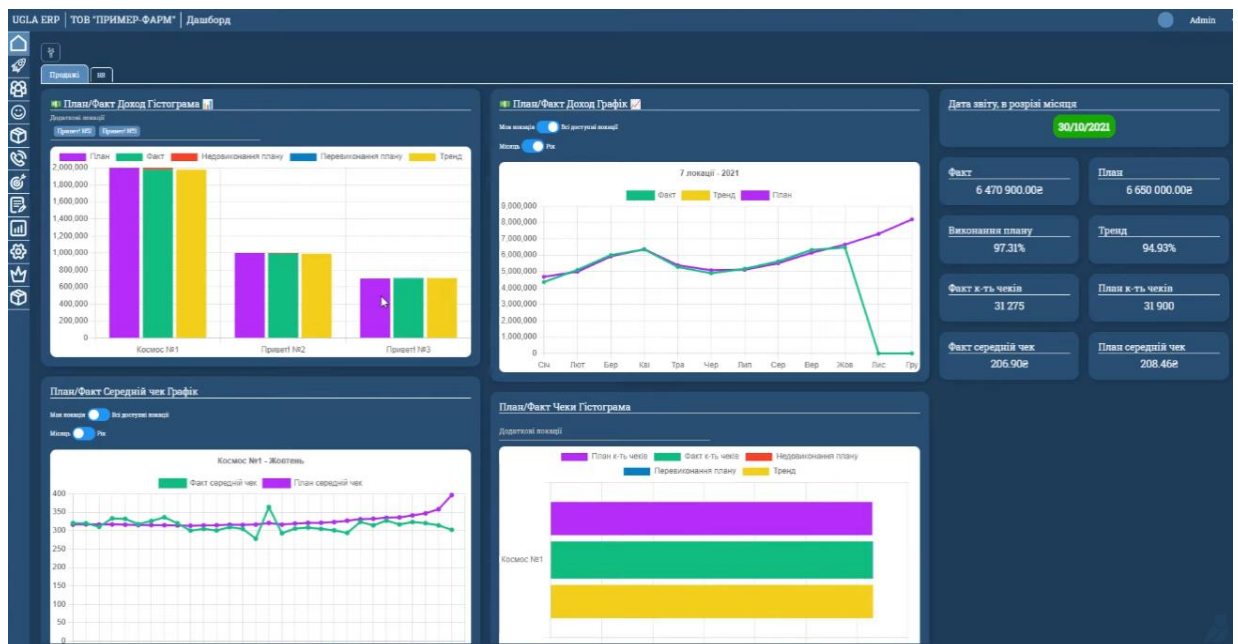


Рис. 3.1. UGLA

3. WMS-системи (Warehouse Management System): Ці системи спеціалізуються в управлінні складськими операціями та

інвентаризацією продуктів. У разі комбікормів вони дозволяють ефективно керувати запасами різних видів сировини та готових комбікормів, контролювати термін придатності та оптимізувати процеси прийому, зберігання та відвантаження.

4. TMS-системи (Transportation Management System): Ці системи призначені для оптимізації керування транспортними процесами. У разі комбікормів вони допомагають планувати та координувати доставку сировини та готового продукту, вибрати оптимальні маршрути та перевізників, а також відстежувати статуси доставок.

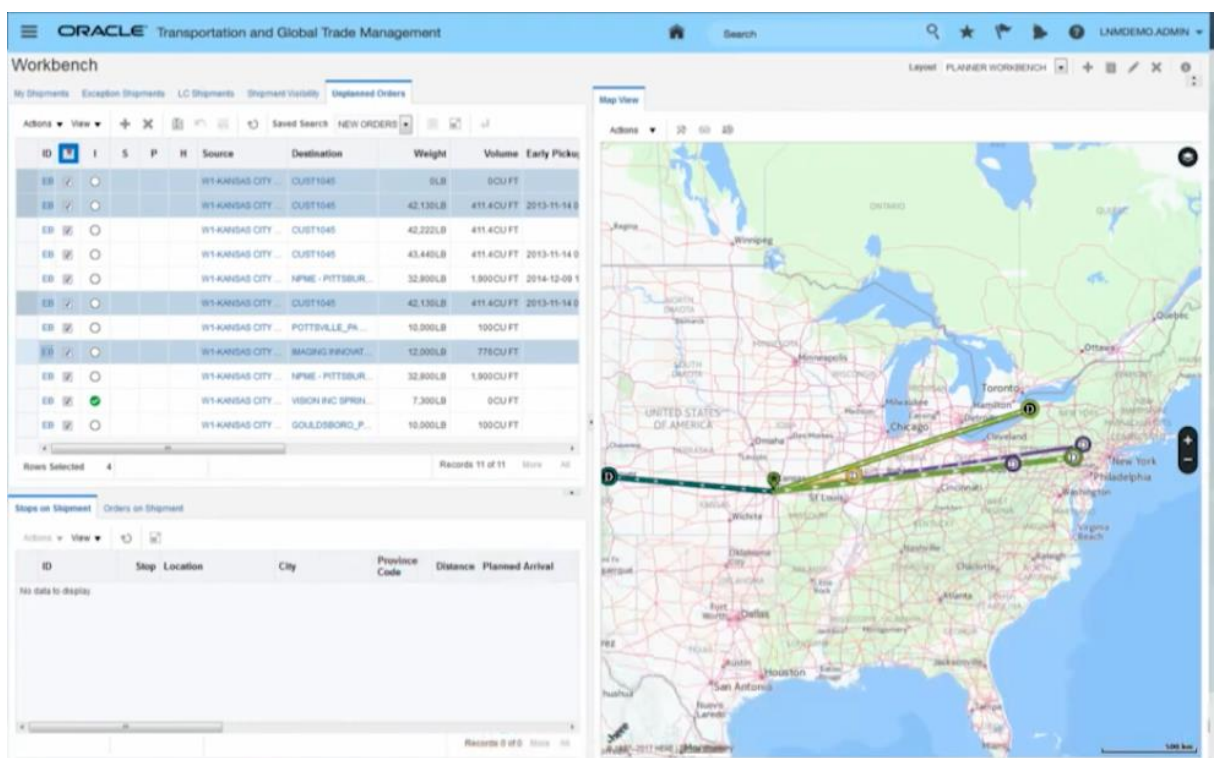


Рис. 3.2. Oracle Transportation Management Cloud

Вибір конкретної системи залежить від потреб та особливостей організації, що здійснює виробництво та розподіл комбікормів.

### **3.3. Розробка та затвердження технічного завдання на створення програмного забезпечення для АСУП**

#### **Технічне завдання на розробку веб-додатку ОНТУ**

Призначення та мета створення веб-додатку "Куліндорівський КХП"

##### 1.1 Призначення веб-додатку:

- Створення офіційного представництва організації в Інтернеті.
- Розробка веб-додатку для роздрібної торгівлі продукцією.
- Створення веб-додатку для аналізу торгівельних тенденцій.

##### 1.2 Мета веб-додатку:

Метою створення веб-додатку є забезпечення доступу до інформації про каталог доступних товарів через Інтернет і надання можливості клієнтам придбати товари дистанційно.

##### 1.3 Цільова аудиторія веб-додатку:

Цільова аудиторія веб-додатку складається з наступних груп користувачів:

- Потенційні клієнти.
- Зацікавлені користувачі.
- Потенційні інвестори.

##### 1.4 Основні завдання веб-додатку:

Завдання веб-додатку включають наступні складові:

###### 1. Інформаційна:

Веб-додаток має надавати користувачам доступ до наступної інформації:

- Інформація про організацію (історія створення, міжнародні організації, партнери, вакансії).
- Інформація про ціни на товари (акції, вартість продукції).

###### 2. Торгівельна:

Веб-додаток має давати користувачам можливість придбати продукцію без виходу з дому.

###### 3. Іміджева:

Веб-додаток має сприяти зміцненню репутації магазину.

#### 4. Аналітична:

Веб-додаток пов'язаний з базою даних і повинен забезпечувати підрахунки для полегшення робіт.

## РОЗДІЛ 4. ПРОЕКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ (БД)

### 4.1. Розробка і створення концептуальної моделі даних

Визначаємо кількість таблиць, необхідних для створення повноцінної моделі даних. Обґрунтування.

Таблиця Users містить інформацію про користувачів і має такі стовпці:

1. IDUser: Унікальний ідентифікатор користувача. Зазвичай, це число або термін, який однозначно ідентифікує кожного користувача в таблиці.
2. FirstName: Ім'я користувача. Це текстовий стовпець, де зберігається ім'я користувача.
3. LastName: Прізвище користувача. Це текстовий стовпець, де зберігається прізвище користувача.
4. Sex: Стать користувача. Це стовпець, що вказує на підлогу користувача. Зазвичай це може бути "чоловічий" або "жіночий" або інші можливі значення, такі як "м" та "ж".
5. DOB: Дата народження користувача. Це стовпець, де зберігається дата народження користувача. Зазвичай це представлено у форматі дати (наприклад, "ГГГГ-ММ-ДД").
6. Email: Адреса електронної пошти користувача. Це текстовий стовпець, що містить електронну адресу користувача.
7. PhoneNumber: Номер телефону користувача. Це текстовий стовпець, де зберігається телефонний номер користувача. Зазвичай включає код країни і сам номер.
8. Login: Логін користувача. Це текстовий стовпець, що містить унікальне ім'я користувача для автентифікації.
9. Password: Пароль користувача. Це текстовий стовпець, де зберігається зашифрований пароль користувача для автентифікації.
10. AccessLevel: Рівень доступу користувача. Це стовпець, який свідчить про рівень привілеїв користувача. Наприклад, "адміністратор", "користувач", "гість" і т.д.

11.RegistrationDate: Дата реєстрації користувача. Це стовпець, де зберігається дата та час реєстрації користувача. Зазвичай це представлено у форматі дати та часу.

Кожен рядок таблиці "Users" представлятиме одного користувача, а кожен стовпець міститиме відповідну інформацію про користувача.

Таблиця "Items" містить інформацію про комбікорми (товари) і включає наступні стовпці:

1. IDItem: унікальний ідентифікатор товару. Це число чи рядок, який однозначно ідентифікує кожен товар у таблиці.
2. ProductName: Назва товару. Це текстовий стовпець, який містить назву комбікорму.
3. Quantity: Кількість товару. Це числовий стовпець, що вказує на кількість доступних одиниць комбікорму.
4. ManufacturingPrice: Собівартість виробництва товару. Це числовий стовпець, який свідчить про вартість виробництва однієї одиниці комбікорму.
5. Ціна: Ціна товару. Це числовий стовпець, де зазначається ціна продажу однієї одиниці комбікорму.

Кожен рядок таблиці "Items" представлятиме один комбікорм, а кожен стовпець міститиме відповідну інформацію про товар.

Таблиця "Orders" містить інформацію про замовлення та включає наступні стовпці:

1. IDOrder: Унікальний ідентифікатор замовлення. Це число або рядок, який однозначно ідентифікує кожне замовлення у таблиці.
2. OrderCode: Код замовлення. Це текстовий стовпець з унікальним кодом або номером, який використовується для ідентифікації замовлення.
3. IDUser: Ідентифікатор користувача. Це число або рядок, який пов'язує замовлення з певним користувачем таблиці "Users". Він вказує на користувача, який розмістив це замовлення.

4. IDItem: Ідентифікатор товару. Це число або рядок, який пов'язує замовлення з певним товаром із таблиці "Items". Він свідчить про товар, який було замовлено.
5. Quantity: Кількість товару. Це числовий стовпець, що вказує на кількість одиниць замовленого товару.
6. TotalPrice: Загальна вартість замовлення. Це числовий стовпець, який свідчить про загальну вартість всіх товарів у цьому заказі.
7. PhoneNumber: Номер телефону покупця. Це текстовий стовпець, що містить номер телефону покупця, який було вказано під час розміщення замовлення.
8. Address: Адреса доставки. Це текстовий стовпець, де вказується адреса, на яку має бути доставлене замовлення.
9. OrderDate: Дата замовлення. Це стовпець, де зберігається дата та час розміщення замовлення. Зазвичай це представлено у форматі дати та часу.
10. OrderStatus: Статус замовлення. Це текстовий стовпець, який вказує на статус замовлення. Наприклад, "в обробці", "виконаний", "скасований" і т.д.

Кожен рядок таблиці "Orders" представлятиме одне замовлення, а кожен стовпець міститиме відповідну інформацію про замовлення.

Таблиця "Technological process" містить інформацію про записи даних технологічного процесу та включає наступні стовпці:

1. Поле ID\_record є первинним ключем таблиці і містить унікальні значення для кожного запису. Він може автоматично генерується.
2. Поля "Parameter\_name" і "Parameter\_value" є стовпцями, де виводиться значення параметра технологічного процесу.
3. Поле "Recording\_Date" є стовпець типу "datetime", де зберігається дата і час запису.
4. Поле "Check\_Record" є стовпець для інформації про перевірку запису.

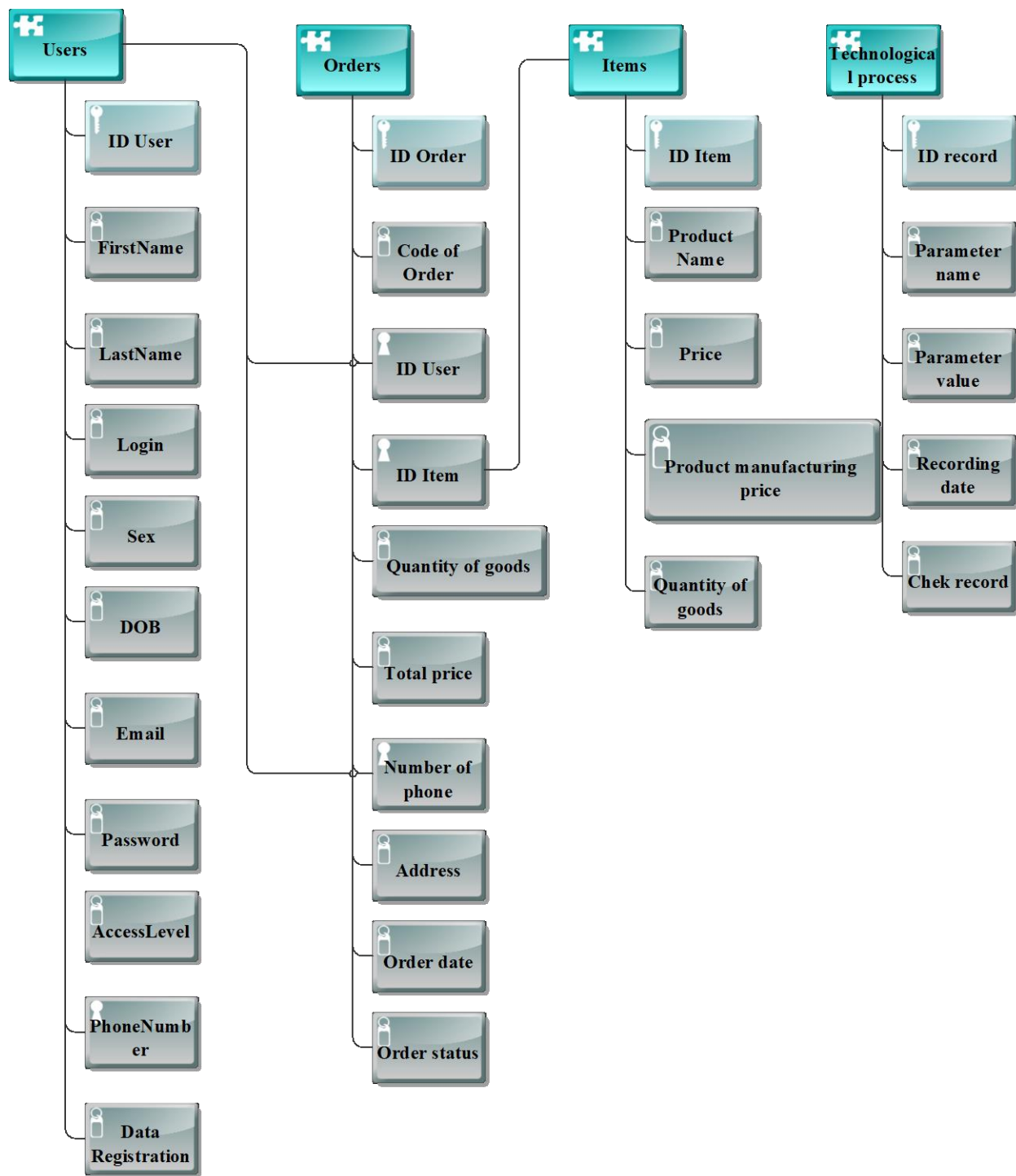


Рис. 4.1. Структура БД

## 4.2. Розробка і створення структури таблиць БД

1. Створюємо таблицю з інформацією про користувачів:

