

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: «Автоматизація управління розподіленням в торгову мережу лікарських препаратів підприємства «ІНТЕРХІМ»»

Розробив Б.В. Готопіло

Керівники:
к.т.н., доцент О.М. Жигайло

Старший викладач Д.В. Дец

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

«e-версія роботи ідентична оригіналу» Б.В. Готопіло

«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.

« 02 » 09 2022 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

1. Студент **Готопіло Богдан Володимирович**
2. Тема кваліфікаційної роботи **«Автоматизація управління розподіленням в торгівлю мережу лікарських препаратів підприємства «ІНТЕРХІМ»»**
3. Керівники кваліфікаційної роботи **Жигайло Олексій Михайлович, к.т.н., доцент, Дец Дмитро Васильович, ст. викладач**
П.п. 2 і 3 затверджені наказом ОНТУ від 22 серпня 2022 року №475-03
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 бізнес-процесу розподіленням в торгівлю мережу лікарських препаратів підприємства «ІНТЕРХІМ», 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

Керівники кваліфікаційної роботи бакалавра

Гоголо Б.В.

Жигайло О.М.
Дец Д.В.

АНОТАЦІЯ

Обсяг роботи – 83 сторінки, кількість розділів – 9, ілюстрацій – 66, джерел по переліку посилань – 18.

Об'єкт дослідження або розробки – бізнес-процес управління розподіленням в торгіву мережу лікарських препаратів підприємства «ІНТЕРХІМ».

Мета роботи – розробити систему автоматизованого розподілення лікарських препаратів для покращення фінансових та економічних показників підприємства «ІНТЕРХІМ»

Методи дослідження та інструментарій – Наочне спостереження та аналіз бізнес-процесів управління розподіленням лікарських препаратів на підприємстві, аналіз аналогічних систем конкурентів та проведення опитування робітників підприємства.

Отриманні результати – аналіз поточного стану управління розподіленням лікарських препаратів, виявлення проблем та недоліків, розробка системи автоматизованого розподілення лікарських препаратів.

Область застосування – розроблена система може знайти застосування в сфері управління розподіленням лікарських препаратів в будь-якій торговій мережі, допомагаючи оптимізувати процес розподілення, зменшувати помилки та покращувати ефективність управління запасами

Ключові слова: управління розподіленням, лікарські препарати, автоматизована система, ефективність, управління запасами, бізнес-процеси.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА І РІВНЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЙОГО БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ	
1.1. Опис підприємства і його основних видів діяльності.....	5
1.2. Опис номенклатури продукції, що випускається, сировинних та енергетичних ресурсів.....	6
1.3. Опис програмного забезпечення (ПЗ), що призначено для управління підприємством та підтримки його інформаційних потоків.....	9
1.4. Виявлення і формалізація основних проблем життєдіяльності підприємства.....	9
1.5. Обґрунтування доцільності розробки або вдосконалення автоматизованої системи управління підприємством (АСУП).....	11
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА КОМПЛЕКСУ МОДЕЛЕЙ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВА	
2.1. Аналіз організаційної структури підприємства та створення її моделі...	12
2.2. Виділення бізнес-процесів підприємства та створення його процесної моделі.....	16
2.3. Моделювання бізнес-процесів підприємства в нотації eEPC.....	18
2.4. Розробка системи показників та концептуальної схеми управління обраного бізнес-процесу	21
2.5. Імітаційне моделювання із застосуванням нотації BPMN для оптимізації бізнес-процесу підприємства.....	23
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.....	28
3.2. Опис існуючих аналогів автоматизованої системи управління для підприємства, яке досліджується.....	29
3.3. Розробка та затвердження технічного завдання на створення програмного забезпечення для АСУП.....	32
РОЗДІЛ 4. ПРОЕКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ (БД)	
4.1. Розробка і створення концептуальної моделі даних.....	37
4.2. Розробка і створення структури таблиць БД.....	39
РОЗДІЛ 5. СТВОРЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ, ЯК ОСНОВИ РОЗРОБЛЮВАНОЇ АСУП	
5.1. Розробка макетів для інтерфейсів користувачів та їх дизайну.....	43
5.2. Верстка дизайн-макетів.....	45
5.3. Створення функціональних модулів програмного продукту.....	49
5.4. Опис реалізованої програмної розробки (інструкція користувача).....	50

РОЗДІЛ 6. РОЗРОБКА SCADA ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБ'ЄКТУ МОНІТОРИНГУ І(АБО) УПРАВЛІННЯ	
6.1. Створення екранної панелі управління в SCADA WinCC flexible.....	52
6.2. Створення моделі системи автоматичного регулювання в програмному середовищі Step7.....	55
6.3. Реалізація обміну даними між SCADA та БД MySQL.....	62
РОЗДІЛ 7. ВЗАЄМОДІЯ СИСТЕМИ З ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ	
7.1. Опис технічних засобів та мета їх використання	64
7.2. Алгоритм і реалізація підключення технічних засобів	65
РОЗДІЛ 8. ВИБІР І ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ(ІАД) ДЛЯ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ	
8.1. Опис методів ІАД та обґрунтування доцільності їх використання	70
8.2. Представлення результатів застосування обраного методу.....	72
8.3. Розробка концепції алгоритму для автоматизації підтримки прийняття рішень.....	74
РОЗДІЛ 9. ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	76
ВИСНОВОК.....	79
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	80

СПИСОК ПОЗНАЧЕНЬ

1. ТП – Технологічний процес;
2. БД – База даних;
3. ID (identification) – ідентифікатор, унікальне ім'я або мітка для ідентифікації;
4. SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) – програмний пакет, призначений для забезпечення роботи в реальному часі систем збору, обробки, відображення та архівування інформації про об'єкт моніторингу або управління;
5. ІАД – Інтелектуальний Аналіз Даних;
6. ПЛК – Програмований логічний контролер.

ВСТУП

Збут продукції для підприємств фармацевтичної галузі є одним з надважливих напрямків розвитку. Методи реалізації продукції вдосконалюються і покращуються для зменшення витрат, поліпшення швидкості доставки та зручності керування процесом розподілу та збуту.

В існуючій системі керування бізнес-процесом більшість записів ведеться на папері. Дуже незручно змінювати дані, бо їх треба буде повторно узгоджувати у всіх документах.

Також існує можливість, що ті ж самі дані в різних реєстрах можуть мати різні значення, що означає, що записи не збігаються. Цей непослідовний запис не надає конкретної інформації, це створює проблему в інформаційному середовищі.

Користувачеві більше не потрібно буде перевіряти свій реєстр у пошуках записів, оскільки тепер його можна шукати в програмному забезпеченні, вибравши певні параметри. Користувачу не потрібно вводити великі масиви інформації. працівник просто повинен ввести бажані варіанти. Загалом це звільняє користувача від ведення тривалих ручних записів. Це зменшує робоче навантаження на організацію та працівника.

У сучасному світі ніхто не любить виконувати обчислення на калькуляторі або вручну, коли є комп'ютер. Кожен хоче, щоб їх роботу автоматично виконував комп'ютер, сьогодні це вже моральний фактор.

Також проведення автоматизації має бути виправдане, насамперед, економічно.

Використання персональних комп'ютерів для підтримки інвентаризації препаратів, які знаходяться на складі та продаються у магазині сприяє зменшенню витрат на персонал та канцелярію, а також покращує досвід роботи для працівників галузі.

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

1.1. Опис підприємства і його основних видів діяльності

Інтерхім - один з провідних розробників, виробників і постачальників лікарських засобів в Україні.

ТДВ "Інтерхім" - Засноване в 1992 році, є розробником та виробником оригінальних лікарських препаратів "Аміксин", "Гідазепам", "Левана", а також знеболювальних препаратів для важко- та онкохворих.

Компанія є постачальником ліків за програмами Глобального фонду для боротьби зі СНІДом, туберкульозом та малярією.

У 2016 році "Інтерхім" інвестував 50 млн Євро у проект зі створення сучасного лабораторно-виробничого комплексу .

«ІнтерХім» - багатопрофільне підприємство. Крім дільниць з виробництва готових лікарських засобів, в структуру виробничого комплексу входять дільниці з синтезу фармацевтичних субстанцій для власного виробництва лікарських засобів, реалізації фармвиробникам України та експорту. Одним з видів діяльності підприємства є дистрибуція європейської косметики.

В асортиментний портфель підприємства входять 8 фармацевтичних субстанцій:

- Аміксин
- Гідазепам
- Клоназепам
- Клофелін
- Левана
- Прозерін
- Транквілар
- Феназепам

"ІнтерХім" є офіційним партнером і представником в Україні компанії "МЕГГЛЕ" (Німеччина) - провідного виробника допоміжних речовин для фармацевтичної та харчової промисловості.

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

Загальний каталог:

Таблиця 1. Каталог товарів Інтерхім

№	Назва	Вага	Ціна
1	Алкодез® ІС, метадоксин	500мг 4 таблетки	від 52.50 до 136.00 грн
2	Аміксин ® ІС	3, 6, 10 таблеток	від 148.83 до 706.07 грн
3	Амілар ІС	16 таблеток	від 50,75 до 143,10 грн
4	Аміфена ІС	20 таблеток	від 50,65 до 136,60 грн
5	Аміцитрон®	10 саше	від 52,64 до 315,40 грн
6	Аміцитрон® без цукру		від 189,50 до 316,22 грн
7	Аміцитрон® форте		від 201,02 до 31,40 грн
8	Аміцитрон® форте без цукру		від 189,50 до 316,22 грн
9	Аміцитрон® екстратаб		від 52,64 до 92,90 грн
10	Аміцитрон® плюс		від 105,50 до 278,60 грн
11	Аміцитрон® плюс без цукру		від 234,00 до 277,40 грн
12	Анальгін-Дибазол-Папаверин	10 таблеток	від 25,39 до 43,00 грн
13	Андифен ІС	10 таблеток	від 17.40 до 51.30 грн

Продовження таблиці 1.

14	Бєбіплант	10 саше	від 89,24 до 144,30 грн
15	Бензонал ІС®	30 та 50 таблеток	від 44,18 грн до 204,50 грн
16	Біфок® ІС	10 таблеток	від 35,25 до 86,40 грн
17	Бупрен ® ІС	10 таблеток (не виробляється)	199,20 грн
18	Вітамін С	24 та 56 таблеток	від 40,26 до 110,10 грн
19	Гідазепам ІС®	0,05 по 10 та 0,02 по 20 таблеток	від 126,50 до 200,00 грн
20	Гідазепам ІС® сублінгвальний	0,05 по 10 та 0,02 по 20 таблеток	від 137,74 до 258,11 грн
21	Гінкгоба	20 та 60 капсул	від 78,10 до 659,60 грн
22	Докулак ІС	10 таблеток	від 43,65 до 57,90 грн
23	Інтагра ® ІС	25, 50 та 100 мг	від 48,31 грн до 576,10 грн
24	Кардітаб ІС	10 таблеток	від 14,20 до 23,10 грн
25	Клофелін ІС	50 таблеток	від 35,80 до 78,57 грн
26	Кодесан® ІС	10 таблеток	від 37,75 до 99,30 грн

Продовження таблиці 1.

27	Левана ® ІС	10 та 20 таблеток	від 72,90 грн до 300,00 грн
28	Ліверія® ІС	20 таблеток	від 191,90 до 326,00 грн
29	Мебікар ІС	10 та 20 таблеток	від 258,99 до 490,00 грн
30	Мематон ІС	30 таблеток	від 228,92 до 396,20 грн
31	Нообут® ІС саше	10 саше	від 90,70 до 498,50 грн
32	Нообут® ІС	20 таблеток	від 90,70 до 331,50 грн
33	Одрі ІС	20 капсул	від 82,00 до 159,08 грн
34	П'ятирчатка® ІС	10 таблеток	від 26,30 до 45,00 грн
35	Паракод ІС®	10 таблеток	від 57,42 до 63,30 грн
36	Пенталгін ІС®	10 таблеток	від 21,39 до 45,00 грн
37	Праміпексол ІС	30 таблеток 0,25 та 1 мг	від 172,37 до 737,60 грн
38	Регісол ІС	10 саше	від 142,50 до 200,60 грн
39	Ривастигмін ІС	30 таблеток	від 103,01 до 203,40 грн

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

Існує багато програмних засобів, які використовуються на виробництві. Ці інструменти дозволяють виробникам швидше створювати продукти, покращувати їх якість і ефективність, а також знижувати витрати.

У підприємстві на комп'ютерах встановлені найсучасніші програмні засоби:

У охоронців – CCTV.

У інженерів – САМ-системи, AutoCAD, AutoCAD electrical, Matlab.

У бухгалтерів – MRP-системи, MS Dynamics 365, MS Excel, MS Word, Google Drive.

Одним із найважливіших програмних засобів на виробництві є CAD/CAM/CAE. Це програмне забезпечення допомагає виробникам розробляти нові продукти та вносити зміни в існуючі. Це також допомагає їм розрахувати, скільки часу знадобиться для створення кожної частини продукту за допомогою програмного забезпечення для 3D-моделювання. Потім систему можна використовувати для створення 3D-моделей продуктів до того, як вони будуть створені в реальному житті.

Іншим типом програмного засобу, який використовується у виробництві, є MRP (планування потреб у матеріалах). MRP допомагає виробникам планувати рівні запасів на основі обсягів продажів, що дозволяє їм визначати, коли купувати матеріали для кожного замовлення, отриманого від клієнтів, використовуючи внутрішні дані з транзакцій продажу, введені в систему ERP, таку як SAP HANA Cloud Platform або Oracle EBS.

1.4. Виявлення і формалізація основних проблем життєдіяльності підприємства

У результаті розмов з персоналом я дізнався, що основними проблемами життєдіяльності підприємства стосуються постійного поліпшення якості праці. Інтерхім є одним з найсучасніших заводів у Східній Європі, тому проблем з обліком, нарахуванням заробітних плат, якості або безпеки робочих місць немає.

Напевно одна з найбільших проблем для виробництва та працівників була у географічному положенні самого заводу – він знаходиться на окраїні міста, отже, з центру дістатися до заводу Інтерхім без пересадок та швидше чим за 2 години майже неможливо.

Проте цю проблему підприємство вирішило найкомфортнішим для працівників шляхом: кожний ранок, о 7 годині, по місту і області курсує кілька безкоштовних маршрутів міжміських автобусів європейської фірми Neoplan. У них сідають працівники, і на початок робочого дня вони вже присутні на підприємстві, отже на цей шлях (який може досягати 40 км, якщо виїжджати з північних районів) витрачається лише одна година.

Окремі маршрути включають Київський, Малиновський, Таїровський та Суворовський райони.

Також значну (наскільки це можливо) проблему можна відзначити у надтехнологічності європейського обладнання – іноді внутрішньому відділу автоматизації доводиться викликати зарубіжних професіоналів для налагодження та консультацій. Проте, іноді і цього недостатньо, і доводиться координувати дії з компанією-поставником обладнання.

Однак ці проблеми мають локальний характер і внутрішній персонал достатньо справляється з обслуговуванням обладнання. Виклики спеціалістів потребуються лише у випадках оновлення основних або відновлення роботи резервних засобів підприємства.

З обладнанням не завжди постачається документація, і для розуміння роботи певного агрегату потрібно провести низку експериментів, які потребують експериментальні матеріали.

Так, наприклад, я був свідком налаштування технологічного апарату комп'ютерного зору та швидкісного принтера, які облаштовані в кінці пакувальної лінії.

Налаштовували дві останні частини, де принтер брав шаблони та наносив фарбу на певні місця упаковки, проте він наносив їх у неправильному порядку та текст був перевернутий. Сам агрегат зупинили та перевіряли ці частини.

Незручність для покупців становить відсутність єдиної платформи для продажу ліків. Дізнатися цін можна лише через сайти-агрегатори як наприклад tabletki.ua, або через сайти певних мереж аптек.

Можна зробити висновок, що проблеми підприємства не мають масовий характер, і не сильно впливають на працю персоналу. Підприємство розвивається і може змагатися з провідними компаніями європейського рівня.

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

Розробка та вдосконалення автоматизованої системи управління підприємства "ІНТЕРХІМ" має кілька переваг:

1. Збільшення швидкості виконання замовлень: завдяки додатку, можна прискорити темпи обробки поступаючих замовлень, щоб зменшити кількість втрат потенційних клієнтів.

2. Ефективне управління запасами: система управління розподіленням дозволить підприємству ефективно контролювати рівень запасів лікарських препаратів. Система зможе аналізувати дані про попит, замовлення та терміни доставки, щоб забезпечити належні запаси та уникнути недостачі або перевищення запасів.

3. Покращення процесу доставки: система управління розподіленням допоможе вдосконалити процес доставки лікарських препаратів.

4. Зменшення помилок та витрат: автоматизована система допоможе уникнути людських помилок, пов'язаних з ручним управлінням розподіленням препаратів.

5. Оптимізація робочих процесів: автоматизована система управління розподіленням може допомогти оптимізувати робочі процеси. Вона може спростити процеси замовлення, обліку, доставки та звітності, що забезпечить більш ефективну роботу підприємства.

6. Підвищення конкурентоспроможності: завдяки ефективному управлінню запасами, поліпшеним процесам доставки та зменшенню помилок, підприємство зможе швидше та ефективніше задовольняти потреби клієнтів, що дозволить йому зайняти більш сильну позицію на ринку.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА КОМПЛЕКСУ МОДЕЛЕЙ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВА

2.1. Аналіз організаційної структури підприємства та створення її моделі

Скориставшись програмою Google Earth, робимо знімок екрану (вигляд зверху) зі супутника.

Зображення досліджуваного підприємства:



Рис 1. Зображення досліджуваного підприємства «Інтерхім» зі спутника
Місцезнаходження ТДВ «ІнтерХім»:

Юридична адреса: Україна, м Одеса, вул. Люстдорфська дорога, 86.

Виробничі потужності: Україна, м. Одеса, 21-й км. Старокиївської дороги, 40-А.

Мережа аптек у м. Одеса:

- Аптека № 1: Україна, м. Одеса, вул. Люстдорфська дорога, 86;
- Аптека № 3: Україна, м. Одеса, вул. Академіка Вільямса 56/2;
- Аптека № 4: Україна, м. Одеса, вул. Гавана, 10
- Аптека № 5: Україна, м. Одеса, вул. Кінна, 11
- Аптека № 6: Україна, м. Одеса, вул. Генерала Петрова, 26/4.

Розглянемо виробничий комплекс підприємства:

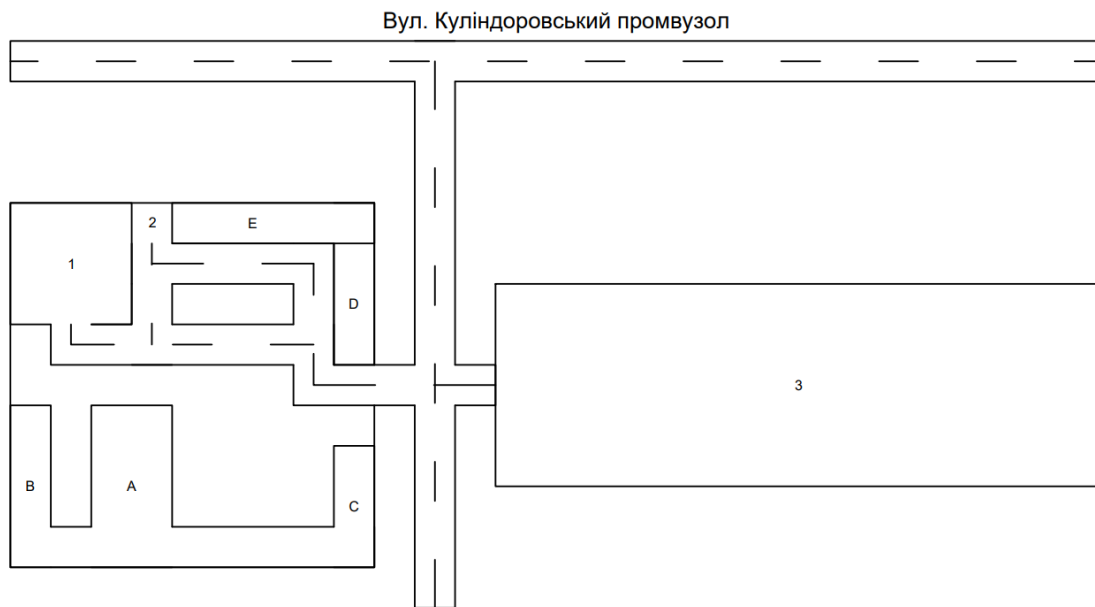


Рис 2. Ескізний план виробничої лінії

Допоміжні споруди:

- 1 – Стоянка для службових міжміських автобусів та індивідуальних транспортних засобів
- 2 – Стоянка для обслуговування міжміських автобусів
- 3 – Складські приміщення

Основні споруди:

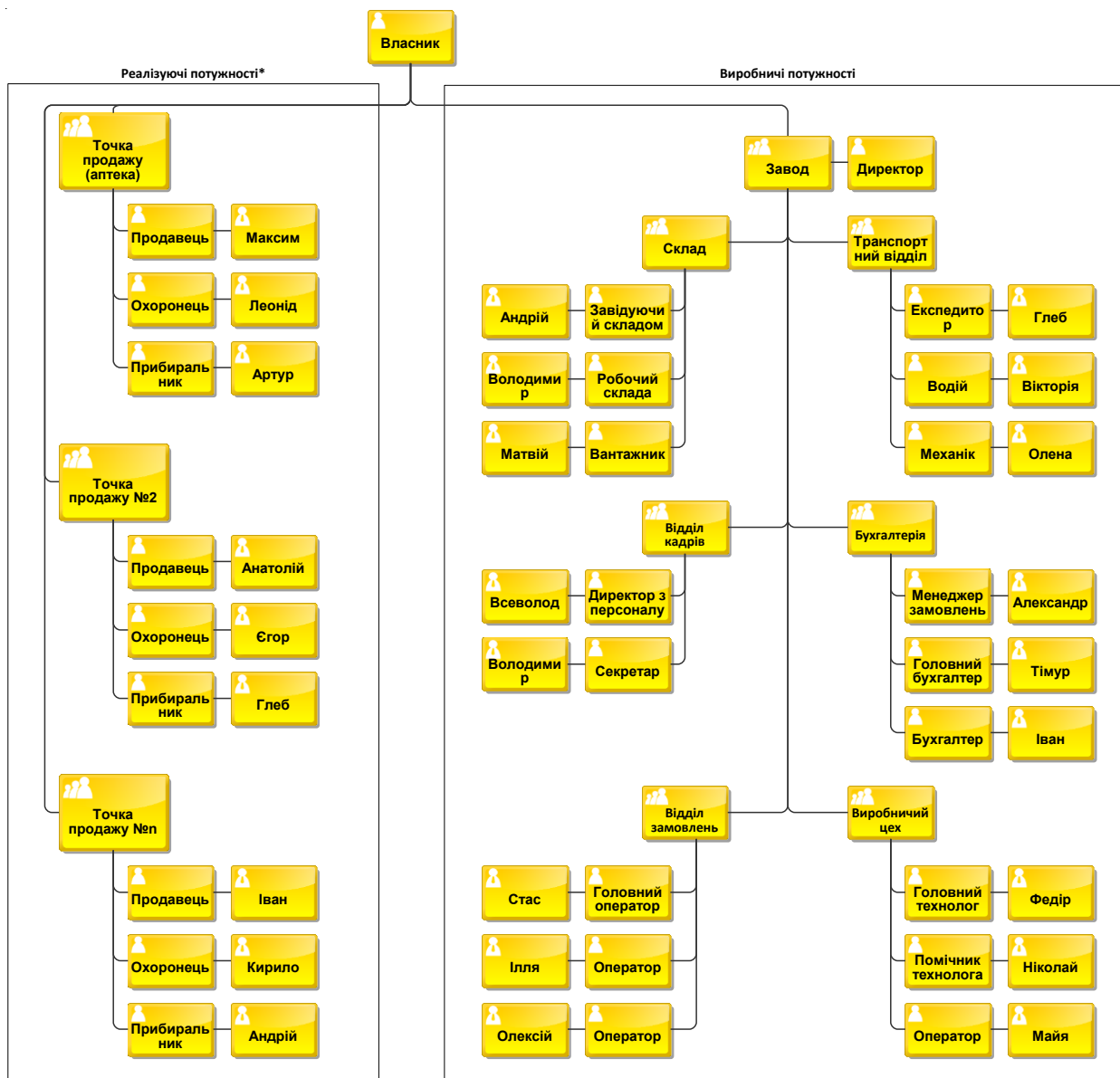
- А – Головний-технологічний корпус 8 поверхів (адміністративні приміщення 1-4 поверхи, промислові приміщення 5-8 поверхи)
- В – Допоміжний-технологічний корпус з підготовки сировинних ресурсів 3 поверхи (1 поверх – вода, 2 поверх – інші сировинні ресурси, 3 поверх – повітря)
- С – Адміністративний корпус 1 поверх (приймальня та прохідна)
- D – Адміністративний корпус 4 поверхи (охорона, тощо)
- E – Логістичний корпус 3 поверхи (обслуговування транспортних засобів та логістичний центр).

Таким чином, виходячи з отриманої інформації, будемо Організаційну Структуру Підприємства:

1. Власник
2. Точка продажу
 - a. Продавець
 - b. Охоронець
 - c. Прибиральник
3. Завод
 - a. Директор
 - b. Виробничий цех
 - i. Головний технолог
 - ii. Помічник технолога
 - iii. Робітники
 - c. Відділ Кадрів
 - i. Директор з персоналу
 - ii. Секретар
 - d. Кол-центр
 - i. Головний оператор
 - ii. Оператори
 - e. Бухгалтерія
 - i. Менеджер замовлень
 - ii. Головний бухгалтер
 - iii. Бухгалтер
 - f. Складське приміщення
 - i. Завідуючий складом
 - ii. Робочий складу
 - iii. Вантажник
 - g. Транспортний відділ
 - i. Головний водій
 - ii. Водії

Власник бізнес-процесу - це посадова особа або колегіальний орган управління, який має в своєму розпорядженні ресурси, необхідні для виконання процесу, і несе відповідальність за результат процесу.

Створюємо Модель Організаційної структури підприємства з використанням програмного інструменту ARIS Express



*Реалізуючі потужності можуть належити як до самого підприємства-виробника, так і до зовнішніх бізнес-партнерів

Рис 3. Організаційна структура підприємства

У результаті була проаналізована організаційна структура підприємства «Інтерхім», 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 управлінський 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

До основних бізнес-процесів входять:

- Працювати з клієнтами
- Закупати товар у виробника
- Доставляти товар покупцям

До допоміжних бізнес-процесів входять:

- Забезпечувати робочі місця електроенергією
- Розрахунки бухгалтерського відділу

До розвиваючих бізнес процесів входять:

- Оцінювати і розвивати постачальників
- Оцінювати ефективність існуючих продуктів на тлі ринкових можливостей.

Описуємо входи та виходи кожного підпроцесу. Визначаємо споживачів виходів процесів та їх цінність.

Таблиця 1. Входи та виходи для Бізнес-процесу «Збут фармацевтичної продукції»

Назва підпроцесу	Вхід	Вихід
Для підпроцесу «Робота з клієнтами»		
Прийняття та оформлення заявок	Заявки від клієнтів	Зареєстровані в базі даних заявки
Оформлення покупки	Бланк документу	Оформлені документи
Для підпроцесу «Облік товарів»		
Замовлення та оформлення товару	Зареєстровані в базі даних заявки, Оформлені документи	Загальний заказ продукції
Отримання і зберігання товару	Привезена продукція	Продукція на складі
Інвентаризація	Продукція на складі	Інформація щодо кількості продукції
Для підпроцесу «Транспортування товарів»		
Відвантаження товару	Продукція на складі, Документи для відвантаження	Продукція у транспорті
Прийом товару клієнтами	Документи для відвантаження, Продукція у транспорті	Гроші

Цінністю в бізнес-процесі «Збут фармацевтичної продукції» є:

- для підпроцесу «робота з клієнтами» – оформлені замовлення;
- для підпроцесу «облік товарів» – отримана та облікована продукція;
- для підпроцесу «транспортування товару» – вчасно доставлена та оплачена

продукція.

Створюємо Модель Процесної структури з використанням програмного інструменту ARIS Express



Рис 4. Модель процесної структури

2.3. Моделювання бізнес-процесів підприємства в нотації eEPC

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

а) Головний Оператор кол-центру – оформляє та вносить заявки у базу даних, відповідає на загальні питання клієнтів, стежить за автоматичним надісланням смс-кодів, навчає новий персонал, консультує робітників.

Б) Оператори кол-центру – відповідають на дзвінки, оформляють та вносять заявки у базу даних, відповідають на загальні питання клієнтів.

Операції підпроцесу «Прийняття та оформлення заявок» виконуються у кол-центрі, якщо заявка надходить по телефоній 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 кол-центру.

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.

Прийняття та оформлення заявок

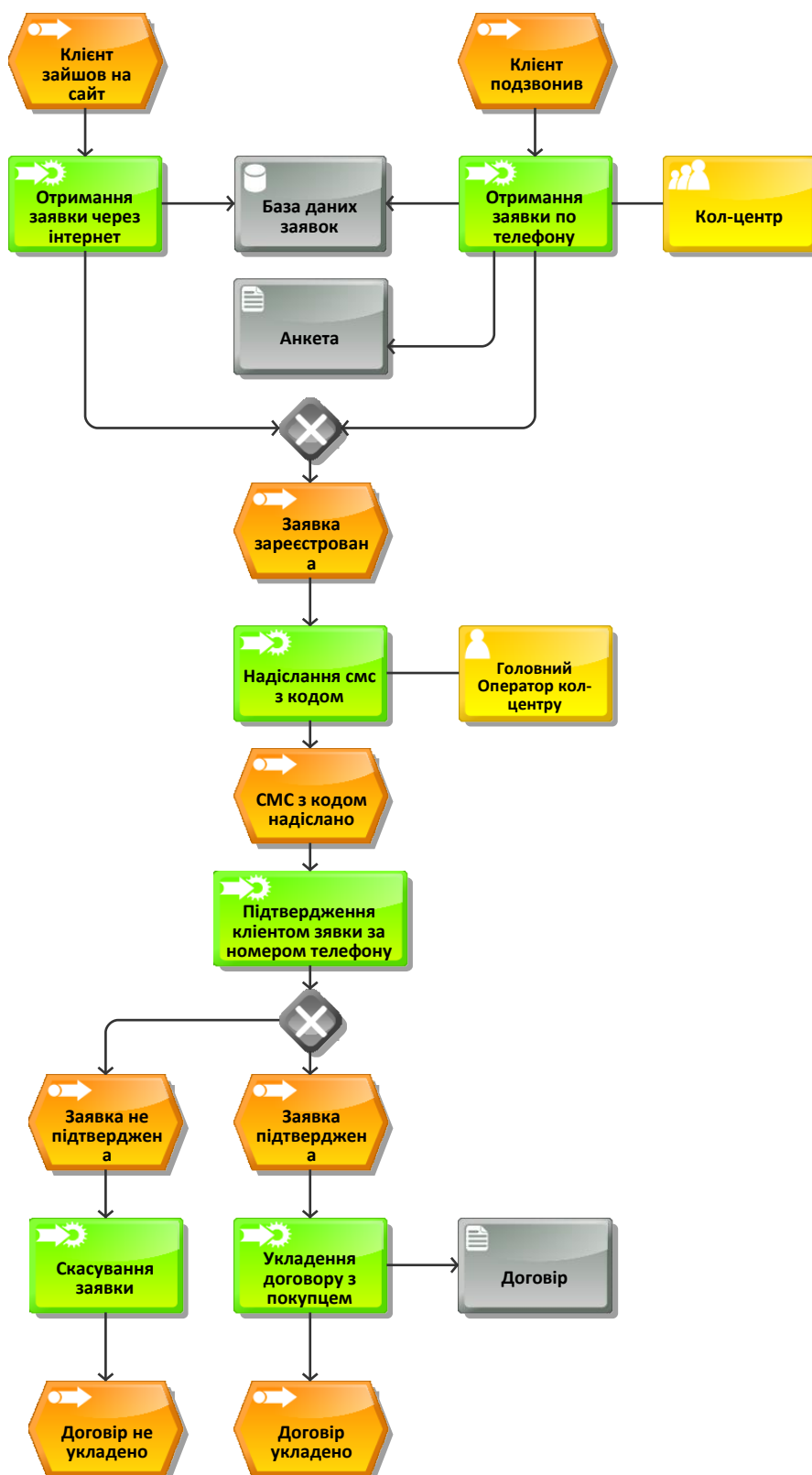


Рис 5. Модель підпроцесу «Прийняття та оформлення заявок»

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

На основі представленої класифікації визначаємо основні показники діяльності для вибраного бізнес-процесу.

Розглянемо підпроцес «Прийняття та оформлення заявок» і опишемо для нього найголовніші показники процесу і продукту по кожному з підпроцесів в загальному вигляді.

Отримання заявки

- Кількість отриманих заявок через телефонну лінію (Показник процесу, кількісний)
- Кількість отриманих заявок через інтернет-сайт (Показник процесу, кількісний)
- Суб'єктивна якість обслуговування через телефонну лінію (Показник задоволеності споживача)

Надіслання смс з кодом підтвердження

- Швидкість надіслання коду (Показник процесу, кількісний, час виконання)
- Правильність коду, складність вводу, тощо (Показник задоволеності споживача)

Укладення договору

- Кількість укладених договорів (Показник процесу, кількісний)
- Кількість скасованих договорів (Показник процесу, кількісний)
- Відношення укладених до скасованих договорів (Показник процесу, кількісний, відносний)

Визначаємо власника, вищестоящого керівника для обраного бізнеспроцесу, а також приклади їх керуючих і коригувальних дій.

У розглянутому прикладі вищестоящим керівником підрозділу «кол-центр» є головний оператор кол-центру, він виконує такі керуючі функції, як:

- Керування людськими ресурсами
- Навчання нового персоналу
- Аналіз ефективності роботи відділу
- Моніторинг та вимір якості послуг, які постачаються
- Зв'язок із споживачами

Вищестоящим керівником підрозділу «Склад» є Завідуючий складом, він виконує такі керуючі функції, як:

- Керування людськими та технологічними ресурсами
- Закупки обладнання з відомості Директора
- Навчання нового персоналу
- Аналіз ефективності роботи відділу
- Забезпечення ресурсами інші відділи

Вищестоящим керівником підрозділу «Транспортний відділ» є Головний водій, він виконує такі керуючі функції, як:

- Закупки обладнання з відомості Директора
- Навчання нового персоналу

Власник бізнес-процесу виконує такі керуючі функції, як:

- Планування подальшого розвитку підприємства
- Аналіз ефективності роботи підприємства
- Моніторинг та вимір якості послуг, які постачаються
- Зобов'язання та відповідальність керівництва
- Зв'язок із діловими партнерами

Взаємодія між вищим керівником і власником процесу здійснюється за наступною схемою - власник процесу (завідуючий складом/головний оператор) отримує планові завдання від вищого керівника(Директор).

Власник процесу (завідуючий складом/головний оператор) періодично (тиждень, місяць, квартал, рік) звітує перед вищим керівником про хід процесу, робить висновки щодо ефективності своєї ділянки, в порівнянні з іншими періодами, пропонує проекти проведення коригувальних та запобіжних дій, які доцільні для процесу.

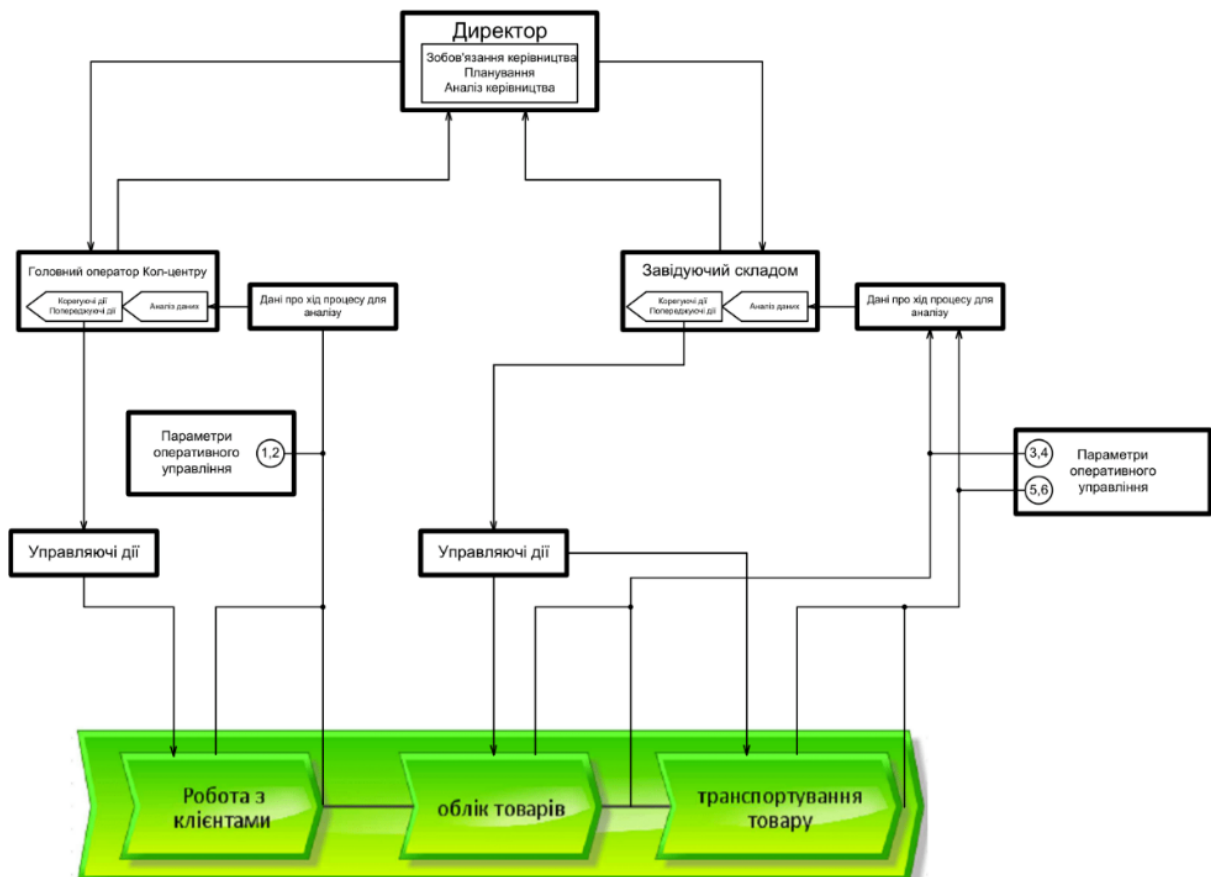


Рис 6. Концептуальна схема системи управління бізнес-процесом «Збут фармацевтичної продукції»

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

Для початку розберемо які у нас будуть пули та лайни:

Пула буде лише два:

- Клієнт
- Відділ збуту продукції

За клієнта ми будемо вважати організаційну одиницю, точку збуту продукції, коротше кажучи аптечний заклад, який буде замовляти препарати, коли у закладу вони закіняться.

Обробляти заявки буде відділ збуту підприємства, у відділі збуту представлені наступні підрозділи (лайни):

- Відділ замовлень
- Бухгалтерія
- Складський відділ
- Транспортний відділ

Тепер визначимо завдання які стоятимуть перед кожним відділом:

Відділ замовлень буде виконувати завдання з прийому дзвінків клієнтів, оформлення замовлень, перевірки наявності продукції та у разі їх відсутності - уточнення часу прибуття товару.

Відділ бухгалтерії буде займатися оформленням та передачею накладних відповідним особам транспортного та складського відділу.

Складський відділ буде проводити відбір та завантаження товарів у транспорт.

Транспортний відділ підбирає транспорт, згідно з його місткістю, допомагає завантажувати товар у транспорт а також його доставляє на місце.

Вкажемо приблизний час виконання кожної дії.

1. Уточнення замовлення (30 хв)
2. Перевірка товару на складі (15 хв)
3. Реєстрація замовлення (10 хв)
4. Уточнення часу прибуття товару (10 хв)
5. Підготовка накладних (60 хв)
6. Передача накладних (15 хв)
7. Отримання накладних (5 хв)
8. Відбір товарів (30 хв)
9. Переміщення товарів на рампу (30 хв)
10. Підбір транспорту (60 хв)
11. Завантаження товару (30 хв)
12. Перевезення товару до клієнта (30 хв)
13. Передача товару клієнту (30 хв)
14. Повернення транспорту (20 хв)

Будемо вважати, що працівники виходитимуть на роботу з 9 ранку та працюватимуть 8 годин.

Виставляємо час моделювання 5 днів (робоча неділя):

Проведемо моделювання:

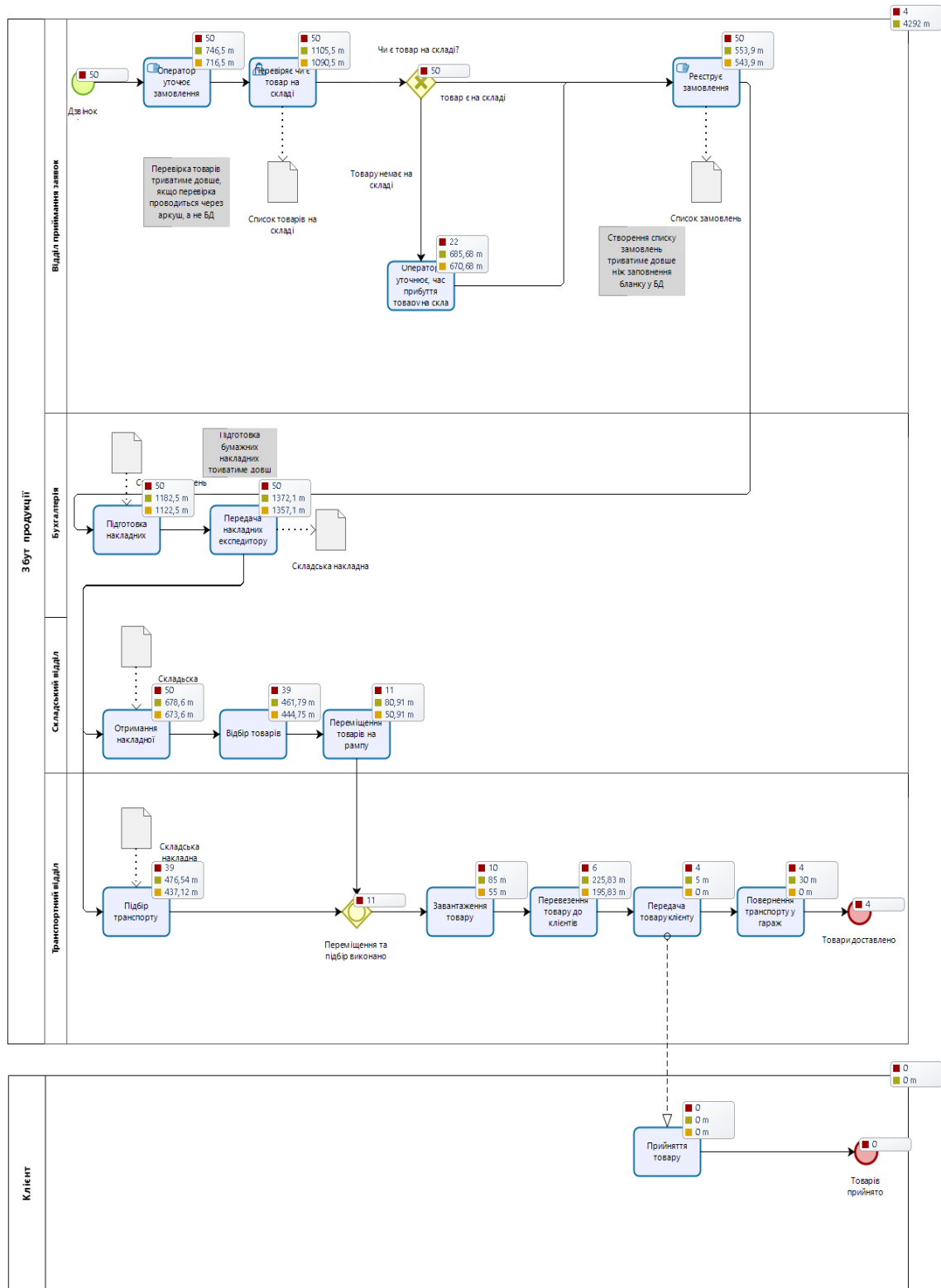


Рис. 7 Моделювання бізнес-процесу без автоматизації

Отримуємо наступний результат, червоні маркери відображають кількість завершених випадків. Тут ми можемо провести аналіз і зробити висновок, що відділ справляється лише з 4 із бажаних 50-ти замовленнями у неділю.

Приступимо до розбору виконання бізнес-процесу з нашим додатком:

По-перше у бізнес-процесі з'явиться розгалуження на початку прийому замовлень. Будемо вважати що 50% замовлень здійснюватиметься через додаток і одразу надходитимуть до бухгалтерії, це дозволить пришвидшити видачу замовлень на доставку, що дозволить уберегти транспортний та складський відділ від простою.

Також додаток буде носити інформаційний характер, тобто перегляд товару на складі, список замовлень клієнтів та накладних буде набагато швидше чим через паперові документи, які ще й друкувати потрібно.

Звісно фізичну працю полегшити веб-додатком не є можливим, проте складські та транспортні відділи матимуть більше часу на виконання своїх обов'язків.

Додаток зможе надавати рекомендації щодо вибору транспорту та маршруту, це дозволить пришвидшити вибір транспорту та оптимізувати маршрут перевезення.

Промодельємо модель з урахуванням нашого додатку:

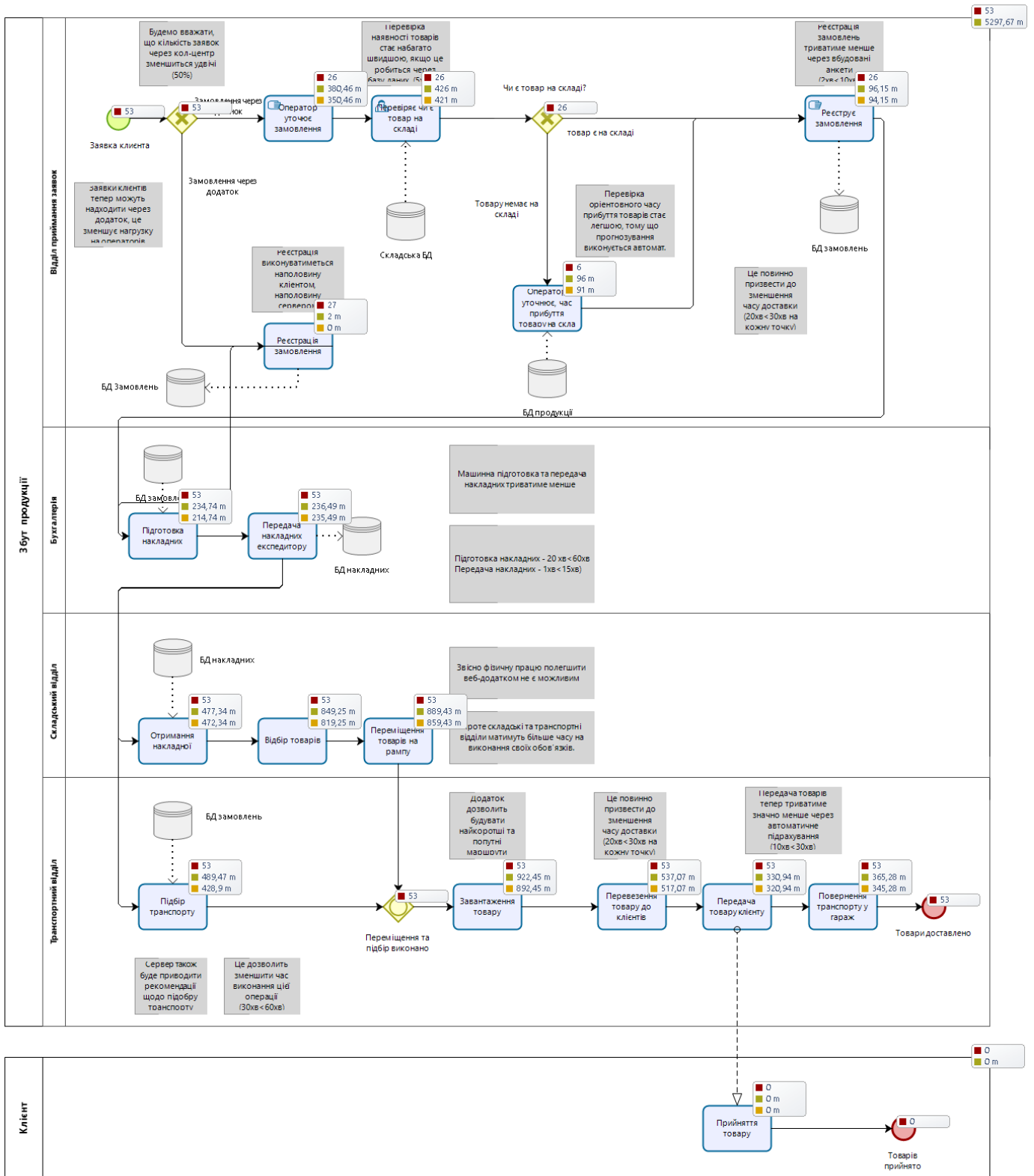


Рис. 8 Моделювання з додатком

Отримуємо наступний результат, як можна побачити, тепер Відділ збуту виконує поставлене завдання у 50 замовлень у неділю.