#	Имя	Тип	Сравнение	Атрибуты	Null	По умолчанию	Комментарии	Дополнительно	Действие
<input type="checkbox"/>	1 IDUser	int(11)			Нет	Нет		AUTO_INCREMENT	<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	2 FirstName	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	3 LastName	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	4 Sex	varchar(10)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	5 DOB	date			Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	6 Email	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	7 PhoneNumber	varchar(20)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	8 Login	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	9 Password	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	10 AccessLevel	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	11 RegistrationDate	date			Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>

Рис. 4.2. Структура таблиці Users (користувачі)

2. Створюємо таблицю з інформацією про комбикорми:

#	Имя	Тип	Сравнение	Атрибуты	Null	По умолчанию	Комментарии	Дополнительно	Действие
<input type="checkbox"/>	1 IDItem	int(11)			Нет	Нет		AUTO_INCREMENT	<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	2 ProductName	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	3 Quantity	int(11)			Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	4 ManufacturingPrice	decimal(10,2)			Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	5 Price	decimal(10,2)			Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>

Рис. 4.3. Структура таблиці Items (товари)

3. Створюємо таблицю з інформацією про замовлення

#	Имя	Тип	Сравнение	Атрибуты	Null	По умолчанию	Комментарии	Дополнительно	Действие
<input type="checkbox"/>	1 IDOrder	int(11)			Нет	Нет		AUTO_INCREMENT	<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	2 OrderCode	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	3 IDUser	int(11)			Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	4 IDItem	int(11)			Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	5 Quantity	int(11)			Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	6 TotalPrice	decimal(10,2)			Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	7 PhoneNumber	varchar(20)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	8 Address	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	9 OrderDate	date			Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	10 OrderStatus	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>

Рис. 4.4. Структура таблиці Orders (замовлення)

Ограничения внешнего ключа

Действия Свойства ограничения

Ограничение внешнего ключа (INNODB)

База данных Таблица Столбец

orders\_ibfk\_1 IDUser Project Users IDUser  
ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT + Добавить столбец

orders\_ibfk\_2 IDItem Project Items IDItem  
ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT + Добавить столбец

Рис. 4.5. Зв'язки таблиці Orders (замовлення)

Створюємо таблицю записами даних технологічного процесу

#	Имя	Тип	Сравнение	Атрибуты	Null	По умолчанию	Комментарии	Дополнительно	Действие
<input type="checkbox"/>	1 ID_record	int(11)			Нет	Нет		AUTO_INCREMENT	<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	2 Parameter_name	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	3 Parameter_value	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	4 Recording_Date	datetime			Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>
<input type="checkbox"/>	5 Check_Record	tinyint(1)			Да	NULL			<a href="#">Ещё</a>

Рис. 4.4. Структура таблиці Technological process (технологічний процес)

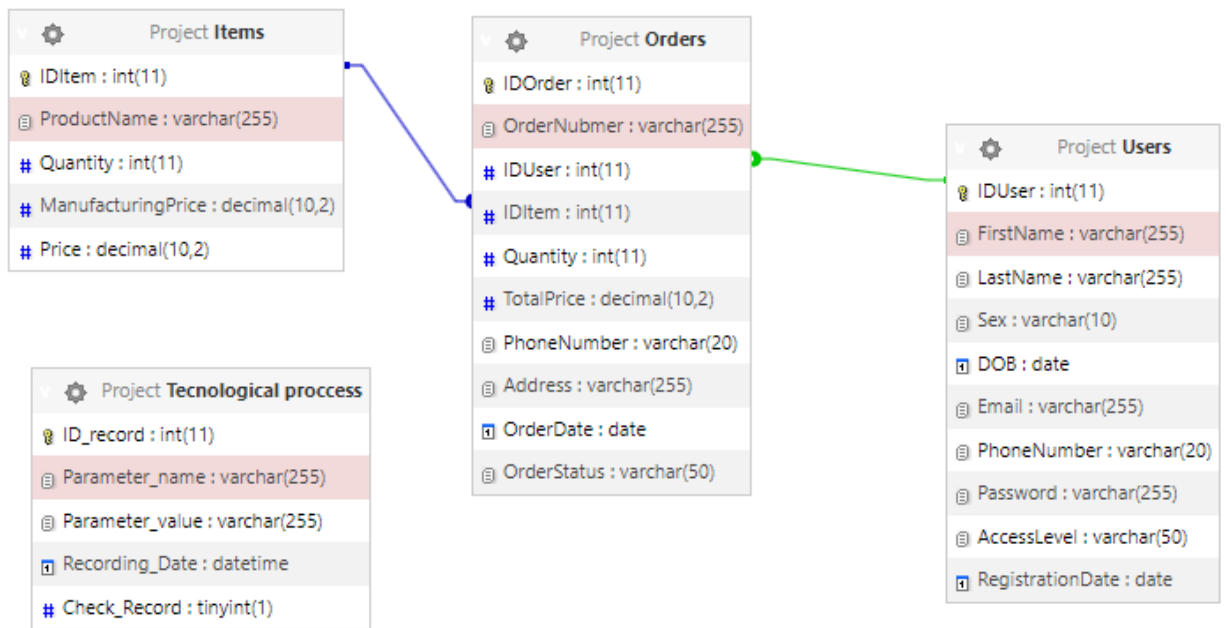


Рис. 4.6. Графічне відображення зв'язків таблиць

## **РОЗДІЛ 5. СТВОРЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ, ЯК ОСНОВИ РОЗРОБЛЮВАНОЇ АСУП**

### **5.1. Розробка макетів для інтерфейсів користувачів та їх дизайну**

Розробка макетів та дизайну користувачів є ключовим етапом у створенні автоматизованих систем керування. Макети визначають зовнішній вигляд та взаємодію елементів інтерфейсу з користувачами. Перед початком розробки необхідно ретельно аналізувати потреби та вимоги користувачів, їх цілі та очікування. Глибоке розуміння цих аспектів допоможе створити інтерфейс, який буде зручним та ефективним у використанні.

Для розробки зовнішнього вигляду веб-програми важливо визначити стилістичне оформлення та розташування блоків. Нижченаведені зображення можуть бути прикладом для дизайну сайту. Однак слід зазначити, що кінцева версія може трохи відрізнятись.

На головній сторінці можуть бути представлені такі елементи:

Навігаційна панель з розділами, такими як Додому, Про нас, Каталог, Контакти та Користувач. Це допоможе користувачам легко переміщатися сайтом і знаходити потрібну інформацію.

Сегмент з новинами, де можна розмістити актуальні новини або інформацію про останні оновлення та події. Це допоможе користувачам бути в курсі останніх новин та змін.

Сегмент "Footer" з контактними даними, який може містити інформацію про компанію, адресу, телефон та електронну пошту для зворотного зв'язку. Це забезпечує легкий доступ до контактної інформації та допоможе користувачам зв'язатися з компанією, якщо виникнуть питання або потрібна допомога.

Важливо пам'ятати, що ці приклади є вихідним матеріалом для розробки та можуть бути адаптовані відповідно до конкретних вимог та бренд-ідентичності компанії.

Приглашаем к сотрудничеству дистрибьюторов, дилеров и деловых партнеров в регионах Украины для реализации нашей продукции. Звоните (066) 542-93-53

[Главная](#) [Представительства](#) [Закупки](#) [Статьи](#) [Пресса о нас](#) [Контакты](#)

Русский



Польза для них.  
Поддержка для вас.

(050) 665-74-10  
(097) 936-65-35

Перезвоните мне

Интернет-магазин

Поиск продукции по интернет-магазину

Корзина  
0,00 грн.

## Комбикорм Grassland



Комбикорм Grassland для цыплят  
бройлеров "Стартовый"



Комбикорм Grassland для  
бройлеров "Гровер"



Комбикорм Grassland для  
бройлеров "Финиш"



Концентрат БМВД Grassland для  
свиней "Стартовый" 25%

Рис. 5.1. Приклад головної сторінки

UA RU [Вход в личный кабинет](#)

[О компании](#) | [Наши издания](#) | [Доставка и оплата](#) | [Контакты](#) | [Оптовым покупателям](#) | [Розничным покупателям](#) | [Иностранцам покупателям](#) | [Фирменные точки продаж](#) | [Сотрудниче](#)

Каталог [Все категории](#)

Сравнить Желания Корзина

### О нас

- О нас
- Скачать каталог
- Вакансии

### Укрзооветпромпочтач

Разработчик и производитель профессиональных препаратов для ветеринарии, крупнейший производитель премиксов, БМВД и комбикормов. Уже почти четверть века корпорация «Укрзооветпромпочтач» обеспечивает доступность инновационной ветеринарной продукции для владельцев всех видов животных.

Разрабатываем новую формулу продукта

Находим новаторские идеи

Контролируем качество на всех этапах

Производим безопасные и эффективные продукты

Рис. 5.2. Приклад сторінки «Про нас»

Вход

Эл. почта или телефон

Пароль

Запомнить меня [Напомнить пароль](#)

Войти

Зарегистрироваться

Войти как пользователь

Facebook

Google

или

Рис.5.3. Приклад сторінки форми реєстрації та логіну

## 5.2. Верстка дизайн-макетів

Розробка макетів та дизайну користувачів є ключовим етапом у створенні автоматизованих систем керування. Макети визначають зовнішній вигляд та взаємодію елементів інтерфейсу з користувачами. Перед початком розробки необхідно ретельно аналізувати потреби та вимоги користувачів, їх цілі та очікування. Глибоке розуміння цих аспектів допоможе створити інтерфейс, який буде зручним та ефективним у використанні.

Для розробки зовнішнього вигляду веб-програми важливо визначити стилістичне оформлення та розташування блоків. Нижченаведені зображення можуть бути прикладом для дизайну сайту. Однак слід зазначити, що кінцева версія може трохи відрізнятись.

На головній сторінці можуть бути представлені такі елементи:

Навігаційна панель з розділами, такими як Додому, Про нас, Каталог, Контакти та Користувач. Це допоможе користувачам легко переміщатися сайтом і знаходити потрібну інформацію.

Сегмент з новинами, де можна розмістити актуальні новини або інформацію про останні оновлення та події. Це допоможе користувачам бути в курсі останніх новин та змін.

Сегмент "Footer" з контактними даними, який може містити інформацію про компанію, адресу, телефон та електронну пошту для зворотного зв'язку. Це забезпечує легкий доступ до контактної інформації та допоможе користувачам зв'язатися з компанією, якщо виникнуть питання або потрібна допомога.

Важливо пам'ятати, що ці приклади є вихідним матеріалом для розробки та можуть бути адаптовані відповідно до конкретних вимог та бренд-ідентичності компанії.



Рис. 3.10. Макет сайту

The screenshot shows the main page of a website for 'Куліндорівський КХП'. The header is green and contains the company name and navigation links: 'Увійти', 'Товари', 'Про нас', 'Контакти'. The main content area displays three product cards for 'ПОВНОРАЦІОННИЙ КОМБІКОРМ' (Full Ration Compound Feed) by 'Feed & Life'. Each card features a bag of feed and an image of the target animal (goat, hen, and chicken). The product details are as follows:

Product Name	Price (grn)	Quantity	Action
КК 85-1. Комбікорм-концентрат для дійних кіз	343.5	1	Купити
ПК 1-18. Для курей-несучок продуктивного періоду	337.5	1	Купити
ПК 2-5. Престарт для курчат, 0-3 тижні	430.5	1	Купити

Рис. 3.11. Головна сторінка з каталогом

### ДП Куліндорівський комбінат хлібопродуктів

Південь України завжди славився багатим врожаєм золотої пшениці, що забезпечило визнання України як житниці Європи. Саме тому, в 1981 році на станції Куліндорово Одеської області побудовано Куліндорівський комбінат хлібопродуктів. В 1998 році Куліндорівський КХП переведено в управління Державного комітету України з державного матеріального резерву. На сьогоднішній день ДП „Куліндорівський КХП” – сучасне, високо механізоване та автоматизоване підприємство системи Держрезерву, яке виробляє борошно, комбікори, надає послуги зі зберігання зерна та доставки продукції у різні регіони України вагонами, контейнерами, автомобілями. Для виробництва борошна з високими споживчими характеристиками, ДП „Куліндорівський КХП” переробляє високоякісне зерно, приділяючи велику увагу підготовці зерна до помелу. На комбінаті організований і постійно діє виробничий та лабораторний контроль акредитованими виробничо-технологічними лабораторіями підприємства. Завдяки наполегливій праці команди висококваліфікованих спеціалістів, що не тільки досконало знають своє діло, а й з любов'ю ставляться до своєї справи, підприємство повністю орієнтується на виявлення та задоволення потреб споживачів. Результатом такого підходу стали як висока якість продукції, яка завоювала серця споживачів в Одесі, Одеській області та інших регіонах України, так і визнання її на загальнонаціональному конкурсі «Вища проба», а також продукція удостоєна призу «Європейська якість» . Крім того, підприємство отримало чимало інших нагород за випуск високоякісної продукції. Українці завжди ставилися до хліба як до святині, за що Бог дарував нам багаті землі і натхнення до праці. У вмілих руках українок – дбайливих господинь, турботливих матерів та мудрих берегинь – борошно перетворювалося на запашний коровай – символ добробуту та миру.



Рис. 3.12. Сторінка про нас

### Увійти до особистого кабінету ×

Рис. 3.13. Вікно авторизації



Під час створення веб-програми для розподілу комбікормів були розроблені такі модулі:

1. Модуль підключення до бази даних (connecting.php).
2. Модуль автентифікації та авторизації користувачів, який дозволяє лише уповноваженому персоналу отримувати доступ до функцій додатку (register.php, login.php, exit.php).
3. Модуль каталогу товарів, який надає користувачам список доступних товарів (catalogue.php).
4. JavaScript бібліотека для роботи з куками (js.cookie.min.js).
5. Модуль для кошика товарів каталогу товарів (shopping\_cart\_modal.php, catalogue\_javascript.php).
6. Модуль, який дозволяє переглядати, створювати, змінювати та видаляти записи з бази даних (товари, замовлення, клієнти і т.д.) (admin.php).
7. Бібліотека для JavaScript, яка спрощує написання JavaScript скриптів та AJAX запитів (jquery-3.6.3.min.js).
8. Модуль для JavaScript скриптів пошуку по базі даних з випадającym списком варіантів вибору (Search\_Ajax.js, Search\_Ajax.php та інше).
9. Модуль та бібліотека для сканування штрих-кодів, а також їх пошуку в базі даних через AJAX (html5-qrcode.min.js).
10. Модуль з навігаційною панеллю, футерами, кнопками, модальними вікнами та іншими елементами.
11. "Фреймворк" для CSS, Bootstrap 5 (bootstrap.min.css та bootstrap.bundle.min.js).

Ці модулі складають основу веб-застосунку для розподілу фармацевтичної продукції. За допомогою них можна забезпечити функціональність, безпеку та зручність використання програмного продукту.

#### **5.4. Опис реалізованої програмної розробки (інструкція користувача)**

При відвідуванні сайту, користувач має доступ до наступних сторінок:

- Головна сторінка

- Сторінка з питаннями
- Сторінка реєстрації
- Сторінка авторизації
- Каталог

А) На головній сторінці користувач може перейти до сторінок "Вход", "Товари", "Про нас" та "Контакти" через панель навігації. Якщо користувач не авторизувався, його вітають як "гостя", і на сторінці присутня кнопка авторизації. Далі йде опис магазину та його історія. Потім наведено розділ з описом різних типів товарів, а внизу розташована контактна інформація та футер з кнопкою, яка переносить на початок сторінки.

В) На сторінці реєстрації зображене модальне вікно з формою для заповнення реєстраційних даних. Після заповнення форми користувач натискає кнопку "Зареєструватися" внизу модального вікна. Щоб повернутися, користувач може клікнути на логотип у верхньому лівому куті або натиснути на "X" у правому верхньому куті модального вікна. Після реєстрації користувач повертається на головну сторінку.

Г) На сторінці авторизації зображене модальне вікно з формою для заповнення даних авторизації. Після заповнення форми користувач натискає кнопку "Авторизація" внизу модального вікна. Щоб повернутися, користувач може клікнути на логотип у верхньому лівому куті або натиснути на "X" у правому верхньому куті модального вікна. Після авторизації користувач повертається на головну сторінку, де його вже вітають за ім'ям (також з'являється кнопка "Вийти з акаунта").

Д) Якщо користувач є адміністратором, менеджером або замовником, він має можливість перейти до панелі адміністрації. На панелі адміністрації користувач може здійснювати наступні дії:

Для адміністратора:

- Додавання/видалення/редагування користувачів
- Додавання/видалення/редагування замовників
- Додавання/видалення/редагування доступних товарів

- Додавання/видалення/підтвердження замовлень

Для менеджера:

- Додавання/видалення/підтвердження замовлень

Для замовника:

- Додавання/видалення власних замовлень

## **РОЗДІЛ 6. РОЗРОБКА SCADA ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБ'ЄКТУ МОНІТОРИНГУ І(АБО) УПРАВЛІННЯ**

### **6.1. Створення екранної панелі управління в SCADA WinCC flexible**

Завдяки SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) системам, таким як WinCC flexible, оператори отримують потужний інструмент для керування та моніторингу промисловими процесами. SCADA системи дозволяють візуалізувати різні параметри та стан обладнання і взаємодіяти з ними через інтуїтивно зрозумілі екрани та елементи керування.

WinCC flexible є однією з популярних SCADA систем, яка надає широкий спектр можливостей для створення ефективної візуалізації. Оператори можуть створювати екранні панелі за допомогою графічного редактора, який забезпечує інтуїтивний і зручний інтерфейс для розробки.

Графічний редактор WinCC flexible дозволяє операторам створювати і налаштовувати різноманітні графічні об'єкти, такі як кнопки, графіки, таблиці, анімації тощо. Це дозволяє відображати інформацію в зручному та зрозумілому форматі, що сприяє швидкому розумінню стану системи.

Окрім створення графічних об'єктів, WinCC flexible також надає можливість налаштування параметрів візуалізації. Оператори можуть встановлювати налаштування для збору та відображення даних з підключених пристроїв і систем. Це дозволяє операторам отримувати потрібну інформацію в реальному часі і приймати необхідні рішення на основі актуальних даних.

Застосування SCADA систем, таких як WinCC flexible, допомагає збільшити ефективність та безпеку промислових процесів. Оператори можуть швидко реагувати на зміни в системі, здійснювати керування обладнанням та аналізувати дані для покращення продуктивності. Крім того, зручний інтерфейс дозволяє навчати операторів швидко орієнтуватись у системі та забезпечує зменшення можливості помилок.

Враховуючи вищезазначене, можна зробити висновок, що SCADA системи, зокрема WinCC flexible, є незамінними інструментами для візуалізації, керування та моніторингу промислових процесів, які сприяють забезпеченню ефективності,

надійності та безпеки виробничих систем.

Для забезпечення коректного функціонування SCADA системи необхідно мати належно налаштовані екрани, які забезпечують ефективну візуалізацію та надійне керування промисловими процесами. Давайте розглянемо кілька ключових типів екранів, які є важливими для SCADA системи:

**Екран мнемосхеми:** Цей тип екрану дозволяє операторам візуалізувати структуру системи та обладнання у вигляді графічної схеми. На мнемосхемі можуть бути показані різні компоненти, такі як насоси, клапани, резервуари тощо, що відображаються у вигляді символів або іконок. Це дозволяє операторам швидко орієнтуватись у стані системи та здійснювати керування обладнанням через інтуїтивно зрозумілі елементи керування на мнемосхемі.

**Екран трендів:** Трендовий екран надає можливість відображення графіків та діаграм для моніторингу та аналізу динаміки параметрів системи. Оператори можуть спостерігати зміни значень параметрів в реальному часі, а також аналізувати їх залежності та тренди з часом. Це допомагає операторам виявляти аномалії, прогнозувати відхилення та забезпечувати належне керування системою.

**Екран попереджень та повідомлень:** Цей тип екрану слугує для відображення важливих повідомлень, алармів та попереджень щодо стану системи. Оператори отримують сповіщення про відхилення параметрів, аварійні ситуації або будь-які інші важливі події. Це дозволяє операторам швидко реагувати на проблеми та приймати відповідні заходи для їх вирішення.

Враховуючи вищевказане, визначення належно налаштованих екранів, таких як мнемосхеми, тренди та екрани попереджень та повідомлень, є важливим етапом у створенні ефективної SCADA системи. Ці екрани забезпечують зручну візуалізацію, моніторинг та керування системою, що сприяє забезпеченню безпеки та ефективності промислових процесів.

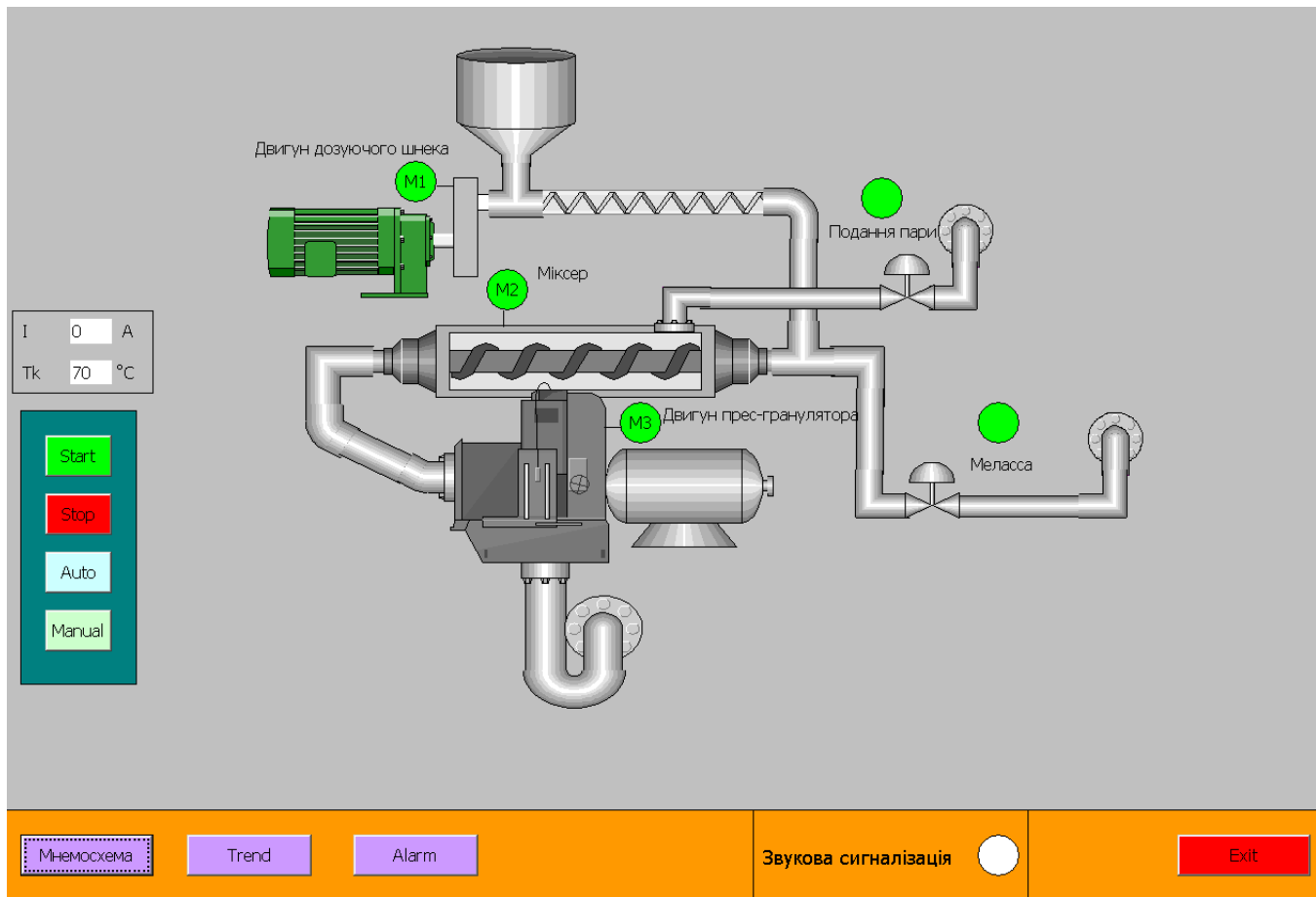


Рис. 6.1. Екран мнемосхеми

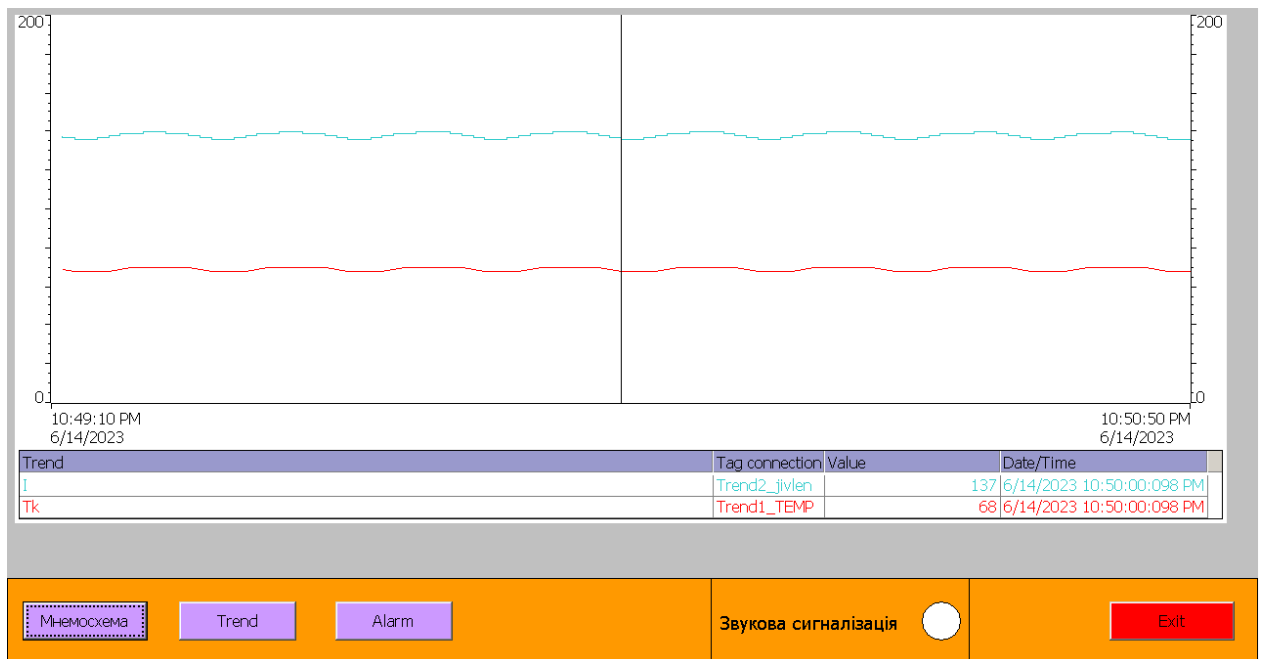


Рис. 6.2. Екран трендів

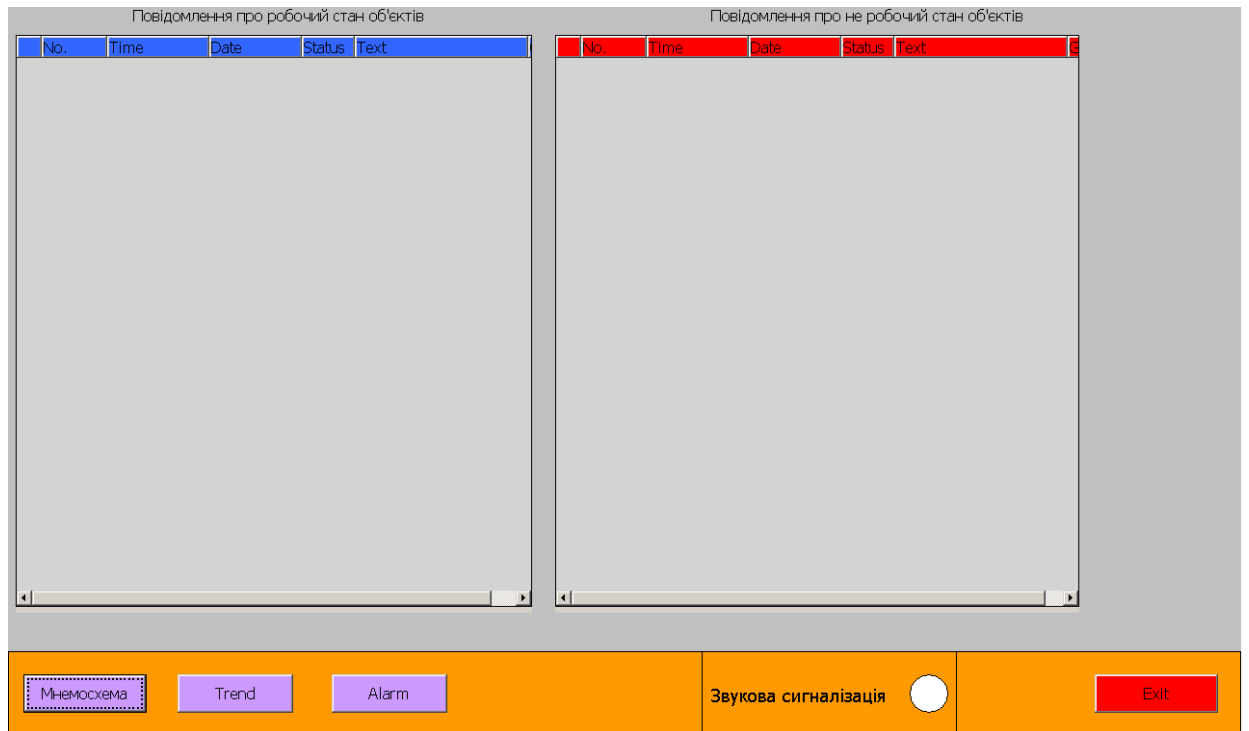


Рис. 6.3. Екран попереджень

## 6.2. Створення моделі системи автоматичного регулювання в програмному середовищі Step7

Зробимо регламент функціонування прес-гранулятора за пуском у вигляді блок-схеми:

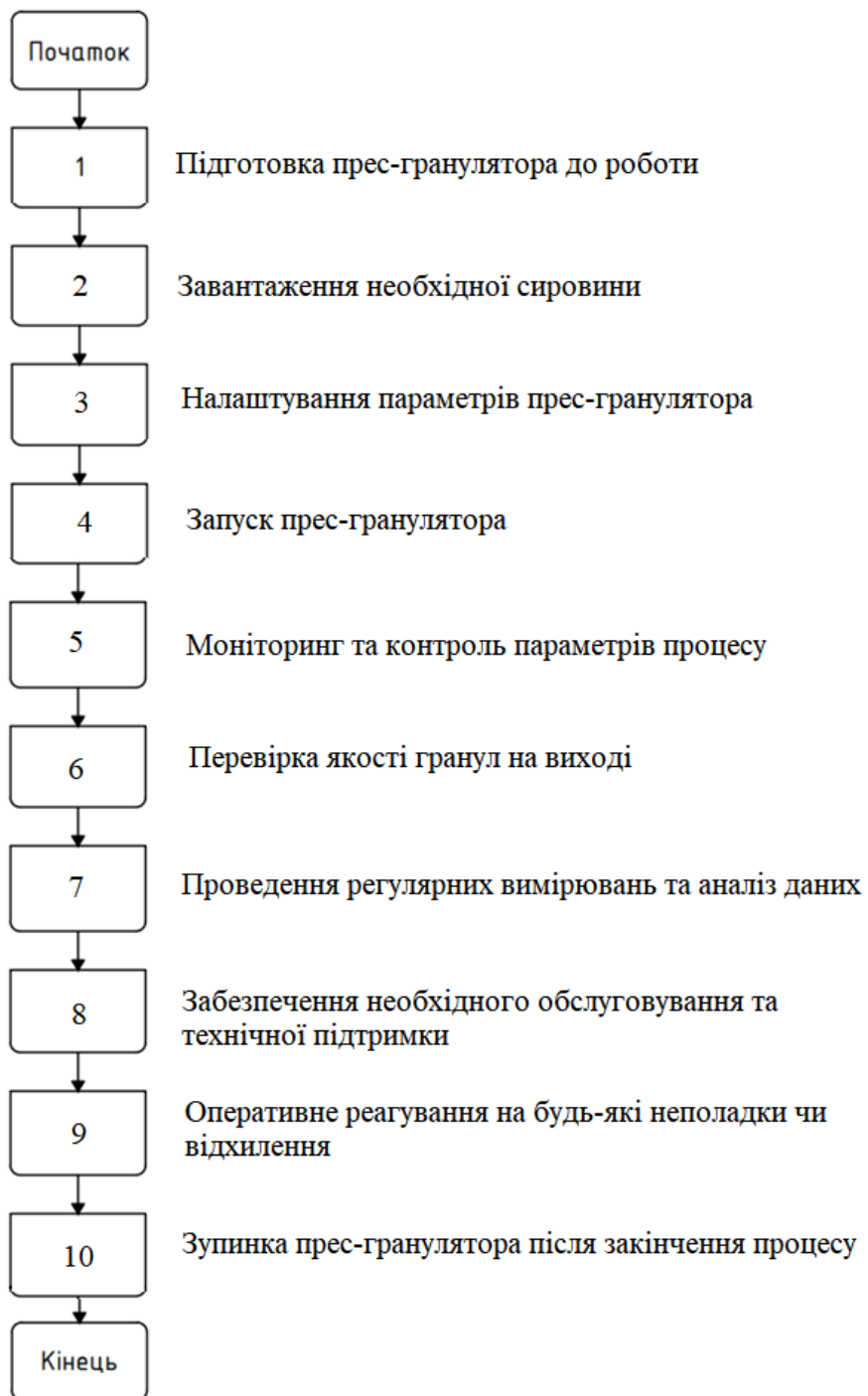


Рис. 6.4. Регламент функціонування прес-гранулятора за пуском

Зробимо регламент функціонування прес-гранулятора за зупинкою у вигляді блок-схеми:



Рис. 6.5. Регламент функціонування прес-гранулятора за зупинкою

Зробимо регламент функціонування прес-гранулятора з аварійної зупинки у вигляді блок-схеми:

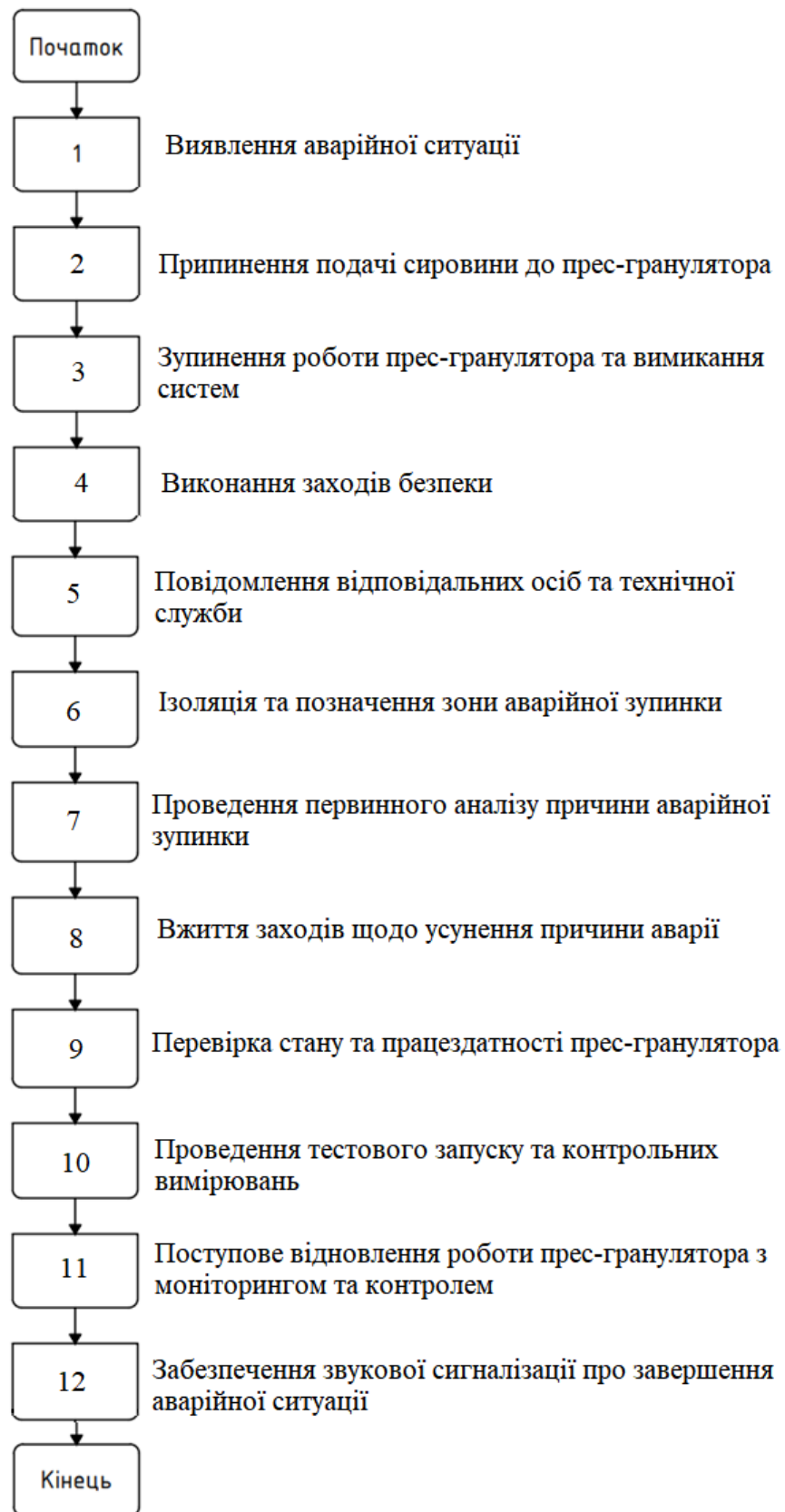


Рис. 6.6. Регламент функціонування реактора з аварійної зупинки

### 6.3. Реалізація обміну даними між SCADA та БД MySQL

Для забезпечення обміну даними між SCADA-системою WINCCflexible і базою даних MySQL/MariaDB, необхідно спочатку встановити тип використовуваної бази даних на сервері.

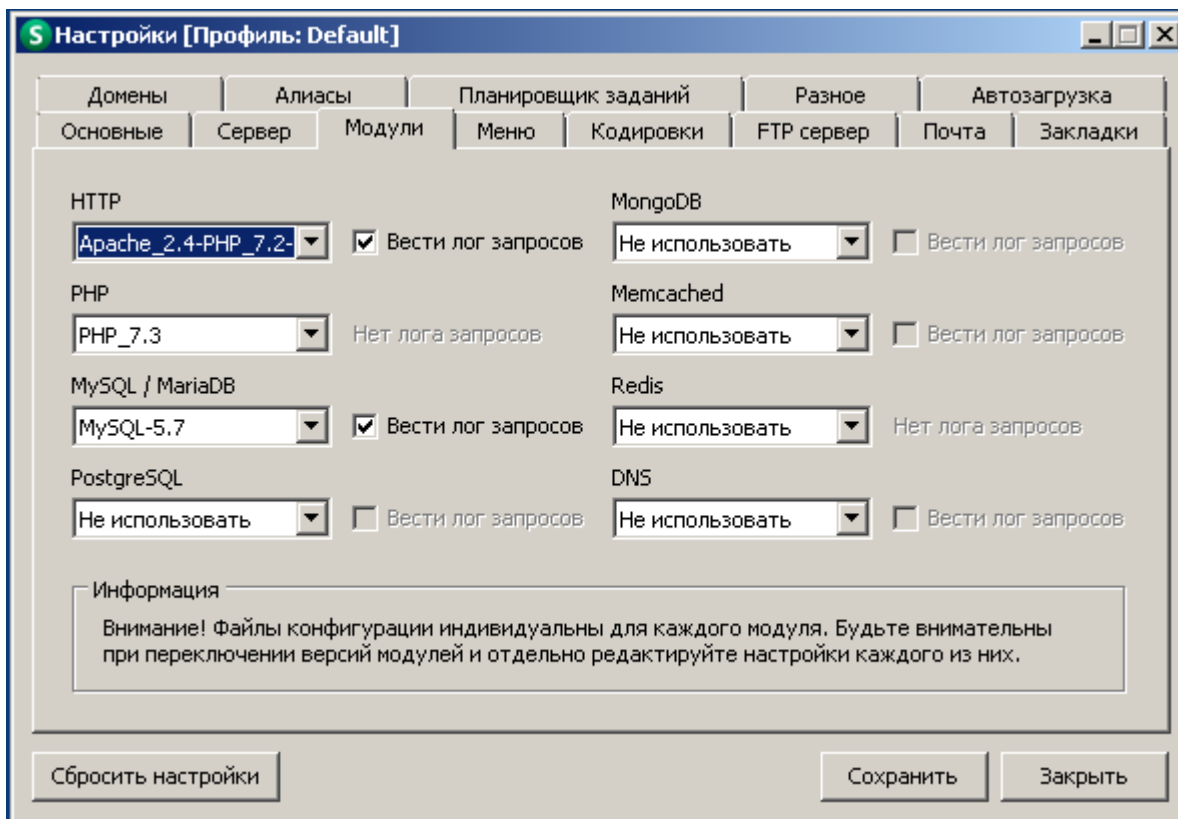


Рис. 6.7. Налаштування веб-сервера і БД

В рамках створення нашого веб-додатку, необхідно створити базу даних для зберігання інформації. Особливості цього веб-прикладу були враховані під час розробки курсової роботи.

Тепер створимо таблицю для зберігання технологічних даних процесу, які будуть передаватися SCADA-системою.

#	Имя	Тип	Сравнение	Атрибуты	Null	По умолчанию	Комментарии	Дополнительно	Действие
<input type="checkbox"/>	1 ID_record	int(11)			Нет	Нем		AUTO_INCREMENT	
<input type="checkbox"/>	2 Parameter_name	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			
<input type="checkbox"/>	3 Parameter_value	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			
<input type="checkbox"/>	4 Recording_Date	datetime			Да	NULL			
<input type="checkbox"/>	5 Check_Record	tinyint(1)			Да	NULL			

Рис. 6.8. Створена таблиця «Technical process»

Створимо об'єкт джерела даних ODBC для забезпечення обміну даними між SCADA системою та веб-додатком.