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 замовлень:
 - a. Прийняття та обробка замовлень від фізичних клієнтів (оператор кол-центру)
 - b. Формування замовлень для постачальників (оператор кол-центру)
 - c. Взаємодія з клієнтами та обробка їх запитів (оператор кол-центру)
2. Склад:
 - a. Моніторинг та управління рівнем запасів лікарських препаратів (робочий складу)
 - b. Поповнення запасів відповідно до попиту та термінів придатності (робочий складу)
 - c. Контроль за зберіганням та обробка прострочених товарів.
3. Транспортний відділ:
 - a. Планування маршрутів доставки (водій)
 - b. Розподіл замовлень між машинами та водіями (водій)
 - c. Відстеження виконання доставок та забезпечення їх вчасності (автоматично)
4. Бухгалтерія:
 - a. Обробка оплати за замовлення (автоматично)
 - b. Ведення фінансового обліку та звітності (автоматично)
 - c. Аналіз фінансових показників та прибутковості (менеджер замовлень)

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

Щодо існуючих аналогів, можна привести наступні аналоги:

Системи управління ланцюгом постачання (Supply Chain Management System): Ці системи забезпечують автоматизацію процесів управління запасами, замовленнями, доставкою та іншими етапами ланцюга постачання. Вони дозволяють забезпечити ефективне планування, координацію та контроль за розподіленням лікарських препаратів.

Прикладом можна привести Microsoft dynamic 365:

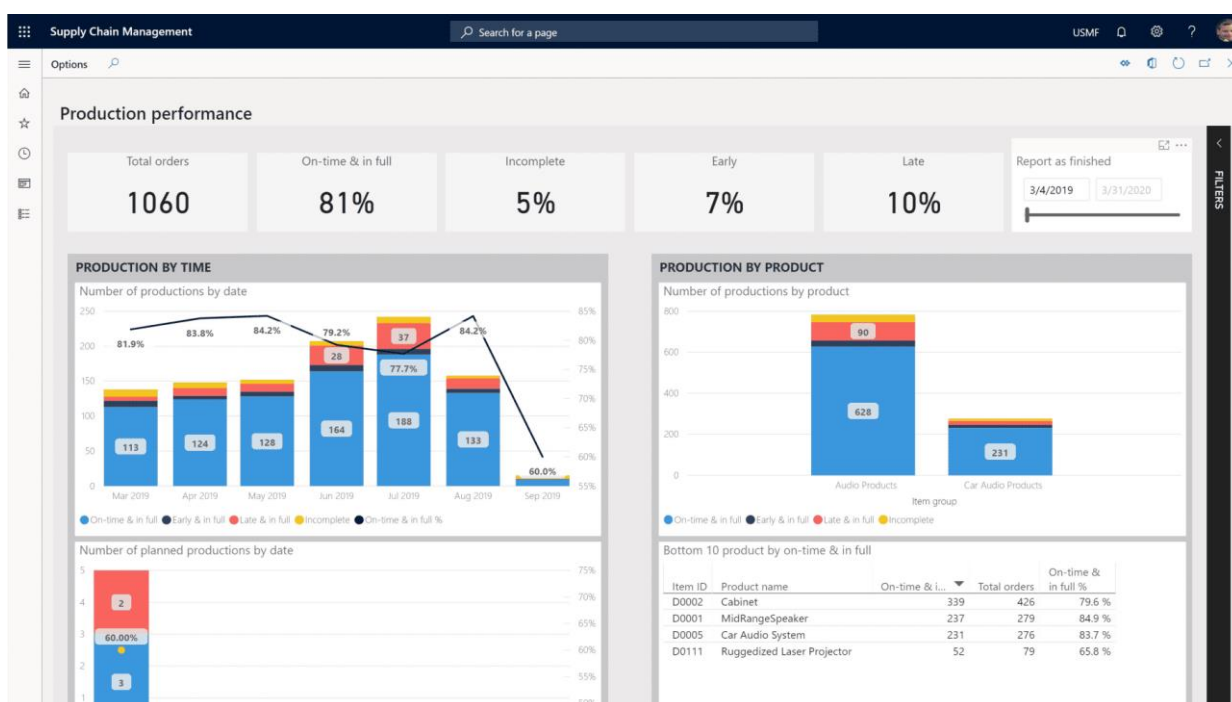


Рис. 9 Microsoft dynamic 365

Системи управління замовленнями та продажами (Order and Sales Management System): Ці системи спрямовані на автоматизацію процесів замовлення, обробки та виконання замовлень, а також управління продажами. Вона дозволяє ефективно керувати замовленнями клієнтів та підтримувати відповідну інформацію про продажі.

Як приклад можна привести друге рішення від Microsoft, Microsoft Dynamics

365 Sales

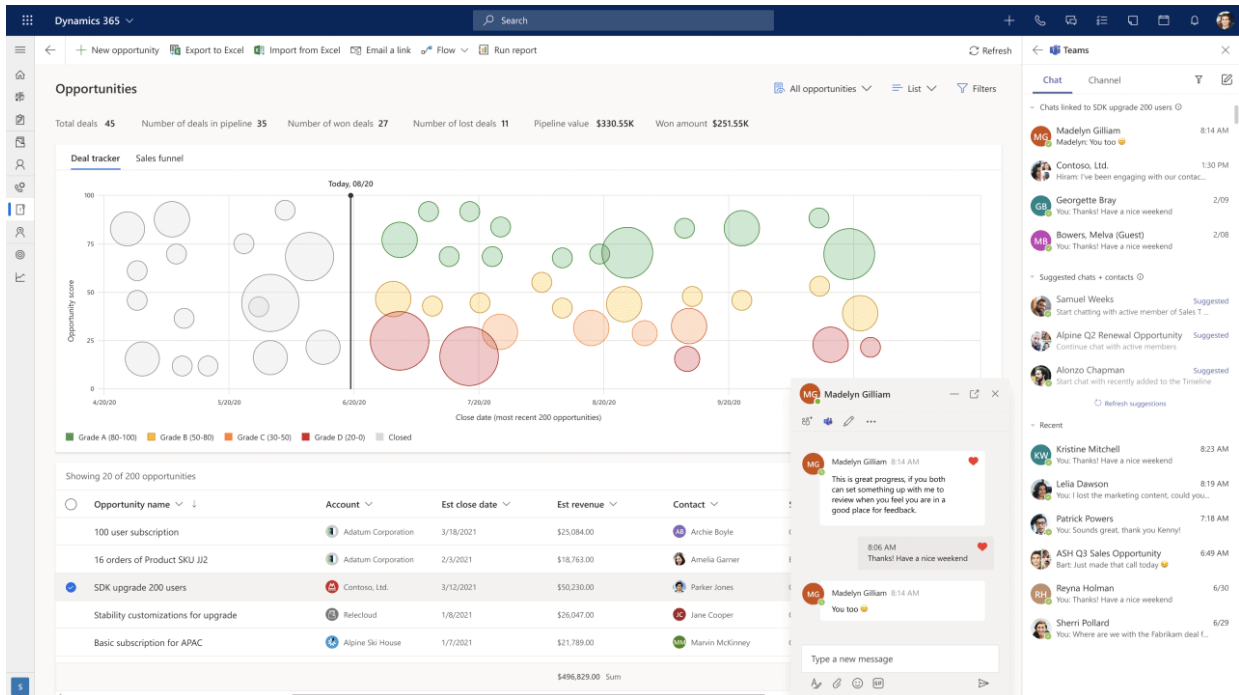


Рис 10. Microsoft Dynamics 365 Sales

Salesforce CRM:

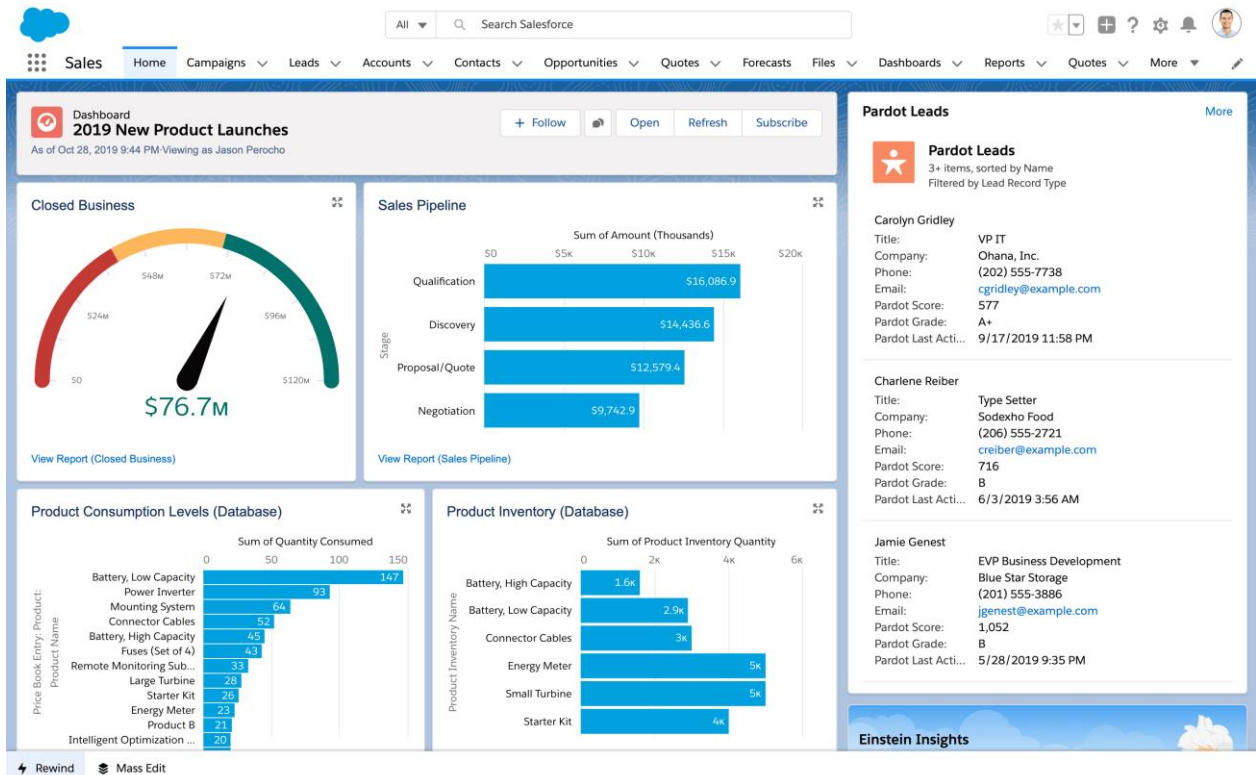


Рис 11. Salesforce CRM

А також як український аналог можна привести сервіс tabletki.ua:

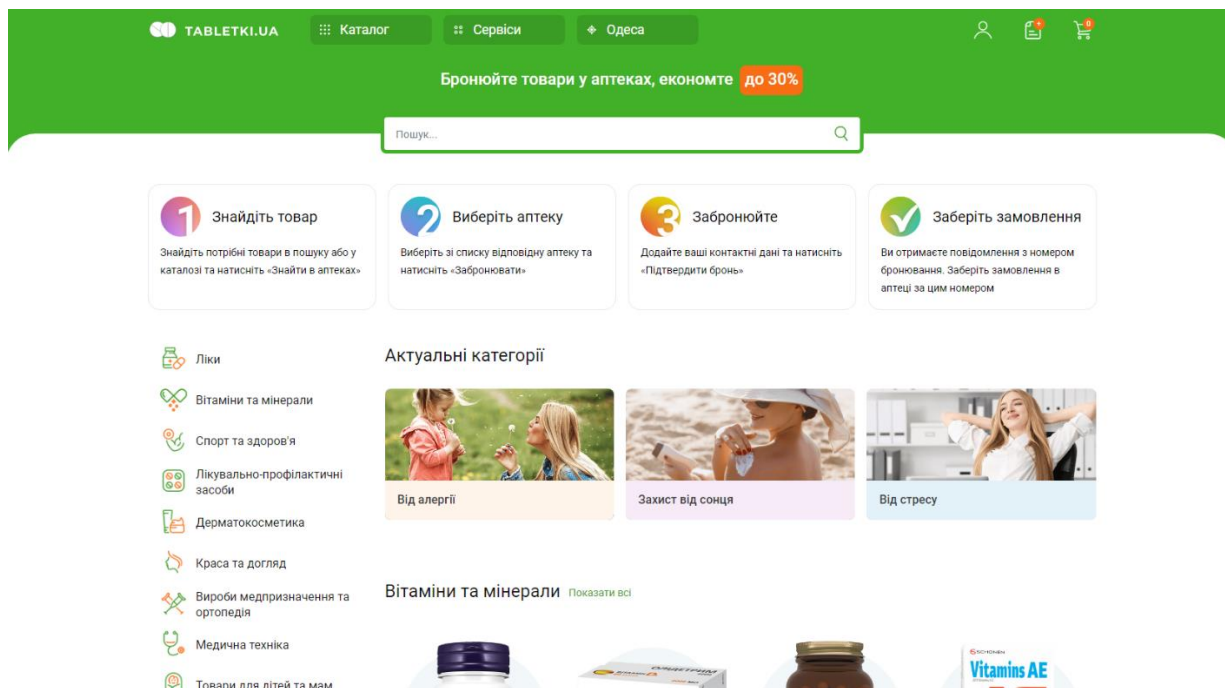


Рис. 12 tabletki.ua

Системи управління запасами (Inventory Management System): Ця система допомагає управляти запасами лікарських препаратів, включаючи контроль за кількістю, розподілом та поповненням запасів. Вона забезпечує оптимальне планування та управління запасами з метою зниження затрат та забезпечення належного рівня наявності товарів.

Наприклад Odoo Inventory Management:

Reference	Destination Location	Partner	Scheduled Date	Source Document	Back Order of	Status	Batch Picking
<input type="checkbox"/> Picking #1	WH/Output		02/01/2018 09:22:34			Draft	BATCH/00002
<input type="checkbox"/> Picking #3	WH/Output		02/01/2018 09:22:34			Draft	BATCH/00001
<input type="checkbox"/> Picking #2	WH/Output		02/01/2018 09:22:34			Draft	BATCH/00002
<input type="checkbox"/> WH/INT/00003	WH/Stock	Agrolait	02/01/2018 10:42:44	SO102		Cancelled	
<input type="checkbox"/> WH/INT/00002	WH/Quality Control	Agrolait	02/01/2018 10:42:44	SO102		Cancelled	
<input type="checkbox"/> WH/INT/00004	WH/Quality Control		02/05/2018 09:27:40	PO00031		Waiting Another Operation	
<input type="checkbox"/> WH/INT/00005	WH/Stock		02/05/2018 09:27:40	PO00031		Waiting Another Operation	
<input type="checkbox"/> WH/INT/00007	WH/Stock		02/01/2018 10:42:44			Waiting Another Operation	
<input type="checkbox"/> WH/INT/00006	WH/Quality Control		02/01/2018 10:42:44			Waiting Another Operation	
<input type="checkbox"/> WH/INT/00011	WH/Stock		02/01/2018 12:31:33	PO00055		Waiting Another Operation	
<input type="checkbox"/> WH/INT/00010	WH/Quality Control		02/01/2018 12:31:33	PO00055		Ready	

Рис. 13 Odoo Inventory Management

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

Технічне завдання на розробку веб-додатку

ОНТУ

1. Призначення та мета створення веб-додатку «Інтерхім»

1.1 Призначення веб-додатку:

- офіційне представництво організації в мережі Інтернет;
- створення 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 щодо каталогу доступних товарів через мережу Інтернет, а також дати можливість клієнтам придбати товари дистанційно.

1.3 Цільова аудиторія веб-додатку:

Цільова аудиторія веб-додатку представлена наступними групами користувачів:

- Потенціальні клієнти
- Зацікавлені користувачі
- Потенціальні інвестори

1.4 Основні завдання веб-додатку

Завдання веб-додатку містить наступні частини:

1) Інформаційна.

Веб-додаток повинен надавати користувачам доступ до інформації:

- про організацію (історія створення, міжнародна мережа організацій, партнерські організації, вакансії);

- про ціну товарів (акції, вартість продукції);

2) Торгівельна

Веб-додаток повинен надавати користувачам можливість придбати продукцію не виходячи з дому.

3) Іміджева

Веб-додаток повинен підтримувати репутацію магазину.

4) Аналітична

Веб-додаток також пов'язаний з базою даних і повинен виконувати підрахунки для полегшення роботи бухгалтерії.

2. Загальні вимоги до Веб-додатку

2.1 Вимоги до стилістичного оформлення Веб-додатку

Стилістичне оформлення Веб-додатку має відповідати корпоративному стилю компанії і використовувати його колірні схеми, графічні елементи (логотип) та шрифти.

2.2 Вимоги до графічного дизайну Веб-додатку

- Дизайн Веб-додатку повинен бути яскравим - використовувати яскраві кольори та відтінки.

- Дизайн Веб-додатку має бути лаконічним, стильним та сучасним.

2.3 Вимоги до шрифтового оформлення Веб-додатку

- Шрифти, які використовуються для оформлення текстових матеріалів Веб-додатку, не повинні суперечити корпоративному стилю компанії.

- У разі відсутності необхідних шрифтів на комп'ютері користувача необхідно передбачити використання стандартних груп шрифтів браузерів (Безпечно для різних операційних систем можливо використовувати лише певні шрифти: Helvetica Neue, Arial и sans-serif. таким чином, щоб заміна шрифтів з відповідної групи не приводила до візуального спотворення тексту.

- Розмір шрифтів повинен забезпечувати зручність сприйняття тексту при мінімально допустимому розмірі екрану.

2.4. Вимоги до Веб-додатку

- Врахування мультимовності (українська та англійська);

- Різні модулі - такі як останні новини, лічильник відвідувань, докладна статистика відвідувань, гостьова книга і т.д. Можливість керувати відображенням модулів на різних сторінках;

- Створення модуля (форми) зворотного зв'язку;

2.5. Браузери

Веб-додаток повинен забезпечувати коректне відображення даних в наступних браузерах:

- Chrome
- Chromium-based браузери
- Mozilla Firefox
- Opera
- Edge
- Safari
- Internet Explorer (не обов'язково)

2.6. Адаптація Веб-додатку під розміри екранів

Сайт повинен забезпечувати коректне відображення даних в інших мобільних пристроях (мобільна версія Веб-додатку). адаптація Веб-додатку під розміри екранів мобільних пристроїв (зміна меню, оптимізація контенту):

- Телефони;
- Смартфони;
- Планшети.

2.7. Вимоги до засобів перегляду Веб-додатку.

Дизайн повинен правильно відображатися для будь-якого розширення монітору.

2.8. Вимоги до контенту,

- Мультимовність Веб-додатку – українська та англійська мови.
- Структура різних версій Веб-додатку передбачає ідентичність. Повинна бути передбачена можливість переходу між мовами на будь-яку зі сторінок Веб-додатку та коректного відображення інформації;
 - У різних версії Веб-додатку не повинна бути різна інформація (різне меню, а також структура Веб-додатку);
 - Усі сторінки Веб-додатку повинні мати можливість для друку та відповідні посилання (опціонально);
 - Можливість рекомендувати сторінку у Facebook, можливість вподобати сторінку у Instagram, можливість твітнути сторінку у Twitter.

2.9. Вимоги до збереження інформації

У системі управління Веб-додатком має бути передбачений механізм резервного копіювання структури, файлів та вмісту бази даних.

2.10. Вимоги до кількості відвідувачів

Веб-ресурс має бути максимально оптимізованим, щоб багато унікальних відвідувачів могли одночасно користуватися ресурсом.

3. Вимоги до системи управління контентом

Система управління контентом Веб-додатку повинна забезпечити адміністратора Веб-додатку можливістю виконання наступних дій:

- Додавання та редагування баз даних (замовлень, замовників, товарів, тощо);
- Додавання та редагування повідомлень для робітників;
- Можливість переглянути хід технологічного процесу;

4. Вимоги до можливостей користувачів:

Користувачі повинні мати змогу виконувати наступні дії:

- Можливість забронювати товари у певній аптеці;
- Можливість переглянути свої замовлення;

5. Вимоги до можливостей відвідувачів:

Відвідувачі повинні мати змогу виконувати наступні дії:

- Можливість зареєструватися.

РОЗДІЛ 4. ПРОЕКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ (БД)

4.1. Розробка і створення концептуальної моделі даних

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

Таблиці:

- Таблиця Клієнти (purchasers) необхідна для збору інформації про клієнтів. Заповнюється вона Операторами у Кол-центрі (якщо клієнт – юридична особа) при прийому дзвінків, або автоматично через анкету сайту (якщо клієнт – фізична особа і він зареєструвався на сайті). Створюється з метою обліку кількості клієнтів, визначення адрес доставки, визначення дня народження для індивідуальних акцій, та визначення контактних даних для зв'язку.
- Таблиця Замовлень клієнтів (orders) необхідна для збору інформації щодо замовлень клієнтів. Заповнюється операторами кол-центру і самими клієнтами. Створюється з метою обліку кількості та наповненості замовлень, визначення пар клієнт/заказ. Заповнюється Операторами у Кол-центрі при прийому дзвінків.
- Таблиця Товарів (products) необхідна для накопичення інформації щодо асортименту. Заповнюється і редагується Головним бухгалтером. Створюється з метою визначення кількості позицій в асортименті, визначення характеристик товарів та їх кількості.
- Таблиця Користувачів (users) необхідна для збору інформації про зареєстрованих користувачів. Заповнюється вона самими користувачами при реєстрації і редагується Директором з Персоналу. Створюється з метою обліку кількості працівників, визначення їх посади та для обліку клієнтів-фізичних осіб.
- Таблиця Замовлень користувачів (orders_individuals) необхідна для збору інформації щодо замовлень користувачів (фізичних-осіб). Заповнюється самими клієнтами. Створюється з метою обліку кількості

та наповненості замовлень, визначення пар користувач/заказ. Заповнюється автоматично через анкету сайту (якщо клієнт – фізична особа і він зареєстрований на сайті).

- Таблиця логів (logs) необхідна для відстеження дій користувачів. Заповнюється автоматично при виконанні певних дій. Створюється з метою моніторингу дій працівників, для покращення якості їх роботи.
- Таблиця технологічного процесу (technological) необхідна для відстеження параметрів технологічного процесу у реальному часі. Заповнюється автоматично через skada-систему wincc flexible.

Створення полів. Короткий опис цілей виникнення і варіантів використання кожного з полів, а також їх прив'язка до моделей даних Aris Express.

Розберемо таблицю «Користувачі», вона потрібна для фізичних осіб, які зможуть забронювати ліки у певній аптеці, і коли вони прийдуть до аптеки, вони зможуть їх оплатити та забрати.

У таблиці «Користувачі» доцільно сформувати наступні поля: ID користувача, ім'я користувача, фамілія користувача, пошта користувача, дата реєстрації, пароль користувача, рівень доступу користувача.

- Поле «ID користувача» є первинним ключем таблиці «Користувачі», за допомогою цього поля ми можемо вести облік кількості користувачів та звертатися до певного користувача за його ID.
- Поле «ім'я користувача» буде відображати ім'я користувача для можливості звертання до клієнта по Імені (наприклад у звітах, тощо).
- Поле «фамілія користувача» буде відображати фамілію користувача для можливості звертання по Імені (наприклад у звітах, тощо).
- Поле «дата реєстрації» буде відображати дату реєстрації користувача для звітності.
- Поле «пароль користувача» це зашифроване поле для зберігання паролю користувача, для можливості його авторизації.

- Поле «рівень доступу користувача» буде відображати рівень доступу користувача до певних функцій додатку.

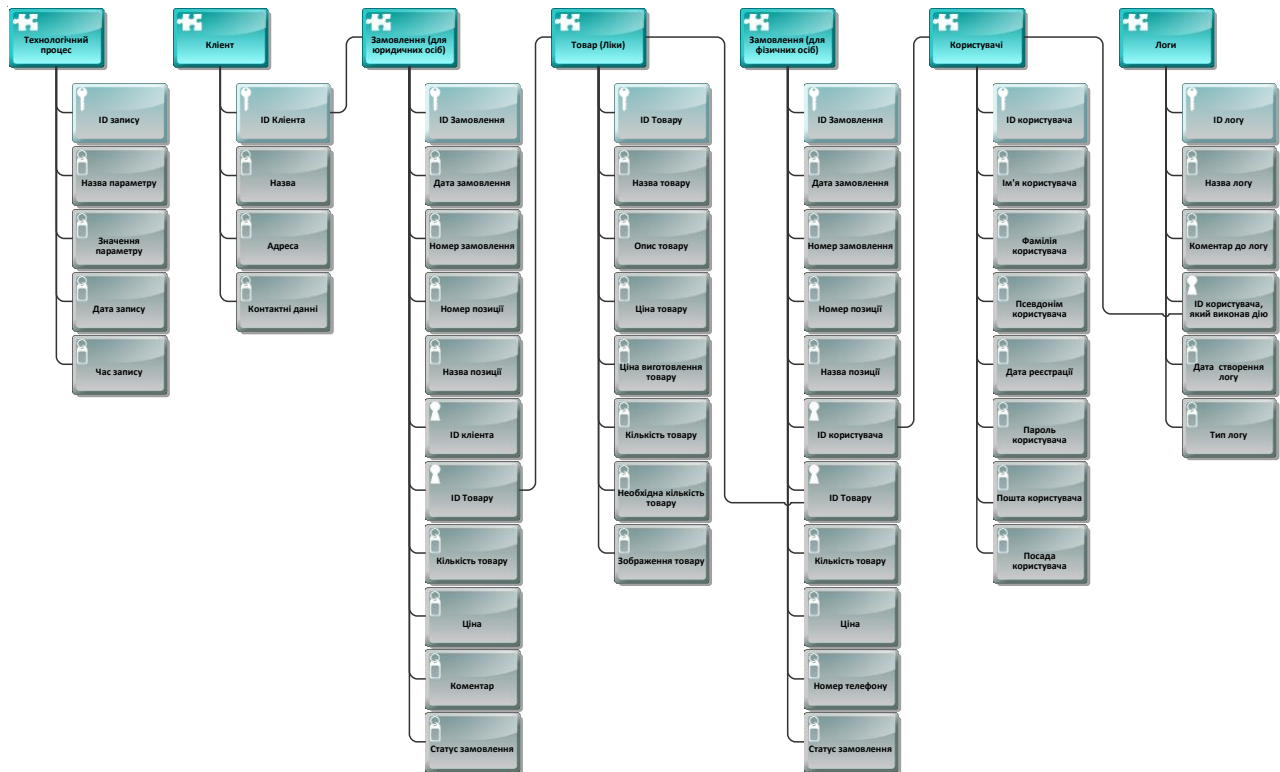


Рис. 14 структура бази даних

4.2. Розробка і створення структури таблиць БД

1. Створюємо таблицю з інформацією про користувачів:

ID користувача буде виступати зовнішнім ключем для замовлень. Кожний користувач буде мати свій унікальний ID, отже ми добавили авто-інкремент до поля UserID. Ставимо CURRENT_TIMESTAMP у RegistrationDate для визначення часу реєстрації користувача, також псевдонім UserName та пошта userEmail не повинна повторюватись:

#	Ім'я	Тип	Зіставлення	Атрибути	Нуль	За замовчуванням	Коментарі	Додатково
<input type="checkbox"/>	1	UserFirstName	varchar(30)	utf8mb4_unicode_ci	Hi	Немає		
<input type="checkbox"/>	2	UserSurName	varchar(30)	utf8mb4_unicode_ci	Hi	Немає		
<input type="checkbox"/>	3	UserName	varchar(30)	utf8mb4_unicode_ci	Hi	Немає		
<input type="checkbox"/>	4	UserID	int(11)		Hi	Немає		AUTO_INCREMENT
<input type="checkbox"/>	5	UserEmail	varchar(30)	utf8mb4_unicode_ci	Hi	Немає		
<input type="checkbox"/>	6	UserPassword	varchar(120)	utf8mb4_unicode_ci	Hi	Немає		
<input type="checkbox"/>	7	RegistrationDate	datetime		Hi	CURRENT_TIMESTAMP		
<input type="checkbox"/>	8	Ivl	varchar(12)	utf8mb4_unicode_ci	Hi	user		

Рис. 15 структура таблиці «користувачі»

Ключі:

Дія	Назва ключа	Тип	Унікальне	Запакований	Стовпець	Кількість елементів	Зіставлення	Нуль	Коментар
	PRIMARY	BTREE	Так	Hi	UserID	7	A	Hi	
	UserEmail	BTREE	Так	Hi	UserEmail	7	A	Hi	
	UserName	BTREE	Так	Hi	UserName	7	A	Hi	

Рис. 16 ключі таблиці «користувачі»

2. Створюємо таблицю з інформацією про замовлення користувачів:

ID замовлення буде виступати зовнішнім ключем для користувачів. Кожне замовлення буде мати свій унікальний ID, отже ми добавили авто-інкремент у полі number_of_all_orders. Також нам потрібно знати час реєстрації замовлення, наприклад для відхилення просрочених старих замовлень, отже додаємо CURRENT_TIMESTAMP до order_date:

#	Ім'я	Тип	Зіставлення	Атрибути	Нуль	За замовчуванням	Коментарі	Додатково
<input type="checkbox"/>	1	number_of_all_orders	int(11)		Hi	Немає		AUTO_INCREMENT
<input type="checkbox"/>	2	order_id	int(11)		Hi	Немає		
<input type="checkbox"/>	3	order_item	int(11)		Hi	Немає		
<input type="checkbox"/>	4	order_item_id	int(11)		Hi	Немає		
<input type="checkbox"/>	5	product_name	int(11)		Hi	Немає		
<input type="checkbox"/>	6	product_amount	int(11)		Hi	Немає		
<input type="checkbox"/>	7	purchaser_phone_number	varchar(15)	utf8mb4_unicode_ci	Hi	Немає		
<input type="checkbox"/>	8	purchaser_id	int(11)		Hi	Немає		
<input type="checkbox"/>	9	pharmacy_id	int(11)		Hi	Немає		
<input type="checkbox"/>	10	order_date	timestamp		Hi	CURRENT_TIMESTAMP		
<input type="checkbox"/>	11	order_status	set('Очікує збору', 'Очікує оплати', 'Виконан', 'П...)	utf8mb4_unicode_ci	Hi	Очікує збору		

Рис. 17 структура таблиці «індивідуальні замовлення»

Ключі:

Дія	Назва ключа	Тип	Унікальне	Запакований	Стовпець	Кількість елементів	Зіставлення	Нуль	Коментар
	PRIMARY	BTREE	Так	Hi	number_of_all_orders	4	A	Hi	

Рис. 18 ключі таблиці «індивідуальні замовлення»

3. Створюємо таблицю з інформацією про клієнтів:

ID клієнта буде виступати зовнішнім ключем для замовлень. Кожний клієнт буде мати свій унікальний ID, отже ми добавили авто-інкремент у полі purchaser_id, а ім'я клієнта не повинні повторюватись:

#	Ім'я	Тип	Зіставлення	Атрибути	Нуль	За замовчуванням	Коментарі	Додатково
<input type="checkbox"/>	1	purchaser_id	int(11)		Hi	Немає		AUTO_INCREMENT
<input type="checkbox"/>	2	purchaser_name	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci	Hi	Немає		
<input type="checkbox"/>	3	purchaser_address	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci	Hi	Немає		
<input type="checkbox"/>	4	purchaser_description	varchar(100)	utf8mb4_unicode_ci	Hi	Немає		

Рис. 19 структура таблиці «клієнти»

Ключі:

Дія	Назва ключа	Тип	Унікальне	Запакований	Стовпець	Кількість елементів	Зіставлення	Нуль	Коментар
	PRIMARY	BTREE	Так	Hi	purchaser_id	1	A	Hi	
	purchaser_name	BTREE	Так	Hi	purchaser_name	2	A	Hi	

Рис. 20 ключі таблиці «клієнти»

4. Створюємо таблицю з інформацією про замовлення клієнтів:

ID клієнта (pharmacy_id) буде виступати зовнішнім ключем для таблиці клієнтів. Кожне замовлення буде мати свій унікальний ID, отже ми добавили авто-інкремент у полі number_of_all_orders:

#	Ім'я	Тип	Зіставлення	Атрибути	Нуль	За замовчуванням	Коментарі	Додатково
<input type="checkbox"/> 1	number_of_all_orders	int(11)			Hi	Немає		AUTO_INCREMENT
<input type="checkbox"/> 2	order_id	int(11)			Hi	Немає		
<input type="checkbox"/> 3	order_item	int(11)			Hi	Немає		
<input type="checkbox"/> 4	order_item_id	int(11)			Hi	Немає		
<input type="checkbox"/> 5	product_name	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		Hi	Немає		
<input type="checkbox"/> 6	product_amount	int(11)			Hi	Немає		
<input type="checkbox"/> 7	order_purchaser	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		Hi	Немає		
<input type="checkbox"/> 8	pharmacy_id	int(11)			Hi	Немає		
<input type="checkbox"/> 9	order_comment	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		Hi	Немає		
<input type="checkbox"/> 10	order_date	timestamp			Так	CURRENT_TIMESTAMP		
<input type="checkbox"/> 11	order_status	set('Очікує перевірки', 'Очікує доставки', 'Достав...	utf8mb4_unicode_ci		Hi	Очікує перевірки		

Рис. 21 структура таблиці «замовлення»

Ключі:

Дія	Назва ключа	Тип	Унікальне	Запакований	Стовпець	Кількість елементів	Зіставлення	Нуль	Коментар
	PRIMARY	BTREE	Так	Hi	number_of_all_orders	47	A	Hi	

Рис. 22 ключі таблиці «замовлення»

5. Створюємо таблицю логів (журнал змін):

ID користувача буде виступати зовнішнім ключем для користувачів. Кожний лог буде мати свій унікальний ID для пошуку, отже ми добавили авто-інкремент у полі p_log_id:

#	Ім'я	Тип	Зіставлення	Атрибути	Нуль	За замовчуванням	Коментарі	Додатково
<input type="checkbox"/> 1	p_log_id	int(11)			Hi	Немає		AUTO_INCREMENT
<input type="checkbox"/> 2	p_name	varchar(120)	utf8mb4_unicode_ci		Hi	Немає		
<input type="checkbox"/> 3	p_log_comment	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Hi	Немає		
<input type="checkbox"/> 4	p_log_user_id	int(11)			Hi	Немає		
<input type="checkbox"/> 5	p_log_date	timestamp			Hi	CURRENT_TIMESTAMP		
<input type="checkbox"/> 6	p_log_type	varchar(20)	utf8mb4_unicode_ci		Hi	Немає		

Рис. 23 структура таблиці «логи»

Ключі:

Дія	Назва ключа	Тип	Унікальне	Запакований	Стовпець	Кількість елементів	Зіставлення	Нуль	Коментар
	PRIMARY	BTREE	Так	Hi	p_log_id	158	A	Hi	
	p_log_user_id	BTREE	Hi	Hi	p_log_user_id	2	A	Hi	

Рис. 24 ключі таблиці «ЛОГИ»

5. Створюємо таблицю для збереження значень параметрів технологічного процесу:

Кожний параметр буде мати свій унікальний ID для пошуку, отже ми добавили авто-інкремент у полі ID:

#	Ім'я	Тип	Зіставлення	Атрибути	Нуль	За замовчуванням	Коментарі	Додатково
<input type="checkbox"/>	1 ID	int(10)			Hi	Немає		AUTO_INCREMENT
<input type="checkbox"/>	2 Name	varchar(50)	utf8_general_ci		Hi	Немає		
<input type="checkbox"/>	3 Parameter	decimal(10,2)			Hi	Немає		
<input type="checkbox"/>	4 Dates	date			Hi	Немає		
<input type="checkbox"/>	5 Times	time			Hi	Немає		

Рис. 25 структура таблиці «технологічний процес»

Дія	Назва ключа	Тип	Унікальне	Запакований	Стовпець	Кількість елементів	Зіставлення	Нуль	Коментар
	PRIMARY	BTREE	Так	Hi	ID	2254	A	Hi	

Рис. 26 ключі таблиці «технологічний процес»

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

5.1. Розробка макетів для інтерфейсів користувачів та їх дизайну

Розробка макетів для інтерфейсів користувачів та їх дизайну є надважливим етапом у створенні автоматизованих систем управління. Макети визначають, як будуть виглядати і взаємодіяти елементи інтерфейсу з користувачами. Перш за все, важливо аналізувати потреби та вимоги користувачів, їхні цілі та очікування. Належне розуміння цих аспектів допоможе створити інтерфейс, який буде зручним та ефективним у використанні.

Для розробки зовнішнього виду веб-додатку потрібно визначити стилістичне оформлення та приблизне розташування блоків. Приведені нижче зображення можуть послугувати зразком для оформлення сайту.

Наведений нижче приклад може не збігатися з остаточною версією.

На головній сторінці приведені:

- Навігаційна панель (додому, про нас, каталог, контакти та користувач);
- Сегмент з новинами;
- Сегмент footer з контактами.

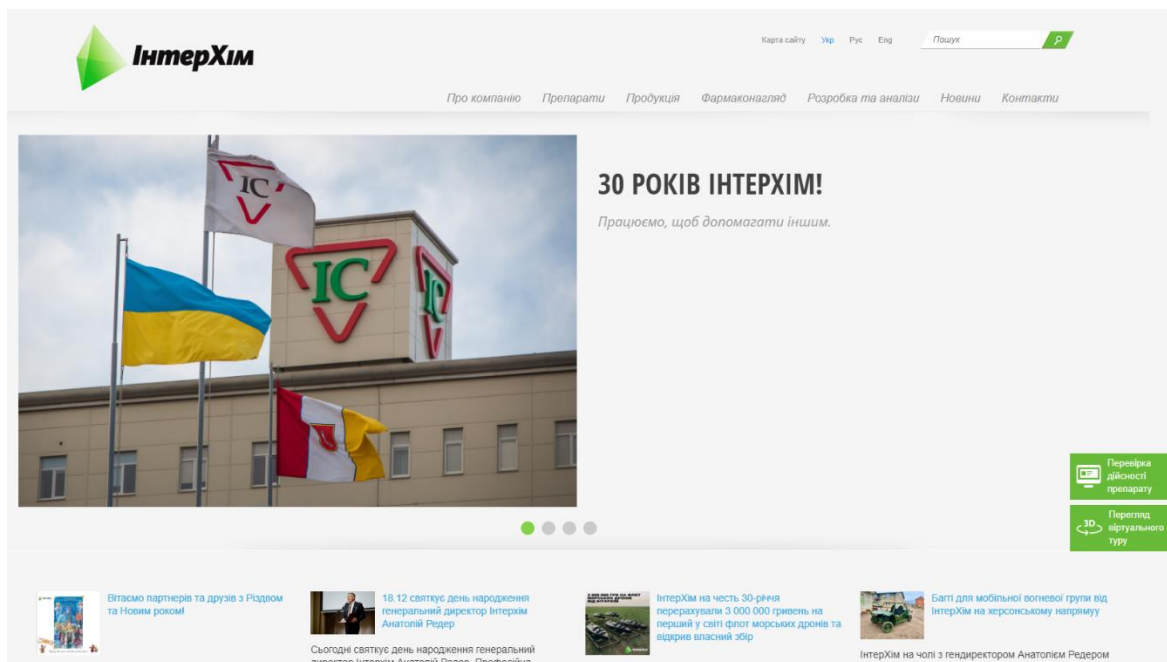


Рис. 27 Приклад головної сторінки

На сторінці «про нас» повинен бути текстовий опис компанії та перелік нагород (якщо такі маються).

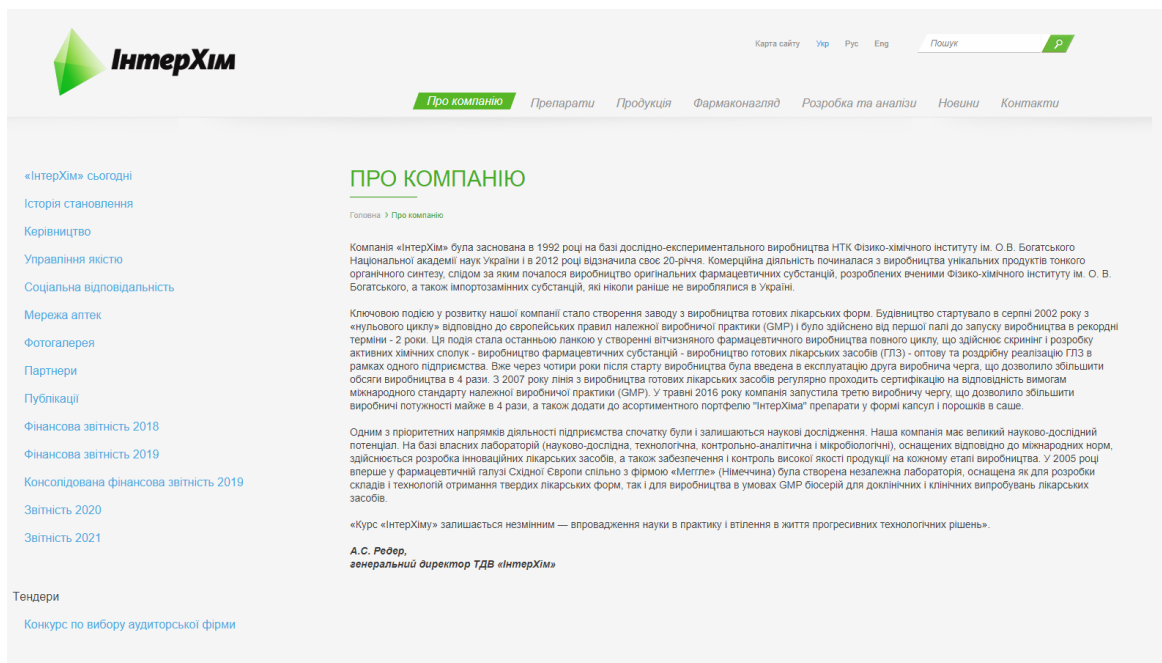


Рис. 28 Приклад сторінки «Про нас»

Приведений нижче малюнок відображає приклад каталогу з товарами.

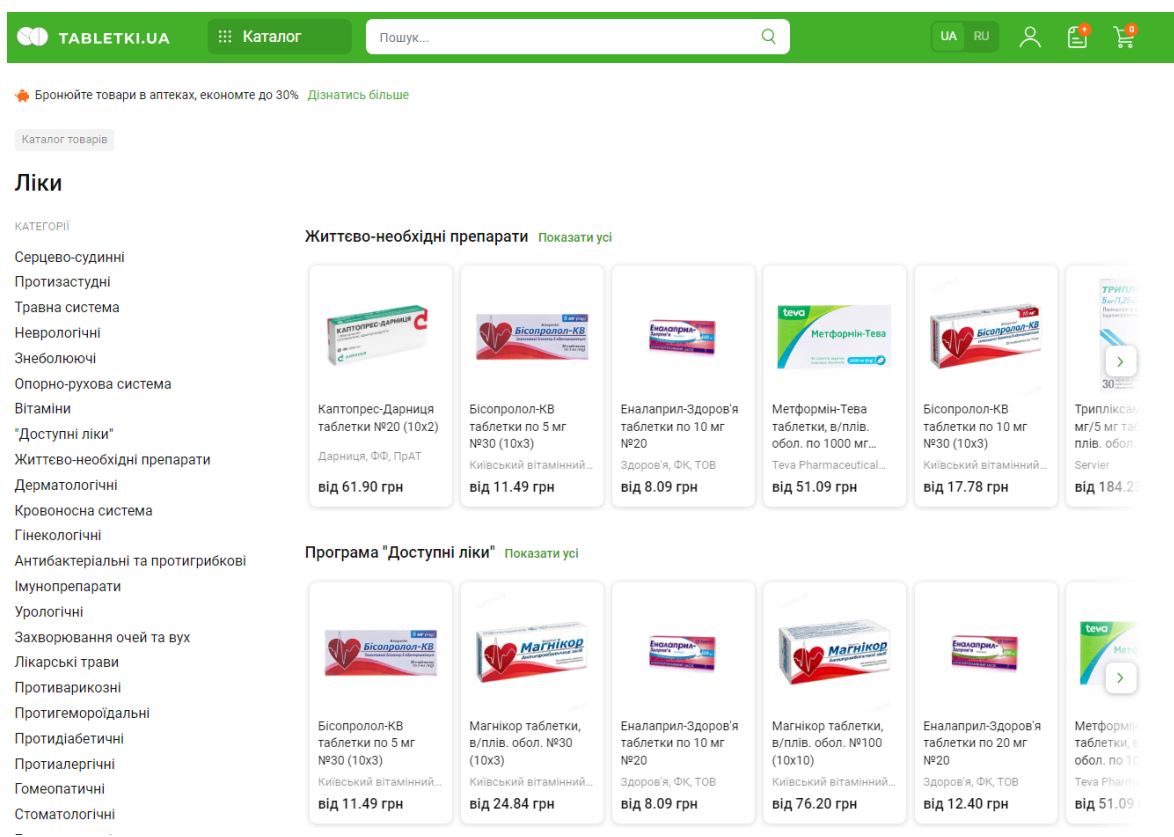


Рис. 29 Приклад сторінки каталогу

Також потрібні макети для форм для реєстрації та авторизації:

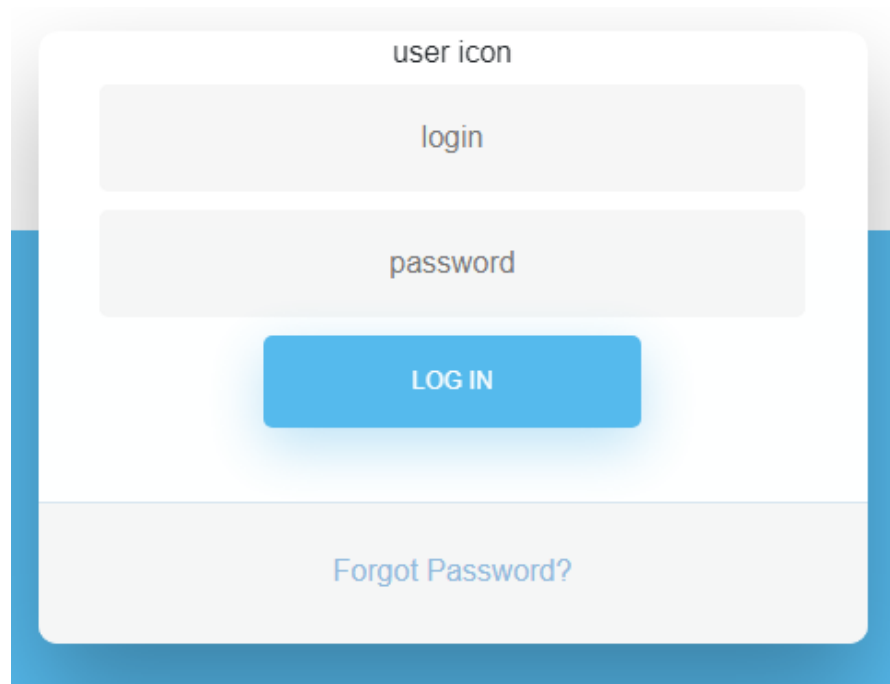


Рис. 30 Ескіз форми реєстрації та логіну

5.2. Верстка дизайн-макетів

Верстка дизайн-макетів полягає у перетворенні графічного дизайну інтерфейсу на реалізовану структуру HTML, CSS та інших технологій, яка визначає вигляд і поведінку веб-сторінки.

Верстка включає такі етапи як створення правильної структури HTML-коду з використанням потрібних тегів та елементів, застосування CSS-стилів для візуального оформлення, адаптацію макетів до різних розмірів екранів, і реалізацію інтерактивності за допомогою JavaScript або CSS-анимацій.

Під час верстки, розробники також забезпечують крос-браузерну сумісність, перевіряючи, як макети відображаються на різних веб-браузерах. Оптимізація продуктивності є важливою частиною верстки, де розробники мінімізують завантаження сторінки та оптимізують розмір файлів.

Основна мета верстки дизайн-макетів - створення функціонального та привабливого інтерфейсу, який відповідає потребам користувачів та підприємства. Кожен етап верстки вимагає уваги до деталей, точності та відповідності заданим специфікаціям.

Простіше кажучи, гарний макет веб-сайту може спрямувати увагу відвідувачів у правильному напрямку: спрямувати їх спочатку на найважливіше, а потім перейти до наступних розділів у порядку важливості.