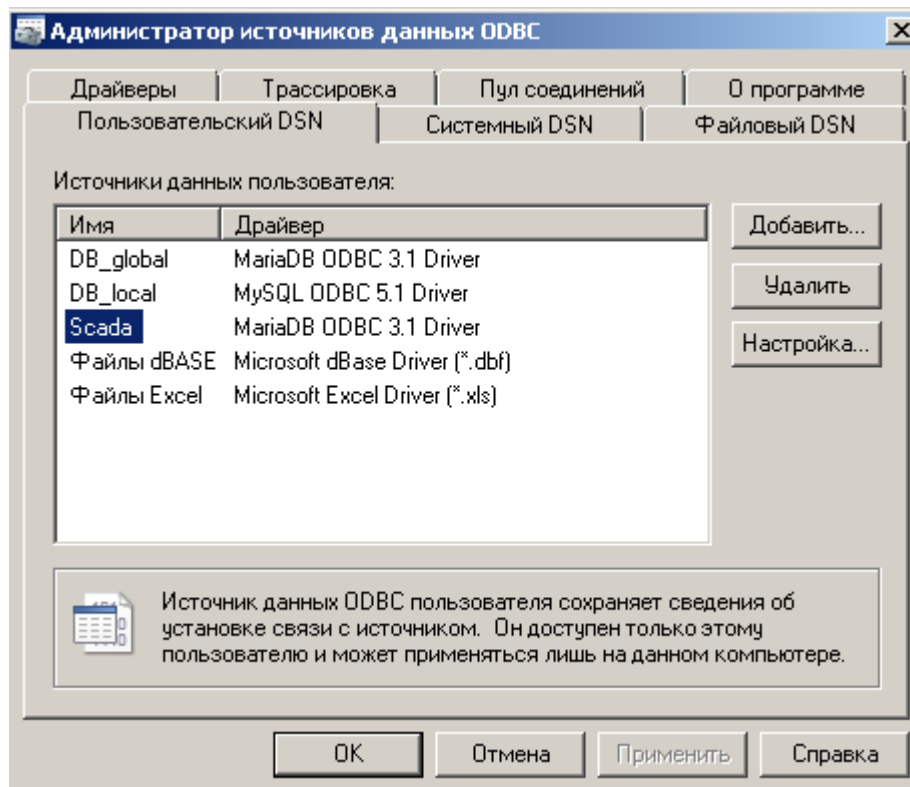


Рис. 6.9. Створений об'єкт джерела даних ODBC

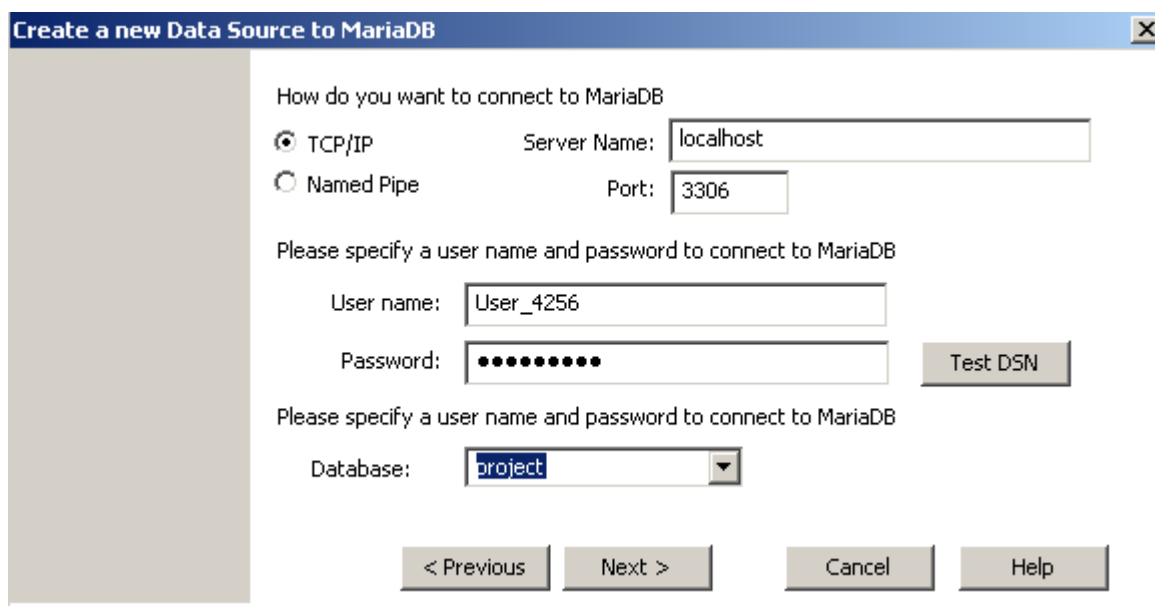


Рис. 6.10. Створений об'єкт джерела даних ODBC.

#### Підключення до бази даних Project.

Для ефективного запису даних з SCADA системи в базу даних необхідно створити програмний скрипт. Цей скрипт буде використовувати попередньо створене джерело даних ODBC для безпосереднього збереження необхідних даних у базі даних.

```

1 Dim objConnection
2 Dim objRecordset
3 Dim strSQL1, strSQL2
4 Dim fVal1, fVal2
5 Dim param1, param2
6 Dim inputDate, outputDate
7
8 param1 = "I"
9 param2 = "Tk"
10 fVal1 = SmartTags("Raram1_value")
11 fVal2 = SmartTags("Raram2_value")
12
13 fVal1 = Replace(fVal1, ",", ".")
14 fVal2 = Replace(fVal2, ",", ".")
15 Set objConnection = CreateObject("ADODB.Connection")
16 objConnection.Open "Driver=(MariaDB ODBC 3.1 Driver);Server=127.0.0.1;Database=project;UID=User_4256;PWD=123456789;Option=3;"
17 Set objRecordset = CreateObject("ADODB.Recordset")
18
19 inputDate = Date
20 outputDate = Right(inputDate,4) & "-" & Mid(inputDate, 4, 2) & "-" & Left(inputDate, 2)
21
22 strSQL1 = "INSERT INTO data (ID_record, Parameter_name, Parameter_value, Recording_Date) (NULL, ' & param1 & ', ' & fVal1 & ', ' & outputDate & ')"
23 strSQL2 = "INSERT INTO data (ID_record, Parameter_name, Parameter_value, Recording_Date) (NULL, ' & param2 & ', ' & fVal2 & ', ' & outputDate & ')"
24
25 objRecordset.Open "data", objConnection
26 objConnection.Execute strSQL1
27 objConnection.Execute strSQL2
28 Set objRecordset = Nothing
29 objConnection.Close
30 Set objConnection = Nothing

```

Рис. 6.11. Скрипт для запису даних в БД

Name	Display name	Connection	Data type	Address	Array elements	Acquisition cycle
Dosing auger motor		Connection_1	Int	DB 0 DBW 2	1	2 s
Melassa		Connection_1	Int	DB 1 DBW 2	1	2 s
Mixer		Connection_1	Int	DB 1 DBW 0	1	2 s
Pair presentation		Connection_1	Int	DB 1 DBW 4	1	2 s
Press granulator engine		Connection_1	Int	DB 1 DBW 8	1	2 s
Tag_1		Connection_1	Bool	DB 1 DBX 0.0	1	1 s
Trend1_TEMP		Connection_1	Real	DB 1 DBD 2	1	1 s
Trend2_jivlen		Connection_1	Real	DB 2 DBD 0	1	1 s

Рис. 6.12. Прив'язка скрипта до зміни тега

## РОЗДІЛ 7. ВЗАЄМОДІЯ СИСТЕМИ З ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ

### 7.1. Опис технічних засобів та мета їх використання

Технічні засоби, що використовуються для веб-додатків, включають різноманітне програмне та апаратне забезпечення, а також інфраструктуру для їх розгортання та функціонування. Мета використання цих технічних засобів полягає в забезпеченні швидкості, надійності, безпеки та ефективності веб-додатків, а без деяких технічних засобів система функціонувати взагалі не зможе.

Основні технічні засоби, що використовуються для веб-додатків, включають:

1. Веб-сервери: Веб-сервери є віддаленими комп'ютерами, які обробляють та відповідають на запити, що надходять від користувачів через Інтернет. Вони виконують обробку бекенду веб-додатків, включаючи роботу з базами даних, логіку бізнес-процесів та інші завдання. Зазвичай на веб-серверах встановлені бази даних, але іноді бази даних можуть бути орендовані у різних хмарних сервісах.
2. Бази даних: Бази даних використовуються для зберігання та управління даними веб-додатків. Вони забезпечують постійний доступ до інформації та її безпеку. Популярними системами управління базами даних є MySQL, PostgreSQL, Oracle, MongoDB та інші.
3. Мережеве обладнання: Мережеве обладнання, таке як маршрутизатори, комутатори та мережеві принтери, забезпечує підключення та комунікацію між різними компонентами веб-додатків. Вони дозволяють передавати дані через мережу, розподіляти навантаження та забезпечувати стабільну та швидку роботу додатків.
4. Сканери: Сканери використовуються для збору та обробки інформації з різних джерел. Вони можуть сканувати документи, штрих-коди, QR-коди, RFID-мітки та інші об'єкти. Сканери дозволяють автоматизувати процес збору даних з фізичних об'єктів.
5. Кешування: Технічні засоби кешування, такі як CDN (Content Delivery Network) і проксі-сервери, використовуються для збереження копій

часто запитуваних ресурсів, що дозволяє прискорити завантаження сторінок та зменшити навантаження на сервери. Вони допомагають підвищити швидкість та ефективність веб-додатків.

6. **Захист і безпека:** Для забезпечення безпеки веб-додатків використовуються різні технічні засоби, такі як фаєрволи (firewalls), SSL-сертифікати, інструменти виявлення вторгнень (IDS/IPS), антивірусне програмне забезпечення та інші. Вони допомагають захистити систему від несанкціонованого доступу, атак та вразливостей.
7. **Моніторинг та аналітика:** Технічні засоби моніторингу та аналітики, такі як системи логування, метрики продуктивності, інструменти аналізу веб-трафіку тощо, використовуються для відстеження та аналізу роботи веб-додатків. Вони надають інформацію про продуктивність, навантаження, помилки та інші параметри, що допомагає вдосконалювати та оптимізувати роботу додатків.

Ці технічні засоби використовуються в комбінації один з одним, щоб забезпечити надійну та ефективну роботу веб-додатків. Кожен з цих засобів має свою роль у забезпеченні оптимальної продуктивності, безпеки та зручного користувацького досвіду веб-додатку.

## **7.2. Алгоритм і реалізація підключення технічних засобів**

Для реалізації системи реєстрації-авторизації з серверної сторони необхідно підключити базу даних, в якій буде зберігатись таблиця користувачів. Для цього можна використовувати мову програмування PHP та реляційну базу даних MySQL.

Основний файл підключення до бази даних (db.php) можна удосконалити, використовуючи об'єктно-орієнтований підхід та захистити від прямого доступу до скрипта. Крім того, рекомендується зберігати конфіденційну інформацію, таку як паролі, у окремому файлі, який не буде доступний через веб-сервер.

```
<?php
defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');
class Database {
    private $host = 'localhost';
```

```

private $user = 'root';
private $password = "";
private $dbname = 'Interchem';
protected $pdo;
public function __construct() {
    try {
        $dsn = 'mysql:host='.$this->host.';dbname='.$this->dbname;
        $this->pdo = new PDO($dsn, $this->user, $this->password);
        $this->pdo->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE,
PDO::ERRMODE_EXCEPTION);
    } catch(PDOException $e) {
        echo 'Connection failed: '.$e->getMessage();
        die();
    }
}
}
}

```

Лістинг 7.1. Оновлений скрипт підключення до бази даних (db.php)

При підключенні до бази даних в інших скриптах можна використовувати цей клас:

```

<?php
require_once('includes/db.php');
$databse = new Database();
$pdo = $databse->pdo;
// Робота з базою даних
?>

```

Лістинг 7.2. Приклад використання класу для роботи з базою даних

Крім того, як зазначено в оновленому лістингу 4, краще розділити роботу з базою даних на окремі файли та включати їх при необхідності.

Щодо використання камери для сканування товарів, можна використовувати бібліотеку `html5-qrcode`, яка спрощує роботу з камерою та скануванням QR-кодів.

Для цього потрібно завантажити бібліотеку та підключити її разом з бібліотекою jQuery:

```
<script src="https://code.jquery.com/jquery-3.6.0.min.js"></script>
```

```
<script src="https://unpkg.com/html5-  
qrcode@2.0.0/dist/html5qrcode.min.js"></script>
```

### Лістинг 7.3. Підключення бібліотек jQuery та html5-qrcode

Для створення сканера QR-кодів створіть div з ідентифікатором "qr-reader":

```
<div id="qr-reader" style="width: 100%"></div>
```

### Лістинг 7.4. Створення div для сканера

Наступним кроком є написання функції, яка буде виконуватись після сканування QR-коду. У вашому випадку, ця функція заповнює порожні поля форми:

```
function onScanSuccess(decodedText, decodedResult) {  
  if (window.confirm("Бажаєте додати " + decodedResult.decodedText + "?")) {  
    let loopfor = $(".Order_number_n").length;  
    for (let i = 0; i < loopfor; i++) {  
      if ($(".Order_number_n").eq(i).val() === "") {  
        $(".Order_number_n").eq(i).val(decodedResult.decodedText);  
        break;  
      } else if (i + 2 > loopfor) {  
        addInput(decodedResult.decodedText);  
        break;  
      }  
    }  
  }  
}
```

### Лістинг 7.5. Функція для заповнення порожніх полів форми

Ці інструкції та код покращують безпеку, організацію та ефективність веб-додатків, забезпечуючи підключення до бази даних та можливість сканування QR-кодів з використанням камери.



Open Camera

Open File...

Рис. 7.1. Сканування штрих коду

## **РОЗДІЛ 8. ВИБІР І ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ(ІАД) ДЛЯ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС- ПРОЦЕСАМИ**

### **8.1. Опис методів ІАД та обґрунтування доцільності їх використання**

Методи інтелектуального аналізу даних (ІАД) є набором алгоритмів та підходів, які дозволяють виявляти корисні знання, шаблони та інсайти з великого обсягу даних. Ці методи використовуються для автоматичної обробки та аналізу даних з метою отримання нової інформації та прийняття обґрунтованих рішень.

Деякі з популярних методів ІАД включають:

1. Кластерний аналіз: Цей метод використовується для групування схожих об'єктів разом у кластери. Він дозволяє виявити приховані залежності та структуру в даних. Кластерний аналіз може бути використаний для сегментації клієнтів, групування схожих товарів або виявлення аномальних патернів.
2. Класифікація: Цей метод використовується для навчання моделі, яка може приймати рішення на основі набору попередньо класифікованих даних. Модель може призначати новим даним певні мітки або категорії. Наприклад, класифікація може бути використана для прогнозування того, чи відповідає електронний лист спаму або ні.
3. Аналіз асоціацій: Цей метод використовується для виявлення зв'язків та асоціацій між різними елементами в наборі даних. Наприклад, він може виявити залежності між продуктами, які часто купують разом у магазині, що допомагає у плануванні розташування товарів у магазині або у рекомендаціях покупцям.
4. Регресійний аналіз: Цей метод використовується для прогнозування значень континуальної залежної змінної на основі інших змінних. Він дозволяє побудувати модель, яка може передбачати величини, такі як ціна товару на основі різних факторів, наприклад, витрат на виробництво, попит тощо.
5. Виявлення аномалій: Цей метод використовується для виявлення

відхилень або аномалій в даних, які виходять за межі звичайних шаблонів чи залежностей. Він може бути корисним для виявлення шахрайства, аномальної поведінки або дефектів у виробництві.

Використання методів ІАД є доцільним з кількох причин:

1. Ефективність: ІАД дозволяє автоматизувати процес обробки та аналізу великого обсягу даних, що може бути неможливим для виконання вручну. Це допомагає зекономити час та ресурси, а також знижує ймовірність помилок.
2. Виявлення знань: Методи ІАД дозволяють виявити нові знання, закономірності та тенденції, які можуть бути приховані в даних. Це допомагає виявити нові можливості, зробити кращі рішення та покращити бізнес-процеси.
3. Покращення прийняття рішень: Аналіз даних з використанням методів ІАД допомагає зробити обґрунтовані рішення на основі фактів та доказів. Він надає об'єктивність інформації та допомагає уникнути підвідомих упереджень або неправильних припущень.
4. Розуміння клієнтів та ринку: Застосування ІАД дозволяє отримати глибше розуміння клієнтів, їхніх потреб та поведінки. Це допомагає у плануванні маркетингових стратегій, персоналізації пропозицій та поліпшенні взаємодії з клієнтами.

Загалом, використання методів ІАД дозволяє отримати цінну інформацію з великого обсягу даних, виявити залежності та знання, а також зробити обґрунтовані рішення. Це є важливим інструментом для багатьох галузей, включаючи бізнес, науку, медицину та багато інших.

У нашому випадку, ми будемо використовувати кластерний аналіз даних для виявлення потенційних надприбуткових груп товарів.

#### 1. Метод k-середніх (k-means):

Метод k-середніх є одним з найпоширеніших алгоритмів кластерного аналізу. Він розділяє набір даних на k кластерів, де k - попередньо задана кількість кластерів. Алгоритм починається з випадкового розташування k центрів кластерів у просторі

даних. Далі він по черзі виконує два кроки: перший - призначення кожного об'єкта до найближчого центру кластера, а другий - перерахунок центрів кластерів, шляхом обчислення середнього значення позицій об'єктів у кожному кластері. Ці два кроки повторюються досягнення стабільності або збіжності алгоритму. Результатом є розділення об'єктів на  $k$  кластерів з мінімальною сумою квадратів відстаней між об'єктами і центрами їхніх кластерів.

## 2. Двоетапний кластерний аналіз (two-step):

Двоетапний кластерний аналіз включає два основних етапи. На першому етапі застосовується метод розбиття на кластери, наприклад,  $k$ -means, для розділення даних на грубі кластери. На другому етапі, використовуючи отримані грубі кластери, виконується більш детальна кластеризація з використанням іншого алгоритму. Цей підхід дозволяє отримати більш точні результати, оскільки на першому етапі використовується швидкий алгоритм для швидкого розділення даних, а на другому етапі проводиться більш детальний аналіз вже в межах кожного грубого кластера.

## 3. Карти Кохонена (Kohonen network):

Карти Кохонена, також відомі як самоорганізовані карти Кохонена, є нейромережевим методом кластерного аналізу. Цей метод використовується для виявлення внутрішньої структури даних і візуалізації кластерів у вигляді двовимірної або тривимірної карти. Алгоритм базується на конкурентному навчанні, де нейрони мережі змагаються за стимулювання від вхідних даних. Кожен нейрон представляється як вектор ваг, а після навчання нейрони розташовуються на карті таким чином, що сусідні нейрони відповідають схожим вхідним векторам. Результатом є виявлення групування даних у вигляді кластерів на карті Кохонена.

## 8.2. Представлення результатів застосування обраного методу

Для проведення аналізу необхідні дані. Було прийнято рішення про дослідження залежності між кількістю прибутку та ціною продукції.

У нас є файл з даними у наступному форматі:

Name	sobiv	cena	realisation sht	prodagh u grn	Zagalna sobivartist	Pibutok
ПК 1-18. Для курей-несучок продуктивного періоду 25кг	202,5	337.5	5100	1721250	1032750	68850
ПК 1-18. Для курей-несучок продуктивного періоду 10 кг	84,2	140.4	4500	631800	378900	252900
ПК 2-5. Престарт для курчат, 0-3 тижні 25кг	258,3	430.5	1250	538125	322875	215250
ПК 2-5. Престарт для курчат, 0-3 тижні 10кг	106,6	177.6	1500	266400	159900	106500
ПК 2-6. Старт для курчат, 0 (4)-8 тижнів 25кг	235,8	393	1800	707400	424440	282960
ПК 2-6. Старт для курчат, 0 (4)-8 тижнів 10кг	97,6	162.6	1500	243900	146400	97500
ПК 3-4. Вирощування молодняку курей-несучок, 9-16 тижнів 25кг	198,9	331.5	2100	492279	417690	74289
ПК 3-4. Вирощування молодняку курей-несучок, 9-16 тижнів 10кг	82,8	138	800	110400	66240	44160
ПК 50-1. Престарт для поросят, 2-10 кг (25кг)	351,9	586.5	3500	2052750	1231650	821100
ПК 50-1. Престарт для поросят, 2-10 кг (10кг)	144	240	1600	381000	230400	150600
ПК 51-1. Старт для поросят, 10-25 кг (25кг)	239,4	399	850	339150	203490	135660
ПК 51-1. Старт для поросят, 10-25 кг (10кг)	148,5	165	1200	198000	178200	19800
ПК 52-11. Дорощування свиней, 25-50 кг (25кг)	209,7	349.5	4800	1581600	1006560	575040
ПК 52-11. Дорощування свиней, 25-50 кг (10кг)	87,1	145.2	2300	333960	200330	133630
ПК 55-11. Гроувер для свиней, 50-80 кг (25кг)	192,6	321	520	166920	100152	66768
ПК 55-11. Гроувер для свиней, 50-80 кг (10кг)	107	133.8	300	40140	32100	8040
ПК 58-11. Гроувер 2 для свиней, 80-120 кг (25кг)	179,1	298.5	1300	388050	232830	155220
ПК 58-11. Гроувер 2 для свиней, 80-120 кг (10кг)	74,9	124.8	1100	137280	82390	54890
КК 85-1. Комбікорм-концентрат для дійних кіз 25кг	206,1	343.5	900	309150	185490	123660
КК 85-1. Комбікорм-концентрат для дійних кіз 10кг	85,7	142.8	650	92820	55705	37115
КК 86-1. Комбікорм-концентрат для молодняку кіз до 4-х місяців 25кг	218,7	364.5	820	298890	179334	119556
КК 86-1. Комбікорм-концентрат для молодняку кіз до 4-х місяців 10кг	90,7	151.2	700	105840	63490	42350
КК 80-11. Комбікорм-концентрат для суяглих та лактуючих маток 25кг	195,3	325.5	2300	748650	449190	299460
КК 80-11. Комбікорм-концентрат для суяглих та лактуючих маток 10кг	81,4	135.6	620	84072	50468	33604
КК 81-11. Комбікорм-концентрат для молодняку овець до 4-х місяців 25кг	222,3	370.5	1200	444600	266760	177840
КК 81-11. Комбікорм-концентрат для молодняку овець до 4-х місяців 10кг	92,2	153.6	850	130560	130560	78370
КК 82-11. Комбікорм-концентрат для молодняку овець від 4-х місяців 25кг	197,1	328.5	2000	657000	394200	262800
КК 82-11. Комбікорм-концентрат для молодняку овець від 4-х місяців 10кг	109,4	136.8	320	43776	35008	8768

Рис. 8.1. Ексель документ зі списком товарів для аналізу

Один із широко використовуваних методів кластерного аналізу - метод k-means (к-середніх). Давайте розглянемо схему моделювання цього методу:

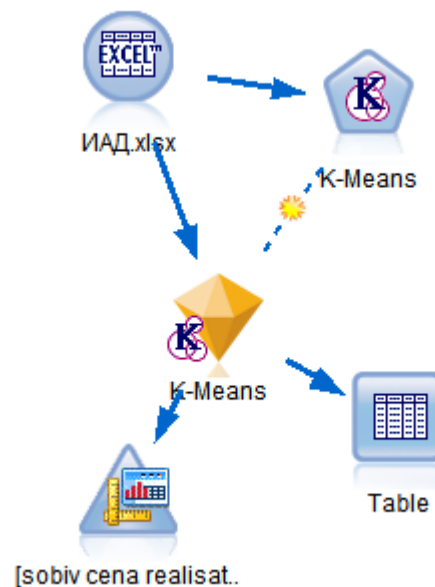


Рис. 8.2. Модель для кластеризації з вузлом «К-середніх»

Для відображення результатів ми використали табличний метод (блок table) та тривимірну діаграму.

Налаштування моделі:

Як було вказано раніше, метод K-means не може автоматично визначити кількість кластерів, тому нам потрібно вибрати їх кількість самостійно.

Ми вирішили визначити наступні кластери:

- Товари з низькою ціною та низьким прибутком.
- Товари з низькою ціною та великим прибутком.
- Товари з великою ціною та низьким прибутком.
- Товари з великою ціною та великим прибутком.

	Name	sobiv	cena	realisatio...	prodagh u g...	Zagalna so...	Pibutok	\$KM-K-Means
1	ПК 1-18. Для курей-несучок продуктивного періоду 25кг	202.500	337.500	5100.000	1721250.000	1032750.000	68850.000	cluster-1
2	ПК 1-18. Для курей-несучок продуктивного періоду 10 кг	84.200	140.400	4500.000	631800.000	378900.000	252900.000	cluster-3
3	ПК 2-5. Престарт для курчат, 0-3 тижні 25кг	258.300	430.500	1250.000	538125.000	322875.000	215250.000	cluster-1
4	ПК 2-5. Престарт для курчат, 0-3 тижні 10кг	106.600	177.600	1500.000	266400.000	159900.000	106500.000	cluster-3
5	ПК 2-6. Старт для курчат, 0 (4)-8 тижнів 25кг	235.800	393.000	1800.000	707400.000	424440.000	282960.000	cluster-1
6	ПК 2-6. Старт для курчат, 0 (4)-8 тижнів 10кг	97.600	162.600	1500.000	243900.000	146400.000	97500.000	cluster-3
7	ПК 3-4. Вирощування молодняку курей-несучок, 9-16 тижнів 25кг	198.900	331.500	2100.000	492279.000	417690.000	74289.000	cluster-1
8	ПК 3-4. Вирощування молодняку курей-несучок, 9-16 тижнів 10кг	82.800	138.000	800.000	110400.000	66240.000	44160.000	cluster-3
9	<b>ПК 50-1. Престарт для поросят, 2-10 кг (25кг)</b>	351.900	586.500	3500.000	2052750.000	1231650.000	821100.000	cluster-2
10	ПК 50-1. Престарт для поросят, 2-10 кг (10кг)	144.000	240.000	1600.000	381000.000	230400.000	150600.000	cluster-3
11	ПК 51-1. Старт для поросят, 10-25 кг (25кг)	239.400	399.000	850.000	339150.000	203490.000	135660.000	cluster-1
12	ПК 51-1. Старт для поросят, 10-25 кг (10кг)	148.500	165.000	1200.000	198000.000	178200.000	19800.000	cluster-3
13	ПК 52-11. Дорошування свиней, 25-50 кг (25кг)	209.700	349.500	4800.000	1581600.000	1006560.000	575040.000	cluster-4
14	ПК 52-11. Дорошування свиней, 25-50 кг (10кг)	87.100	145.200	2300.000	333960.000	200330.000	133630.000	cluster-3
15	ПК 55-11. Гроувер для свиней, 50-80 кг (25кг)	192.600	321.000	520.000	166920.000	100152.000	66768.000	cluster-1
16	ПК 55-11. Гроувер для свиней, 50-80 кг (10кг)	107.000	133.800	300.000	40140.000	32100.000	8040.000	cluster-3
17	ПК 58-11. Гроувер 2 для свиней, 80-120 кг (25кг)	179.100	298.500	1300.000	388050.000	232830.000	155220.000	cluster-1
18	ПК 58-11. Гроувер 2 для свиней, 80-120 кг (10кг)	74.900	124.800	1100.000	137280.000	82390.000	54890.000	cluster-3
19	КК 85-1. Комбікорм-концентрат для дійних кіз 25кг	206.100	343.500	900.000	309150.000	185490.000	123660.000	cluster-1
20	КК 85-1. Комбікорм-концентрат для дійних кіз 10кг	85.700	142.800	650.000	92820.000	55705.000	37115.000	cluster-3
21	КК 86-1. Комбікорм-концентрат для молодняку кіз до 4-х місяці...	218.700	364.500	820.000	298890.000	179334.000	119556.000	cluster-1
22	КК 86-1. Комбікорм-концентрат для молодняку кіз до 4-х місяці...	90.700	151.200	700.000	105840.000	63490.000	42350.000	cluster-3
23	КК 80-11. Комбікорм-концентрат для суяглих та лактуючих мато...	195.300	325.500	2300.000	748650.000	449190.000	299460.000	cluster-1
24	КК 80-11. Комбікорм-концентрат для суяглих та лактуючих мато...	81.400	135.600	620.000	84072.000	50468.000	33604.000	cluster-3
25	КК 81-11. Комбікорм-концентрат для молодняку овець до 4-х м...	222.300	370.500	1200.000	444600.000	266760.000	177840.000	cluster-1
26	КК 81-11. Комбікорм-концентрат для молодняку овець до 4-х м...	92.200	153.600	850.000	130560.000	130560.000	78370.000	cluster-3
27	КК 82-11. Комбікорм-концентрат для молодняку овець від 4-х м...	197.100	328.500	2000.000	657000.000	394200.000	262800.000	cluster-1
28	КК 82-11. Комбікорм-концентрат для молодняку овець від 4-х м...	109.400	136.800	320.000	43776.000	35008.000	8768.000	cluster-3

Рис. 8.3. Результат у табличному виді для «К-середніх»

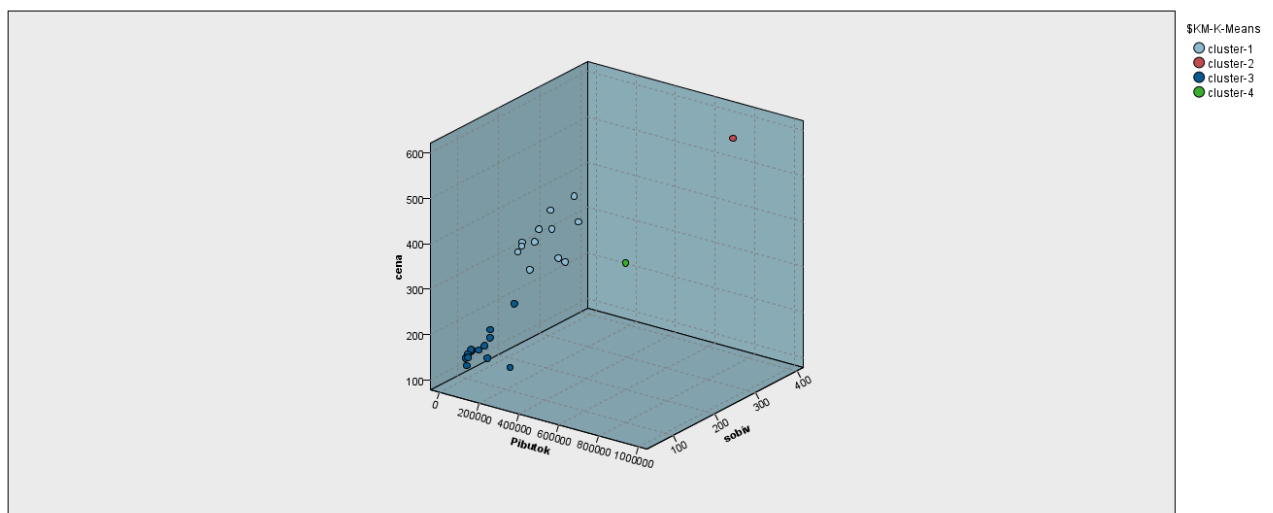


Рис. 8.4. Результат у вигляді тривимірної моделі для «К-середніх»

В результаті аналізу можна спостерігати, що товар "ПК 50-1. Престарт для поросят, 2-10 кг (25 кг)" належить до кластеру 2, який характеризується високими витратами на виготовлення, але приносить значний прибуток. Це може свідчити про великий попит на цей товар. Також, здатно зробити висновок, що товари з високою ціною, як правило, мають менший прибуток.

Ці дані вказують на важливі аспекти в управлінні продукцією та стратегії ціноутворення. Вони можуть допомогти підприємству приймати обґрунтовані рішення щодо асортименту товарів та встановлення оптимальних цін, забезпечуючи максимальний прибуток.