Рис. 31 Макет головної сторінки

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
  <title>Назва Сторінки</title>
  <!-- Додаткові елементи для браузерів і роботів тут -->
</head>

<body>
  <header>Текст для меню</header>
  <navbar>Текст для меню навігації</navbar>
  <section>Текст-контент</section>
  <footer>Текст у підвалі</footer>
</body>
</html>
```

Лістинг 1. HTML-скелет як приклад створення макету веб-додатку



Рис. 32 Макет сторінки реєстрації та авторизації

Для полегшення сприйняття структури додатку, складні модальні вікна та додаткові елементи були виведені в окремі файли, які підключалися за допомогою php функції include:

```
<?php include_once('includes/footer.php') ?>
```

Лістинг 2. Підключення футера

Отримуємо наступні сторінки:

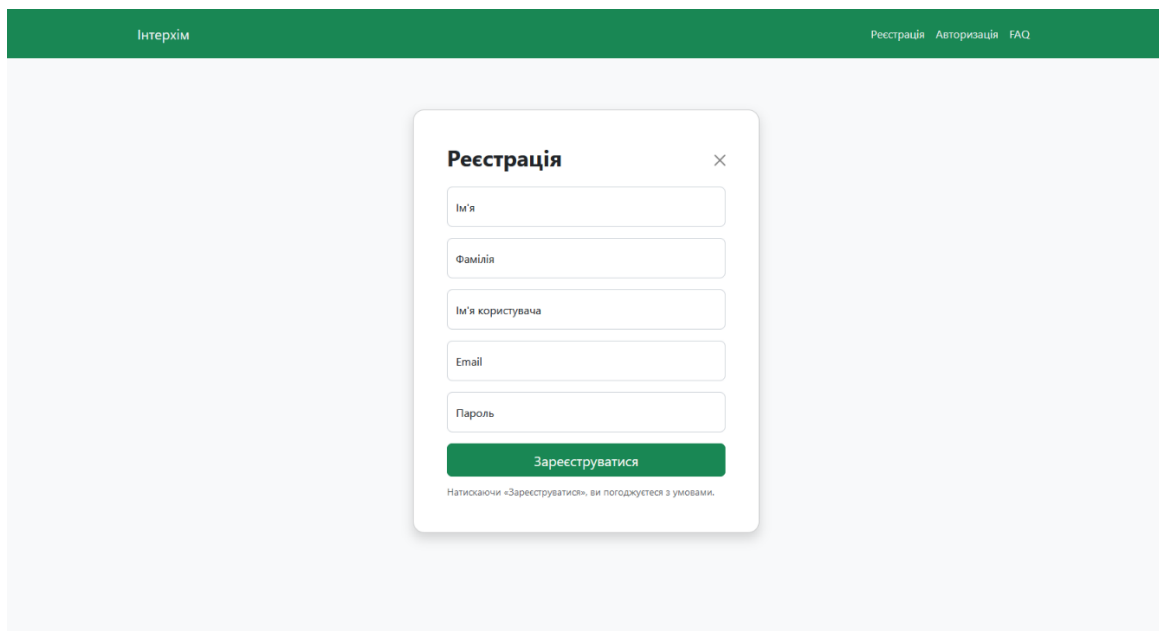


Рис. 33 Вікно реєстрації

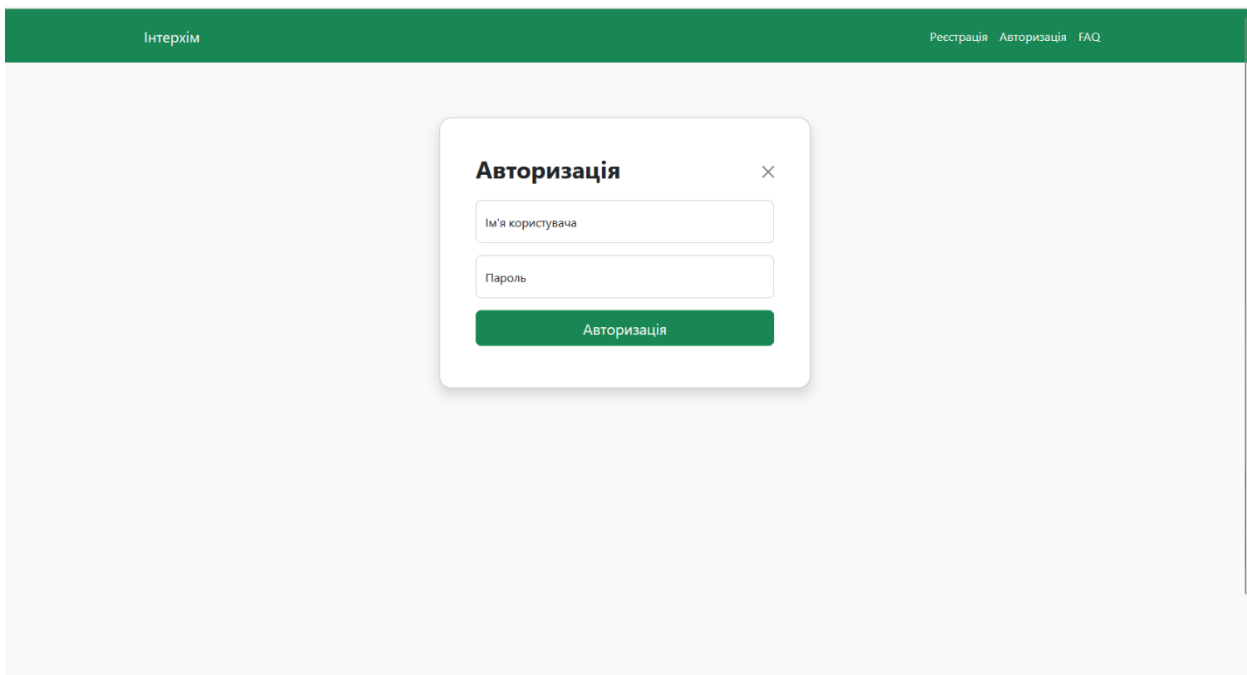


Рис. 34 Вікно авторизації

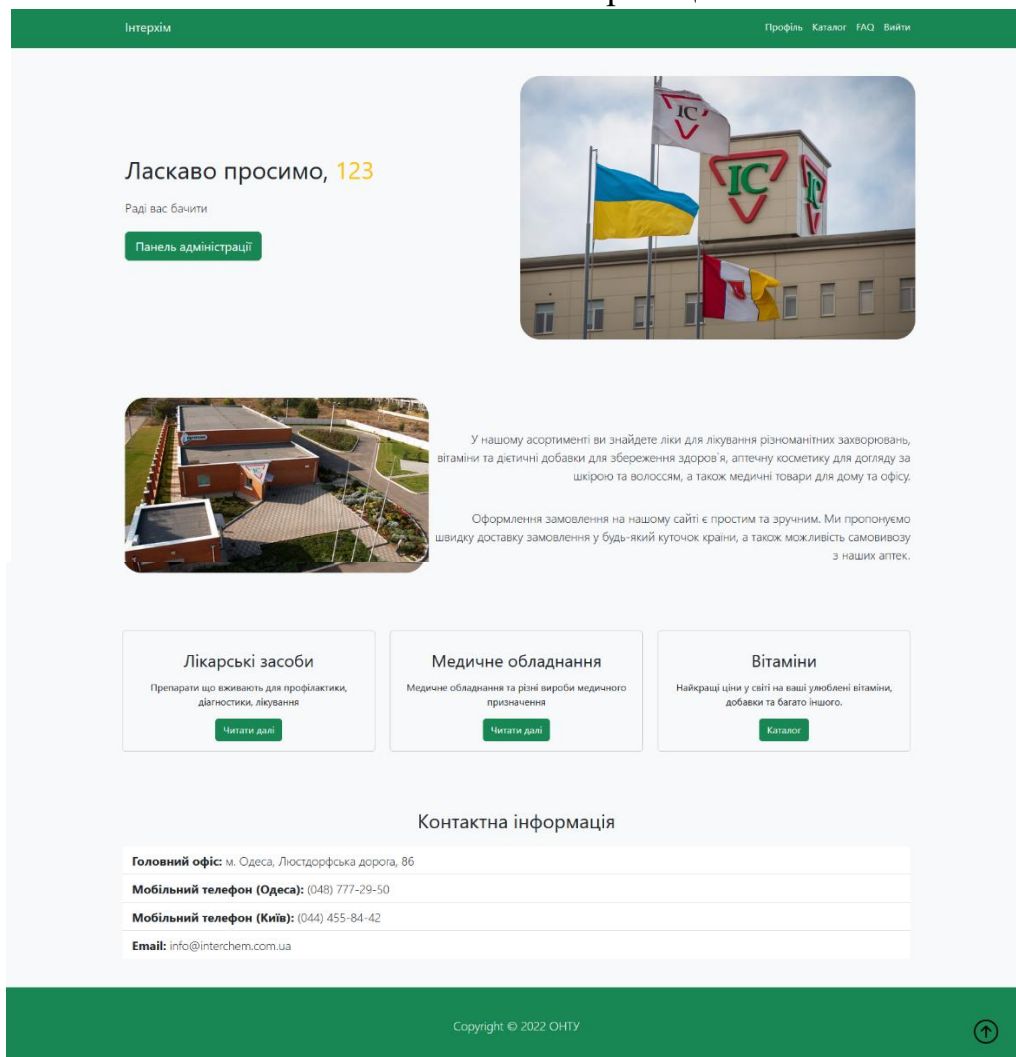


Рис. 35, 36 Головна сторінка

Айді	Назва продукту	Опис продукту	Вартість продукту	Зображення	На складі	Необхідна кількість	Дії
1	Аміксин ІС1	Аміксин ІС	12 ₪	Зображення	41	-11	Редагувати X
2	Аміфена ІС	Аміфена ІС — нестероїдний протизапальний засіб, який чинить протизапальну, знеболювальну і жарознижчу...	15.5 ₪	Зображення	-5	5	Редагувати X
3	Прамипексол ІС	Прамипексол є дофаміновим агоністом з високою селективністю та специфічністю до дофамінових рецептор...	150.5 ₪	Зображення	-15	15	Редагувати X
38	Аміцитрон Плюс	Парацетамол чинить жарознижувальну, безпечну та слабковиражену протизапальну дію. Парацетамол...	212.5 ₪	Зображення	-14	14	Редагувати X
68	12	123	3 ₪	Зображення	-19	19	Редагувати X
69	123	123	123 ₪	Немає зображення	0	0	Редагувати X
70	123	123	123 ₪	Немає зображення	0	0	Редагувати X
71	123	123	123 ₪	Немає зображення	0	0	Редагувати X

Рис. 37 Сторінка адміністрації

5.3. Створення функціональних модулів програмного продукту

Створення програмного продукту - це складний процес, який включає в себе безліч завдань і компонентів. Функціональні модулі це будівельні блоки будь-якого програмного продукту і вони повинні бути розроблені відповідно до бажаних специфікацій. Кожен модуль повинен бути спроектований так, щоб ефективно взаємодіяти з іншими модулями та продуктом в цілому.

При створенні функціональних модулів розробники повинні спочатку розглянути кінцеві цілі та завдання продукту, а потім розробити модулі, які допоможуть досягти цих цілей. Функціональність модуля повинна бути добре продумана і ретельно протестована перед розгортанням. Розробники також повинні враховувати, як модуль буде взаємодіяти з іншими модулями та продуктом в цілому. Під час процесу розробки розробники повинні переконатися, що їх код чистий, лаконічний і безпечний.

Розробники повинні забезпечити належне документування модуля, щоб інші розробники могли зрозуміти код і мати змогу його підтримувати. Документація повинна включати описи модулів, схеми інтерфейсу користувача та коментарі до коду. Ця документація повинна постійно оновлюватися, щоб гарантувати, що модуль залишається ефективним і функціонує за призначенням.

При створенні веб-застосунку для розподілу фармацевтичної продукції було розроблено наступні модулі:

1 модуль – модуль підключення до бази даних (див. db.php)

2 модуль – це модуль автентифікації та авторизації користувачів, який дозволить лише уповноваженому персоналу отримати доступ до функцій додатку (див. register.php, login.php, exit.php).

3 модуль – це модуль каталогу товарів, який надаватиме користувачам список доступних товарів(див. catalogue.php).

4 модуль – javascript бібліотека для роботи з куками (див. js.cookie.min.js)

5 модуль – це модуль для кошику товарів каталогу товарів (див. shopping_cart_modal.php, catalogue_javascript.php).

5 модуль – модуль, який дозволить переглядати, створювати, змінювати та видаляти записи з бази даних (товари, замовлення, клієнти, тощо) (див admin.php).

6 модуль – бібліотека для javascript, яка полегшує написання js скриптів та ажах запитів (див. jquery-3.6.3.min.js)

7 модуль – модуль для javascript скриптів пошуку по базі даних з drop-down опціями вибору (див. Search_Ajax.js, Search_Ajax.php та інш.).

8 модуль – модуль та бібліотека для сканування штрих-кодів, а також їх пошук у базі даних через ажах (див. html5-qrcode.min.js).

9 модуль – модуль з навігаційною панеллю, футерами, кнопками, модальними вікнами та інш.

10 модуль – «фреймворк» для CSS, bootstrap 5 (див. bootstrap.min.css та bootstrap.bundle.min.js)

5.4. Опис реалізованої програмної розробки (інструкція користувача)

При відвідуванні сайту користувач може відвідати наступні сторінки:

- Головна сторінка
- Сторінка з питань
- Сторінка реєстрації
- Сторінка авторизації

А) На головній сторінці користувач через панель навігації може перейти до сторінок «реєстрація», «авторизація», «FAQ» та «каталог».

Нижче знаходиться привітання (якщо користувач не авторизувався – звертатися до нього будуть як «гість») та присутня кнопка авторизації.

Далі наведено опис магазину, його історія.

Після - секція з описом типів товарів, а на самому дні - контактна інформація та футер з кнопкою, яка відправляє на початок сторінки.

Б) На Сторінці з питаннями наведені питання, які можуть з'явитися у покупців та відповіді на них. Панель навігації та футер такі ж самі як і на головній.

В) На сторінці реєстрації зображене модальне вікно з формою для заповнення інформації для реєстрації. Коли користувач заповнює форму для реєстрації, він повинен натиснути «zareєstrуватися» внизу модального вікна.

Якщо користувач хоче повернутися, він може натиснути на лого зверху-зліва, або натиснути на «X» зверху-справа модального вікна.

Після реєстрації, користувача повертає до головної сторінки, і тепер користувач може авторизуватися.