Ще один із широко використовуваних методів кластерного аналізу - метод TwoStep. Давайте розглянемо схему моделювання цього методу:

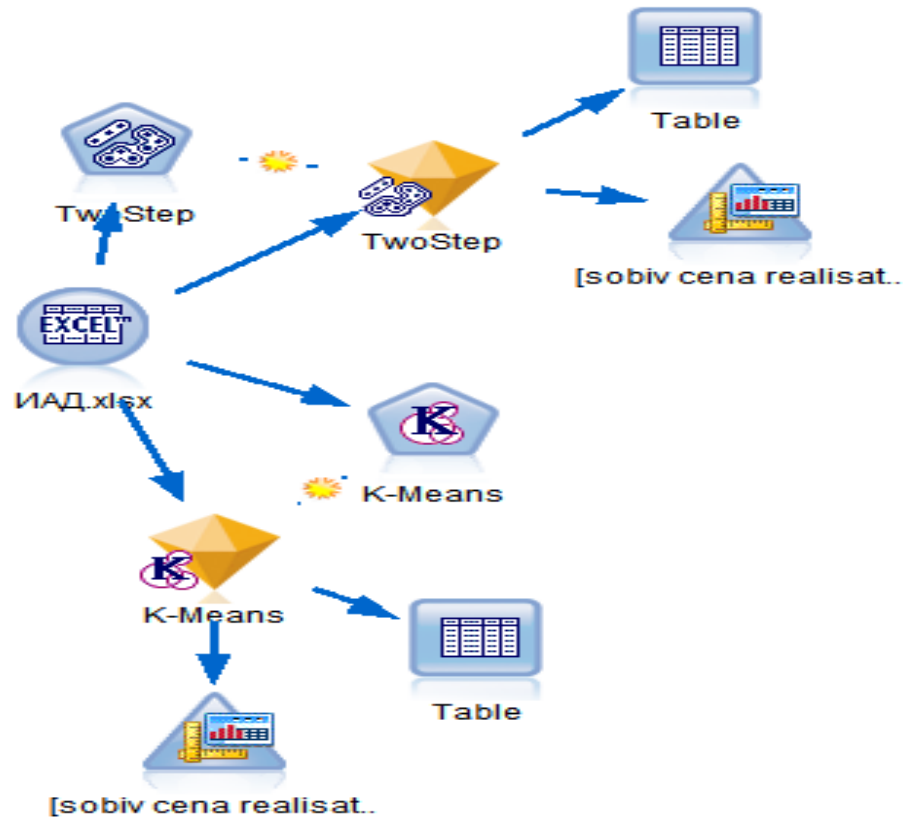


Рис. 8.5. Модель для кластеризації з додаванням вузла “TwoStep”

	Name	sobiv	cena	realisation	sht	prodagh u grn	Zagalna sobivartist	Pibutok	\$T-TwoStep
1	ПК 1-18. Для курей-несучок продуктивного періоду 25кг	202....	337....	5100.000	1721250.000	1032750.000	68850.0...	cluster-1	
2	ПК 1-18. Для курей-несучок продуктивного періоду 10 кг	84.2...	140....	4500.000	631800.000	378900.000	252900....	cluster-2	
3	ПК 2-5. Престарт для курчат, 0-3 тижні 25кг	258....	430....	1250.000	538125.000	322875.000	215250....	cluster-1	
4	ПК 2-5. Престарт для курчат, 0-3 тижні 10кг	106....	177....	1500.000	266400.000	159900.000	106500....	cluster-2	
5	ПК 2-6. Старт для курчат, 0 (4)-8 тижнів 25кг	235....	393....	1800.000	707400.000	424440.000	282960....	cluster-1	
6	ПК 2-6. Старт для курчат, 0 (4)-8 тижнів 10кг	97.6....	162....	1500.000	243900.000	146400.000	97500.0...	cluster-2	
7	ПК 3-4. Вирощування молодняку курей-несучок, 9-16 тижнів 25кг	198....	331....	2100.000	492279.000	417690.000	74289.0...	cluster-1	
8	ПК 3-4. Вирощування молодняку курей-несучок, 9-16 тижнів 10кг	82.8....	138....	800.000	110400.000	66240.000	44160.0...	cluster-2	
9	ПК 50-1. Престарт для поросят, 2-10 кг (25кг)	351....	586....	3500.000	2052750.000	1231650.000	821100....	cluster-1	
10	ПК 50-1. Престарт для поросят, 2-10 кг (10кг)	144....	240....	1600.000	381000.000	230400.000	150600....	cluster-2	
11	ПК 51-1. Старт для поросят, 10-25 кг (25кг)	239....	399....	850.000	339150.000	203490.000	135660....	cluster-1	
12	ПК 51-1. Старт для поросят, 10-25 кг (10кг)	148....	165....	1200.000	198000.000	178200.000	19800.0...	cluster-2	
13	ПК 52-11. Дорошування свиней, 25-50 кг (25кг)	209....	349....	4800.000	1581600.000	1006560.000	575040....	cluster-1	
14	ПК 52-11. Дорошування свиней, 25-50 кг (10кг)	87.1....	145....	2300.000	333960.000	200330.000	133630....	cluster-2	
15	ПК 55-11. Гроувер для свиней, 50-80 кг (25кг)	192....	321....	520.000	166920.000	100152.000	66768.0...	cluster-1	
16	ПК 55-11. Гроувер для свиней, 50-80 кг (10кг)	107....	133....	300.000	40140.000	32100.000	8040.000	cluster-2	
17	ПК 58-11. Гроувер 2 для свиней, 80-120 кг (25кг)	179....	298....	1300.000	388050.000	232830.000	155220....	cluster-1	
18	ПК 58-11. Гроувер 2 для свиней, 80-120 кг (10кг)	74.9....	124....	1100.000	137280.000	82390.000	54890.0...	cluster-2	
19	КК 85-1. Комбікорм-концентрат для дійних кіз 25кг	206....	343....	900.000	309150.000	185490.000	123660....	cluster-1	
20	КК 85-1. Комбікорм-концентрат для дійних кіз 10кг	85.7....	142....	650.000	92820.000	55705.000	37115.0...	cluster-2	
21	КК 86-1. Комбікорм-концентрат для молодняку кіз до 4-х місяці...	218....	364....	820.000	298890.000	179334.000	119556....	cluster-1	
22	КК 86-1. Комбікорм-концентрат для молодняку кіз до 4-х місяці...	90.7....	151....	700.000	105840.000	63490.000	42350.0...	cluster-2	
23	КК 80-11. Комбікорм-концентрат для суяглих та лактуючих мато...	195....	325....	2300.000	748650.000	449190.000	299460....	cluster-1	
24	КК 80-11. Комбікорм-концентрат для суяглих та лактуючих мато...	81.4....	135....	620.000	84072.000	50468.000	33604.0...	cluster-2	
25	КК 81-11. Комбікорм-концентрат для молодняку овець до 4-х м...	222....	370....	1200.000	444600.000	266760.000	177840....	cluster-1	
26	КК 81-11. Комбікорм-концентрат для молодняку овець до 4-х м...	92.2....	153....	850.000	130560.000	130560.000	78370.0...	cluster-2	
27	КК 82-11. Комбікорм-концентрат для молодняку овець від 4-х м...	197....	328....	2000.000	657000.000	394200.000	262800....	cluster-1	
28	КК 82-11. Комбікорм-концентрат для молодняку овець від 4-х м...	109....	136....	320.000	43776.000	35008.000	8768.000	cluster-2	

Рис. 8.6. Результат у табличному виді для «TwoStep»

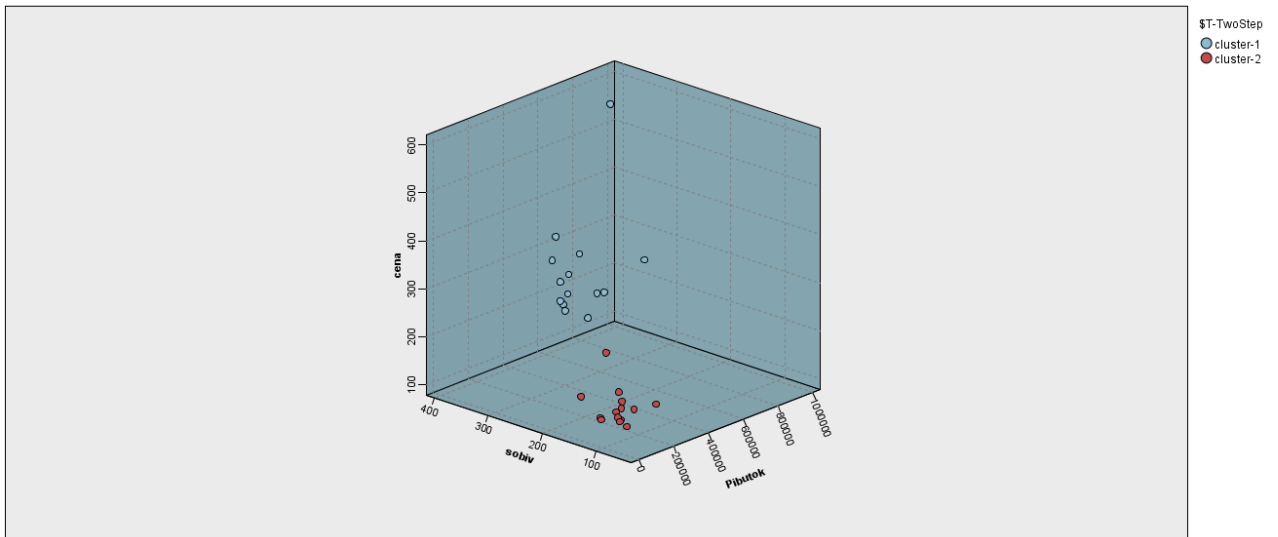


Рис. 8.7. Результат у вигляді тривимірної моделі для «TwoStep»

При уважному аналізі стає зрозуміло, що метод two-step змінив розподіл кластерів, призвівши до змін у розмірах кожного кластера.

Ці зміни можуть бути викликані різними факторами, такими як використання іншої метрики відстані або різними параметрами моделі. Метод two-step може виявити більш точні та деталізовані залежності між даними, що призводить до нових розподілів кластерів та зміни їх розмірів.

Перейдемо до методу Kohonen-network:

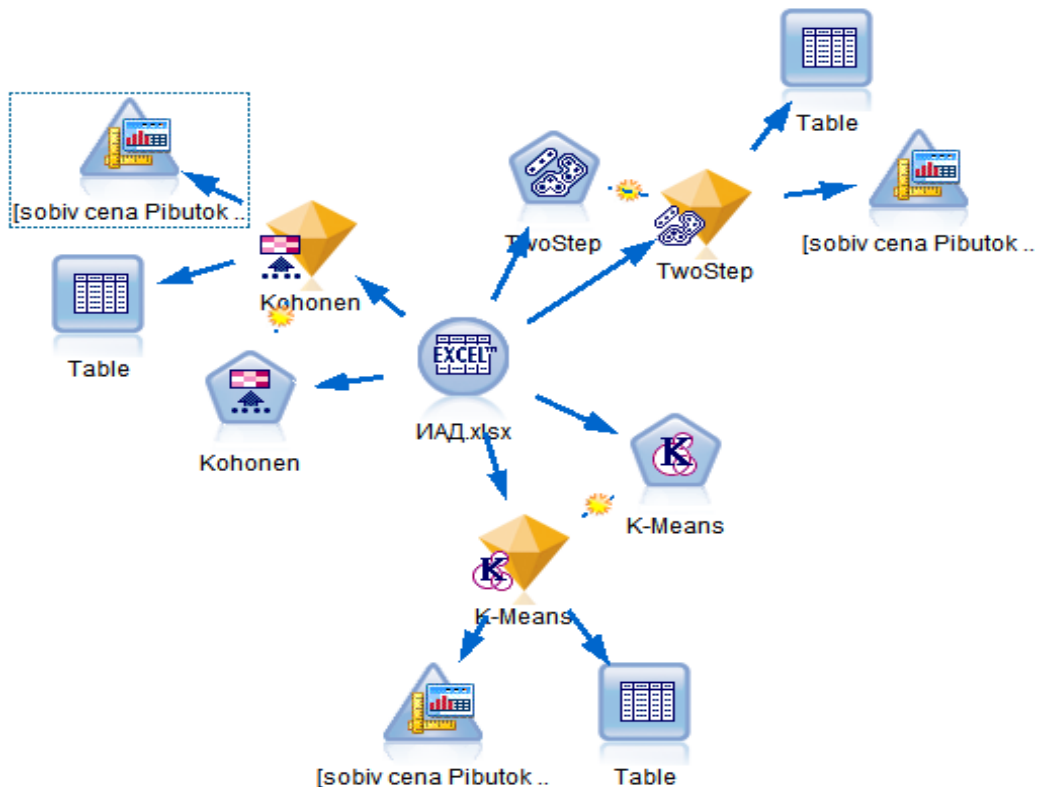


Рис. 8.8. Модель для кластеризації з додаванням вузла «Kohonen-network»

	Name	soviv	cena	realisation sht	prodagh u grm	Zagalna sovivartist	Pibutok	\$KX-Kohonen	\$KY-Kohonen	\$KXY-Kohonen
1	ПК 1-18. Для курей-несучок продуктивного періоду 25кг	202...	337...	5100.000	1721250.000	1032750.000	68850.0...	3	0	X=3, Y=0
2	ПК 1-18. Для курей-несучок продуктивного періоду 10 кг	84.2...	140...	4500.000	631800.000	378900.000	252900...	0	0	X=0, Y=0
3	ПК 2-5. Престарт для курчат, 0-3 тижні 25кг	258...	430...	1250.000	538125.000	322875.000	215250...	3	2	X=3, Y=2
4	ПК 2-5. Престарт для курчат, 0-3 тижні 10кг	106...	177...	1500.000	266400.000	159900.000	106500...	0	1	X=0, Y=1
5	ПК 2-6. Старт для курчат, 0 (4)-8 тижнів 25кг	235...	393...	1800.000	707400.000	424440.000	282960...	3	1	X=3, Y=1
6	ПК 2-6. Старт для курчат, 0 (4)-8 тижнів 10кг	97.6...	162...	1500.000	243900.000	146400.000	97500.0...	0	1	X=0, Y=1
7	ПК 3-4. Вирощування молодняку курей-несучок, 9-16 тижнів 25кг	198...	331...	2100.000	492279.000	417690.000	74289.0...	2	2	X=2, Y=2
8	ПК 3-4. Вирощування молодняку курей-несучок, 9-16 тижнів 10кг	82.8...	138...	800.000	110400.000	66240.000	44160.0...	0	2	X=0, Y=2
9	ПК 50-1. Престарт для поросят, 2-10 кг (25кг)	351...	586...	3500.000	2052750.000	1231650.000	821100...	3	0	X=3, Y=0
10	ПК 50-1. Престарт для поросят, 2-10 кг (10кг)	144...	240...	1600.000	381000.000	230400.000	150600...	1	0	X=1, Y=0
11	ПК 51-1. Старт для поросят, 10-25 кг (25кг)	239...	399...	850.000	339150.000	203490.000	135660...	3	2	X=3, Y=2
12	ПК 51-1. Старт для поросят, 10-25 кг (10кг)	148...	165...	1200.000	198000.000	178200.000	19800.0...	0	1	X=0, Y=1
13	ПК 52-11. Дорошування свиней, 25-50 кг (25кг)	209...	349...	4800.000	1581600.000	1006560.000	575040...	3	0	X=3, Y=0
14	ПК 52-11. Дорошування свиней, 25-50 кг (10кг)	87.1...	145...	2300.000	333960.000	200330.000	133630...	0	0	X=0, Y=0
15	ПК 55-11. Гроувер для свиней, 50-80 кг (25кг)	192...	321...	520.000	166920.000	100152.000	66768.0...	2	2	X=2, Y=2
16	ПК 55-11. Гроувер для свиней, 50-80 кг (10кг)	107...	133...	300.000	40140.000	32100.000	8040.000	0	2	X=0, Y=2
17	ПК 58-11. Гроувер 2 для свиней, 80-120 кг (25кг)	179...	298...	1300.000	388050.000	232830.000	155220...	2	2	X=2, Y=2
18	ПК 58-11. Гроувер 2 для свиней, 80-120 кг (10кг)	74.9...	124...	1100.000	137280.000	82390.000	54890.0...	0	2	X=0, Y=2
19	КК 85-1. Комбікорм-концентрат для дійних кіз 25кг	206...	343...	900.000	309150.000	185490.000	123660...	2	2	X=2, Y=2
20	КК 85-1. Комбікорм-концентрат для дійних кіз 10кг	85.7...	142...	650.000	92820.000	55705.000	37115.0...	0	2	X=0, Y=2
21	КК 86-1. Комбікорм-концентрат для молодняку кіз до 4-х місяці...	218...	364...	820.000	298890.000	179334.000	119556...	3	2	X=3, Y=2
22	КК 86-1. Комбікорм-концентрат для молодняку кіз до 4-х місяці...	90.7...	151...	700.000	105840.000	63490.000	42350.0...	0	2	X=0, Y=2
23	КК 80-11. Комбікорм-концентрат для суяглих та лактуючих мато...	195...	325...	2300.000	748650.000	449190.000	299460...	2	1	X=2, Y=1
24	КК 80-11. Комбікорм-концентрат для суяглих та лактуючих мато...	81.4...	135...	620.000	84072.000	50468.000	33604.0...	0	2	X=0, Y=2
25	КК 81-11. Комбікорм-концентрат для молодняку овець до 4-х м...	222...	370...	1200.000	444600.000	266760.000	177840...	3	2	X=3, Y=2
26	КК 81-11. Комбікорм-концентрат для молодняку овець до 4-х м...	92.2...	153...	850.000	130560.000	130560.000	78370.0...	0	2	X=0, Y=2
27	КК 82-11. Комбікорм-концентрат для молодняку овець від 4-х м...	197...	328...	2000.000	657000.000	394200.000	262800...	2	1	X=2, Y=1
28	КК 82-11. Комбікорм-концентрат для молодняку овець від 4-х м...	109...	136...	320.000	43776.000	35008.000	8768.000	0	2	X=0, Y=2