Г) На сторінці авторизації зображене модальне вікно з формою для заповнення інформації для авторизації. Коли користувач заповнює форму для авторизації, він повинен натиснути «авторизація» внизу модального вікна.

Якщо користувач хоче повернутися, він може натиснути на лого зверху-зліва, або натиснути на «X» верху-справа модального вікна.

Після авторизації, користувача повертає до головної сторінки, де до нього вже звертаються за ім'ям користувача (також з'являється кнопка вийти з акаунта), і з'являється можливість перейти у каталог товарів, де можна переглянути ціни на потрібні лікарські засоби, також тут користувач може забронювати цікавлячи його лікарські засоби, по натисканню на «забронювати», товар добавляється у кошик, який можна переглянути натиснувши «кошик» зверху, або повторно натиснувши на кнопку забронювати. З'явиться модальне вікно зі списком обраних товарів, навпроти кожної позиції можна натиснути «X», для того щоб прибрати позицію.

Коли список обраних товарів задовольняє користувача, він повинен обрати аптеку, вказати свій номер та натиснути «забронювати».

Коли замовлення буде оброблене, користувачу на вказаний номер телефону буде надіслано код замовлення, який потрібно сказати у вказаному закладі, також цей код можна перевірити у своєму кабінеті.

Д) Якщо користувач є адміністратором, оператором, замовником або працівником складу - він може перейти до панелі адміністрації.

На панелі адміністрації, користувач може зробити наступні дії:

Для адміністратора:

- Додати/видалити/відредагувати користувачів
- Додати/видалити/відредагувати замовників
- Додати/видалити/відредагувати доступні товари
- Додати/видалити/підтвердити замовлення

Для оператора:

- Додати/видалити/підтвердити замовлення

Для працівника складу:

- Вказати кількість завезеної або вивезеної продукції

Для замовника:

- Додати/видалити свої замовлення

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 можуть візуалізувати різні параметри, стан обладнання та взаємодіяти з ними через інтуїтивно зрозумілі екрани та елементи керування.

Створення екранних панелей у WinCC flexible здійснюється за допомогою графічного редактору. Він дозволяє створювати і налаштовувати різноманітні графічні об'єкти, такі як кнопки, графіки, таблиці, анімації тощо. Також встановлюються параметри візуалізації для збору та відображення даних з підключених пристроїв і систем.

Спочатку визначимося з тим, які екрани потрібні для коректного функціонування SCADA системи:

- Екран мнемосхеми
- Екран трендів
- Екран попереджень та повідомлень

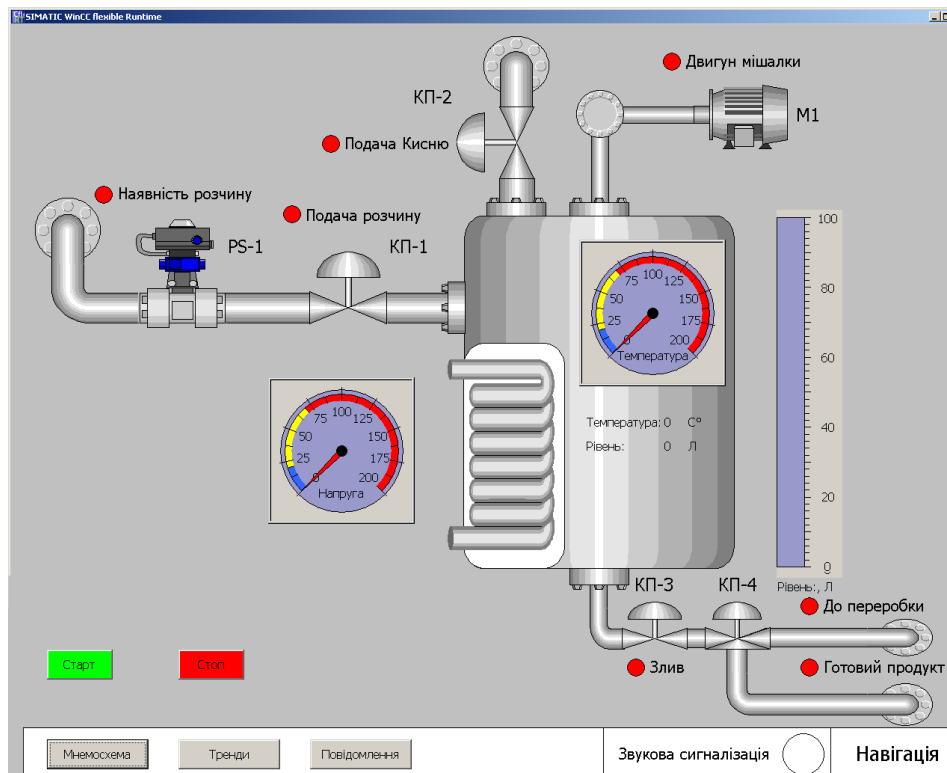


Рис. 38 Екран мнемосхеми

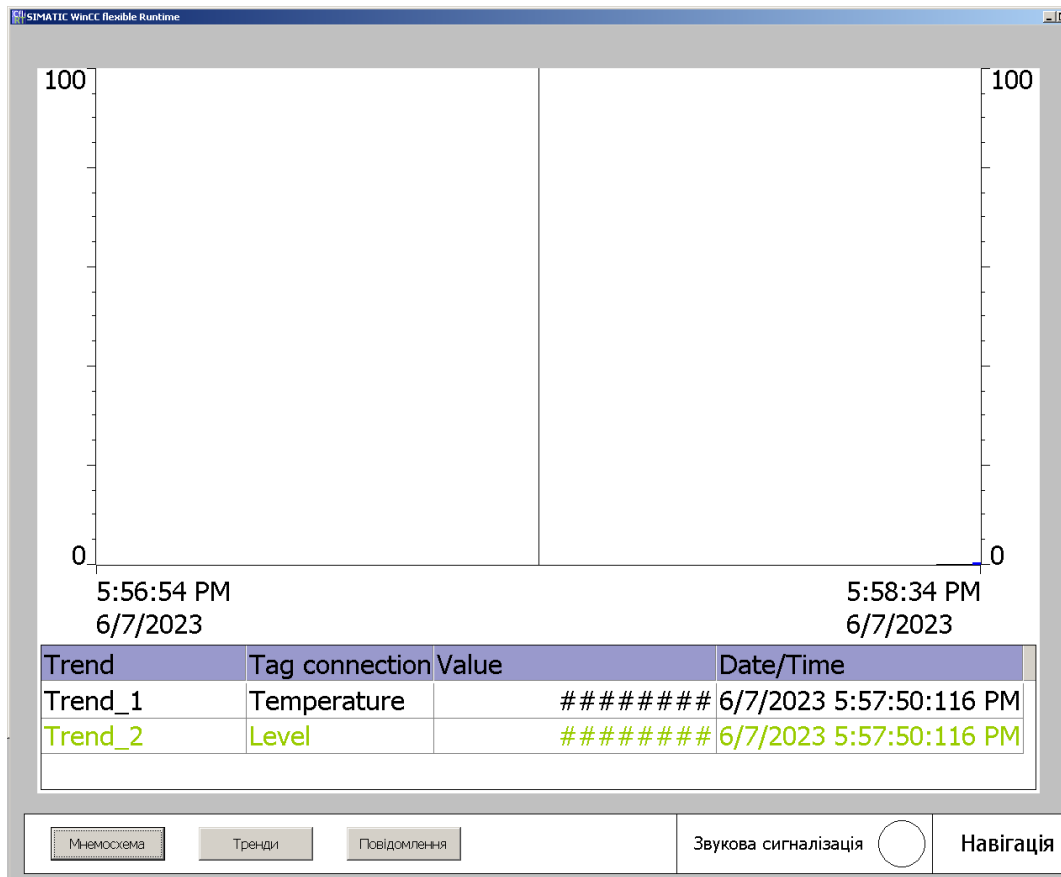


Рис. 39 Екран трендів

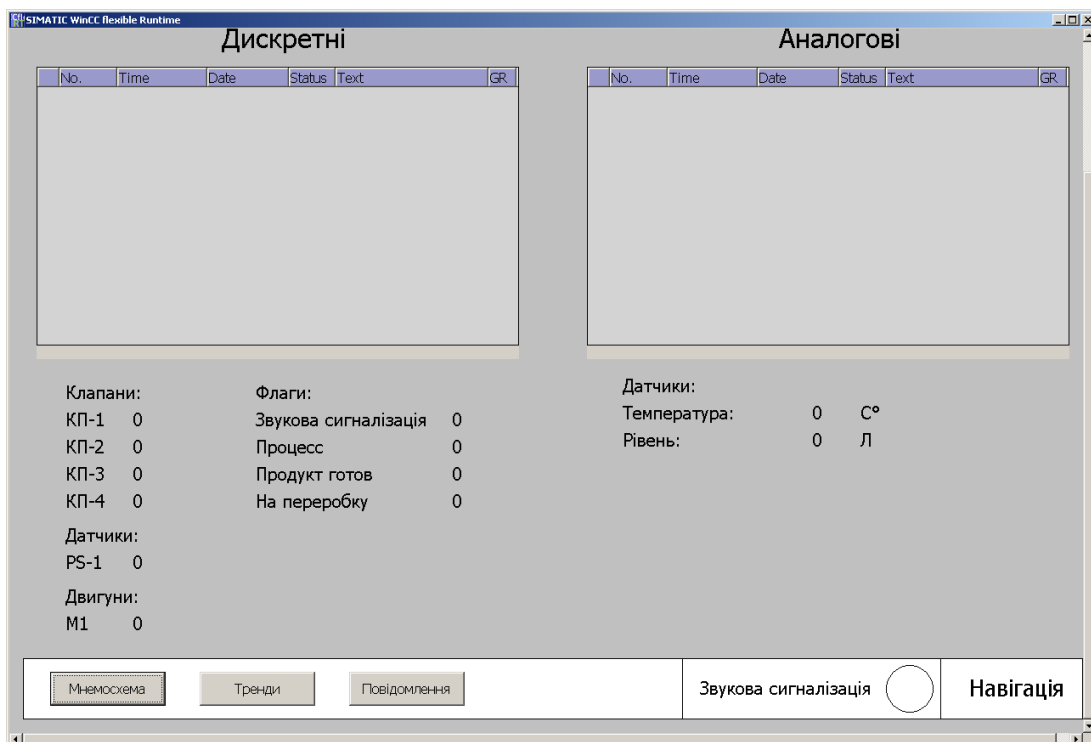


Рис. 40 Екран попереджень

6.2. Створення моделі системи автоматичного регулювання в програмному середовищі Codesys

Складемо блок-схему регламенту функціонування реактору за пуском:

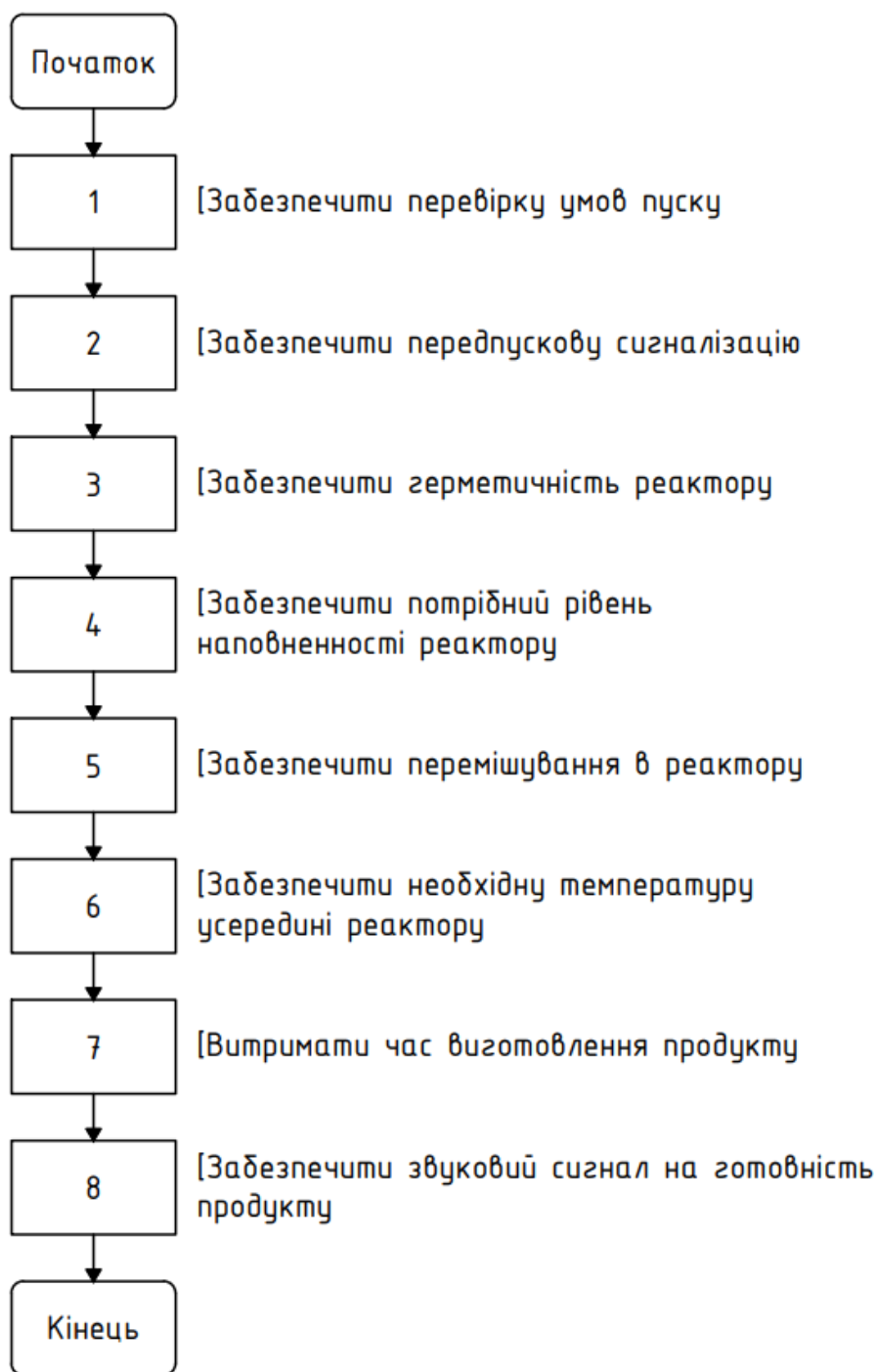


Рис. 41 Регламент функціонування реактору за пуском

Складемо блок-схему регламенту функціонування реактору за штатною зупинкою (рис. 3)

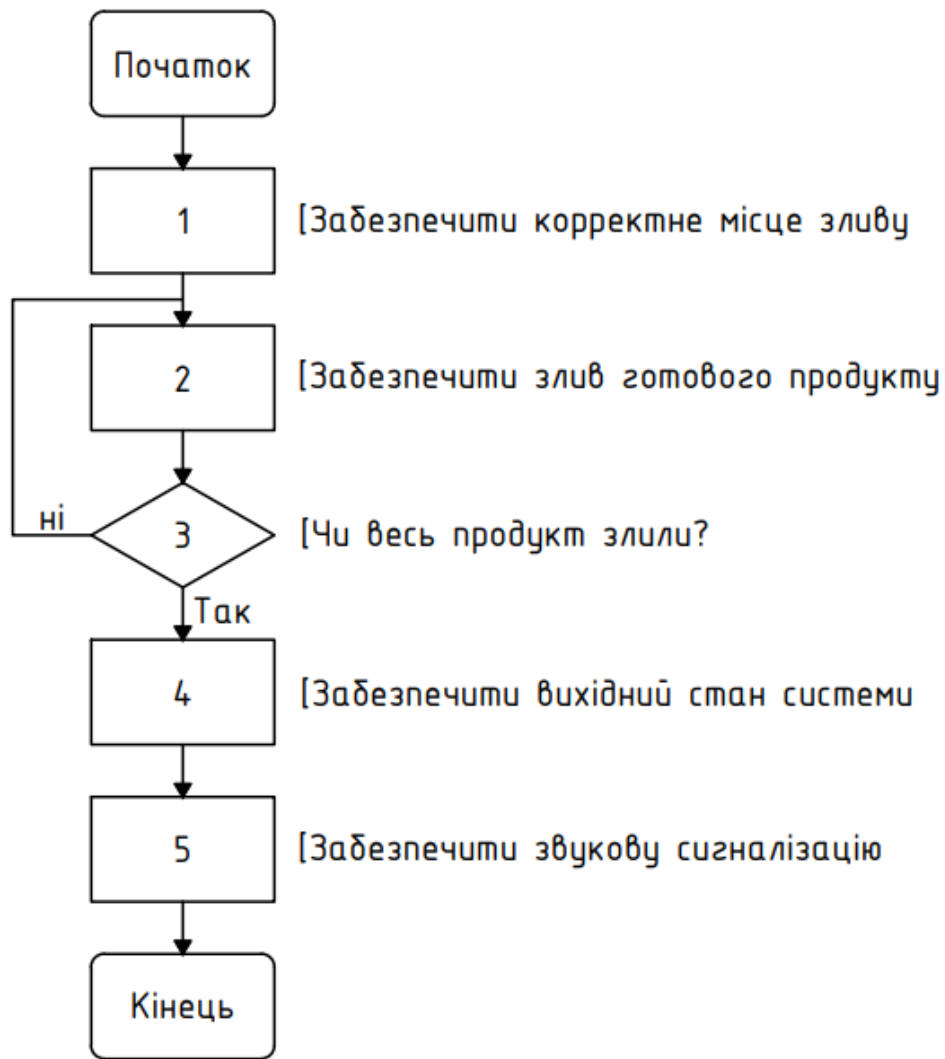


Рис. 42 Регламент функціонування реактору за зупинкою

Розглянемо регламент функціонування за аварійною зупинкою. Причиною аварійної зупинки реактору, будемо вважати внештатну зупинку двигуна М1. У такому разі, розчин потрібно вивести через триходовий клапан КП-4 на переробку.

Регламент функціонування за аварійною зупинкою зображено на рис 4.

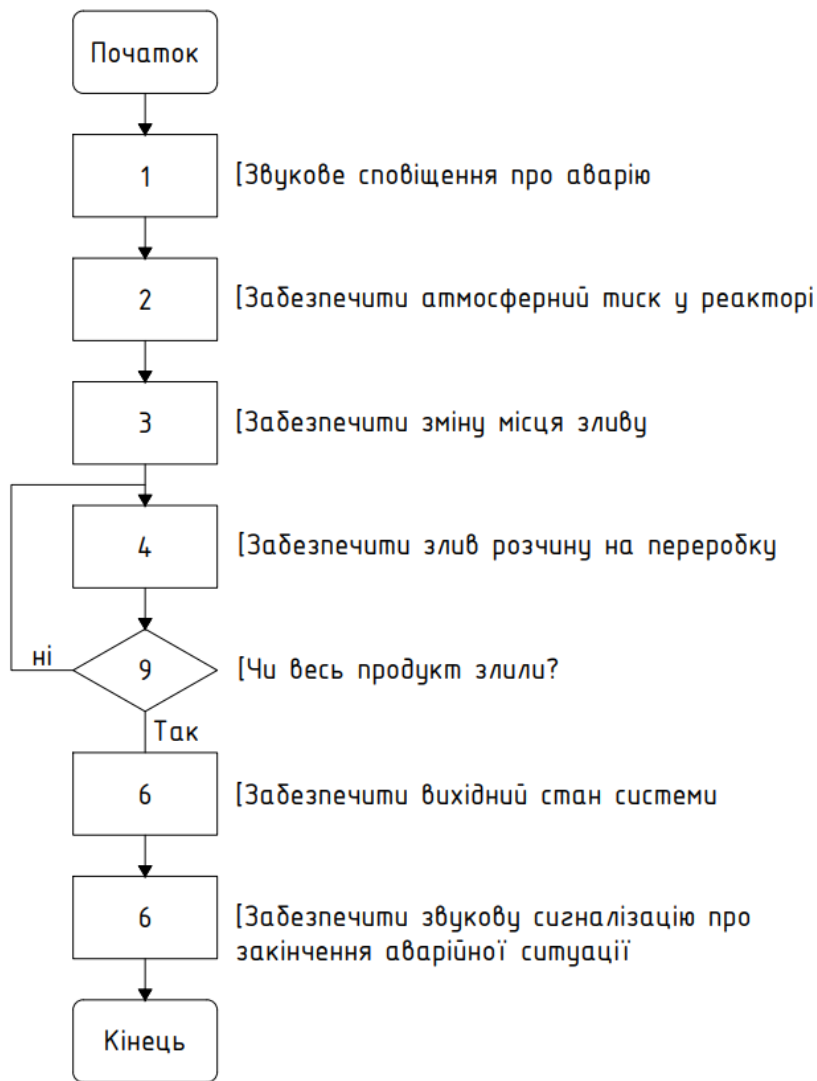


Рис. 43 Регламент функціонування реактору за аварійною зупинкою

Розглянемо блок перевірки умов пуску conditions:

Блок перевірки умов пуску потрібен створення сигналу на початок роботи агрегату, коли виконуються умови, які були вказані вище, а саме: усі клапани закриті, є розчин, та подається сигнал на старт.

Це реалізовано за допомогою логічного «І»

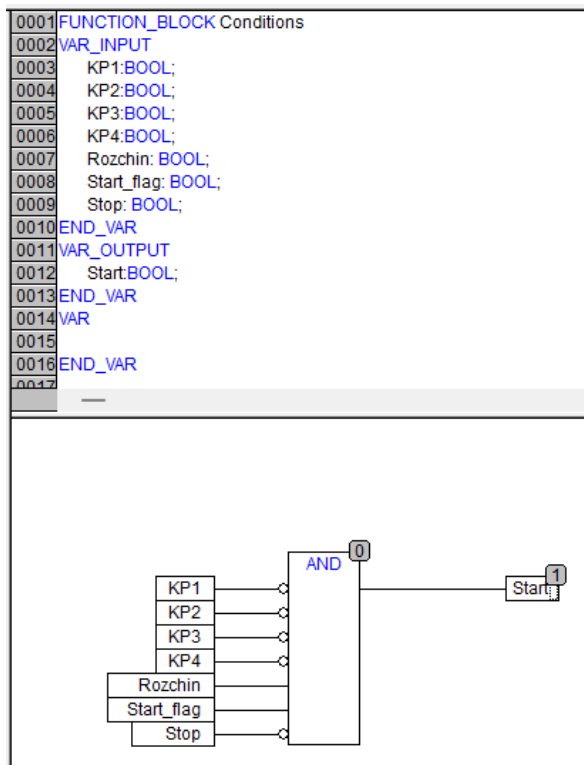


Рис. 44 блок перевірки умов пуску

Блок початкової та кінцевої сигналізації start_work:

Він потрібен для створення сигналів на звукову сигналізацію (10 сек) перед початком роботи агрегату та по закінченню виготовлення продукції

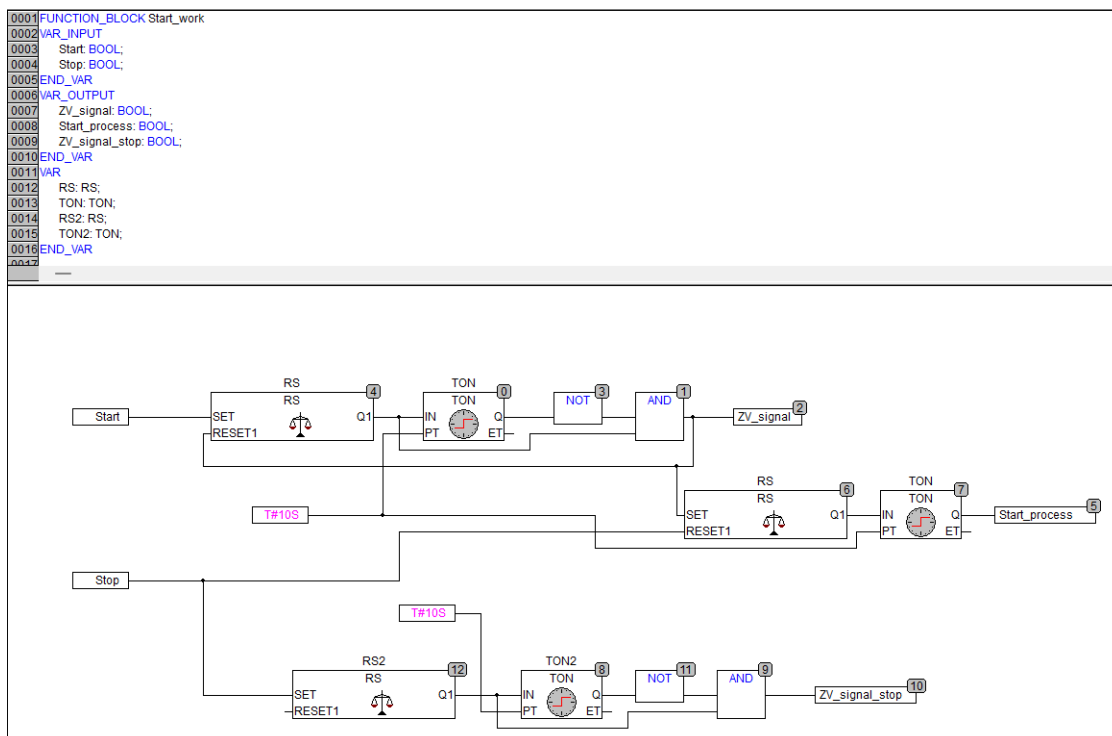


Рис. 45 блок сигналізації

Блок об'єкта керування температурою:

Цей блок потрібен для симуляції математичної моделі об'єкта керування температурою, у ньому використовуються блоки запізнення та блоки аперіодичної ланки.

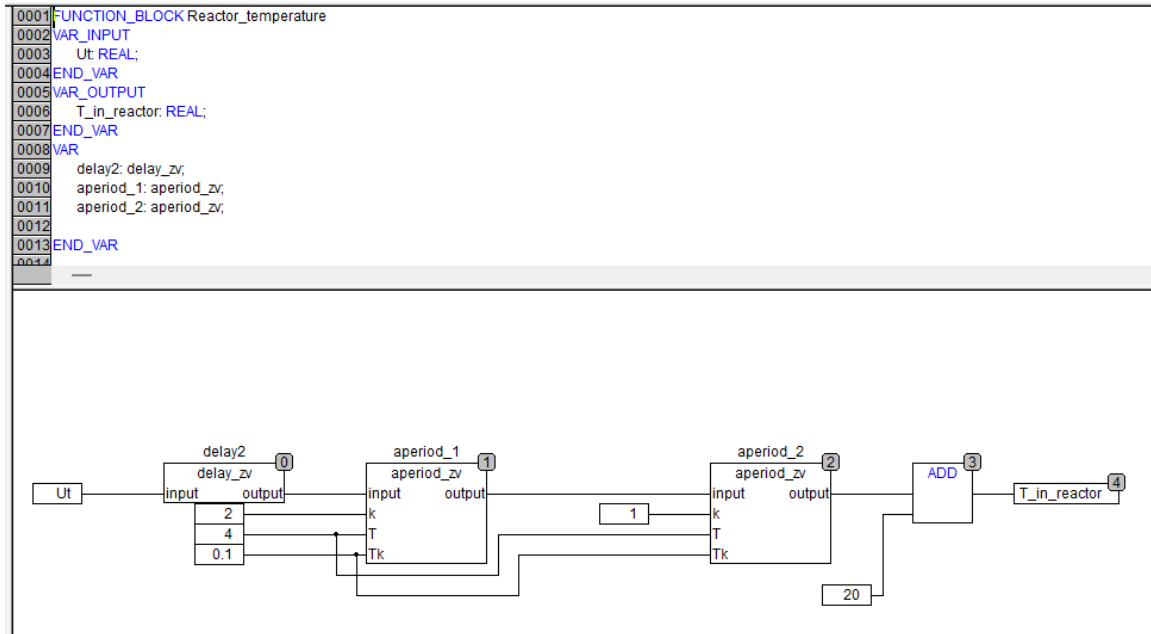


Рис. 46 блок об'єкта керування температурою

Блок об'єкта керування рівнем:

Потрібен для симуляції рівня усередині реактору

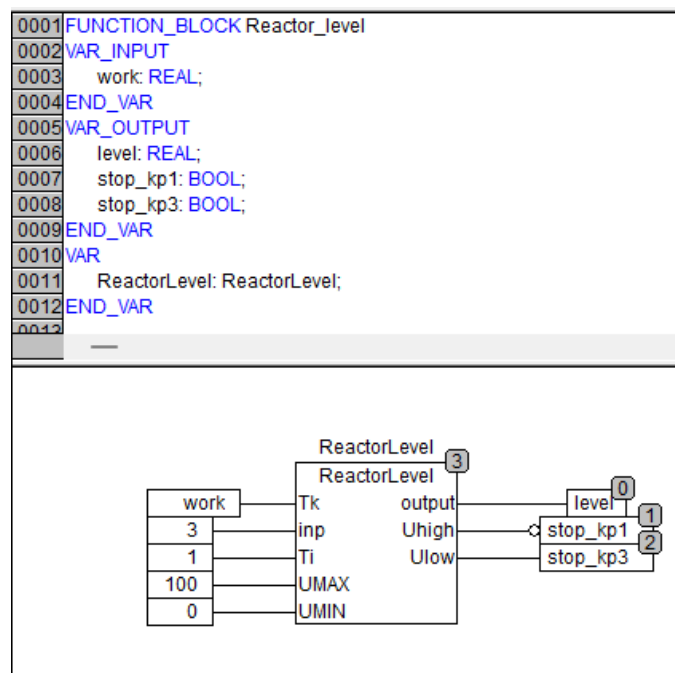
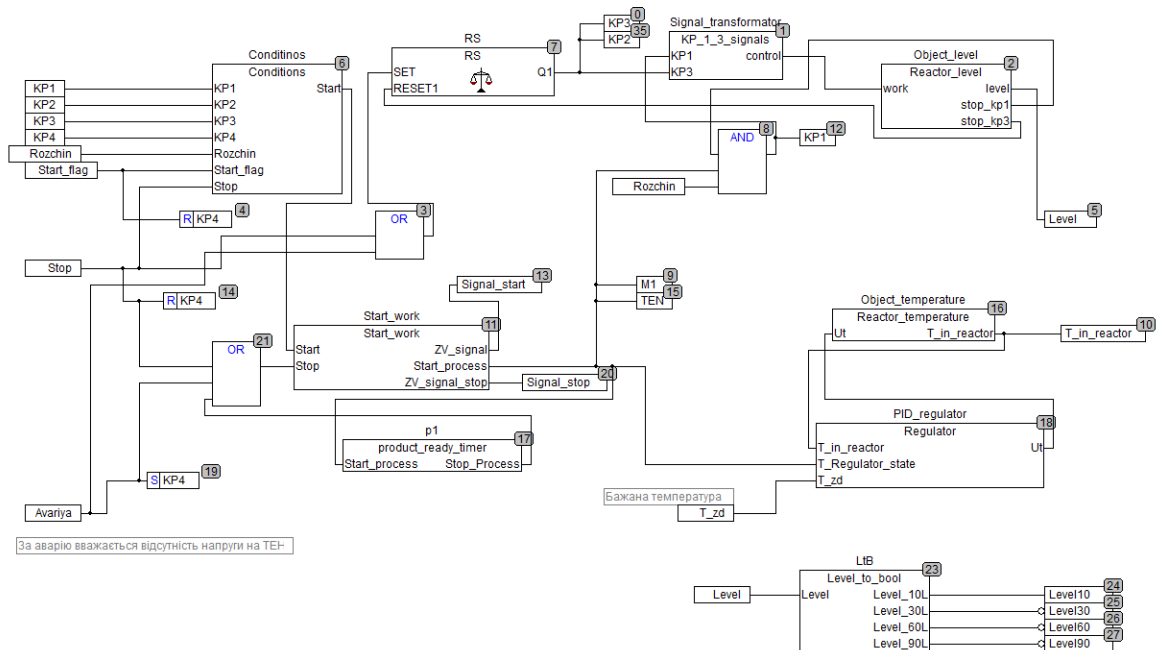


Рис. 47. Блок об'єкта керування рівнем

Основна програма виконання технологічного процесу:



Реалізація керування клапанами та двигуном мішалки

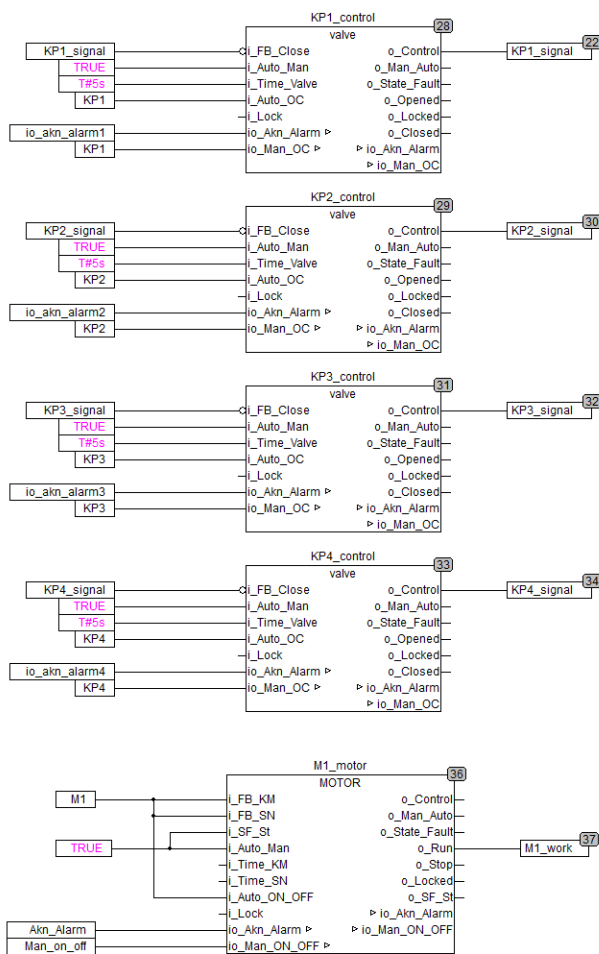


Рис. 48 програма виконання технологічного процесу

6.3. Реалізація обміну даними між SCADA та БД MySQL

Для реалізації обміну даними між SCADA та MySQL, нам потрібно зробити наступні кроки:

1. Створити драйвер передачі даних
2. У WinCC створити скрипт запису даних у бази даних
3. Підключити Codesys

Для початку створимо драйвер передачі даних: у меню «Пуск» відкриваємо панель управління->адміністрування->Джерела даних (ODCB)

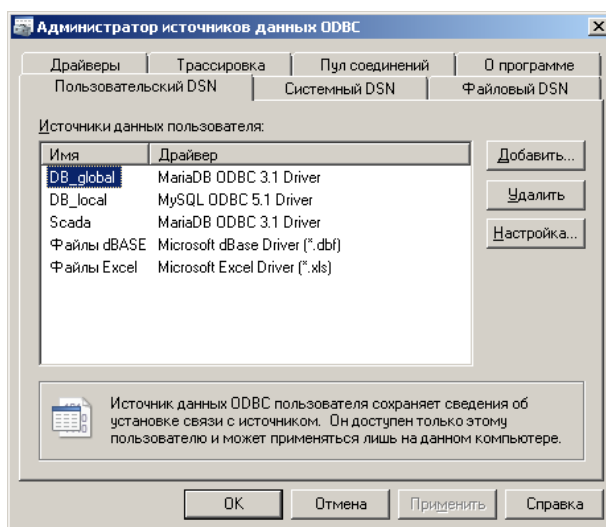


Рис. 49 налаштування джерела даних

Натискаємо додати, і створюємо нове джерело даних, обираємо джерело MariaDB ODBC 3.1 драйвер, вказуємо servername – localhost, та підключаємо нашого користувача з бази даних (наприклад root). Вказуємо порт 3306, нажимаємо TEST DSN, якщо все налаштовано правильно, повинно створитися це джерело даних.

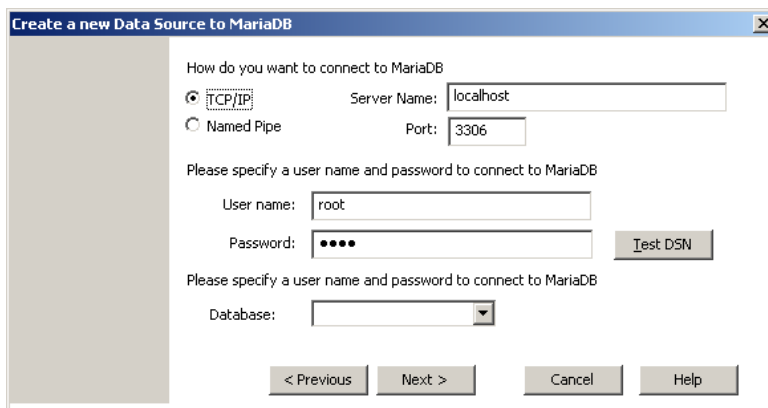


Рис. 50 налаштування драйверу MariaDB

Тепер ми можемо використати це джерело даних у скрипті WinCC Flexible:

```

Sub write( )
1 Dim objConnection
2 Dim objRecordset
3 Dim strSQL1, strSQL2
4 Dim fVal1, fVal2
5 Dim param1, param2
6 Dim inputDate, outputDate
7
8 ' Parameter name
9 param1 = "Tr"
10 param2 = "Lr"
11 fVal1 = SmartTags("Param1_value")
12 fVal2 = SmartTags("Param2_value")
13
14 ' так як отримане речове значення розділяється комою, то ми замінюємо її точкою,
15 ' щоб значення коректно записалося в БД
16 fVal1 = Replace(fVal1, ",", ".")
17 fVal2 = Replace(fVal2, ",", ".")
18 Set objConnection = CreateObject("ADODB.Connection")
19 'objConnection.Open "Driver={MySQL ODBC 5.1 Driver};Server=192.168.111.254;Database=testing;UID=user;PWD=12345;Option=3;"
20 objConnection.Open "Driver={MariaDB ODBC 3.1 Driver};Server=127.0.0.1;Database=wincc;UID=root;PWD=1111;Option=3;"
21 Set objRecordset = CreateObject("ADODB.Recordset")
22
23
24 inputDate = Date
25 outputDate = Right(inputDate, 4) & "-" & Mid(inputDate, 4, 2) & "-" & Left(inputDate, 2)
26
27 strSQL1 = "INSERT INTO data (ID, Name, Parameter, Dates, Times) VALUES (NULL, '" & param1 & "', '" & fVal1 & "', '" & outputD
28 strSQL2 = "INSERT INTO data (ID, Name, Parameter, Dates, Times) VALUES (NULL, '" & param2 & "', '" & fVal2 & "', '" & outputD
29
30 objRecordset.Open "data", objConnection
31 objConnection.Execute strSQL1
32 objConnection.Execute strSQL2
33 Set objRecordset = Nothing
34 objConnection.Close
35 Set objConnection = Nothing

```

Рис. 51 Скрипт запису до бази даних

Name	Display name	Connection	Data type	Symbol	Address	Array elements	Acquisition cycle	Comment	Data log	Logging acquis
Param1_value	Temperature	Connection_2	Float	PLC1:PLC_PRG.T_in_rea...	PLC1:PLC_PRG.T_in_reac...	1	2 s		<Undefined>	Cyclic continuous
Param2_value	Level	Connection_2	Float	PLC1:PLC_PRG.Level	PLC1:PLC_PRG.Level	1	2 s		<Undefined>	Cyclic continuous
Rozchin	Rozchin_yes/no	Connection_2	Bool	PLC1:PLC_PRG.Rozchin	PLC1:PLC_PRG.Rozchin	1	1 s		<Undefined>	Cyclic continuous
Start_flag		Connection_2	Bool	PLC1:PLC_PRG.Start_flag	PLC1:PLC_PRG.Start_flag	1	1 s		<Undefined>	Cyclic continuous
Stop		Connection_2	Bool	PLC1:PLC_PRG.Stop	PLC1:PLC_PRG.Stop	1	1 s		<Undefined>	Cyclic continuous
Tag_2		Connection_2	Float	PLC1:PLC_PRG.result	PLC1:PLC_PRG.result	1	1 s		<Undefined>	Cyclic continuous
Tag_3	<Internal tag>		Float	<Undefined>	<No address>	1	1 s		<Undefined>	Cyclic continuous
Tag_4	<Internal tag>		Char	<Undefined>	<No address>	1	1 s		<Undefined>	Cyclic continuous
Tag_5	<Internal tag>		Long	<Undefined>	<No address>	1	1 s		<Undefined>	Cyclic continuous
Tag_6	<Internal tag>		Double	<Undefined>	<No address>	1	1 s		<Undefined>	Cyclic continuous
Tag_7	<Internal tag>		String	<Undefined>	<No address>	1	1 s		<Undefined>	Cyclic continuous
Tag_9	<Internal tag>		DateTime	<Undefined>	<No address>	1	1 s		<Undefined>	Cyclic continuous
ZV_signal		Connection_2	Bool	PLC1:PLC_PRG.Start_work...	PLC1:PLC_PRG.Start_work.Z...	1	1 s		<Undefined>	Cyclic continuous

Param1_value (Tag)

- General
- Properties
- Events
 - Change value**
 - High limit
 - Low limit

Function List	
1	write
2	<No function>

Рис. 52 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

Технічні засоби:

1. Веб-сервери: віддалені комп'ютери які використовуються для обробки та відповіді на запити, що надходять від користувачів через інтернет. Веб-сервери виконують обробку бекенду веб-додатку, включаючи роботу з базами даних, логіку бізнес-процесів та інші завдання. Зазвичай на веб-серверах встановлені бази даних, але іноді бази даних орендують у різних хмарних сервісах.

2. Бази даних: використовуються для зберігання та управління даними веб-додатків. Вони забезпечують постійний доступ до інформації та її безпеку. Популярними 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.

7.2. Алгоритм і реалізація підключення технічних засобів

Для реалізації системи реєстрації-авторизації з серверної сторони повинно бути підключена База Даних, у якій буде таблиця користувачів.

Створимо php-скрипт, у якому буде інформація про назву, адресу та користувача БД. Цей скрипт потрібен для підключення до БД у інших скриптах. Інформацію щодо БД можна також вносити і у самі скрипти, де використовується БД, проте краще буде тримати інформацію про паролі у іншому файлі, і взагалі в іншому каталозі.

```
<?php
defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed'); // Заборонити
прямий доступ до скрипта
$host = 'localhost';
$user = 'root'; // Назва користувача
$password = ''; // Пароль користувача
$dbname = 'Interchem'; // Назва ДБ
$dsn = '';

try{
    $dsn = 'mysql:host='.$host. ';dbname='.$dbname; // Створення запиту ДБ

    $pdo = new PDO($dsn, $user, $password); // Створення нового об'єкту PDO
    $pdo->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE,
PDO::ERRMODE_EXCEPTION);
} catch(PDOException $e){
    echo 'connection failed: '.$e->getMessage(); // Виведення помилки
}
?>
```

Лістинг 3. Скрипт підключення до БД (db.php)

Для скриптів, які використовують базу даних потрібно написати код, який буде вимагати підключення до бази даних:

```
<?php require('includes/db.php'); ?>
<?php
// Маніпуляції з базою даних
?>
```

Лістинг 4. Скрипт запиту до БД (db.php)

Також для веб-додатку потрібно використовувати камеру. Для налаштування камери потрібен великий досвід роботи з технічними пристроями та програмними

засобами, але у спільності програмістів вже є універсальні рішення для реалізації цих функцій.

У нашому випадку, ми будемо використовувати користувальницьку бібліотеку, створену суспільством github, також відому як «html5-qrcode-scanner». Ми будемо використовувати її через те, що вона є легким і простим, але в той же час гнучким інструментом роботи з камерами. Бібліотека написана мовою програмування javascript.

Для використання бібліотеки, потрібно завантажити її з репозиторію github github.com/mebjas/html5-qrcode, а саме файл " unpkg.com/html5-qrcode", також може знадобитися бібліотека jQuery, яку можна завантажити на офіційному сайті jquery.com.

Підключаємо ці файли:

```
<script src="Jquery/jquery-3.6.3.min.js"></script>
<script src="ScriptsJS/html5-qrcode.min.js"></script>
```

Лістинг 5. Підключення бібліотек JQuery та html5-qrcode-scanner

Тепер для використання qr-сканерів потрібно створити div та дати йому айди «qr-reader»:

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

Лістинг 6. Створення div, у якому буде вікно сканеру

Тепер потрібно написати функцію яка буде виконуватися після відсканування штрих коду:

```
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. Створення функції заповнення порожніх полів форми

Тепер при додаванні замовлення є можливість не тільки шукати через базу даних, а й відсканувати код з камери чи з фотографії:

Додати замовлення

Request Camera Permissions

[Scan an Image File](#)

Пункт №1:

1

Додати

Замовник:

Коментар:

Закрити Додати замовлення

Рис. 53 форма для замовлень

Браузер запросить доступ до камери:

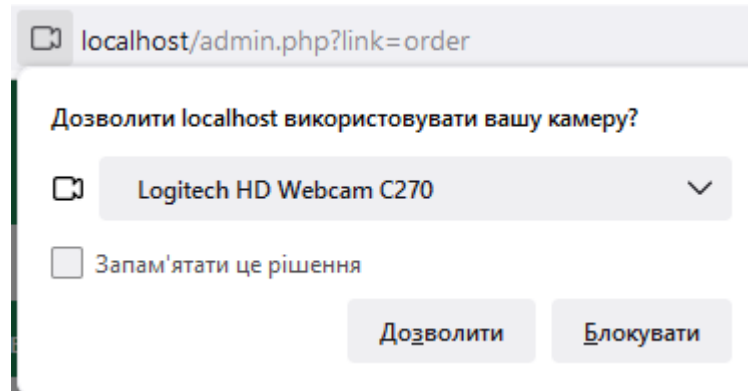


Рис. 54 запит на використання камери

Камера може зчитувати як звичайні баркоди (EAN 8, PDF-417), так і qr-коди:

Використаємо pdf-417 у якому закодована назва товару:



The image shows a mobile application interface for adding an order. At the top, there is a title bar with the text "Додати замовлення" and a close button. Below this is a camera viewfinder showing a barcode being scanned. A white frame indicates the scanning area. Below the camera view, there is a "Select Camera (2)" dropdown menu currently set to "Logitech HD Webcam C270" and a "Stop Scanning" button. Underneath, there is a "Пункт №1:" label followed by a text input field and a dropdown menu showing the number "1". A green "Додати" button is positioned below the dropdown. Further down, there are labels for "Замовник:" and "Коментар:" followed by empty text input fields. At the bottom of the form, there are two buttons: a grey "Закрити" button and a green "Додати замовлення" button.

Рис. 55 сканування штрих коду

logintestrefactory2


Бажаєте додати Аміксин?

Гаразд Скасувати

Рис. 56 підтвердження введення

Значення заноситься до першого порожнього поля форми, якщо усі поля зайняті,
створюється нове поле:

Додати замовлення ×



Choose Another - 2eea84e4...41ea.jpg
Or drop an image to scan

[Scan using camera directly](#)

Пункт №1:

<input type="text" value="Аміксин"/>	<input type="text" value="1"/>
--------------------------------------	--------------------------------

Замовник:

Коментар:

Рис. 57 занесення у порожні поля

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

8.1. Опис методів ІАД та обґрунтування доцільності їх використання

ІАД є набором технік та алгоритмів, призначених для виявлення корисних знань, патернів та залежностей в масиві даних.

Ці методи дозволяють автоматизувати процес аналізу даних та робити висновки на основі статистичних моделей. Їх використання дозволяє ефективно обробляти великі обсяги даних та знаходити складні залежності, які можуть залишитися непоміченими при ручному аналізі.

Одним з методів ІАД є кластерний аналіз, який дозволяє групувати схожі об'єкти разом за спільними характеристиками. Це дозволяє виявляти складні структури та залежності в даних, що допомагає приймати обґрунтовані рішення та планувати стратегії.

Іншим методом є асоціативний аналіз, який виявляє часті зв'язки та правила в даних. Це дозволяє виявляти приховані залежності та асоціації між різними елементами даних. Наприклад, в магазинному бізнесі асоціативний аналіз може допомогти виявити часті комбінації товарів, що впливають на покупки покупців.

Також варто зазначити методи прогнозування, які дозволяють передбачати майбутні значення на основі історичних даних. Це дозволяє зробити прогнози щодо продажів, попиту, фінансових показників та інших факторів, що впливають на бізнес.

Використання методів ІАД має декілька переваг. Вони дозволяють автоматизувати аналітичний процес та прискорити прийняття рішень на основі об'єктивних даних. Вони також допомагають виявляти нові відомості, які можуть призвести до вдосконалення бізнес-процесів та зростання ефективності.

Кластерний аналіз розроблений таким чином, щоб елементи, що входять в одну групу, були максимально схожі, а елементи з різних груп були максимально відмінними один від одного, це було зроблено для полегшення аналізу.

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

Існують наступні види кластерного аналізу:

1. "k-means": Метод "k-means" є одним з найпопулярніших алгоритмів кластеризації. Він розділяє набір даних на k кластерів, де k - це заздалегідь визначена кількість. Алгоритм спробує мінімізувати внутрішньокластерну варіацію шляхом знаходження оптимальних центроїдів для кожного кластеру. "k-means" є швидким і простим у реалізації, але вимагає заздалегідь відомої кількості кластерів.

2. "two-step": Метод "two-step" є альтернативою для "k-means" і використовує два кроки для кластеризації. Перший крок включає обчислення ієрархічної кластерної структури, де кожен вузол представляє окремий кластер. Другий крок полягає у поступовому об'єднанні близьких кластерів на основі певного критерію схожості. "two-step" може бути корисним для даних зі складною структурою, оскільки він може виявити кластери різної форми та розміру.

3. "kohonen network": Мережа Кохонена, відома також як нейронна мережа самоорганізації, є іншим методом кластеризації, який використовується для навчання без вчителя. Мережа Кохонена здатна виявити складні залежності та структуру в даних. Вона створює мережу нейронів, де кожен нейрон представляє потенційний центроїд кластеру. Під час навчання мережа виробляє сигнали відгуку, що вказують на найбільш подібний центроїд для кожного вхідного зразка.

8.2. Представлення результатів застосування обраного методу

Для аналізу нам потрібні дані. Було прийнято рішення про аналіз залежності кількості прибутку від ціни продукції.

Маємо файл з даними наступного формату:

Name	Sobiv	Cena	prodazh sht	prodazh hrvn	sobiv all	pributok
Алкодез® ІС метадоксин, 4г.	44,8	112	1687	188944	75577,6	113366,4
Аміксин ® ІС, 3 г.	115,5	165	3259	537735	376414,5	161320,5
Аміксин ® ІС, 6 г.	231	330	2135	704550	493185	211365
Аміксин ® ІС, 10 г.	392	560	1725	966000	676200	289800
Амілар ІС, 16 г.	52,5	75	995	74625	52237,5	22387,5
Аміфена ІС, 20 г.	39,5	79	2654	209666	104833	104833
Аміцитрон®, 10 с.	67,2	112	3456	387072	232243,2	154828,8
Аміцитрон® без цукру, 10 с.	50	100	1419	141900	70950	70950
Аміцитрон® форте, 10 с.	101	202	3251	656702	328351	328351
Аміцитрон® форте без цукру, 10 с.	56,7	189	899	169911	50973,3	118937,7
Аміцитрон® екстратаб, 10 с.	36	60	1025	61500	36900	24600
Аміцитрон® плюс, 10 с.	48	120	2113	253560	101424	152136
Аміцитрон® плюс без цукру, 10 с.	44	110	1568	172480	68992	103488
Анальгін-Дибазол-Папаверин, 10 г.	15	30	1230	36900	18450	18450
Андифен ІС, 10 с.	17,01	24,3	1594	38734,2	27113,94	11620,26
Беміплант, 10 с.	66,36	94,8	1053	99824,4	69877,08	29947,32
Бензонал ІС®, 30 г.	22,72	56,8	305	17324	6929,6	10394,4
Бензонал ІС®, 50 г.	37,4	93,5	115	10752,5	4301	6451,5
Біфок® ІС, 10 г.	37,8	54	1284	69336	48535,2	20800,8
Вітамін С, 24 г.	19,4	48,5	1336	64796	25918,4	38877,6
Вітамін С, 56 г.	43,84	109,6	1732	189827,2	75930,88	113896,32
Гідазепам ІС®	72	180	1194	214920	85968	128952
Гідазепам ІС® сублінгвальний	127,2	212	845	179140	107484	71656
Гінкгоба, 20 к.	78,4	112	1215	136080	95256	40824
Гінкгоба, 60 к.	224	320	432	138240	96768	41472

Рис. 58 файл для аналізу

Метод k-means (к-середніх):

Будуємо схему моделювання:

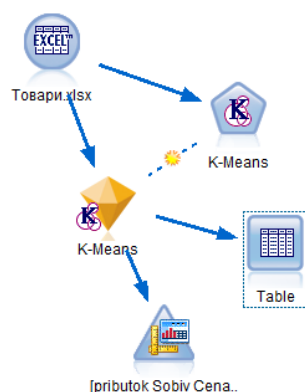


Рис. 59 Модель для аналізу для методу K-means (к-середніх)

Для демонстрації результату ми обрали табличний метод (блок table) та трьохмірну діаграму.

Налаштування моделі:

Як було сказано вище, метод K-means не може автоматично визначити кількість кластерів, ми повинні обрати їх кількість самі.

Ми будемо визначати наступні кластери:

- 1) Товари з низькою ціною та низьким прибутком
- 2) Товари з низькою ціною та великим прибутком
- 3) Товари з великою ціною та низьким прибутком
- 4) Товари з великою ціною та великим прибутком

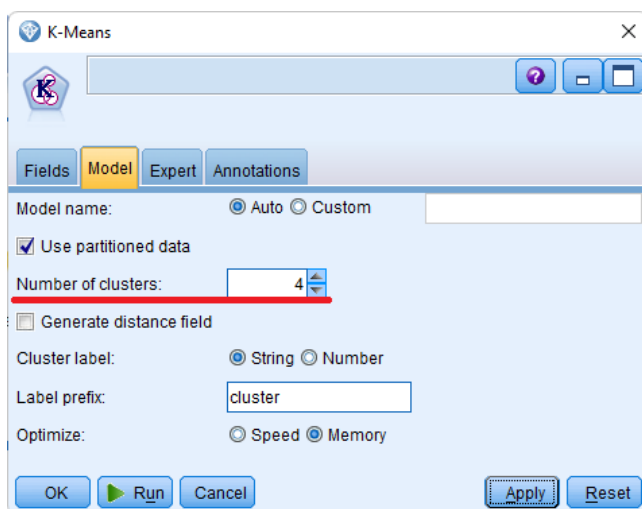


Рис. 60 Обираємо кількість кластерів

Налаштування блоку graphboard:

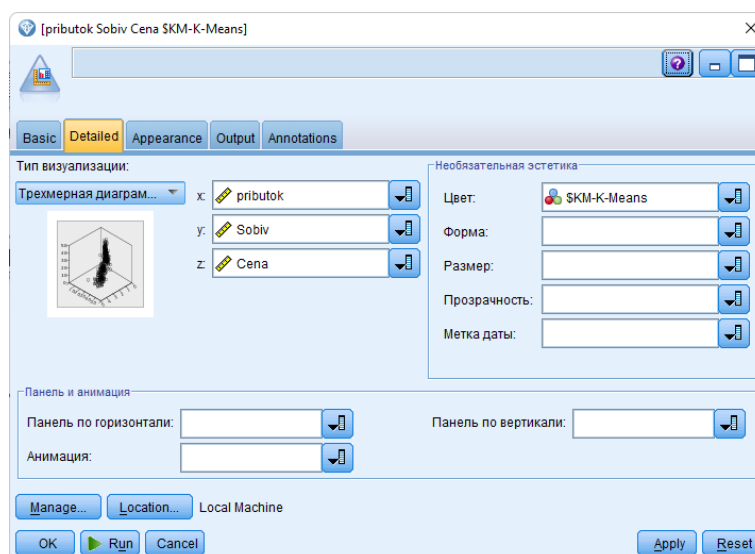


Рис. 61 Налаштування трьохмірного графіку

Table (9 fields, 48 records) #4

	Name	Sobiv	Cena	prodazh sht	prodazh hrvn	sobiv all	pributok	C8	SKM-K-Means
1	Алкодез® IC метадокин. 4т.	44.800	112...	1687.000	188944.000	75577.600	113366.400		SnulIS cluster-1
2	Амксин® IC, 3 т.	115.500	165...	3259.000	537735.000	376414.500	161320.500		0.700 cluster-4
3	Амксин® IC, 6 т.	231.000	330...	2135.000	704550.000	493185.000	211365.000		SnulIS cluster-4
4	Амксин® IC, 10 т.	392.000	560...	1725.000	966000.000	676200.000	289800.000		SnulIS cluster-2
5	Амлар IC, 16 т.	52.500	75.0...	995.000	74625.000	52237.500	22387.500		SnulIS cluster-1
6	Амфена IC, 20 т.	39.500	79.0...	2654.000	209656.000	104833.000	104833.000		SnulIS cluster-4
7	Амцитрон®, 10 с.	67.200	112...	3456.000	387072.000	232243.200	154828.800		SnulIS cluster-4
8	Амцитрон® без цукру, 10 с.	50.000	100...	1419.000	141900.000	70950.000	70950.000		SnulIS cluster-1
9	Амцитрон® форте, 10 с.	101.000	202...	3251.000	656702.000	328351.000	328351.000		SnulIS cluster-4
10	Амцитрон® форте без цукру, 10 с.	56.700	189...	899.000	169911.000	50973.300	118937.700		SnulIS cluster-1
11	Амцитрон® екстраб., 10 с.	26.000	60.0...	1025.000	61500.000	36900.000	24600.000		SnulIS cluster-1
12	Амцитрон® плюс, 10 с.	48.000	120...	2113.000	253560.000	101424.000	152136.000		SnulIS cluster-4
13	Амцитрон® плюс без цукру, 10 с.	44.000	110...	1568.000	172480.000	86992.000	103488.000		SnulIS cluster-1
14	Анальгін-Дибазол-Папаверин, 10...	15.000	30.0...	1230.000	36900.000	18450.000	18450.000		SnulIS cluster-1
15	Андифен IC, 10 с.	17.010	24.3...	1594.000	38734.200	27113.940	11620.260		SnulIS cluster-1
16	Бєбіплант, 10 с.	66.360	94.8...	1053.000	99824.400	69877.800	29947.320		SnulIS cluster-1
17	Бензонал IC®, 30 т.	22.720	56.8...	305.000	17324.000	6929.600	10394.400		0.400 cluster-1
18	Бензонал IC®, 50 т.	37.400	93.5...	115.000	10752.500	4301.000	6451.500		SnulIS cluster-1
19	Біфок® IC, 10 т.	37.800	54.0...	1284.000	69336.000	48535.200	20800.800		SnulIS cluster-1
20	Вітамін С, 24 т.	19.400	48.5...	1336.000	64796.000	25918.400	38877.600		SnulIS cluster-1
21	Вітамін С, 56 т.	43.840	109...	1732.000	189827.200	75930.880	113896.320		SnulIS cluster-1
22	Гдазепам IC®	72.000	180...	1194.000	214920.000	85968.000	128952.000		SnulIS cluster-1
23	Гдазепам IC® сублінгвальний	127.200	212...	845.000	179140.000	107484.000	71656.000		SnulIS cluster-1
24	Гінкгоба, 20 к.	78.400	112...	1215.000	136080.000	95256.000	40824.000		0.700 cluster-1
25	Гінкгоба, 60 к.	224.000	320...	432.000	138240.000	96768.000	41472.000		SnulIS cluster-3
26	Докулак IC, 10 т.	20.400	51.0...	1453.000	74103.000	29641.200	44461.800		SnulIS cluster-3
27	Інтагра® IC, 25 мг.	41.000	82.0...	143.000	11726.000	5863.000	5863.000		SnulIS cluster-1
28	Інтагра® IC, 50 мг.	108.500	155...	110.000	17050.000	11935.000	5115.000		SnulIS cluster-1
29	Інтагра® IC, 100 мг.	210.000	420...	87.000	36540.000	18270.000	18270.000		SnulIS cluster-3
30	Кардітаб IC, 10 т.	12.880	18.4...	1300.000	23920.000	16744.000	7176.000		SnulIS cluster-1
31	Клофелін IC, 50 т.	18.800	47.0...	1231.000	57857.000	23142.800	34714.200		SnulIS cluster-1
32	Кодесан® IC, 10 т.	110.400	184...	1801.000	331384.000	198830.400	132553.600		SnulIS cluster-4
33	Левана® IC, 10 т.	64.400	92.0...	890.000	81880.000	57316.000	24564.000		0.700 cluster-1
34	Левана® IC, 20 т.	138.600	198...	1407.000	278586.000	195010.200	83575.800		SnulIS cluster-1
35	Ліверія® IC, 20 т.	128.000	256...	1717.000	439552.000	219776.000	219776.000		SnulIS cluster-4
36	Мєбікар IC, 10 т.	163.200	272...	412.000	112064.000	67238.400	44825.600		0.600 cluster-3
37	Мєбікар IC, 20 т.	238.800	398...	315.000	125370.000	75222.000	50148.000		SnulIS cluster-3
38	Мематон IC, 30 т.	358.400	512...	212.000	108544.000	75980.800	32563.200		SnulIS cluster-3
39	Нообут® IC саше, 10 с.	57.500	115...	1138.000	130870.000	65435.000	65435.000		SnulIS cluster-1
40	Нообут® IC, 20 т.	69.000	115...	981.000	112815.000	67689.000	45126.000		SnulIS cluster-1
41	Одрі IC, 20 к.	95.760	136...	1277.000	174993.600	122285.520	52408.080		SnulIS cluster-1
42	ПТяирчатка® IC, 10 т.	18.720	31.2...	1359.000	42400.800	25440.480	16960.320		SnulIS cluster-1
43	Паракод IC®, 10 т.	30.700	61.4...	1153.000	70794.200	35397.100	35397.100		SnulIS cluster-1
44	Пенталлін IC®, 10 т.	21.180	35.3...	1748.000	61704.400	37022.840	24681.760		SnulIS cluster-1
45	Праміпексол IC, 30 т. 1 мг	216.000	540...	412.000	222480.000	88992.000	133488.000		0.400 cluster-3
46	Праміпексол IC, 30 т. 0.25 мг	84.800	212...	710.000	150520.000	60208.000	90312.000		SnulIS cluster-1
47	Релісол IC, 10 с.	67.520	168...	1162.000	195145.600	78458.240	117687.360		SnulIS cluster-1
48	Ривастимін IC, 30 т.	62.400	156...	1409.000	219804.000	87921.600	131882.400		SnulIS cluster-1