Рис. 8.9. Результат у табличному виді для «Kohonen-network»

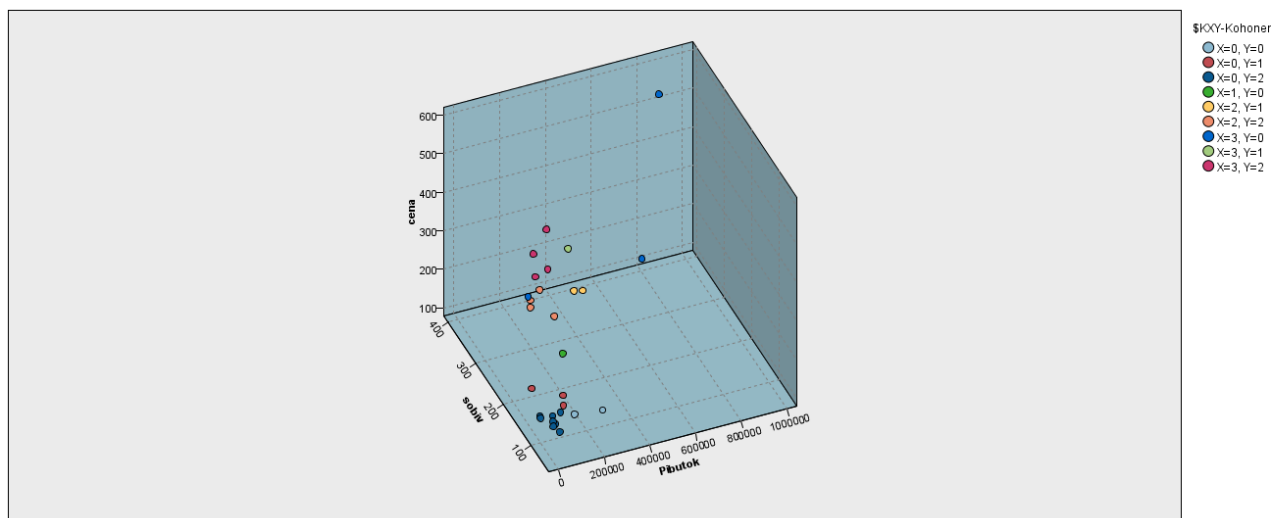


Рис. 8.10. Результат у вигляді тривимірної моделі для «Kohonen-network»

При уважному аналізі стає зрозуміло, що метод Kohonen-network розподілив дані на значну кількість кластерів. Це розподілення може бути корисним для подальшого визначення категорій товарів.

Розподіл даних на багато кластерів може допомогти встановити більш деталізовані та специфічні категорії товарів. Кожен кластер може представляти унікальні характеристики та особливості товарів, що дозволяє проводити більш точний аналіз та класифікацію.

Використання методу Kohonen-network може допомогти визначити схожість та розбиття товарів на різні категорії, що дозволить управляти асортиментом, розробляти персоналізовані стратегії маркетингу та покращувати взаємодію з клієнтами.

Після узагальнення результатів моделювання стає очевидним, що інтелектуальний аналіз даних (ІАД) є потужним інструментом для розбору великих обсягів інформації та виявлення цінної інсайту.

Завдяки застосуванню ІАД, ми можемо ефективно обробляти та аналізувати великі обсяги даних, виявляти складні залежності, патерни та тренди, які можуть бути непомітними при звичайних методах аналізу.

ІАД дозволяє нам робити більш об'єктивні та обґрунтовані рішення, підкріплені фактами та аналітичними даними. Він допомагає виявляти нові можливості, оптимізувати бізнес-процеси та вдосконалювати стратегії на основі підтверджених даних.

Отже, ІАД є незамінним інструментом, що дозволяє отримувати цінні інсайти з великих обсягів даних і використовувати їх для прийняття обґрунтованих стратегічних рішень.

### **8.3. Розробка концепції алгоритму для автоматизації підтримки прийняття рішень**

Розробка концепції алгоритму для автоматизації підтримки прийняття рішень є важливим етапом в розвитку підприємства. Цей процес включає створення системи, яка надає об'єктивну інформацію та аналіз даних з метою допомоги у прийнятті обґрунтованих та оптимальних рішень. Головна мета такого алгоритму полягає у забезпеченні користувача необхідною інформацією та рекомендаціями, щоб він міг ефективно приймати рішення.

Одним із варіантів застосування кластерного аналізу в розробці алгоритму для підтримки прийняття рішень є сегментація клієнтів. Використовуючи дані про характеристики та покупки клієнтів, кластерний аналіз дозволяє виявити групи клієнтів зі схожими властивостями та поведінкою. Ця інформація може бути використана для розробки персоналізованих маркетингових стратегій та залучення нових клієнтів.

Ще одним прикладом застосування кластерного аналізу є сегментація товарів або послуг. Аналізуючи дані про характеристики, властивості та продажі товарів, можна виявити схожі групи товарів. Це може бути корисно для розробки стратегій

управління асортиментом, підвищення конкурентоспроможності та виявлення нових товарних категорій.

Таким чином, розробка концепції алгоритму для автоматизації підтримки прийняття рішень на основі кластерного аналізу допомагає виявити патерни, тенденції та залежності в даних, що забезпечує більш об'єктивне та зосереджене прийняття рішень. Це покращує якість обслуговування та сприяє успіху підприємства. Як сказав Генрі Форд, основоположник теорії менеджменту, "Якість - це коли все зроблено правильно, навіть якщо ніхто не перевіряє".

## РОЗДІЛ 9. ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

### Розрахунок інвестиційних витрат на модернізацію системи автоматизації

Потужність комп'ютера: 150 Вт/год (P);

Тариф на електроенергію: 2,64 грн за 1кВт/год ( $C_{ee}$ );

Час необхідний на розробку ПЗ: 180 год (T);

Витрати на роздрукування: 100 аркушів 200 грн (без ПДВ);

Заробітна плата програміста РНР: 300 грн/год ( $Z_r$ );

Розрахунок витрат на заробітну плату РНР-програмісту:

$$V_{зп} = Z_r * T + Z_r * T * N_{есв} = Z_r * T * (1 + N_{есв}) = 300 * 180 * 1,22 == 65880 \text{ грн}$$

де  $N_{есв}$  – єдиний соціальний внесок на з/п РНР-програміста, 22%.

Розрахунок витрат за електроенергію:

$$V_{ee} = P * C_{ee} * T = 0,15 * 2,64 * 180 = 71,28 \text{ грн}$$

де  $V_{ee}$  – витрати на електроенергію;

P – потужність комп'ютера;

$C_{ee}$  – ціна 1 кВт електроенергії за годину;

T – час праці комп'ютера.

Розрахунок вартості розробки ПЗ:

$$\begin{aligned} IC_p &= (V_{зп} + V_p + V_{ee}) + (V_{зп} + V_p + V_{ee}) * \text{ПДВ} = \\ &= (V_{зп} + V_p + V_{ee}) * (1 + \text{ПДВ}) = (65880 + 150 + 71,28) * 1,2 = 66101,2 \text{ грн} \end{aligned}$$

Визначаємо вартість комплексу засобів автоматизації, необхідних для модернізації системи управління:

Сканер штрих-коду Netum NT-L3: 999 грн (без ПДВ) ( $C_{ск}$ ).

Камера відео-спостереження Covi Security AHD-203DC-30: 999 грн (без ПДВ) ( $C_{вк}$ ).

Сервер DELL R620 (8x2.5) SFF: 7 590 грн (без ПДВ) ( $C_c$ ).

$$C_{за} = (C_{ск} + C_{вк} + C_c) + (C_{ск} + C_{вк} + C_c) * \text{ПДВ} = (999 + 990 + 7590) * 1,2 = 11494,8 \text{ грн}$$

де  $C_{за}$  – ціна засобів автоматизації;

ПДВ – податок на додану вартість, 20%.

Розрахунок інвестицій на комплекс технічних засобів:

$$IC_{ктз} = C_{за} + \frac{C_{за} * K_M}{100} + \frac{C_{за} * H_T}{100} + \frac{C_{за} * H_{тр}}{100} + \frac{C_{за} * H_{зс}}{100}$$
$$= 11494,8 + \frac{11494,8 * 0,1}{100} + \frac{11494,8 * 0,25}{100} + \frac{11494,8 * 5}{100} = 72992,3 \text{ грн}$$

де  $K_M$  – коефіцієнт відрахувань на монтажні роботи, 0,1%;

$H_T$  – норматив відрахувань на тару та упаковання, 0,25%;

$H_{тр}$  – норматив відрахувань на транспортні витрати, 5%;

Розрахунок загальних інвестиційних витрат:

$$IC_з = IC_p + IC_{ктз} = 65880 + 72992,3 = 138872,3 \text{ грн}$$

Визначимо величину амортизаційних відрахувань :

$$\Delta A = IC_з * H_{aIVгр} = 138872,3 * 0,5 = 69436,2 \text{ грн}$$

де  $H_{aIVгр}$  – річна норма амортизаційних відрахувань для IV групи основних фондів.

### **Розрахунок змін основних показників діяльності підприємства**

Зменшення адміністративних витрат на 10%:

$$\Delta B_{адм} = 287\,000 * (-0,10) = -28\,700 \text{ грн}$$

Зменшення інших витрат на 10%:

$$\Delta B_{інш} = 160\,000 * (-0,10) = -16\,000 \text{ грн}$$

Збільшення прибутку на 11 % за рахунок впровадження ПЗ:

$$\Delta П_1 = 4988260 * 0,11 = 548708 \text{ грн}$$

Розрахунок річної зміни основних показників діяльності підприємства за рахунок впровадження ПЗ:

$$\Delta C = \Delta B_{адм} + \Delta B_{інш} + \Delta A = -(28700 + 16000 + 69436,2) = -85464,9 \text{ грн}$$

Розрахунок приросту прибутку підприємства за рахунок впровадження ПЗ:

$$\Delta П = -\Delta C + \Delta П_1 = 85464,9 + 548708 = 634172,9 \text{ грн}$$

Розрахунок приросту чистого прибутку:

$$\Delta ЧП = (\Delta П - \Delta A) * (1 - 0,21) = (634172,9 - 548708) * 0,79 = 67517,27 \text{ грн}$$

Розрахунок чистого грошового потоку:

$$\Delta ЧГП = \Delta ЧП + \Delta A = 67517,27 + 548708 = 616225,3$$

Інвестиції в проект доцільні так як приріст чистого прибутку після впровадження ПЗ складає 67517,27 грн, чистий грошовий потік більше за нуль та складає 616225,3 грн.

## ВИСНОВОК

У цій дипломній роботі було розглянуто розробку алгоритмів та прикладного програмного забезпечення для реалізації автоматизованого управління процесом збуту комбікормів на підприємстві.

В результаті дослідження було розроблено концепцію алгоритму, який надає систему обробки інформації та аналізу даних, з метою підтримки прийняття обґрунтованих та оптимальних рішень. Основна мета даного алгоритму полягає у наданні користувачам необхідної інформації та рекомендацій, що дозволяють приймати обґрунтовані та ефективні рішення у процесі управління збутом комбікормів.

У ході розробки були використані різні методи та технології, включаючи кластерний аналіз. Кластерний аналіз, що включає моделі "k-means", "two-step" і "kohonen network", дозволяє виявити групи схожих об'єктів або піднаборів даних і зробити висновки щодо їх загальних характеристик, взаємозв'язків та властивостей. Наприклад, застосування кластерного аналізу для сегментації клієнтів дозволяє виявити групи клієнтів зі схожими характеристиками та поведінкою, що може бути використане для розробки персоналізованих маркетингових стратегій та залучення нових клієнтів.

Отже, розробка концепції алгоритму для автоматизації підтримки прийняття рішень з урахуванням кластерного аналізу є важливим етапом у розвитку підприємства, що займається збутом комбікормів. Даний алгоритм забезпечує об'єктивну інформацію та аналіз даних, необхідні для прийняття обґрунтованих та оптимальних рішень, що покращує якість обслуговування та сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємства.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

### Методичні матеріали:

1. «Методичні вказівки до виконання курсових робіт за дисципліною «Основи Керування Бізнес-Процесами»» - О.М. Жигайло, Д.В. Дец - Одеса: ОНАХТ, 2018, 19 с
2. «Конспект лекцій з курсу «Основи Керування Бізнес-Процесами»» - О.М. Жигайло, Д.В. Дец - Одеса: ОНАХТ, 2018, 99 с
3. «Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за дисципліною «Основи Керування Бізнес-Процесами»» - О.М. Жигайло, Д.В. Дец - Одеса: ОНАХТ, 2018, 59 с
4. «Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за дисципліною «Програмні Засоби Автоматизації Керування Бізнес-Процесами»» - Д.В. Дец - Одеса: ОНАХТ, 2018, 59 с

### Документальні матеріали (інтернет ресурси):

1. <https://phpqrcode.sourceforge.net/>
2. [Документація / Open Server Panel \(ospanel.io\)](#)
3. [What is the PDCA Cycle? How does it improve your management? \(siteware.co\)](#)