Рис. 62 Результат у табличному виді

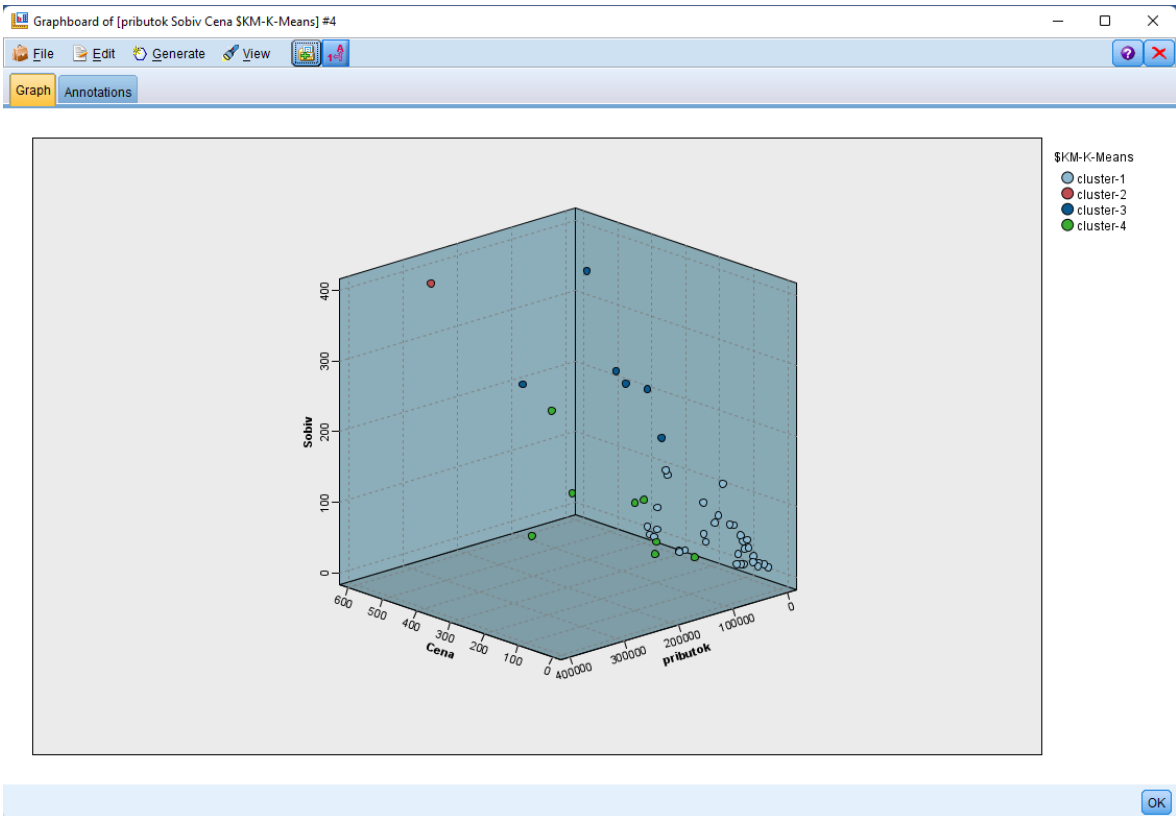


Рис. 63 Результат у вигляді трьохмірної моделі

Як результат, наприклад, можна побачити, що Аміксин ІС (кластер 2) є дорогим у виготовленні, і він приносить відносно багато прибутку, можна дійти висновку, що на цей товар є великий попит, а також, що товари з великою ціною зазвичай приносять маленький прибуток.

Метод two-step:

Будуємо схему моделювання:

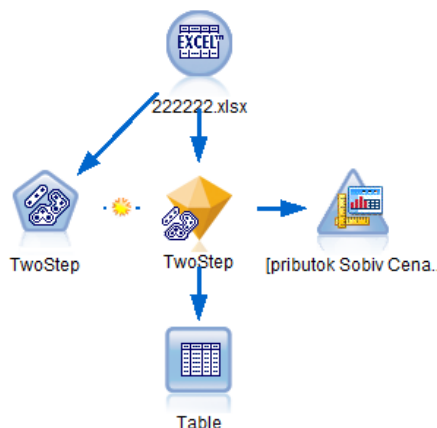


Рис. 64 Модель для аналізу для методу К-means (к-середніх)

Table (9 fields, 48 records) #8	Name	Sobiv	Cena	prodazh sht	prodazh hrvn	sobiv all	priubtok	C8	ST-TwoStep
1	Алкодез® ІС метадоксин, 4т.	44.800	112...	1687.000	189944.000	75577.600	113366.400		SnulIS cluster-3
2	Аміксин ® ІС, 3 т.	115.500	165...	3259.000	537735.000	376414.500	161320.500		cluster-3
3	Аміксин ® ІС, 6 т.	231.000	330...	2135.000	704550.000	493185.000	211365.000		SnulIS cluster-1
4	Аміксин ® ІС, 10 т.	392.000	560...	1725.000	966000.000	676200.000	289800.000		SnulIS cluster-1
5	Ампіар ІС, 16 т.	52.500	75.0...	995.000	74625.000	52237.500	22387.500		SnulIS cluster-4
6	Ампіфена ІС, 20 т.	39.500	79.0...	2654.000	209666.000	104833.000	104833.000		SnulIS cluster-3
7	Амцитрон®, 10 с.	67.200	112...	3456.000	387072.000	232243.200	154828.800		SnulIS cluster-3
8	Амцитрон® без цукру, 10 с.	50.000	100...	1419.000	141900.000	70950.000	70950.000		SnulIS cluster-3
9	Амцитрон® форте, 10 с.	101.000	202...	3251.000	656702.000	328351.000	328351.000		SnulIS cluster-1
10	Амцитрон® форте без цукру, 10 с.	56.700	189...	899.000	169911.000	50973.300	118937.700		SnulIS cluster-3
11	Амцитрон® екстраба, 10 с.	36.000	60.0...	1025.000	61500.000	36900.000	24600.000		SnulIS cluster-4
12	Амцитрон® плюс, 10 с.	48.000	120...	2113.000	253560.000	101424.000	152136.000		SnulIS cluster-3
13	Амцитрон® плюс без цукру, 10 с.	44.000	110...	1568.000	172480.000	68992.000	103488.000		SnulIS cluster-3
14	Анальїн-Дибазол-Папаверин, 10...	15.000	30.0...	1230.000	36900.000	18450.000	18450.000		SnulIS cluster-4
15	Андіфен ІС, 10 с.	17.010	24.3...	1594.000	38734.200	27113.940	11620.260		SnulIS cluster-4
16	Бейбллант, 10 с.	66.360	94.8...	1053.000	99824.000	69877.080	29947.320		SnulIS cluster-4
17	Бензонал ІС®, 30 т.	22.720	56.8...	305.000	17324.000	6929.600	10394.400	0.400	cluster-4
18	Бензонал ІС®, 50 т.	37.400	93.5...	115.000	10752.500	4301.000	6451.500		SnulIS cluster-4
19	Біфок® ІС, 10 т.	37.800	54.0...	1284.000	69336.000	48535.200	20800.800		SnulIS cluster-4
20	Вітамін С, 24 т.	19.400	48.5...	1335.000	64796.000	25918.400	38877.600		SnulIS cluster-4
21	Вітамін С, 56 т.	43.840	109...	1732.000	189927.200	75930.880	113896.320		SnulIS cluster-3
22	Гідрозелам ІС®	72.000	180...	1194.000	214920.000	85968.000	128952.000		SnulIS cluster-3
23	Гідрозелам ІС® сублінгвальний	127.200	212...	845.000	179140.000	107484.000	71656.000		SnulIS cluster-3
24	Гінгоба, 20 к.	78.400	112...	1215.000	136080.000	95256.000	40824.000	0.700	cluster-4
25	Гінгоба, 60 к.	224.000	320...	432.000	138240.000	96768.000	41472.000		SnulIS cluster-2
26	Докуплак ІС, 10 т.	20.400	51.0...	1453.000	74103.000	29641.200	44461.800		SnulIS cluster-4
27	Інтагра ® ІС, 25 мг.	41.000	82.0...	143.000	11726.000	5863.000	5863.000		SnulIS cluster-4
28	Інтагра ® ІС, 50 мг.	108.500	155...	110.000	17050.000	11935.000	5115.000		SnulIS cluster-3
29	Інтагра ® ІС, 100 мг.	210.000	420...	87.000	36540.000	18270.000	18270.000		SnulIS cluster-2
30	Кардитаб ІС, 10 т.	12.880	18.4...	1300.000	23920.000	16744.000	7176.000		SnulIS cluster-4
31	Клофелін ІС, 50 т.	18.800	47.0...	1231.000	57857.000	23142.800	34714.200		SnulIS cluster-4
32	Кодесан® ІС, 10 т.	110.400	184...	1801.000	331384.000	198830.400	132553.600		SnulIS cluster-3
33	Левана ® ІС, 10 т.	64.400	92.0...	890.000	81880.000	57316.000	24564.000	0.700	cluster-4
34	Левана ® ІС, 20 т.	138.800	198...	1407.000	278586.000	195010.200	83575.800		SnulIS cluster-3
35	Ліверія® ІС, 20 т.	128.000	256...	1717.000	439552.000	219776.000	219776.000		SnulIS cluster-1
36	Мейбкар ІС, 10 т.	163.200	272...	412.000	112064.000	67238.400	44825.600	0.600	cluster-2
37	Мейбкар ІС, 20 т.	238.800	398...	315.000	125370.000	75222.000	50148.000		SnulIS cluster-2
38	Мематон ІС, 30 т.	358.400	512...	212.000	108544.000	75980.800	32563.200		SnulIS cluster-2
39	Нообут® ІС саше, 10 с.	57.500	115...	1138.000	130870.000	65435.000	65435.000		SnulIS cluster-3
40	Нообут® ІС, 20 т.	69.000	115...	981.000	112815.000	67689.000	45126.000		SnulIS cluster-4
41	Одрі ІС, 20 к.	95.760	136...	1277.000	174693.600	122285.520	52408.080		SnulIS cluster-3
42	П'ятирчка® ІС, 10 т.	18.720	31.2...	1359.000	42400.800	25440.480	16960.320		SnulIS cluster-4
43	Паракод ІС®, 10 т.	30.700	61.4...	1153.000	70794.200	35397.100	35397.100		SnulIS cluster-4
44	Пенталлін ІС®, 10 т.	21.180	35.3...	1748.000	61704.400	37022.640	24681.760		SnulIS cluster-4
45	Праміпексол ІС, 30 т. 1 мг	216.000	540...	412.000	222480.000	89992.000	133488.000	0.400	cluster-2
46	Праміпексол ІС, 30 т. 0.25 мг	84.800	212...	710.000	150520.000	60208.000	90312.000		SnulIS cluster-3
47	Релісол ІС, 10 с.	67.520	168...	1162.000	196145.600	78458.240	117687.360		SnulIS cluster-3
48	Ривастиглін ІС, 30 т.	62.400	156...	1409.000	219004.000	87921.600	131882.400		SnulIS cluster-3

Рис. 65 Результат у табличному виді

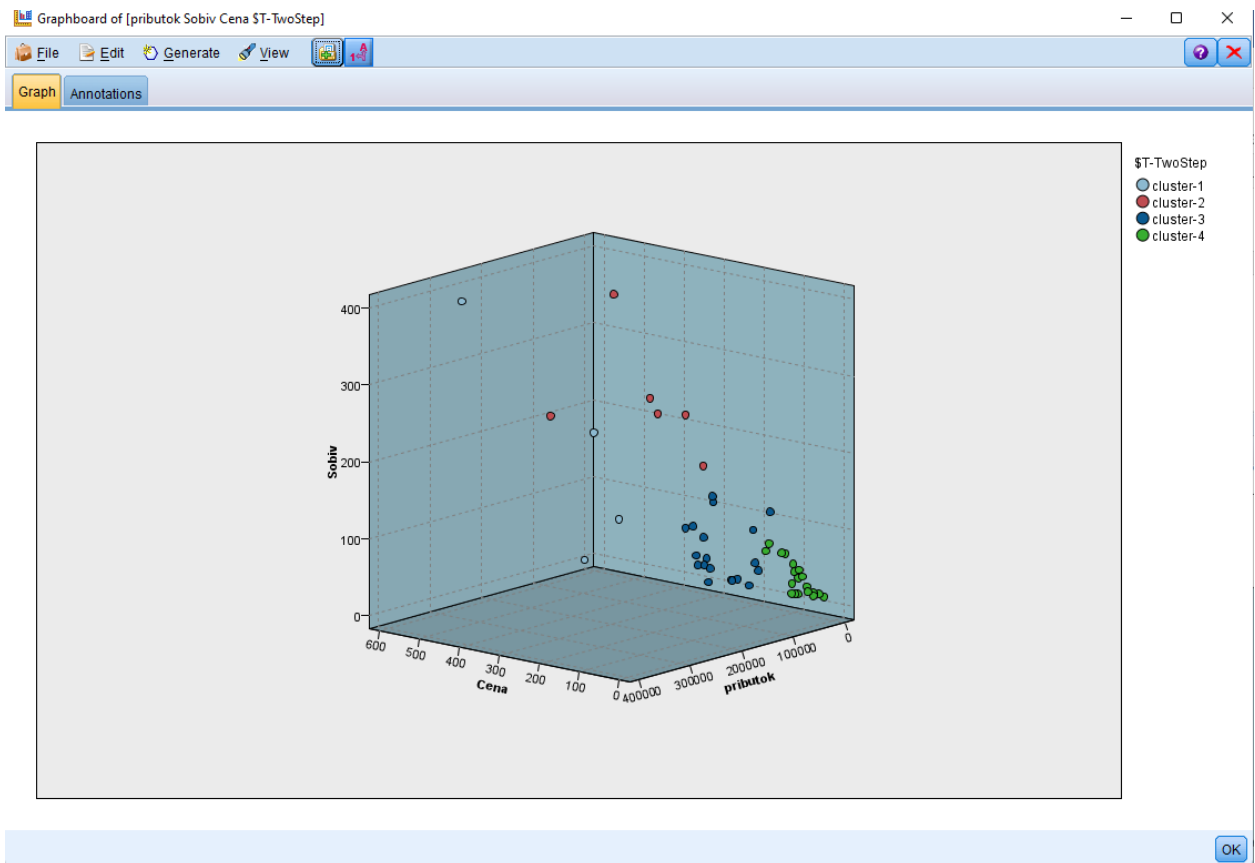


Рис. 66 Результат у вигляді трьохмірної моделі

Як можна побачити, метод two-step розподілив кластери по іншому, розміри кластерів змінилися.

Підсумувавши результати моделювань, можна дійти висновку, що ІАД є потужним інструментом для аналізу великих обсягів даних та виявлення корисної інформації.

8.3. Розробка концепції алгоритму для автоматизації підтримки прийняття рішень

Розробка концепції алгоритму для автоматизації підтримки прийняття рішень полягає у створенні системи, яка надає об'єктивну інформацію та аналіз даних, для допомоги у процесі прийняття рішень. Основна мета цього алгоритму - забезпечити користувача необхідною інформацією та рекомендаціями, щоб він міг приймати обґрунтовані та оптимальні рішення.

Використання кластерного аналізу, такого як модель "k-means", "two-step" або "kohonen network", дозволяє виявити групи схожих об'єктів або піднаборів даних.

Це дає змогу зробити висновки щодо їхніх спільних характеристик, взаємозв'язків та властивостей.

Один з варіантів застосування кластерного аналізу полягає в сегментації клієнтів, де об'єктами дослідження є клієнти, а їхні характеристики та покупки є вхідними даними. Застосування кластерного аналізу дозволяє виявити групи клієнтів зі схожими властивостями та поведінкою, що може бути використано для розробки персоналізованих маркетингових стратегій та залучення нових клієнтів.

Іншим прикладом застосування кластерного аналізу є сегментація товарів або послуг. Аналізуючи дані про товари, такі як їхні характеристики, властивості та продажі, 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 є важливим етапом в розвитку підприємства. Вона допомагає виявити патерни, тенденції та залежності в даних, що забезпечує більш об'єктивне та зосереджене прийняття рішень, що в подальшому збільшить якість обслуговування.

А як казав Генрі Форд, основоположник теорії менеджменту – «Якість - це коли все зроблено правильно, навіть якщо ніхто не перевіряє».

РОЗДІЛ 9. ОБГРУНТУВАННЯ 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 (Ц_{ее});

Час необхідний на розробку ПЗ: 150 год (T);

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

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

Розрахунок витрат на заробітну плату РНР-програмісту:

$$\begin{aligned} V_{зп} &= З_г * T + З_г * T * H_{есв} = З_г * T * (1 + H_{есв}) = 300 * 130 * 1,22 = \\ &= 47\,580 \text{ грн} \end{aligned}$$

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

Розрахунок витрат за електроенергію:

$$V_{ее} = P * Ц_{ее} * T = 0,15 * 2,64 * 150 = 59,4 \text{ грн}$$

де V_{ее} – витрати на електроенергію;

P – потужність комп'ютера;

Ц_{ее} – ціна 1 кВт електроенергії за годину;

T – час праці комп'ютера.

Розрахунок вартості розробки ПЗ:

$$\begin{aligned} IC_p &= (V_{зп} + V_p + V_{ее}) + (V_{зп} + V_p + V_{ее}) * ПДВ = \\ &= (V_{зп} + V_p + V_{ее}) * (1 + ПДВ) = (47\,580 + 150 + 59,4) * 1,2 = \\ &= 57\,347,3 \text{ грн} \end{aligned}$$

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

Сканер штрих-коду Netum NT-L3: 999 грн (без ПДВ) (Цск).

Камера відео-спостереження Covi Security AHD-203DC-30: 999 грн (без ПДВ) (Цвк).

Сервер DELL R620 (8x2.5) SFF: 7 585 грн (без ПДВ) (Цс).

SCADA WinCC Flexible (x1): 19 000 грн (без ПДВ) (Ц_s).

$$\begin{aligned}Ц_{за} &= (Ц_{СК} + Ц_{ВК} + Ц_{С}) + (Ц_{СК} + Ц_{ВК} + Ц_{С}) * ПДВ = (Ц_{СК} + Ц_{ВК} + Ц_{С}) * (1 + ПДВ) \\ &= (999 + 999 + 7\,585 + 19\,000) * 1,2 = 34\,299,6 \text{ грн}\end{aligned}$$

де Ц_{за} – ціна засобів автоматизації;

ПДВ – податок на додану вартість, 20%.

Розрахунок інвестицій на комплекс технічних засобів:

$$\begin{aligned}ІС_{КТЗ} &= Ц_{за} + \frac{Ц_{за} * К_{М}}{100} + \frac{Ц_{за} * Н_{Т}}{100} + \frac{Ц_{за} * Н_{Тр}}{100} + \frac{Ц_{за} * Н_{Зс}}{100} \\ &= 34\,299,6 + \frac{34\,299,6 * 0,1}{100} + \frac{34\,299,6 * 0,25}{100} + \frac{34\,299,6 * 5}{100} \\ &= 36\,134,7 \text{ грн}\end{aligned}$$

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

Н_Т – норматив відрахувань на тару та упакування, 0,25%;

Н_{Тр} – норматив відрахувань на транспортні витрати, 5%;

Розрахунок загальних інвестиційних витрат:

$$ІС_{з} = ІС_{р} + ІС_{КТЗ} = 36\,134,7 + 57\,347,3 = 93\,482 \text{ грн}$$

Визначимо величину амортизаційних відрахувань :

$$\Delta A = ІС_{з} * Н_{aIVгр} = 93\,482 * 0,5 = 46\,741 \text{ грн}$$

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

Розрахунок змін основних показників діяльності підприємства

Зменшення адміністративних витрат на 8%:

$$\Delta B_{адм} = 100\,000 * (-0,08) = -8\,000 \text{ грн}$$

Зменшення інших витрат на 8%:

$$\Delta B_{інш} = 18\,000 * (-0,08) = -1\,440 \text{ грн}$$

Збільшення прибутку на 11 % за рахунок впровадження ПЗ:

$$\Delta П_1 = 1\,000\,000 * 0,11 = 110\,000 \text{ грн}$$

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

$$\Delta C = \Delta B_{адм} + \Delta B_{інш} + \Delta A = -8\,000 - 1\,440 + 46\,741 = 37\,301 \text{ грн}$$

Розрахунок приросту прибутку підприємства за рахунок впровадження

ПЗ:

$$\Delta\Pi = -\Delta C + \Delta\Pi_1 = -37\,301 + 110\,000 = 72\,699 \text{ грн}$$

Розрахунок приросту чистого прибутку:

$$\Delta\text{ЧП} = (\Delta\Pi - \Delta A) * (1 - 0,18) = (72\,699 - 46\,741) * 0,82 = 21\,285 \text{ грн}$$

Розрахунок чистого грошового потоку:

$$\text{ЧГП} = \Delta\text{ЧП} + \Delta A = 21\,285 + 46\,741 = 68\,026 \text{ грн}$$

Інвестиції в проект доцільні так як приріст чистого прибутку після впровадження ПЗ складає 21 285 грн, чистий грошовий потік більше за нуль та складає 68 026 грн.

ВИСНОВКИ

У Дипломній роботі було автоматизовано бізнес-процес підприємства «Інтерхім», а саме розподіл лікарських препаратів у торгову мережу. Для покращення функціонування бізнес-процесу було прийнято рішення розробити веб-додаток для спрощення роботи працівників. Веб-додаток розроблений з урахуванням звичайних користувачів, і не потребує спеціальної підготовки персоналу.

Аналіз та графічне упорядження інформації про підприємство та структури бази даних було виконане у програмі Aris Express.

Для реалізації веб-додатку були використані наступні технології:

- HTML 5, CSS 3, Bootstrap 5 – для створення макетів веб-додатку
- Php, JQuery, AJAX , Javascript, Mysql – для створення функціоналу веб-додатку
- WinCC Flexible – для створення екранних панелей SKADA системи та реалізації обміну даних між базою даних та контролером
- Codesys – для створення програми для ПЛК.

Розробка програмного забезпечення ніколи не закінчується. Завжди є потреба в модернізації. Тому у розробці були використані найсучасніші технології веб-програмування, що дозволяють легко вносити зміни та модифікації в систему. Крім того, розроблена система розрахована на співпрацю зі сторонніми програмістами, які також можуть вносити свої внески та модифікації до системи. Це забезпечує гнучкість та можливість адаптації системи до змінних потреб та вимог користувачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Методичні матеріали:

1. «Методичні вказівки до виконання дипломної роботи» - 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
5. «Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за дисципліною «Автоматизація технологічних процесів та виробництва»» - Ю.М. Скаковський - Одеса: ОНАХТ, 2019, 13 с
6. «Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра» - Хобін В.А., доц. Левінський В.М., доц. Скаковський Ю.М., доц. Степанов М.Т - Одеса: ОНТУ, 2022, 35 с

Документальні матеріали (інтернет ресурси):

7. Bootstrap v 5.2 docs (<https://getbootstrap.com/docs/5.2/>) – 2021 рік.
8. PhpMyAdmin docs (<https://www.phpmyadmin.net/docs/>) – 2022 рік.
9. MySQL documentation (<https://dev.mysql.com/doc/>) – 2022 рік.
10. OpenServer documentation (<https://ospanel.io/docs/>) – 2022 рік.
11. HTML5qrcode scanner (<https://github.com/mebjas/html5-qrcode>) – 2022 рік.
12. PDCA-cycle <https://www.siteware.co/methodologies/what-is-the-pdca-cycle/>